



Kanton St. Gallen



Schänis SG

Ausbau Dorfbäche Schänis

2. Etappe (Hofbach)

Technischer Bericht

Vom Gemeinderat Schänis erlassen am: _____

Öffentliche Planaufgabe von: _____ bis _____

Der Gemeindepräsident: _____ Der Gemeinderatschreiber: _____

Vom Amt für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen genehmigt am: _____

Der Amtsleiter:

Ausfertigung für		Projekt Nr. 8.015		Plan Nr.	Beilage Nr. 1.02
Studie	Projektverfasser: IG nipo - ewp  Bürgerrietstrasse 13 8730 Uznach Telefon 055 285 91 80 Fax 055 285 91 81 admin@nipo.ch	Entwurf	Gezeichnet	Geprüft	Datum
Vorprojekt		Sc		Sc	30.07.2019
Auflageprojekt		Sc		Sc	30.04.2020
Ausführungsprojekt		Sc		Sc	16.12.2020
Abschlussakten		Sc		Sc	14.01.2022
		Format	m ²		

Impressum

Auftraggeber Politische Gemeinde Schänis
Oberdorf 16
8718 Schänis
Tel.: 055 / 619 61 61
email: info@schaenis.ch
website : www.schaenis.ch

Auftragnehmer IG nipo - ewp

Burgerrietstrasse 13, Postfach 365
CH-8730 Uznach
Tel.: 055 / 285 91 80
email: admin@nipo.ch
website: www.nipo.ch

Berichtsverfasser Martin Schibli

Auftrag USG1205_Ausbau_Dorfbäche_Schaenis_2.Etappe

Verzeichnis der Versionen und Änderungen

Version	Datum	Status / Änderungen
1.0	21.06.2018	Berichtsentwurf
1.1	30.07.2019	Bericht für die kantonale Vorprüfung
2.0	30.04.2020	Bericht zur Vernehmlassung beim Bund
3.0	16.12.2020	Bericht bereinigt nach Vernehmlassung Kanton u. Bund
4.0	01.10.2021	Bericht bereinigt nach Mitwirkung und formeller Prüfung
5.0	14.01.2022	Bericht für die Auflage

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	III
Glossar	V
1. Einleitung	6
1.1 Auslöser und Auftrag	6
1.2 Projekteinordnung	6
1.3 Berichterstattung nach Art. 47 und Interessenabwägung nach Art. 3 Abs. 1 RPV	8
2. Situation	9
2.1 Hydrologie	9
2.1.1 Einzugsgebiet	9
2.1.2 Hochwasserereignis August 2005	9
2.1.3 Hochwasserereignis September 2006	10
2.2 Feststoffe	12
2.3 Bestehende Abflusskapazität	14
2.4 Gefahrenkarte	14
2.5 Baulicher Zustand	16
2.6 Gewässerökomorphologie	16
2.7 Fischerei	17
2.8 Naturschutz	18
2.9 Gewässerschutz	18
2.10 Grundwasserkarte	19
2.11 Belastete Standorte	20
2.12 Geotechnische Karte	21
2.13 Boden	21
2.14 Ortsbildschutz	23
2.15 Bundesrechtliche Anforderungen bei Eingriffen in Gewässer	24
3. Variantenstudien	25
3.1 Alternative Linienführungen im Dorfzentrum	25
3.2 Alternative Linienführung im Pfarrhöfli	25
3.3 Hochwasserentlastung oberhalb des Siedlungsgebiets	26
3.4 Linienführung zur Weiterbearbeitung	28
4. Projekt	29
4.1 Dimensionierung und Gestaltung	29
4.1.1 Massgebende Hochwassermengen	29
4.1.2 Gerinnehydraulik	29
4.1.3 Freibordbedingungen	29
4.1.4 Dimensionierung Feststoffrückhalt	30
4.1.5 Überlastfall	30
4.1.6 Schutzbauten	30
4.1.7 Morphologie	31
4.1.8 Bepflanzung	31
4.1.9 Gewässerraum und Zugänglichkeit	32
4.1.10 Aufhebung und Rückbau öffentlicher Gewässer	32
4.1.11 Baugrund und Foundation	32
4.1.12 Boden	32
4.2 Ausbaumassnahmen	33
4.2.1 Abschnittsunterteilung	33
4.2.2 Abschnitt 0	34
4.2.3 Abschnitt 1 (Referenzprofil km 1.980)	35
4.2.4 Abschnitt 2 (Referenzprofil km 1.520)	36
4.2.5 Abschnitt 3 (Referenzprofil km 1.325)	37
4.2.6 Abschnitt 4 (Referenzprofil km 1.268)	38
4.2.7 Abschnitt 5 (Referenzprofil km 1.128)	39
4.2.8 Abschnitt 6 (Referenzprofil km 1.015)	40

4.2.9	Abschnitt 7 (Referenzprofil km 0.875)	42
4.3	Projektauswirkungen.....	44
4.3.1	Gefahrensituation nach Massnahmen	44
4.3.2	Qualitative Betrachtung des Überlastfalls.....	45
4.3.3	Ökologie.....	46
4.3.4	Wald.....	47
4.3.5	Boden	47
4.3.6	Altlasten	47
4.3.7	Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse	48
4.3.8	Wasserhaushalt	48
4.3.9	Baugrund	48
4.3.10	Gewässeraufhebungen	49
4.3.11	Verkehr	49
5.	Kostenvoranschlag.....	51
5.1	Landerwerb und Entschädigung	51
5.2	Werkleitungsanpassungen.....	51
5.3	Bachausbau.....	52
5.4	Kostenaufstellung.....	52
5.5	Kostenwirksamkeit	52
5.5.1	Allgemeines	52
5.5.2	Resultate	53
6.	Information und Mitwirkung.....	54
6.1	Chronologie	54
6.2	Öffentliche Mitwirkung und Anhörung.....	55
7.	Interessenabwägung	57
7.1	Interessensbereich Gesellschaft/Hochwasserschutz	57
7.1.1	Interessenabwägung des Kriteriums Gesellschaft/Hochwasserschutz:.....	58
7.2	Interessensbereich Gesellschaft/Landschaft und Erholung.....	58
7.3	Interessensbereich Ökologie/Revitalisierung	59
7.3.1	Interessenabwägung des Kriteriums Ökologie/Revitalisierung:	59
7.4	Interessensbereich Wirtschaft/Versorgung	60
7.4.1	Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Versorgung:	60
7.5	Interessensbereich Wirtschaft/Kosten	60
7.5.1	Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Kosten.....	61
7.6	Interessensbereich Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz	62
7.6.1	Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz.....	62
7.7	Resultat der Interessenabwägung.....	63
8.	Ausführung/Etappierung.....	64
8.1	Parallelprojekte	64
8.2	Etappierung.....	64
8.3	Verfahrensschritte bis Ausführung	65

GLOSSAR

BAFU	Bundesamt für Umwelt
DHM	Digitales Höhenmodell
DTM	Digitales Terrainmodell
EconoMe	Online-Berechnungsprogramm zur Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren
EHQ	Extremereignis > HQ300
EL	Energielinie (Wasserspiegel plus Energiehöhe des fliessenden Wassers $v^2/2g$)
EZG	Einzugsgebiet
GIS	Geografisches Informationssystem
GSchG	Bundesgesetz über den Gewässerschutz (Gewässerschutzgesetz)
GSchV	Verordnung über den Gewässerschutz
HEC – RAS	Hydrologic Engineering Centers River Analysis System
HQ _x	Hochwasserereignis mit statistischer Wiederkehrperiode von x Jahren.
J	Gefälle. Es wird das Sohlengefälle J _s , das Wasserspiegelgefälle J _w und das Energieliniengefälle J _e unterschieden.
KOHS	Kommission Hochwasserschutz
ÖFB	Ökostromförderbeiträge
PBG	Planungs- und Baugesetz
Q	Abflussmenge in m ³ pro Sekunde
QP	Querprofil des Bachgerinnes
RPG	Raumplanungsgesetz
RPV	Raumplanungsverordnung
SAK	St. Gallisch Appenzellische Kraftwerke AG
Schwachstelle	Stelle am Gewässer, welche die hydraulischen Verhältnisse im entsprechenden Gewässerabschnitt wiedergibt und welche für die Szenariendefinition massgebend ist.
SR	Systematische Sammlung des Bundesrechts
Verklausung	Die Verstopfung eines Gerinnes durch Holz, Geschiebe, Rutschmassen, Lawinenschnee usw., verbunden mit einem Aufstau (Definition nach PLANAT)
WBG	Wasserbaugesetz
WBV	Verordnung über den Wasserbau
WSP	Wasserspiegel

1. EINLEITUNG

1.1 Auslöser und Auftrag

Auslöser für den Ausbau der Dorfbäche Schänis waren die Häufung von Hochwasserereignissen seit den 70er Jahren. Besonders in den Jahren 1999 und 2000 hatten die Hochwasser grosse Schäden an Gebäuden und Infrastruktur angerichtet.

Das Unwetter Anfang August 2000 liess nicht nur den Krüppelbach, sondern auch den Hofbach und Rappenbach über die Ufer treten. Diverse zusätzliche Überflutungen entstanden wegen des Rückstaus in das Meteorwassersystem, welches mehrheitlich auf ungünstige Niveauverhältnisse in den Vorflutern zurückzuführen war. Die Schadenereignisse sind im Konfliktplan Situation 1:2000 von EWP [6] ersichtlich.

Im Jahre 2000 verursachten die Hochwasserereignisse vom 13./14. Juni und 6. August Gebäudeschäden in der Höhe von Fr. 600'000.- (Quelle: Gebäudeversicherungsanstalt Kt. SG) und private Sachschäden von ca. Fr. 400'000.- (Quelle: Schadensschätzer).

Aufgrund dieser Ereignisse vergaben die Verantwortlichen von Gemeinde und Kanton dem Ingenieurbüro Niederer + Pozzi Umwelt AG den Auftrag ein Generelles Bachsanierungskonzept für die Dorfbäche Schänis auszuarbeiten. Aus den erarbeiteten Sanierungsvarianten ging eine von allen Beteiligten einstimmig anerkannte Bestvariante hervor, welche den Vollausbau der Gewässer mit Gewässerverlegungen vorsah (Variante C).

Im August 2005 ereignete sich bereits das nächste Hochwasserereignis mit grossflächigen Überflutungen durch den Rappen-, Mühle-, Krüppel- und Hofbach. Die Gebäudeschäden im Dorf betrugen 3 Mio. Franken. Dazu kamen private Schäden von weiteren ca. 3 Mio. Franken.

Nach diesem Ereignis entschieden Gemeinde und Kanton den Gewässerausbau zu forcieren. Aufgrund der räumlichen Abhängigkeiten und der erhöhten Schadenwirkung wurde der Ausbau des Rappen-, Mühle- und Krüppelbach (1. Etappe) dem Hofbach (2. Etappe) vorgezogen.

Erste Projektierungsarbeiten zur 2. Etappe begannen bereits im Jahre 2012 durch die Ingenieurgemeinschaft IG nipo – ewp. Die Planungsarbeiten wurden dann aber zurückgestellt, weil die Ausführung der 1. Etappe etwas länger dauerte als erwartet und die Schlussabrechnung abgewartet werden musste.

Ende 2017 konnten die Projektierungsarbeiten wieder aufgenommen werden. Wegen diversen Bautätigkeiten im Dorf Schänis und bedeutenden Änderungen in den gesetzlichen Bestimmungen bei Bund und Kanton, musste der Projektentwurf grundlegend überarbeitet werden. Vor der Ausarbeitung des Vorprojekts wurde zudem je eine alternative Linienführung im Dorfzentrum sowie eine alternative Linienführung im Gebiet Urteilen geprüft. Beide alternativen Linienführungen wurden von Planer, Gemeinde und Kanton als weniger günstig bewertet und verworfen. So blieb es bei den Ursprungsvarianten aus dem Bachsanierungskonzept (Variante C).

Am 7. Mai 2018 hat die Politische Gemeinde Schänis den bereinigten Auftrag für die Ausarbeitung des Vorprojekts und Auflageprojekts Hofbach an die Ingenieurgemeinschaft IG nipo – ewp vergeben.

1.2 Projekteinordnung

Das Bundesgesetz über den Wasserbau besagt nach Art. 3, dass die Kantone den Hochwasserschutz in erster Linie durch den Unterhalt der Gewässer und durch raumplanerische Massnahmen gewährleisten, wenn dies nicht ausreicht, so müssen Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen sowie alle weiteren Vorkehrungen, die Bodenbewegungen verhindern, getroffen werden. Diese Massnahmen sind mit jenen aus anderen Bereichen gesamthaft und in ihrem Zusammenwirken zu beurteilen.

Der Kanton St. Gallen überträgt den Politischen Gemeinden gemäss Art. 6, 7 und 8 kWBG die Hoheit und Aufsicht über die Gemeindegewässer und verpflichtet sie zur Umsetzung von notwendigen wasserbaulichen Massnahmen. Besteht ein öffentlich-rechtliches Unternehmen, trägt dieses die Wasserbaupflicht. Im vorliegenden Fall trägt das Perimeterunternehmen Dorfbäche Schänis die Wasserbaupflicht.

Das vorliegende Wasserbauprojekt wird durch die Politische Gemeinde, dem Perimeterunternehmen und der beauftragten Ingenieurgemeinschaft erarbeitet und vom Gebietsverantwortlichen des Kantonalen Amt für Wasser und Energie, Abteilung Wasserbau eng begleitet.

Der Gemeinde und dem Projektverfasser ist es bewusst, dass die Art. 23 kWBG und Art. 47 RPV anzuwenden sind und dass das erarbeitete Hochwasserschutzprojekt und die begleitenden Projekte diesen Bestimmungen genügen müssen.

Durch das Hochwasserschutzprojekt werden bestehende Planerlasse tangiert, so sind vier klassierte Verkehrswege wegen der neuen Gerinnegeometrie und der teilweise neuen Bachführung in Form von Teilstrassenplänen anzupassen.

- Teilstrassenplan „Rietstrasse Nr. 2.32“
- Teilstrassenplan „Rathausweg Nr. 5.14 und Lindeliweg Nr. 4.07“
- Teilstrassenplan „Hofweg Nr. 4.05“
- Teilstrassenplan „Winkelnweg Nr. 4.13 und 5.25“

Wie es Art. 23 kWBG vorsieht, ist mit dem Eingriff in das Gewässer parallel dazu auch der Gewässerraum für den Hofbach festzulegen, und zwar nach der aktuellen Bundesgesetzgebung Art. 36 GSchG. Daraus geht folgender Planerlass hervor:

- Sondernutzungsplan Gewässerraum Hofbach (3 Planblätter mit Planungsbericht)

Mit der neuen Festlegung des Gewässerraums werden wiederum vier bestehende Erlasse obsolet, bzw. können aufgehoben werden. Die Aufhebung erfolgt im koordinierten Auflageverfahren:

- Teilzonen- und Baulinienplan Weisenhausliegenschaft, rechtskräftig seit 16.12.1969
- Gewässerabstandslinie Hofbach 2, rechtskräftig seit 2.12.1987
- Baulinienplan Hof, rechtskräftig seit 22.12.1987
- Gewässerabstandslinie Krüppelbach, rechtskräftig seit 2.12.1987

Durch die teilweise Verlegung des Hofbachs verlieren diverse Bachabschnitte den Gewässerstatus bzw. werden als Gewässer aufgehoben. Weil diverse Meteorwasserleitungen in die aufzuhebenden Bäche münden, werden Sammelleitungen in die aufzuhebenden Bäche eingelegt, die privaten Meteorwassereinleitungen angeschlossen und der Bachgraben eingedeckt. Die Grundeigentümer verlieren damit die Bachlast. Jedoch ist für die neu als Meteorwasserleitung geführte Leitung bei jedem betroffenen Grundeigentümer ein Durchleitungsrecht aufzuerlegen. Dienstbarkeitsberechtigte ist die Politische Gemeinde Schänis.

- Landerwerbs- und Enteignungsplan, Durchleitungsrechte Meteorwasserleitung, Bachprojekt 8.015, Beilage 7.04.
- Landerwerbs- und Enteignungsverzeichnis, Durchleitungsrechte Meteorwasserleitung, Bachprojekt 8.015, Beilage 1.07b

Die Erstellungskosten des Wasserbauprojektes werden zu grossen Teilen von Bund, Kanton und Gemeinde getragen. Wie bereits bei der ersten Etappe entfallen wiederum 10% der wasserbaulichen Aufwände auf die Perimeterpflichtigen. Der bereits bestehende Gewässerperimeter Dorfbäche Schänis (rechtskräftig seit dem 8. Oktober 2010) gilt sowohl für die bereits ausgeführte 1. Etappe (Rappenbach, Krüppelbach, Mühlebach) als auch für die hier behandelte 2. Etappe (Hofbach). Mit dem Vorliegen der tatsächlichen Erstellungskosten und des Kostenteilers wird parallel zum Wasserbauprojekt auch der

- Perimeterbericht mit Kostenteiler und Beitragsplan aufgelegt.

Dieser weist die Kostenverlegung der gesamten Erstellungskosten aus.

Die Verfahren zum Erlass des Wasserbauprojekts, der Strassenprojekte mit Teilstrassenplänen, des Sondernutzungsplans Gewässerraum sowie die Aufhebung alter Baulinienpläne müssen inhaltlich aufeinander abgestimmt und gleichzeitig öffentlich aufgelegt werden.

1.3 Berichterstattung nach Art. 47 und Interessenabwägung nach Art. 3 Abs. 1 RPV

Die in Kap. 1.2 aufgeführten Projekte und Pläne hängen formell und auch materielle voneinander ab. Diesem Umstand wird durch eine entsprechende formelle und materielle Koordination der Projekte Rechnung getragen. Das Wasserbauprojekt stellt dabei die Hauptkomponente dar, gefolgt vom Sondernutzungsplan Gewässerraum und den Strassenprojekten/Teilstrassenplänen.

Die Berichterstattung nach Art. 47 RPV erfolgt im vorliegenden "Technischen Bericht" zum Wasserbauprojekt, den «Technischen Berichten» zu den Strassenprojekten/Teilstrassenplänen sowie im Planungsbericht zum Sondernutzungsplan Gewässerraum. Beim vorliegenden Technischen Bericht zum Wasserbauprojekt "Ausbau Dorfbäche Schänis 2. Etappe (Hofbach)" handelt es sich um den federführenden Bericht, der auch für die Berichterstattung zu den Strassenprojekten, zum Sondernutzungsplan Gewässerraum und zur Aufhebung der Baulinienpläne von Bedeutung ist. So ist das Mitwirkungsverfahren im Technischen Bericht zum Wasserbauprojekt besonders ausführlich dargestellt und ausgewertet (vgl. Kap. 6 u. Beilage 1.05). Dargestellt sind auch die Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Wasserbauprojekt und den übrigen Projekten und Plänen. Entsprechend dieser sehr engen Zusammenhänge und Abhängigkeiten ist auch die in Art. 3 RPV konkretisierte Interessenabwägung ausschliesslich im Technischen Bericht zum Wasserbauprojekt dargestellt und festgehalten (vgl. Kap. 7).

Nachfolgend aufgeführte Beilagen des Wasserbauprojekts nehmen ebenfalls Bezug zu den parallel erarbeiteten Projekten/Erlassen:

- Kostenvoranschlag (Beilage 1.04)
- Kostenteiler (Beilage 1.06)
- Bericht zur Vernehmlassung und zur öffentlichen Mitwirkung (Beilage 1.05)

2. SITUATION

2.1 Hydrologie

2.1.1 Einzugsgebiet

Der Hofbach entspringt am Schännerberg, der Westflanke des Vorderen Federispitizes. Der Schännerberg wird von Molasse-Gesteinen aufgebaut. Die Gesteinsabfolge besteht aus mächtigen Kalknagelfluhblöcken mit Einschaltungen von Sandsteinen und Mergeln. Nördlich von Ledi wird die Molasse grossflächig von Moräne überdeckt, welche lokal bis auf eine Höhe von etwa 750 m ü.M. reicht. [1]

Die Bergflanke lässt sich aus morphologischer Sicht in Bereiche mit tiefen Bachrinnen und dazwischen liegenden grösseren Hangflächen ohne klar erkennbares Entwässerungsnetz gliedern. Hier weist der Hang örtlich untiefe Rinnen auf, die offensichtlich nur bei Extremniederschlägen Wasser führen. Im unteren Hangbereich lassen diese Rinnen kein klares Abflussregime erkennen; sie enden oftmals unvermittelt im Hangschutt.

Der Felsuntergrund weist wegen dem hohen Anteil an Nagelfluhbänken und Kluftsystemen eine generell hohe Durchlässigkeit auf. Auch der Gehängeschutt im unteren Hangbereich aus sandig/kiesigem bis blockigen Material ist insgesamt als gut bis sehr gut durchlässig zu bezeichnen.

Bei Feldbegehungen am 5. und 17. September 2001 nach Regentagen mit erheblichen Niederschlagsmengen (am 3./4. September ca. 39mm und 14. – 16. September ca. 77mm) konnte beobachtet werden, dass der Hofbach im Hangbereich trocken bleibt, d.h. dass die Sickerrate offensichtlich so gross ist, dass Niederschlagshöhen von bis über 40mm/Tag vom Untergrund absorbiert werden können [1].

Der Hofbach wird primär von der Quellreihe am Hangfuss südöstlich von Matt gespiesen (Quellaufstösse). Dazu zählen auch die Drainagen, die das im Wiesland aufstossende Grundwasser fassen. Das Gerinne im Hangbereich selbst führt nur bei aussergewöhnlichen Starkniederschlägen Wasser. Die Quellschüttung inkl. Drainagenzuflüsse variiert nach den Abflussdaten von Urteilen zwischen etwa 25 und 80 l/s [1].

2.1.2 Hochwasserereignis August 2005

Einordnung des Niederschlagsereignisses

Niederschlagsmessungen *Station Schänis*:

So/Mo, 21./22. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	57.5 Liter / m ²
Mo/Di, 22./23. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	93.3 Liter / m ²
Di/Mi, 23./24. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	5.9 Liter / m ²

Der 24h-Regen des 22/23. August mit 93 Liter/m² wird einem 5 - 8-jährlichen Niederschlagsereignis zugeordnet (Auswertung aufgrund Starkniederschlagskarten der Landeshydrologie).

Niederschlagsmessungen *Station Weesen*:

So/Mo, 21./22. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	28 Liter / m ²
Mo/Di, 22./23. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	242 Liter / m ²
Di/Mi, 23./24. August 2005, von 7.30 bis 7.30 Uhr	7 Liter / m ²

Der 24h-Regen des 22/23. August mit 242 Liter/m² wird einem 150 - 500-jährlichen Niederschlagsereignis zugeordnet (Auswertung aufgrund Starkniederschlagskarten der Landeshydrologie).

Im benachbarten Weesen wurde ein deutlich höherer Niederschlag gemessen. Abflussberechnungen aufgrund der Ereignisspuren in den Bachgerinnen ergaben jedoch sowohl in Weesen, wie auch bei den Dorfbächen in Schänis Abflüsse zwischen einem 100 und 300-jährlichen Ereignis. Wir gehen deshalb davon aus, dass der im Talboden von Schänis gemessene Niederschlag für das steile Einzugsgebiet am Schännerberg nicht repräsentativ war, bzw. dass der Niederschlag im Steilgebiet aufgrund der festgestellten Abflüsse deutlich höher

gewesen sein muss. Wir schätzen den tatsächlichen 24h-Niederschlag in den Bacheinzugsgebieten von Schanis im Bereich von 150 - 200 Liter/m².

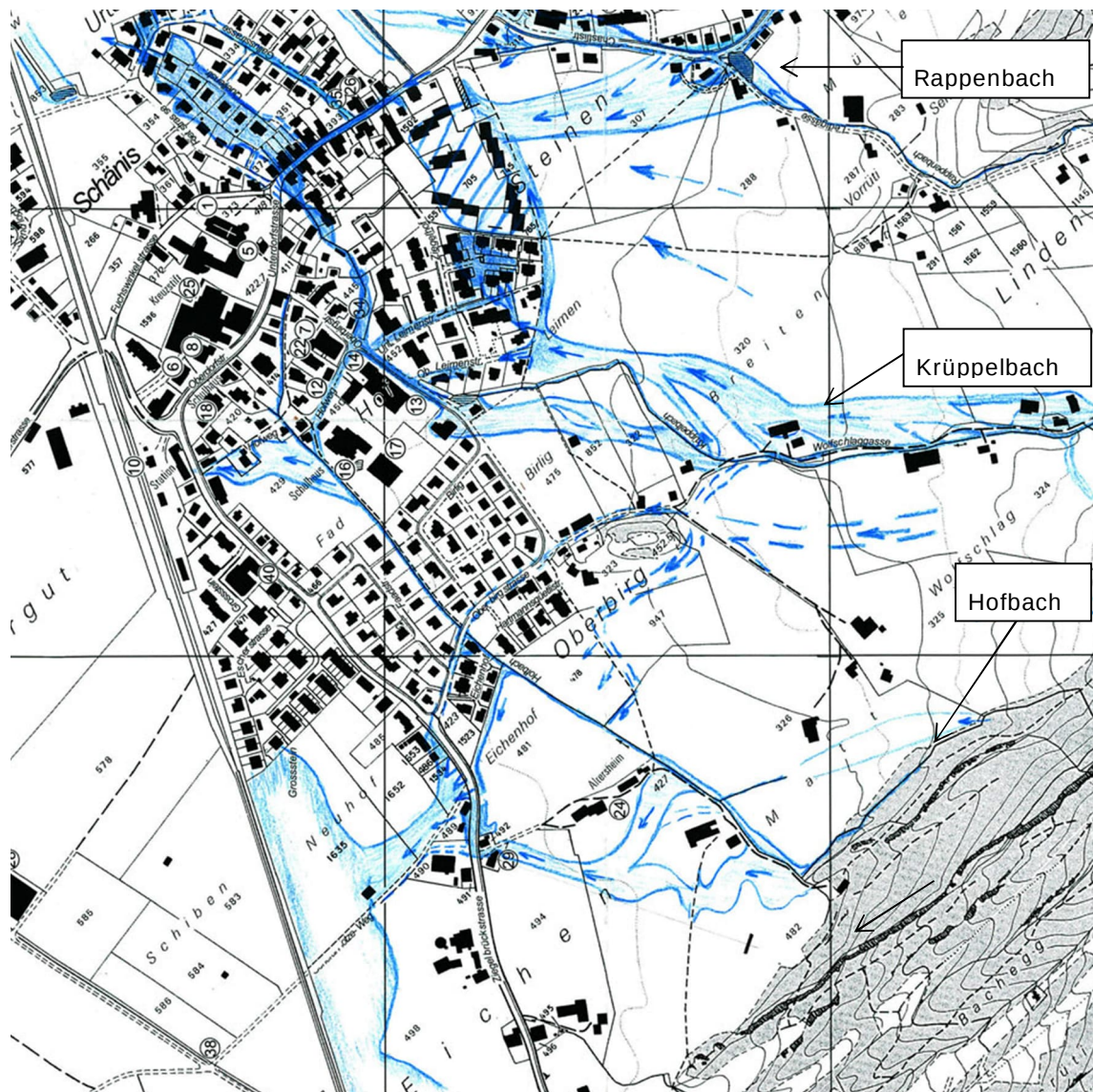


Abbildung 1: Überflutungsflächen (blau), Hochwasserereignis August 2005

2.1.3 Hochwasserereignis September 2006

Aufgrund der Ereignisspuren wurde der Abfluss beim Hofbach im Gebiet Eichen mit 1 bis 1.5 m³/s abgeschätzt. Das Abflussereignis wurde aufgrund der dazumal vorliegenden hydrologischen Abschätzungen einem 100-jährlichen Ereignis zugeordnet.

Beim Rappenbach wurde der Abfluss aufgrund der Ereignisspuren mit 4 – 4.5 m³/s und beim Krüppelbach mit ca. 3 m³/s abgeschätzt. Dies entspricht gemäss der im Bachsanierungskonzept und der Naturgefahrenanalyse festgelegten Hochwasserspitzen einem 20-jährlichen Ereignis.

Die deutlich höhere Jährlichkeit beim Hofbach lässt sich damit erklären, dass sich während des Unwetters in der Rotwand ein Felssturz ereignet hatte. Einzelne Steinblöcke überführten die Runsenzüge unterhalb der Rotwand, welche normalerweise in den Krüppelbach entwässern. In der Folge wurde das Wasser Richtung Hofbach abgelenkt und hat den Gesamtabfluss im Hofbach um ca. 0.5 m³/s erhöht. Entsprechend entstand im Hofbach aufgrund der Einzugsgebietsverschiebung aus einem 20-jährlichen Ereignis ein 100-jährliches Ereignis.

Weiter stellte sich die Frage, ob die abgeschätzten Hochwasserspitzen beim Hofbach in den vorangehenden Arbeiten nicht doch eher zu tief angesetzt wurden.

2.1.4 Charakteristische Hochwasserspitzen

Aufgrund des Hochwasserereignisses vom August 2005 u. September 2006 wurden die aus der Naturgefahrenanalyse übernommenen charakteristischen Hochwasserspitzen überprüft. Dazu wurde das Einzugsgebiet in 6 Teilgebiete unterteilt und nach den gängigen Abschätzmethoden (Kölla, Kürsteiner, mod. Laufzeit, Müller) neu beurteilt. Bei der Festlegung der Abflusskoeffizienten und des Benetzungsvolumens wurde der Bericht von Geotest [1] berücksichtigt.

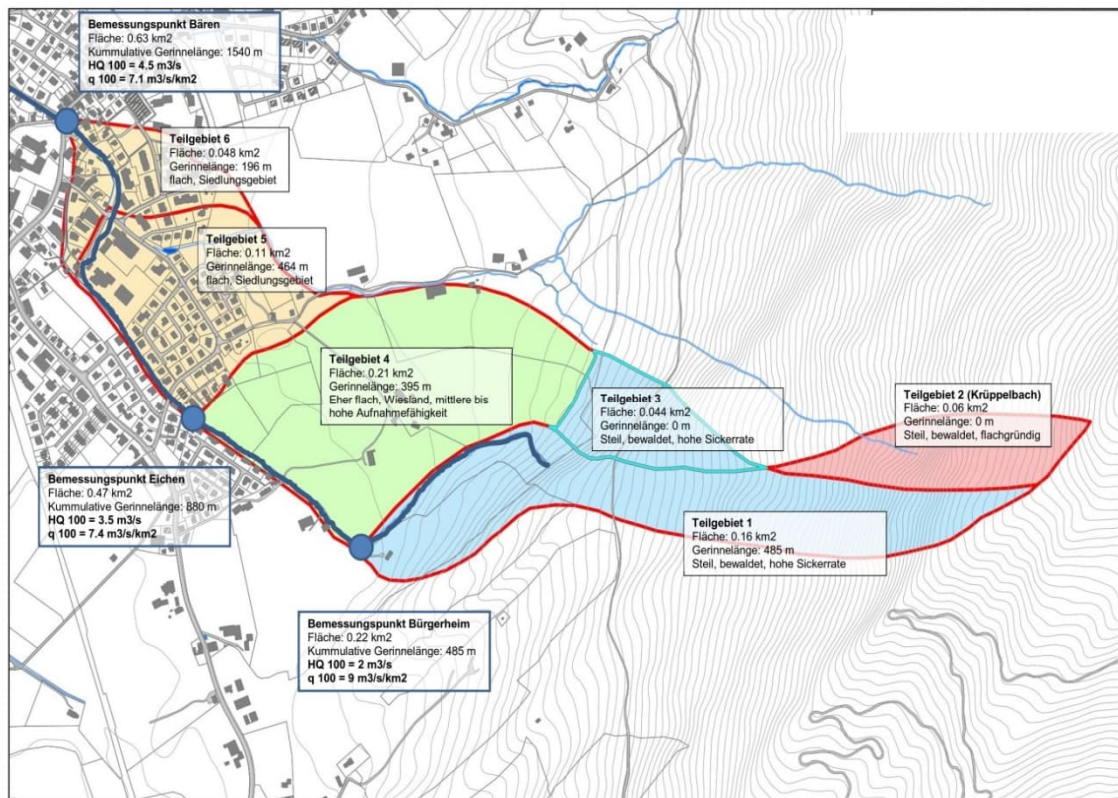


Abbildung 2: Einzugsgebiet Hofbach unterteilt in 6 Teilgebiete: Steilstrecke (Teilgebiet 1 bis 3) und Flachstrecke (Teilgebiet 4 bis 6)

Aufgrund der Erkenntnisse aus den Hochwasserereignissen und der Neubeurteilung wurden die charakteristischen Hochwasserspitzen und somit auch die Dimensionierungswassermenge HQ₁₀₀ in Absprache mit dem Tiefbauamt des Kantons St. Gallen (heute AWE SG) um rund 50% erhöht. Massgebend für die Erhöhung waren mögliche Einzugsgebietsverschiebungen in den Steilstrecken und die Erhöhung der Abflussspenden aus den Teileinzugsgebieten im Talboden (Teilgebiete 4 - 6).

Tabelle 1: Neu festgelegte charakteristische Hochwasserspitzen für den Hofbach

Gewässer / Berechnungspunkt	Einzugs- gebiets- fläche	HQ ₁₀₀ HQ _{Dim}	HQ ₃₀ (HQ ₁₀₀ ×0.67)	HQ ₃₀₀ (HQ ₁₀₀ ×1.5)	EHQ (HQ ₁₀₀ ×2.0)
Hofbach (Bürgerheim) Teilgebiet 1 - 2	0.22 km ²	2.0 m ³ /s	1.3 m ³ /s	3.4 m ³ /s	4.0 m ³ /s
Hofbach (Eichen) Teilgebiete 1 - 4	0.47 km ²	3.5 m ³ /s	2.3 m ³ /s	6.0 m ³ /s	7.0 m ³ /s
Hofbach (Bären) Teilgebiet 1 - 6	0.63 km ²	4.5 m ³ /s	3.0 m ³ /s	7.7 m ³ /s	9.0 m ³ /s

2.2 Feststoffe

Der Hofbach verläuft in einem sehr steilen, gestrecktem Lauf (+/-50%) bis auf Höhe 460 m ü.M. und folgt dann in einer scharfen Linkskurve hangparallel nach Südwesten mit kontinuierlich abnehmendem Gefälle von 50% auf 7% bis an den Hangfuss, wo er vom Wildbach in einen flach verlaufenden Wiesenbach mit Gefälle < 1% übergeht.

Im Rahmen der Naturgefahrenanalyse wurde das mobilisierbare Geschiebepotential wie folgt abgeschätzt:

Tabelle 2: Mobilisierbares Geschiebepotential aus der Steilstrecke Hofbach (Quelle: Naturgefahrenanalyse 2006)

Hofbach	G30	G100	G300
Mobilisierbares Geschiebepotential	400 m ³	600 m ³	1000 m ³

Während des Hochwasserereignisses August 2005 (ca. HQ₁₀₀, vgl. Kap. 2.1.2) wurde gemäss Ereignisanalyse rund 250 m³ Geschiebe aus dem Gerinne ausgebaggt.

Beim Ereignis 2006 (ca. HQ₁₀₀ – HQ₃₀₀, vgl. Kap. 2.1.3) wurde entlang dem Waldrand rund 700 m³ Geschiebe abgelagert. Teilweise wurde das Gerinne vollständig verfüllt, so dass das Wasser seitlich ausgebrochen ist (vgl. nachfolgende Abbildungen).



Abbildung 3: Ausgebaggertes Gerinne nach dem Hochwasserereignis 2006 (vgl. Abbildung 6, oranger Abschnitt)



Abbildung 4: Ausbruch infolge Gerinneauflandung, Hochwasserereignis 2006 (vgl. Abbildung 6, roter Abschnitt).

Ab dem Hangfuss (vgl. Abbildung 6, gelber Abschnitt) wechselt der Charakter des Hofbachs von einem Wildbachgerinne zu einem Wiesenbach. Bei beiden Hochwasserereignissen kam praktisch alles Geschiebe vor dem Hangfuss (Waldrand) zur Ablagerung.

Nach dem Hangfuss bzw. dem abrupten Gefällswechsel vermochte der Hofbach aufgrund der stark reduzierten Schleppkraft kein eigentliches Geschiebe sondern nur noch Feinkies, Sand und Schwemmholz weiter zu transportieren, welches bei Ausuferungen seitlich abgelagert wurde (vgl. Abbildung 5) und bei Durchlässen und Eindolungen im Dorf zu Verstopfungen und Wasseraustritten führte.



Abbildung 5: Abklingendes Hochwasserereignis September 2006, Ablagerungen von Feinsediment/Schlamm und Schwemmholz ab Waldrand (nach Gefällswechsel), Blick Richtung Dorf.

Aus diesen Erkenntnissen kann das Geschiebeverhalten in Abhängigkeit des Gefälles und der Grösse des Ereignisses wie folgt charakterisiert werden.

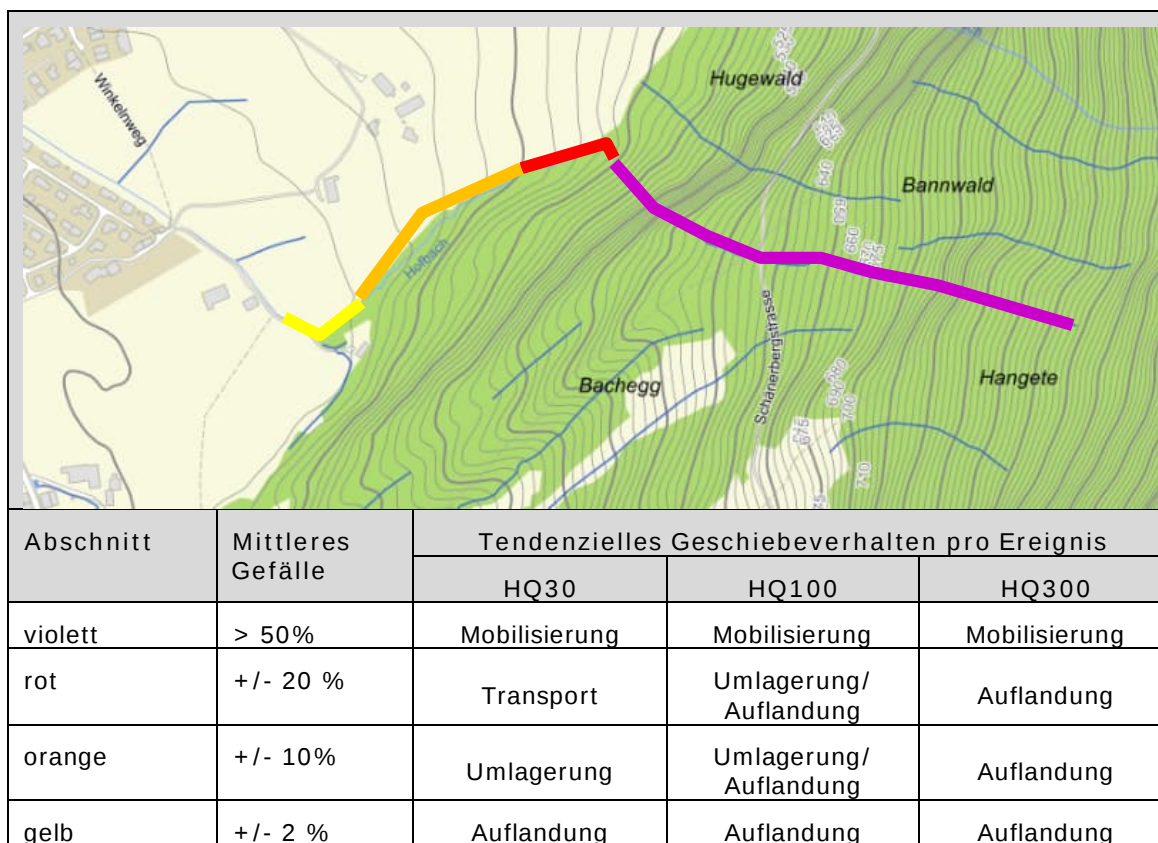


Abbildung 6: Tendenzielles Geschiebeverhalten im steileren Einzugsgebiet des Hofbachs

Entsprechend ist ab einem 100-jährlichen Ereignis die Wahrscheinlichkeit relativ gross, dass der Hofbach in den Abschnitten rot und orange übermässig auflandet und der Bach seitlich ausbricht, trotz der bereits bestehenden Erd-/Kiesdämme entlang der Westseite des Gerinnes (vgl. Abbildung 3). Dies hat zur Folge, dass Wiesland mit Feststoffen überführt wird. Das Wasser fliesst aber aufgrund der leicht abfallenden Topographie auf natürliche Weise zwischen ehem. Altersheim und Eichen wieder in das Hofbachgerinne zurück.

Feineres Geschiebe und Schwemmh Holz gelangt bis zum gelben Abschnitt. Auflandungen führen dort ebenfalls zu Ausuferungen. Das Wasser fliesst dann weiter über die Landwirtschaftsstrasse nach Südwesten. Ein Rückfluss ins Hofbachgerinne ist jedoch aus topographischen Gründen nicht mehr möglich. Entsprechend sind im Rahmen des Projekts Massnahmen zur Verhinderung von gefährlichen Auflandungen und unkontrollierbaren Ausuferungen vorzusehen.

2.3 Bestehende Abflusskapazität

Die bestehenden Abflusskapazitäten des Hofbachs wurden im Rahmen des Bachsanierungskonzepts ermittelt und im Plan Gewässerzustand 2004 dargestellt (GBK-Dossier, Beilage 2). Im Siedlungsgebiet variiert die Gerinnkapazität für einen Reinwasserabfluss zwischen 0.5 m³/s und 1.3 m³/s. Dies entspricht ca. einem 5-jährlichen Ereignis.

Die bestehende Kapazität liegt damit deutlich unter dem für Siedlungsgebiete geltenden Schutzziel HQ₁₀₀.

2.4 Gefahrenkarte

Im Projektgebiet sind überbautes Siedlungsgebiet, Einzelgebäude und Landwirtschaftsland mit geringer bis mittlerer Gefährdung betroffen. Die Wirkungsflächen stimmen gut mit dem Ereignis vom Unwetter 2005 überein (vgl. Abbildung 1). Die Gefahrenkarte beschränkt sich auf den Perimeter der Naturgefahrenanalyse 2006. So ist die Seebildung in der Senke östlich der Bahnlinie in der Gefahrenkarte nicht dargestellt.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Gefährdung vor der Sanierung der Dorfbäche, bzw. vor Ausführung der 1. Etappe abgebildet. Die Wirkungsräume der Gefahrenquellen Rappenbach, Krüppelbach und Mühlebach vor Ausbau sind hellgrau belegt. Die Nachführung der Gefahrenkarte nach Massnahmen für die 1. Etappe ist noch pendent.



Abbildung 7: Gefahrenkarte vor dem Ausbau der Dorfbäche der 1. und 2. Etappe, Gefahrenstufen Wasser; gelb = geringe Gefährdung, blau = mittlere Gefährdung, rot = erhebliche Gefährdung, schwarz = Perimetergrenze (Quelle: geoportal.ch; Naturgefahrenanalyse 2006)

2.5 Baulicher Zustand

Abschnitt Waldrand bis Eichen (km 2.050 – 1.640)

Der Hofbach ist auf diesem Abschnitt lediglich im Böschungsfussbereich verbaut. Die Verbauung aus Holz und Steinen zerfallen zunehmend. Der Hofbach beginnt sein Gerinne selber zu modellieren, insbesondere durch Unterspülung der Ufer und fortschreitender leichter Verbreiterung der Gerinnesohle. Die bachbegleitende Flurstrasse ist nicht gefährdet.

Die Eindolungen bei km 1.840 sind sanierungsbedürftig.

Abschnitt Eichen bis Schulhaus (km 1.640 – 1.300)

Die Brücken sind teilweise überaltert, insbesondere die Oberbirgstrassenbrücke

Die Uferverbauungen sind sehr unterschiedlich ausgebildet, weil der Bach an diverse Privatgärten angrenzt. Der bauliche Zustand der Uferverbauungen (Schutzbauten) kann gesamthaft als genügend bezeichnet werden. An einzelnen Stellen hat es überalterte Ufermauern, insbesondere bergseitig der Oberbirgstrasse links.

Abschnitt Schulhaus bis Bären, ehemals Krüppelbach (km 1.170 – 0.965)

Die Uferverbauungen sind mehrheitlich überaltert. Mauerwerke wurden in der Vergangenheit eher notdürftig geflickt. Während Hochwasserereignissen besteht die Gefahr, dass die Ufermauern unterspült werden und einstürzen. In der Folge ist von einer deutlich reduzierten Abflusskapazität und entsprechenden Ausuferungen mit grösseren Schadenfolgen im Siedlungsgebiet auszugehen. In diesem Abschnitt besteht Sanierungsbedarf.

Abschnitt Bären bis Rietstrasse, ehemals Krüppelbach (km 0.965 – 0.694)

Der gedeckte Kanal weist an verschiedenen Stellen Schäden auf. Zwischenzeitlich wurden kaputte Stellen, bei welchen akute Einsturzgefahr besteht, geflickt. An anderen Stellen bestehen grössere und kleinere Risse in den Deckenplatten. Die Seitenwände weisen teilweise Abplatzungen infolge Bewehrungskorrosion auf. Der Kanal hat dringenden Sanierungsbedarf.



Abbildung 8: Kanaldecke entlang der Rietstrasse an verschiedenen Stellen eingebrochen.

2.6 Gewässerökomorphologie

Der ökomorphologische Zustand wurde im Rahmen des GEP erfasst. Die Resultate wurden in den Gewässerzustandsplan des GBK übernommen (GBK-Dossier [11], Beilage 2). Im Hauptbericht des GBK befindet sich zudem eine vollständige Fotodokumentation der beurteilten Bachabschnitte. Im Folgenden wird der ökologische Zustand kurz zusammengefasst.

Unmittelbar vor dem Siedlungsgebiet kann das Gerinne als wenig beeinträchtigt beurteilt werden. Sohle ist nicht verbaut, Böschungsfuss teilweise und/oder ist am Zerfallen. Die Breiten- und Tiefenvariabilität ist jedoch gering und eine gewässergerechte Ufervegetation bzw. eine Bestockung fehlt. Trotz geringer Beschattung ist die Algenbildung relativ gering, was auf einen geringen Nährstoffgehalt im Wasser schliessen lässt.

Ab dem Gebiet Eichen bis zum Schulhaus fliesst der Hofbach in einem kanalisiertem Gerinne. Die Bachböschungen sind von den angrenzenden Gartenanlagen geprägt und mehrheitlich nicht gewässergerecht bepflanzt. Die Bachsohle ist unverbaut und durchlässig.

Das ehemalige Krüppelbachgerinne zwischen km 1.170 – 1.100 ist im Uferbereich verbaut. Weil die Verbauung am Zerfallen ist, entsteht eine eingeschränkte Breiten- und Tiefenvariabilität. Talseitig km 1.100 ist das Gerinne beidseitig mit Ufermauern verbaut und muss als künstlich und naturfremd bezeichnet werden.

Talseitig des Restaurant Bären bis in die Ebene Rietstrasse verläuft der Bach in einem eingedeckten Betonkanal.

Grundsätzlich hat der Hofbach auf der gesamten Ausbaustrecke ein grosses ökologisches Aufwertungspotential.

2.7 Fischerei

Ab dem Hangfuss führt der Hofbach permanent Wasser. Der Hofbach ist ein Fischgewässer. Er wird als Aufzuchtgewässer für Forellen zwischen Hangfuss und Dorfzentrum genutzt. Die Groppe kommt ebenfalls vor.

Ab dem Dorfzentrum bis Quellenhof verläuft der Hofbach in Eindolungen, welche aktuell für Fische nicht durchgängig sind und auch keinen Lebensraum bieten.

Das Potential für die Einwanderung von Fische von unten kann als hoch bezeichnet werden. Dies zeigen die periodisch durchgeführten Bestandeserhebungen im offenen Abschnitt talseitig der Bachausbaustrecke ab Quellenheim (vgl. Abbildung unten).

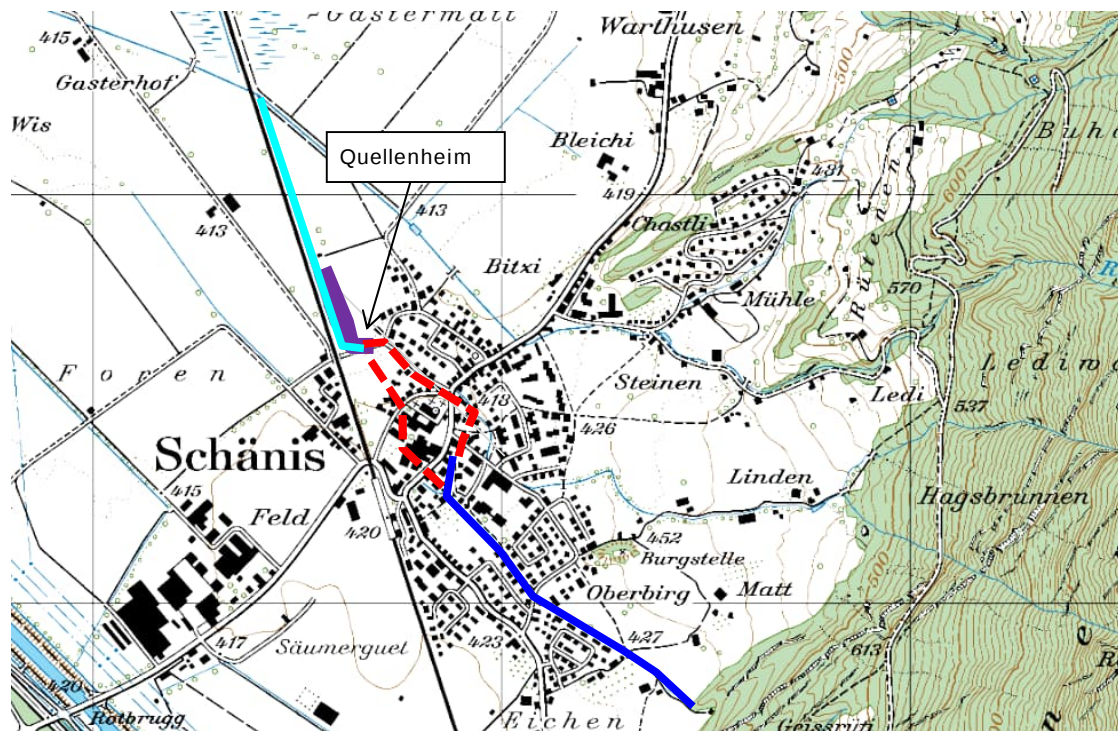


Abbildung 9: Fischereiliche Situation: Vorkommen von Forellen und Gropen (blau), kein Fischvorkommen (rot), artenreicher Fischbestand (hellblau), fischereiliche Bestandesaufnahme 2017 (violett).

Fischereiliche Bestandesaufnahme vom 4.11.2017 im Abschnitt talseitig Quellenheim (abgefischte Streckenlänge 280m, benetzte Breite 1.5 m), Anzahl Fische pro Art:

Bachforellen	86	Alet	188
Egli	1	Elritzen	83
Gropen	28	Trüschchen	6
Schmerlen	65		

2.8 Naturschutz

Ab dem Hangfuss bergwärts verläuft der Hofbach anfänglich am Rand und später vollständig im BLN-Gebiet «Speer-Churfürsten-Alvier (Obj. Nr. 1613). Weiter gilt die Waldfläche mit Bach gemäss kantonaler Richtplankarte als Kerngebiet für Lebensräume von bedrohten Arten (Geschäftsnummer des Koordinationsblattes: V31)

Östlich des Hofbachs, am Hangfuss, besteht ein Weiher, welcher in der kommunalen Schutzverordnung als Einzelobjekt erfasst ist: (Eo8, Mattweiher) „künstlich angelegter Weiher mit gutem Bewuchs der Uferzone / Amphibienstandort“.

Im Gebiet Eichen quert zudem der regional bedeutende Wildtierkorridor „Westlich Ziegelbrücke, SG3“ mit Zielarten Rothirsch und Reh.

2.9 Gewässerschutz

Der Hofbach verläuft im Gewässerschutzbereich Au. Zwischen der Ziegelbrückstrasse und dem SBB-Bahndamm besteht ein rechtskräftiges Grundwasserschutzareal (blau schraffiert). Die Fläche ist als Freihaltefläche hinsichtlich eines Anreicherungsareals gesichert (Schutzgrad A2). Die Freihalteflächen werden durch das Projekt nicht tangiert.

Am Hangfuss bestehen drei Grundwasserquellen. Der Verwendungszweck ist „Trinkwasser für Privatgebrauch“ (rote Punkte).

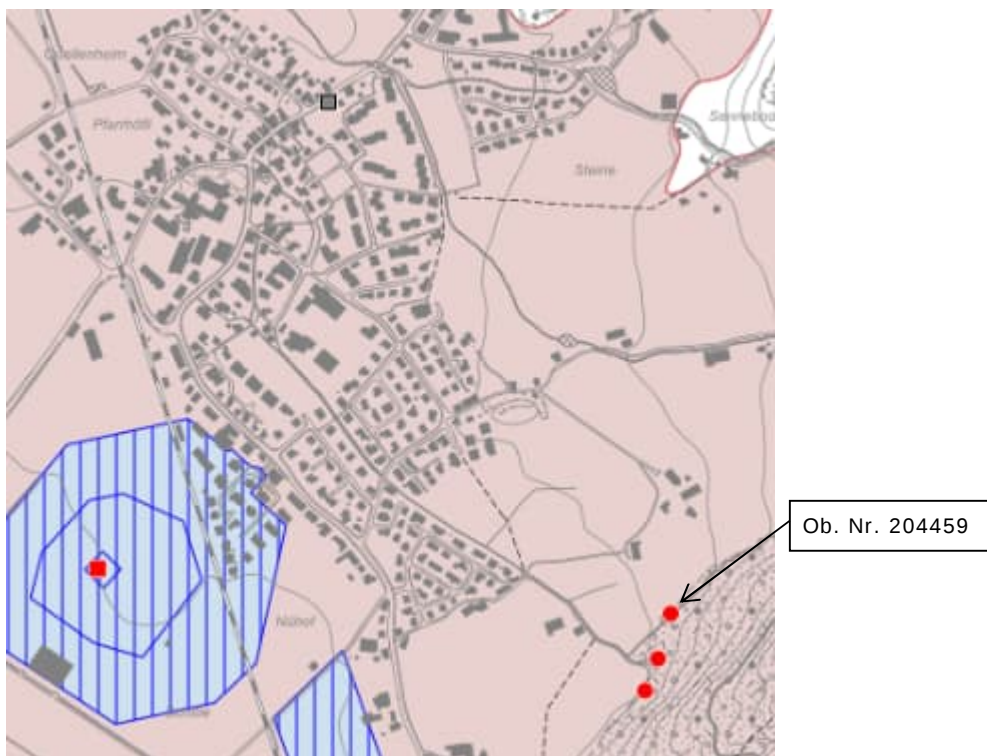


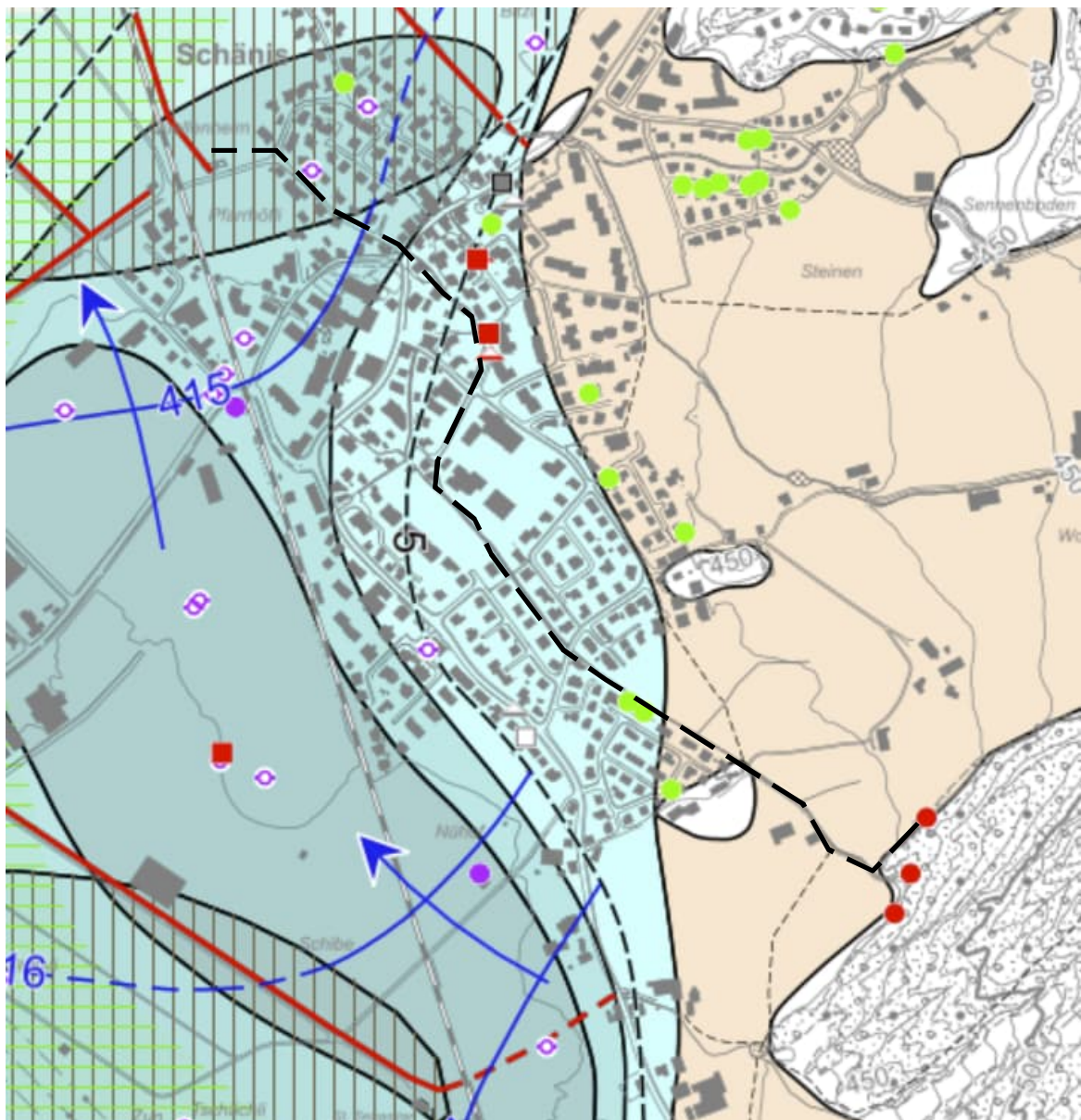
Abbildung 10: Auszug aus der Gewässerschutzkarte Kt. SG; blau schraffiert = Grundwasserschutzareal, rote Punkte = Grundwasserquelle, hellrot = Gewässerschutzbereich Au (Quelle: geoportal.ch, Jan. 2022)

Die Wasserfassung Obj. Nr. 204459 (Koord. 2'722'530 / 1'223'810) befindet sich oberhalb des Ausbauperimeters inmitten der heutigen Bachsohle. Sie ist im Besitz der Ortsgemeinde Schänis. Das Quellwasser wird ins Dorf geführt und speist die Dorfbrunnen, u.a. der grosse Brunnen auf dem Dorfplatz. Die bestehende Leitung führt mehrheitlich entlang des Hofbachs, entsprechend wird sie durch den Ausbau tangiert und muss verlegt werden. Die Fassung selber wird durch das Bauvorhaben nicht tangiert.

2.10 Grundwasserkarte

Die Grundwassermächtigkeit nimmt vom Hangfuss mit gering (0 – 2m) bis zum untersten Projektabschnitt mit gross (10 – 20 m) kontinuierlich zu. Der mittlere Grundwasserspiegel wird in der Grundwasserkarte im Gebiet Urteilen, bzw. entlang der Rietstrasse mit 415 m ü.M. angegeben. Somit ist davon auszugehen, dass die bestehende Kanalsohle bzw. die projektierte Bachsohle im Gebiet Pfarrhöfli (ca. talseitig km 0.85) unter dem mittleren Grundwasserspiegel verlaufen könnte.

Die im Rahmen der Baugrunduntersuchungen durchgeführten Baggerschlitzsondierungen 2019 und Messungen Dritter weisen im Bereich Quellenheim und Pfarrhöfli eher auf einen tieferen Grundwasserspiegel hin (vgl. Beilage 1.08). So konnten bis auf die Aushubtiefen keine Anzeichen von Hangwasser und/oder Grundwasser beobachtet werden.



2.11 Belastete Standorte

Im Projektperimeter bestehen belastete Standorte, welche an die Ausbaustrecke angrenzen (vgl. Abbildung 12). Nachfolgende Angaben (exkl. Fazit) stammen aus dem geportal.ch/ktsg, Kataster der belasteten Standorte:

Reg. Nr. 3315B0064, ID-ALTL: 3915

Reg. Nr. 3315B0071, ID-ALTL: 26551

Standorttyp: Schiessanlage (mit „natürlichem“ Kugelfang)

Beurteilung: Sanierungsbedarf

Massnahmenklasse: Weitere Massnahmen sind erforderlich.

Mengen, Stoffe, Zeitraum: Schwermetalle Antimon u. Blei, Zeitraum: 1910 bis 2002

Fazit für's Projekt: Die Flächen sind durch das Bachprojekt voraussichtlich nicht betroffen, bzw. es sind keine Massnahmen erforderlich.

Reg. Nr. 3315A0008, ID-ALTL: 3840

Für die nördliche Fläche entnehmen wir folgende Informationen

Standorttyp: Altablagerung

Beurteilung: Weder Sanierungs- noch Überwachungsbedarf

Massnahmenklasse: Weitere Massnahmen sind erst bei Vorliegen eines Bauvorhabens bzw. einer Nutzungsänderung durchzuführen.

Mengen, Stoffe, Zeitraum: 5'000 m³ Klasse II ¹, Zeitraum: 1925 bis 1963

Fazit fürs Projekt: Die Fläche wird vermutlich am Südosten durch das Bachprojekt tangiert. Weiteres Vorgehen ist mit dem Kanton abzusprechen.

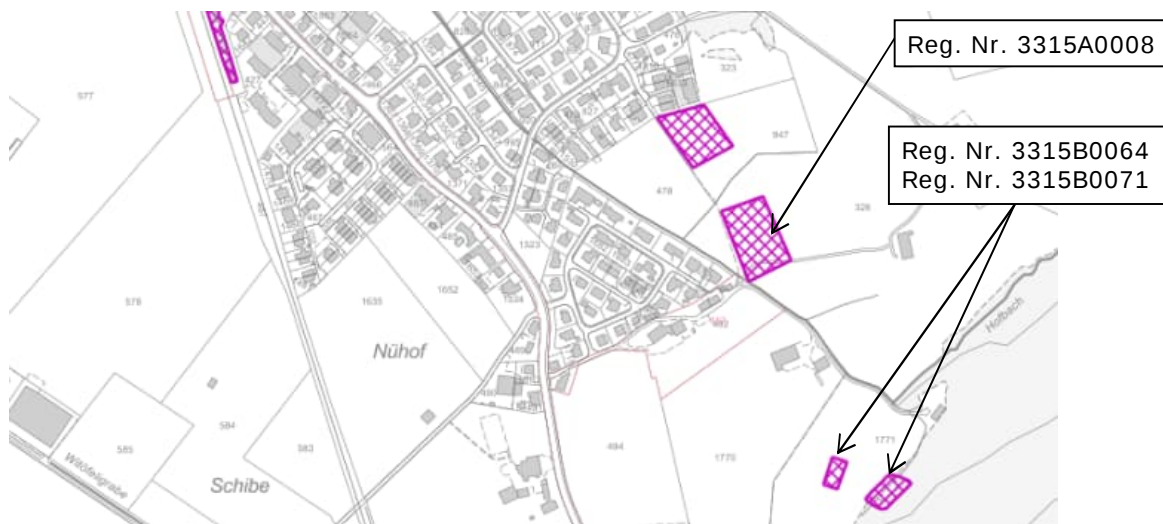


Abbildung 12: Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte Kt. SG (Quelle: geportal.ch, Jan. 2022)

Im Rahmen der Baugrunduntersuchung 2019 (vgl. Beilage 1.08) wurde der südlichen Rand der Altablagerung (Nr. 3315A0008) mittels Baggerschlitz BS7 beurteilt.

¹ Klasse II: Charakterisierung: Deponien für weitgehend inertes Material, deren Sickerwasser - obschon geringfügige Beeinträchtigungen zu erwarten sind - den Anforderungen der eidgenössischen Vorschriften über Abwassereinleitungen im Wesentlichen entspricht. Wichtigste Stoffgruppe: Ausbruchmaterial ohne wesentliche wasserbeeinträchtigende Anteile (Ziegel, Steine, Beton, Holzanteile, Strassenaufbruch mit Belag, Aushubmaterial mit Torf- und Humusanteilen). Quelle: Infoblatt Erläuterungen zu den Stoffgruppen Klasse I bis Klasse IV, AFU SG.

Dabei konnten keine Fremdbestandteile festgestellt werden. Falls bei den Aushubarbeiten zum Bachausbau dennoch Fremdbestandteile festgestellt werden sollten, muss das Aushubmaterial fachgerecht triagiert und gesetzeskonform entsorgt werden.

2.12 Geotechnische Karte

Gemäss der geotechnischen Karte des Kantons St. Gallen besteht der Untergrund mehrheitlich aus tonigen Silten bis Tone. Im Bereich der Schulhausanlage mit Feuerwehrgebäude und Mehrzweckhalle ist kiesiger und sandiger, meist sauberer Untergrund zu erwarten. Möglicherweise kann das Aushubmaterial zur Aufbereitung von Bachkies und Filter verwendet werden. In den übrigen Abschnitten muss das fehlende Bachkies und Filterkies zugeführt werden, bzw. die Bachsohle und der Böschungsfuss mit Kies gegen Erosion geschützt werden.

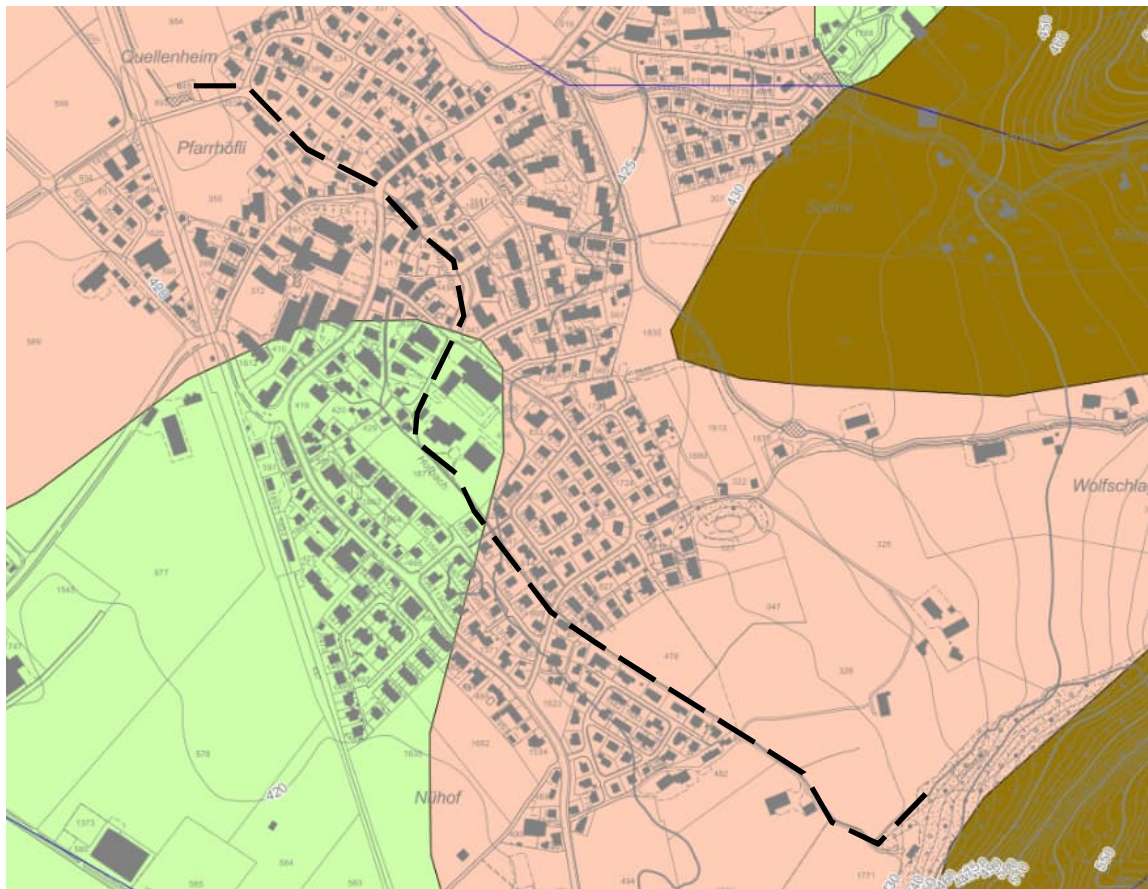


Abbildung 13: Auszug aus der Geotechnischen Karte Kt. SG (Quelle: geoportal.ch, Jan. 2022); grün = Kiese und Sande, meist sauber; hellbraun = Tonige Silte bis Tone; braun = Konglomerate, begleitet Sandstein- und Mergell; schwarz-gestrichelt = Ausbaustrecke Hofbach.

Anfang 2019 wurde der Baugrund entlang des Ausbauperimeters mittels Baggerschlitzten sondiert. Bodenprofile und Beurteilungen sind in der Beilage 1.08 u. 1.09 ersichtlich.

2.13 Boden

Gemäss der Bodeninformationskarte des Kantons St. Gallen besteht der Boden bergseitig der Bauzone bis zum Waldrand, entlang dem heutigen Bachverlauf, aus Buntgley, Braunerde-Buntgley und Braunerde mit Pseudogley.

Die Feinerdekorngung wird im Ober- und Unterboden mit Lehm und lehmigem bzw. tonigem Schluff klassiert. Der Wasserhaushalt ist grund- oder hangwassergeprägt.

Die Pflanzennutzbare Gründigkeit wird entlang dem Hofbach mit mässig klassiert (50 – 70 cm). Entlang dem Hofbach ist von einer starken Setzungsempfindlichkeit auszugehen, Aus-

nahmen sind die Flächen mit Bodentyp Braunerde (B), welche eine schwache oder mittlere Verdichtungsempfindlichkeit aufweisen.

Die Verdichtungsanfälligkeit ist v.a. bei den Flächen zu berücksichtigen, welche nur vorübergehend beansprucht und später wieder landwirtschaftlich genutzt werden, insbesondere bei Baupisten entlang des neuen Gerinnes, Umschlagplätze und Geländeanpassungen.

Der Skelettanteil im Ober- und Unterboden ist generell eher gering. Entsprechend ist davon auszugehen, dass geeigneter Rundkies für die Bachsohle und für die Stabilisierung des Böschungsfusses zugeführt werden muss.



Abbildung 14: Auszug aus der Bodeninformationskarte Kt. SG, Abschnitt Bürgerheim/Eichehof (Quelle: geoportal.ch, Jan. 2022); B = Braunerde, I = Pseudogley, W = Buntgley, U = Mischgesteinsboden, schwarz-gestrichelt = Ausbaustrecke Hofbach.

Die Angaben aus der Bodeninformationskarte konnten im Bereich von zwei Baggerschlitzsondierungen im Gebiet Eichen bestätigt werden (vgl. Beilage 1.08).

Bei der Sondierung wurde eine pflanzennutzbare Gründigkeit von 0.55 Meter festgestellt. Die Pflanzenwurzeln reichten bis 0.7 Meter Tiefe. Es wurden keine ausgewiesenen Defizite festgestellt, welche derzeit eine Bodenverbesserung erfordern würden.

2.14 Ortsbildschutz

Das vorliegende Bachprojekt führt von km 1.040 bis 0.910 durch das Ortsbildschutzgebiet von Schänis (Gde Code: 9101001, OS A). In der kommunalen Schutzverordnung wird das Ortsbild von Schänis wie folgt beschrieben:

Das Ortsbild von Schänis besitzt einige hervorragende Bauwerke in einer harmonischen Umgebung regionaler Bedeutung. Zu den schützenswerten Bereichen gehören der Stiftbezirk, die Bauten um den Dorfplatz und die Häuserzeile entlang der nördlichen Hauptstrasse.

Weiter bestehen zwei rechtskräftige Kulturobjekte bzw. archäologische Schutzgebiete bzw. Kulturobjekte um die Stiftskirche (Nr. ASG04) und um den Gallusturm (Nr. ASG08).

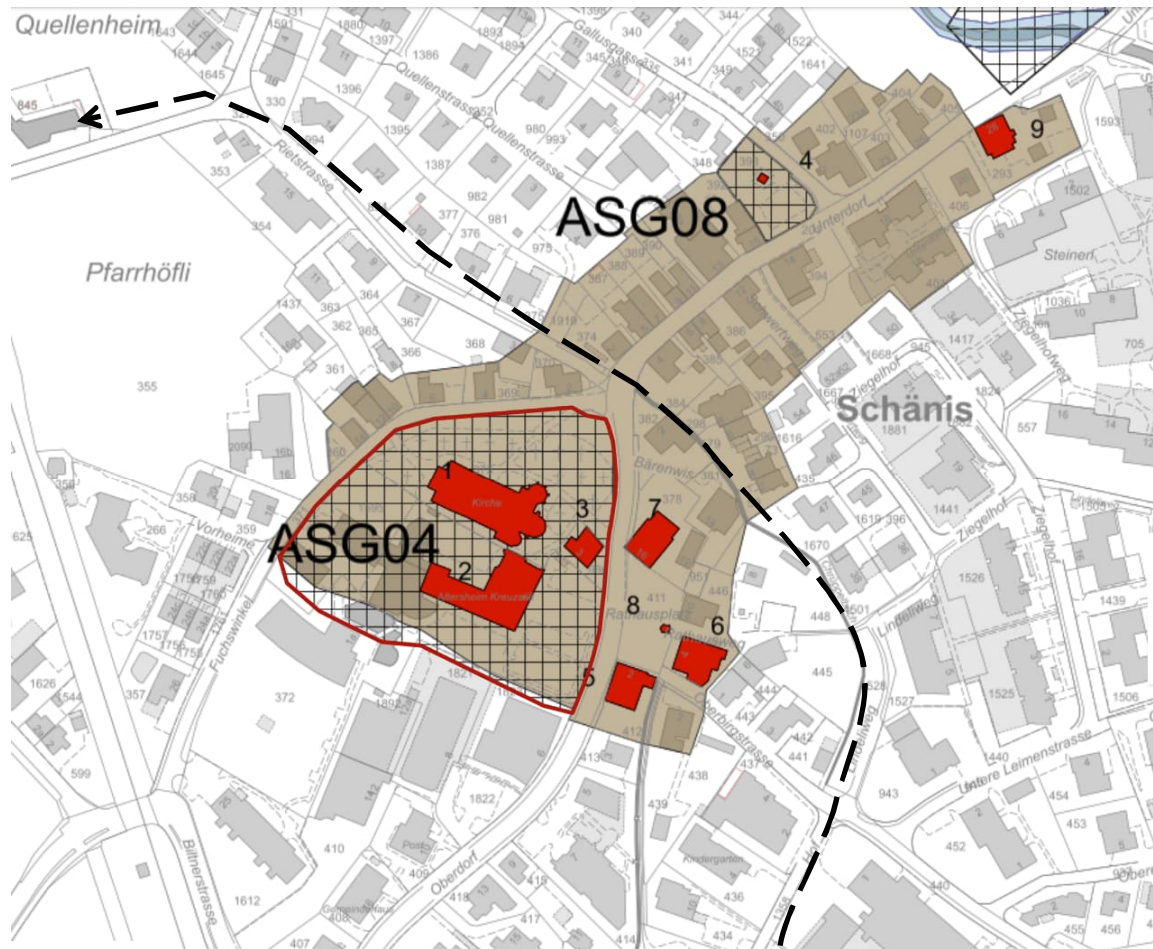


Abbildung 15: Auszug aus der Schutzverordnung, kommunale Darstellung SG Gde (Quelle: geoportal.ch, Jan. 2022); braun = Ortsbildschutzgebiet, schwarz-gestrichelt = Ausbaustrecke Hofbach.

2.15 Bundesrechtliche Anforderungen bei Eingriffen in Gewässer

Bei Eingriffen in ein Gewässer z.B. infolge einer baulichen Sanierung oder zur Behebung von Hochwasserschutzdefiziten sind im Grundsatz folgende gesetzliche Bestimmungen zu berücksichtigen:

WBG Art. 4, Abs. 1, 2, 3 (Bundesgesetz über den Wasserbau, 721.100)

¹ Gewässer, Ufer und Werke des Hochwasserschutzes müssen so unterhalten werden, dass der vorhandene Hochwasserschutz, insbesondere die Abflusskapazität, erhalten bleibt.

² Bei Eingriffen in das Gewässer muss dessen natürlicher Verlauf möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Gewässerraum müssen so gestaltet werden, dass:³

- a. sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können;
- b. die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischen Gewässern weitgehend erhalten bleiben;
- c. eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann.

³ In überbauten Gebieten kann die Behörde Ausnahmen von Absatz 2 bewilligen.

GSchG Art 37, Abs. 1, 2, 3 (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, 814.20)

¹ Fließgewässer dürfen nur verbaut oder korrigiert werden, wenn:

- a.²⁵ der Schutz von Menschen oder erheblichen Sachwerten es erfordert (Art. 3 Abs. 2 des BG vom 21. Juni 1991²⁶ über den Wasserbau);
- b. es für die Schiffbarmachung oder für eine im öffentlichen Interesse liegende Nutzung der Wasserkraft nötig ist;
- b^{bis}.²⁷ es für die Errichtung einer Deponie nötig ist, die nur am vorgesehenen Standort errichtet werden kann und auf der ausschliesslich unverschmutztes Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial abgelagert wird;
- c. dadurch der Zustand eines bereits verbauten oder korrigierten Gewässers im Sinn dieses Gesetzes verbessert werden kann.

² Dabei muss der natürliche Verlauf des Gewässers möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Gewässerraum müssen so gestaltet werden, dass:²⁸

- a. sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können;
- b. die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischem Gewässer weitgehend erhalten bleiben;
- c. eine standortgerechte Ufervegetation gedeihen kann.

³ In überbauten Gebieten kann die Behörde Ausnahmen von Absatz 2 bewilligen.

GSchG Art 38, Abs. 1, 2 (Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, 814.20)

¹ Fließgewässer dürfen nicht überdeckt oder eingedolt werden.

² Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen für:

- a. Hochwasserentlastungs- und Bewässerungskanäle;
- b. Verkehrsübergänge;
- c. Übergänge land- und forstwirtschaftlicher Güterwege;
- d. kleine Entwässerungsgräben mit zeitweiser Wasserführung;
- e. den Ersatz bestehender Eindolungen und Überdeckungen, sofern eine offene Wasserführung nicht möglich ist oder für die landwirtschaftliche Nutzung erhebliche Nachteile mit sich bringt.

Zusammenfassend lässt sich aus dem dringenden Handlungsbedarf und den bundesrechtlichen Bestimmungen ableiten, dass bei der Sanierung des Hofbachs genügend Raum für die Sicherstellung des Hochwasserschutzes (Abflusskapazität u. Unterhaltsstreifen) und für die natürliche Funktion des Gewässers bereitgestellt werden muss. Letzteres erfordert auch die Offenlegung von heute eingedolten Bachabschnitten, wo dies technisch möglich ist.

3. VARIANTENSTUDIEN

Vor der Erarbeitung des vorliegenden Bauprojekts wurden zwei Variantenstudien zu alternativen Linienführungen im Siedlungsgebiet von Schänis und eine Variantenstudie mit Hochwasserentlastungsmassnahmen oberhalb des Siedlungsgebietes ausgearbeitet. Nachfolgend sind die Variantenstudien und –entscheide dokumentiert. Details sind in der Beilage 1.03, Anhang zum Technischen Bericht ersichtlich.

3.1 Alternative Linienführungen im Dorfzentrum

Einzelne Stimmen aus der Bevölkerung wünschten die Prüfung eines Ausbaus des Hofbachs auf der bestehenden Linienführung über den Rathausplatz (vgl. Abbildung 16, grün). Eine kurze Beurteilung ergab, dass dies aus rein technischer Sicht machbar ist. Die Gemeinde liess für die alternative Linienführung eine Ausbaustudie ausarbeiten.

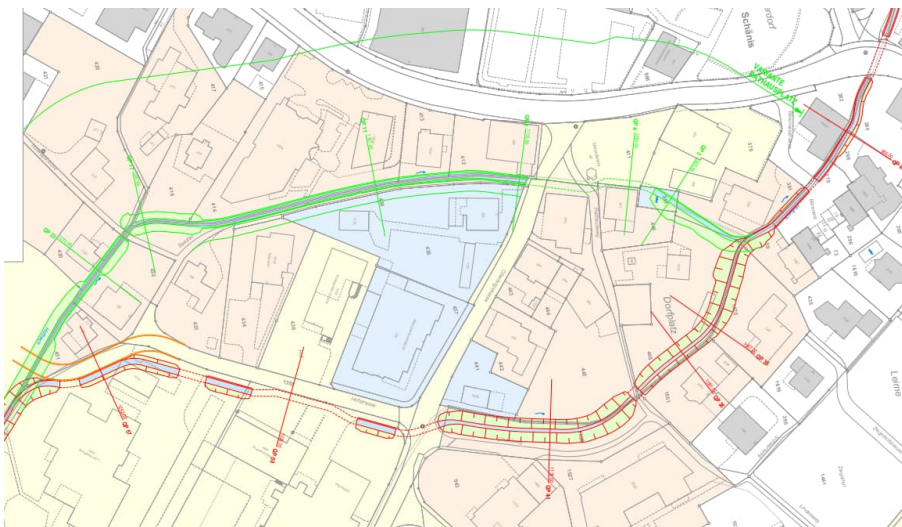


Abbildung 16: Situationsplan mit Linienführung der Ausbauvarianten Rathausplatz (grün) und Hofstrasse (rot)

Gemeinde, Kanton und Planer bewerteten die beiden Varianten aufgrund eines vordefinierten Kriterienkatalogs. Vergleichskriterien waren: Hochwasserschutz, Raumbedarf, Kosten, Ökologie, Landschaftsbild, Unterhalt.

Die Grundvariante Hofstrasse (vgl. Abbildung 16, rot) erreichte eine höhere Punktzahl. Hauptgründe waren, dass der Hofbach bei der Variante Hofstrasse im tiefsten Geländepunkt geführt werden kann (positiv für den Hochwasserschutz im Überlastfall), mehr Raum für den Bach zur Verfügung steht, die Zugänglichkeit besser ist, der Bach im offenen Abschnitt besser einsehbar ist und weniger hart verbaut werden muss, das ökologische Potential deutlich grösser ist, die Kosten etwas tiefer und der zu verlegende neue Abschnitt (Schulhaus Hof und Mehrzweckgebäude) sich auf öffentlichem Grund befindet. Entsprechend wurde entschieden die Grundvariante Hofstrasse definitiv ins Bauprojekt zu übernehmen. Die Dokumentation mit Variantenbewertung ist im Anhang zum Technischen Bericht, Beilage 1.03 ersichtlich.

3.2 Alternative Linienführung im Pfarrhöfli

Im Raum Pfarrhöfli/ Rietstrasse standen ebenfalls zwei Linienführungen zur Diskussion. Anfänglich bot sich eine Verlegung ins noch unverbaute Gebiet Pfarrhöfli an (vgl. Abbildung 17, rot). Bei näherer Betrachtung kamen Argumente auf, die den Ausbau auf der bestehenden Linienführung stärken (vgl. Abbildung 17, violett). Entsprechend entschied sich die Gemeinde, die beiden Ausbauvarianten mit den gleichen Kriterien wie beim Variantenstudium Dorfzentrum zu prüfen.



Abbildung 17: Situationsplan mit Linienführung der Ausbauvarianten Rietstrasse (violett) und Pfarrhöfli (rot).

Die Variante Rietstrasse erzielte einen leicht höheren Gesamtnutzen. Wesentlich dafür waren die deutlich höheren Bewertungen im Bereich Akzeptanz und Kulturerhaltung. Die Stärken der Variante Pfarrhöfli konzentrieren sich auf den Bereich Ökologie und Erholung.

Weil sich die Variante Pfarrhöfli in der Bewertung nicht wesentlich abhob, es keinen zwingenden Grund für die Bachverlegung ins Gebiet Pfarrhöfli gab, der alte Kanal auch bei der Variante Pfarrhöfli abgebrochen und die Werkleitungen angepasst hätten werden müssen und bei der Variante Pfarrhöfli grosse Widerstände zu erwarten gewesen wären, entschied sich die Gemeinde der Variante Rietstrasse den Vorrang zu geben. Die Dokumentation mit Variantenbewertung ist im Anhang zum Technischen Bericht, Beilage 1.03 ersichtlich.

3.3 Hochwasserentlastung oberhalb des Siedlungsgebiets

Im Rahmen des Bachsanierungskonzepts 2004 wurde bereits eine Entlastung im Bereich Eichen / Nühof geprüft (Korridor ähnlich der Überflutung vom Jahre 2005). Weil der Hochwasserkorridor durch den Siedlungsraum führt, die zukünftige Bebaubarkeit massgeblich eingeschränkt würde, der Bahndamm durchstossen werden müsste und der Hofbach im Siedlungsraum aufgrund des teilweise schlechten baulichen Zustands und dem signifikanten Eintrag von Oberflächen- und Meteorwasser ohnehin ausgebaut werden müsste, wurde die Entlastungsvariante verworfen.

Mit der neuen Idee einer Entlastung unmittelbar am Hangfuss Richtung Südwesten, besteht die Möglichkeit, die Hochwasserentlastung in den Widöfeligraben zu führen und diesen dahingehend auszubauen und zu revitalisieren, dass neben dem Hochwasserkorridor auch Lebensräume und ein „Wanderweg“ für Amphibien geschaffen werden könnte (=Synergieeffekt). Denn aktuell überwintern die Amphibien mehrheitlich am Waldrand im Gebiet Winklen/Windegg und wandern im Frühling sehr zahlreich über die Kantonsstrasse in das Laichgebiet St. Sebastian. Trotz Amphibienzäune sind die Verluste wegen des Strassenverkehrs gross.

Mit einer geeignet gestalteten Hochwasserentlastung und dem Ausbau und der Offenlegung des Widöfeligrabens bis ins Gebiet St. Sebastian könnten bestehende Hochwasserschutzdefizite und ökologische Defizite mindestens reduziert oder ganz behoben werden.

Unbestritten ist, dass der Hofbach bei geringen bis mittleren Abflüssen und bei häufigen Hochwasserereignissen mit dem ganzen Wasser beschickt werden muss, so dass das natürliche Abflussregime und der ökologische Zustand des Hofbachs (Fischgewässer) im Dorf beibehalten werden kann. Die Entlastung dürfte somit nur bei seltenen und sehr seltenen Hochwasserereignissen anspringen.

Unter dem Strich soll mit den angedachten Massnahmen ein Mehrwert geschaffen werden, welcher sich auch positiv auf die Kosten auswirkt, z.B. durch Kosteneinsparungen beim Ausbau des Hofbachs im Dorf.

Die Gemeinde beauftragte das Ingenieurbüro Niederer + Pozzi Umwelt AG die Massnahmen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie zu beurteilen und die Auswirkungen auf das Ausbauprojekt Hofbach zu diskutieren. Die Machbarkeitsstudie «Hochwasserentlastung Hofbach / Revitalisierung Widöfeligraben» ist im Anhang zum Technischen Bericht, Beilage 1.03, A7 ersichtlich.

Bei der hydrologischen Betrachtung zeigte sich, dass bei den möglichen Entlastungsstandorten oberhalb des Siedlungsgebietes nur der Abfluss aus dem steileren engen Einzugsgebiet (vgl. Abbildung 18, Teileinzugsgebiet 1) entlastet werden kann. Talseitig der Entlastungsstandorte fliesen jedoch nochmals gleich grosse Wassermengen aus Wald, Landwirtschaft und Siedlungsgebiet in den Hofbach.

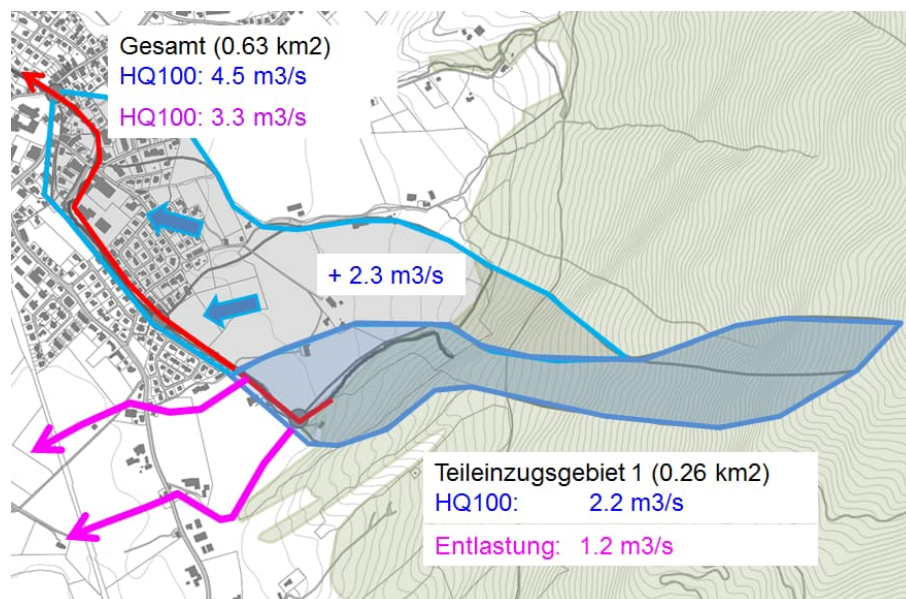


Abbildung 18: Einzugsgebiet des Hofbachs und Entlastungswirkung bergseitig des Siedlungsgebietes bei einem 100-jährlichen Ereignis.

Mit der Entlastung kann die Dimensionierungswassermenge im Dorf reduziert werden, jedoch muss das entlastete Wasser kontrolliert einem anderen Gewässer zugeführt werden.

Nachfolgend sind die Auswirkungen stichwortartig aufgeführt.

Hochwasserschutz

- Aktuelle Abflusskapazität im Dorf beträgt 0.5 – 1.3 m³/s, d.h. auch mit der Entlastung ist die heutige Kapazität zu klein. Der bestehende Bachlauf muss auch mit einer Entlastung ausgebaut werden.
- Die entlastete Wassermenge muss kontrolliert abgeleitet werden, entweder über einen auszuscheidenden Flutkorridor oder mittels einem Ausbau des Widöfeligrabens, d.h. Gefahrenverlagerung mit neuen Betroffenen, zusätzlicher Landbedarf und Nutzungseinschränkung, kostenintensive Querungen von Verkehrsträgern (Kantonsstrasse u. SBB).

Baulicher Zustand

- Der heutige Bachlauf ab dem Schulhaus Hof bis Quellenheim (ca. 450 Meter) ist mehrheitlich überaltert und an diversen Stellen baufällig, d.h. Ohnehin-Kosten für die Sanierung.

Ökologischer Zustand

- Ab Schulhaus Hof verläuft der Hofbach mehrheitlich kanalisiert und eingedolt durch das Siedlungsgebiet, d.h. bei einem Eingriff ist der natürliche Verlauf des Hofbachs gemäss Art. 4 des Wasserbaugesetzes möglichst wiederherzustellen, d.h. Ohnehin-Kosten für eine ökologische Gestaltung mit naturnahen Uferböschungen und Sohlenmorphologie.

Kosten

- Mit einem reduzierten Ausbau im Dorf können Kosten eingespart werden. Die Einsparungen sind jedoch deutlich geringer als die Zusatzkosten für die Entlastungsmassnahmen.

Weil ein Grossteil der Ausbaumassnahmen im Dorf von Schänis ohnehin notwendig sind, der gesamte Landbedarf, die Nutzungseinschränkungen und Kosten bei der Entlastungsvariante deutlich höher ausfallen als bei einem Vollausbau im Dorf wird die Variante Hochwasserentlastung verworfen.

3.4 Linienführung zur Weiterbearbeitung

Die Variantenentscheide bestätigen die Linienführung aus dem Bachsanierungskonzept 2004.

Gemeinde und Kanton beauftragen die IG nipo – ewp zur Weiterbearbeitung des Ausbauprojekts mit der Linienführung GBK 2004 auf Stufe Bauprojekt (vgl. Abbildung 19, Hofbach (rot)).

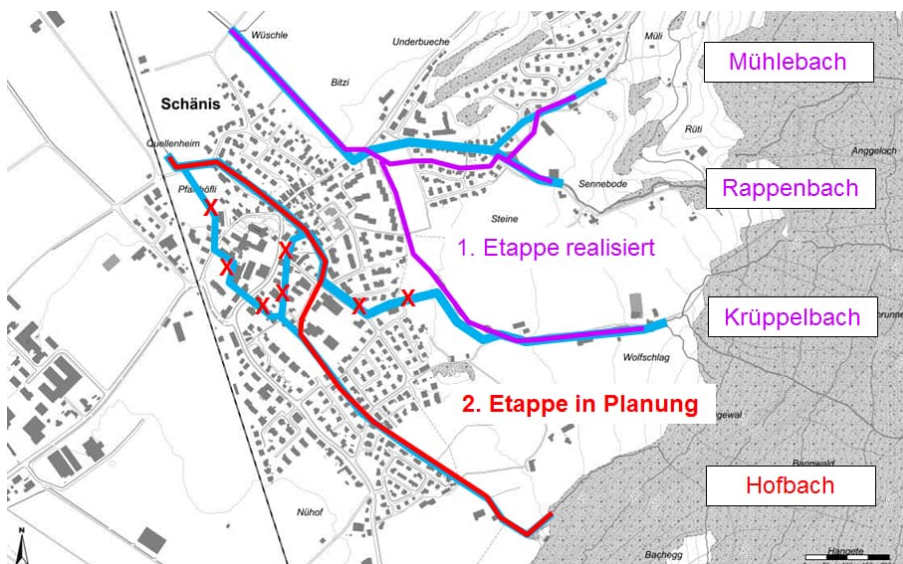


Abbildung 19: Linienführung der bereits ausgebauten Dorfbäche Mühlebach, Rappenbach und Krüppelbach (violett) und bestätigte Linienführung für den auszubauenden Hofbach (rot).

4. PROJEKT

4.1 Dimensionierung und Gestaltung

4.1.1 Massgebende Hochwassermengen

Bei Gewässerausbauten in Siedlungsgebieten ist als Dimensionierungswassermenge das 100-jährliche Hochwasser (HQ_{100}) und in landwirtschaftlich genutzten Gebieten das 30-jährliche Hochwasser (HQ_{30}) massgebend.

Für das vorliegende Projekt gilt grundsätzlich das HQ_{100} als Dimensionierungsabfluss. Ausnahme ist das rechte Ufer im Abschnitt km 2.100 – 1.700 (Hangfuss bis Eichehof), wo bei Ausuferungen Wiesland aber keine Wohnhäuser betroffen sind. Dort gilt das Schutzziel HQ_{30} bzw. HQ_{100} ohne Freibord.

Tabelle 3: Dimensionierungswassermengen und charakteristische Hochwasserabflüsse pro Abschnitt

Abschnitt	HQ_{100} HQ_{Dim}	HQ_{30}	HQ_{300}	EHQ
Hofbach, ab Hangfuss	2.5 m ³ /s	1.7 m ³ /s	3.8 m ³ /s	5.0 m ³ /s
Hofbach, ab Winkelnweg km 1.850	3.0 m ³ /s	2.0 m ³ /s	4.5 m ³ /s	6.0 m ³ /s
Hofbach, ab Eichehof km 1.640	3.5 m ³ /s	2.3 m ³ /s	5.3 m ³ /s	7.0 m ³ /s
Hofbach, ab Schulhaus km 1.400	4.0 m ³ /s	2.7 m ³ /s	6.0 m ³ /s	8.0 m ³ /s
Hofbach, ab Rathausweg km 1.100	4.5 m ³ /s	3.0 m ³ /s	6.8 m ³ /s	9.0 m ³ /s

4.1.2 Gerinnehydraulik

Die Ermittlung des erforderlichen Abflussquerschnitts erfolgt grundsätzlich nach dem Ansatz „Strickler“. Der Fließwiderstand im Gerinne wird mit folgenden Rauigkeitsbeiwerten k_{St} [m^{1/3}/s] beschrieben:

Tabelle 4: Gewählte Rauigkeitsbeiwerte nach Strickler

Benetzte Fläche	Stricklerbeiwert
<u>Sohle</u>	
Bachsohle mit Kies	$k_{St} = 24 - 28$
Bachsohle mit Kies und vereinzelt Schwellen	$k_{St} = 20$
<u>Ufer</u>	
Wiesenböschung und Hochstauden	$k_{St} = 28$
Uferblocksatz 5:1 mit Wasserbausteinen	$k_{St} = 35 - 40$
Ufermauer Beton	$k_{St} = 40 - 50$

Die gewählten Rauigkeitswerte sind in den Berechnungsblättern Beilage 1.03 ersichtlich.

4.1.3 Freibordbedingungen

Die Freibordbedingungen werden nach dem Merkblatt des Amtes für Wasser und Energie, Kt. SG „Freibord für Gerinne und Gewässerübergänge“ bzw. nach den Empfehlungen der schweizerischen Kommission Hochwasserschutz (KOHs) berechnet. Die verwendeten Eingabegrößen und Berechnungsergebnisse sind in Beilage 1.03 ersichtlich.

Aufgrund der Berechnungen können die Freibordbedingungen wie folgt festgelegt werden:

Offenes Gerinne mit freier Fließstrecke, ohne Auflandungstendenz: 0.5 Meter
=> gilt für alle offenen Gerinneabschnitte ab km 1.640 – 0.690

Offenes Gerinne mit freier Fließstrecke, mit Auflandungstendenz: 0.7 Meter
=> gilt ab Hangfuss bis Winkelnweg, km 2.050 – 1.640, linksseitig

Brückendurchlässe und Eindolungen, ohne Auflandungstendenz: 0.5 Meter
=> gilt für alle Brücken und Durchlässe in der Projektstrecke mit Ausnahme des Übergangs Widöfeli, dort gilt wegen Auflandungstendenz ein Freibord von 0.7 Meter.

4.1.4 Dimensionierung Feststoffrückhalt

Wie in Kapitel 0 ausgeführt, ist davon auszugehen, dass das Geschiebe bergseitig der Projektstrecke im Gerinne abgelagert und bei sehr seltenen Ereignissen seitlich ausbricht und Landwirtschaftsfläche überführt.

Weiter ist davon auszugehen, dass feineres Geschiebe, Sand, Schlamm und Schwemmholz bereits bei häufigeren Ereignissen über den Hangfuss bis in die anschliessende Flachstrecke transportiert wird. Dort fällt die Transportkapazität zusammen und es kann in der Folge zu gefährlichen Sohlenuflandungen und Überführung von Landwirtschaftsland kommen.

Das Projekt sieht deshalb einen Feststoffrückhalt mit Holzrechen vor, welcher gefährliche Auflandungen, wie im Jahre 2006, verhindern soll (vgl. Abbildung 5).

Das Ereignis August 2005 wird zur Bestimmung des erforderlichen Feststoffrückhalts herangezogen.

Erforderlicher Feststoffrückhalt bei km 2.100 (Waldrand): > 250 m³/s

4.1.5 Überlastfall

Das gewählte Hochwasserschutzsystem soll im Überlastfall gutmütig reagieren und das Schadenrisiko gering halten, sei es mit ergänzenden baulichen Massnahmen oder einem Frühwarnsystem mit Interventionsmassnahmen.

4.1.6 Schutzbauten

Soweit die Raumverhältnisse es zulassen, soll dem Gewässer genügend Raum für dynamische Prozesse eingeräumt werden. Die maximal tolerierbaren Tiefen- und Seitenerosionen sind mit baulichen Massnahmen zu begrenzen. Diese Begrenzungslinie muss so ausgestaltet sein, dass sie den Schleppspannungen des Dimensionierungsabflusses standhält.

Sohlensicherung

Die Gewässersohle wird grundsätzlich mit einer ca. 40 – 50 cm mächtigen Kiesschicht ausgestaltet. Ein Teil des Sohlenmaterials kann von der bestehenden Bachsohle übernommen werden. Bei Engstellen mit erhöhter Schleppspannung muss das bestehende Substrat evtl. mit Schroppen aufgeraut werden. Grundsätzlich wird aber eine kiesige Sohle angestrebt, welche den Fischen als Laichhabitat dienen kann.

Die wenigen Abschnitte mit Neigungen zwischen 2 und 4 % werden im Sohlenbereich mittels Blockschwellen gegen übermässige Sohlenerosion gesichert. Sie fixieren die mittlere Sohlenlage. Abschnitte steiler als 4 % sind keine vorgesehen. Die Bemessung der erforderlichen Steingrössen erfolgt nach dem Ansatz von Whittaker und Jäggi, unter Einhaltung eines Sicherheitsfaktors von 1.2. Die Kolkberechnung am Rampenfuss erfolgt nach einer modifizierten Form der TSCHOPP und BISAZ-Formel (vgl. Beilage 1.03).

Blocksteine für Sohlenverbau, d65: 0.5 m

Filtermaterial, d65: 30 – 50 mm

Kolkbecken (Schroppen/ Sohlenkies): 0.4 m / d90: 0.25 m

Sohlenkies, d90: 0.20 bis 0.25 m

Ufersicherung

Die Berechnung der erforderlichen Ufersicherung erfolgt gemäss Normalie Nr. 1201 des AWE Kt. SG. Die Höhe des Steinsatzes wird unter der Annahme einer Rasenböschung oberhalb des Steinsatzes berechnet (Belastungsgrenze von Rasen: 50 N/m²). Der Uferblocksatz wird mit 0.2 bis 0.3 m geeigneter Roh-Erde aus dem Aushub überdeckt.

In hydraulisch stark beanspruchten Aussenkurven und im Bereich von Kunstbauten wird ein durchgehender und lückenloser mehrlagiger Uferblocksatz erforderlich.

Die Einbindetiefe des Uferblocksatzes beträgt im Allgemeinen eine Steintiefe (ca. 0.5 bis 0.7m). Im Kolkbereich der Schwellen wird die Einbindetiefe gemäss dem maximal zu erwartenden Kolk bemessen (ca. 0.5 – 1.0 m).

4.1.7 Morphologie

Bäche bilden vielfältige Lebensräume. Im Uferbereich bieten Baum- und Strauchhecken, Krautsäume und artenreiche Blumenwiesen vielen Pflanzen und Tierarten Nahrung und einen Unterschlupf. Im naturnahen Bachbett mit ökologisch wertvollen Strukturen wie unterschiedliche Bachbreiten und Wassertiefen, Abfolge von Becken und Schnellen, sowie Kies- und Sandbänken wird sich auch eine entsprechend vielfältige Tier- und Pflanzenwelt ansiedeln und den Hofbach massgeblich aufwerten. Wegen der permanenten Wasserführung ist der Hofbach besonders für aquatische Organismen von grosser Bedeutung.

Diverse Abschnitte bleiben wegen den eingeschränkten Platzverhältnissen jedoch eingedolt. Zur Gewährleistung der Durchgängigkeit wird die Bachsohle auch bei den Eindolungsstrecken durchgehend mit einer Kiesohele belegt und einer Niederwasserrinne ausgebildet, so dass während den Trockenwetterabflüssen eine minimale Fliesstiefe erhalten bleibt. Bei längeren Eindolungsstrecken, insbesondere beim Schulhaus, sind Lichtschächte vorgesehen.

Bei den Brückendurchlässen sind seitliche Bermen vorgesehen, welche die Durchgängigkeit für Amphibien, Reptilien und Kleinsäuger verbessern.

In Absprache mit dem Amt für Jagd und Fischerei, Abteilung Fischerei wurden folgende Mindestanforderungen für die Ausbildung der Bachsohle definiert:

Eindolungen und längere Durchlässe:

- Für aquatische und terrestrische Organismen passierbar gestalten
- Kiesohele mit einer mittleren Mächtigkeit von mindestens 0.3 m
- Ausbildung einer Niederwasserrinne mit Querriegeln
- Vertiefung in den Querriegeln mit Abmessung $h = 0.15 \text{ m}$, $B = 0.5 \text{ m}$ (Mindestkiesmächtigkeit bei der Vertiefung: 0.15 m)
- Einseitige durchgehende Trockenberme aus Blocksteinen mit Abmessung $h = 0.25 \text{ m}$, $B = 0.5 \text{ m}$
- Lichtschächte sind grosszügig auszubilden

Offener Bach:

- Ausbildung einer Niederwasserrinne durch einen variablen Einbau von Sohlenkies, Grobkies, Einzelsteinen und Totholz z.B. mit alternierenden Quereinbauten auf $\frac{1}{4}$ der Sohlenbreite und Struktureinbauten entlang der Uferlinie.
- Kiesohele mit Mächtigkeit 0.4 bis 0.5 Meter
- Ausgedehnte Bestockung mindestens auf der Südseite zur Beschattung des Gewässers und zur Strukturbildung

4.1.8 Bepflanzung

Die Bachböschungen werden mit geeignetem Aushubmaterial überdeckt. Die Böschungen werden nicht humusiert. Im Bereich des Schulhauses ist ein kiesiger Untergrund zu erwarten. Dort kann überschüssiger Kies auf die Böschung aufgebracht werden, zur Bildung von Ruderal- und Trockenstandorten (Flächen von ca. 15 - 20 m²).

Die Uferbestockung soll möglichst artenreich zusammengesetzt werden, bestehend aus folgenden Arten:

Feuchte Standorte (Abflusskorridor, Uferbepflanzung entlang der Mittelwasserrinne)

Faulbaum, Kreuzdorn, Schwarzer Holunder, Weidenarten, Schwarzerle, Traubenkirsche

Mittlere Standorte (Böschungen, Böschungskrone)

Weissdorn, Pfaffenhütchen, Liguster, Geissblatt, Schwarzdorn, Stachelbeere, Hundsrose, Salweide, Roter Holunder, Wolliger und Gemeiner Schneeball, Feldahorn, Vogelbeerbaum, Schwarzerle

Trockene Standorte (südexponierte Böschungen, Böschungskrone)

Berberitze, Kornelkirsche, Weissdorn, Sanddorn, Schwarzdorn, Rosen, Roter Holunder, Wolliger und Gemeiner Schneeball, Stieleiche, Birke, Bergahorn, Kirschbaum.

Die Wiesen- und Krautvegetation soll mit standortgerechtem und regionaltypischem Saatgut angesät werden. Vorschlag:

- Wiesenflächen mit Wildblumenwiese Orig. CH
- Krautvegetation an trockenen Standorten mit hohem Kies/Sand-Anteil, Ruderalflora CH
- Krautvegetation an feuchten gewässernahe Stellen mit Hochstaudenflur CH.

Die vorgesehene Bestockungsflächen sind in den Situationsplänen ersichtlich. Eine detaillierte Gehölzliste wurde mit dem Amt für Jagd und Fischerei abgesprochen. Sie ist im Anhang zum Technischen Bericht, Beilage 1.03 ersichtlich.

4.1.9 Gewässerraum und Zugänglichkeit

Die Festlegung des Gewässerraums nach Art. 41a der Gewässerschutzverordnung erfolgt mit einem Sondernutzungsplan. Der zukünftige Gewässerraum wird mit Baulinien Gewässerraum abgegrenzt. Dabei wird auch die Zugänglichkeit zum Gewässer für Unterhalt und Intervention berücksichtigt und im Sondernutzungsplan ausgewiesen. Die Zugänglichkeit kann innerhalb des Gewässerraums oder mit einem bachbegleitenden klassierten Weg oder Strasse sichergestellt werden. Details zur Festlegung sind im eigenständigen Planerlass „Sondernutzungsplan Hofbach“ ersichtlich, welcher parallel zum Wasserbauprojekt aufgelegt wird (koordiniertes Planverfahren).

4.1.10 Aufhebung und Rückbau öffentlicher Gewässer

Durch die teilweise Verlegung des Hofbachs und die Nutzung des alten Gerinnes des Krüpelbachs sind diverse eingedolte und offene Bachabschnitte des alten Hofbachgerinnes aufzuheben.

In die aufzuhebenden offenen Bachabschnitte wird eine neue Meteorwasserleitung eingelegt und die seitlichen Bacheinläufe angeschlossen, sowie Gerinne aufgefüllt und urbanisiert.

Die Eindolungsstrecken werden auf Ihren baulichen Zustand überprüft und bei Bedarf im Rahmen des Projekts instand gestellt und dem Abwasser-Werk übertragen.

Die betroffenen Abschnitte sind im Situationsplan ersichtlich.

Für die eingedolten Bachabschnitte, welche aufgehoben und neu der Siedlungsentwässerung übergeben werden, ist ein Durchleitungsrecht aufzuerlegen. Die betroffenen Grundeigentümer werden vor der Auflage mit einer entsprechenden Anzeige darüber orientiert.

4.1.11 Baugrund und Foundation

Der Baugrund wurde mittels Baggerschlitten bis auf die Kote der Gerinnesohle und in den Bereich von Aufstandsflächen bzw. Fundamenten sondiert (vgl. Beilage 1.08).

Die im Bereich der maximalen Sondiertiefe (bis ca. 3 Meter) erkundeten locker bis mitteldicht gelagerten Kiessande müssen – wenn sie als Fundationsmaterial geeignet sind – den Anforderungen der Gründung entsprechend verdichtet werden. Sehr feuchte und nasse Bereiche müssen ausgetauscht werden.

Nicht zur Gründung geeignete feinkörnige Schichten wie Silte und Tone sowie Torfe sind auszutauschen. Generell ist bei einer Foundation auf unterschiedlich tragfähige Schichten darauf zu achten, dass keine differenziellen Setzungen entstehen können. Werden nach erfolgtem Aushub für Durchlässe/Eindolungen oder Fundamente grössere Inhomogenitäten, bzw. unterschiedlich tragfähige Lockergesteine angetroffen, muss die Foundation auf tieferliegenden tragfähigen Schichten erfolgen oder es ist bei geringen Tiefen ein Materialersatz mit anschließender Verdichtung erforderlich.

4.1.12 Boden

In den Projektabschnitten 0 und 1 sind beträchtliche Erdbewegungen und umfangreichen Gelände Anpassungen für Materialverwertung und Bodenverbesserung vorgesehen. Die Flächen befinden sich im Landwirtschaftsland, entsprechend sind die bodenrelevanten Massnahmen zu planen und in einem Bodenschutzkonzept festzulegen.

4.2 Ausbaumassnahmen

4.2.1 Abschnittsunterteilung

In der nachfolgenden Abbildung ist die gesamte Projektstrecke in acht charakteristische Abschnitte unterteilt. Der Massnahmenbeschrieb erfolgt auf Basis dieser Abschnittsunterteilung.

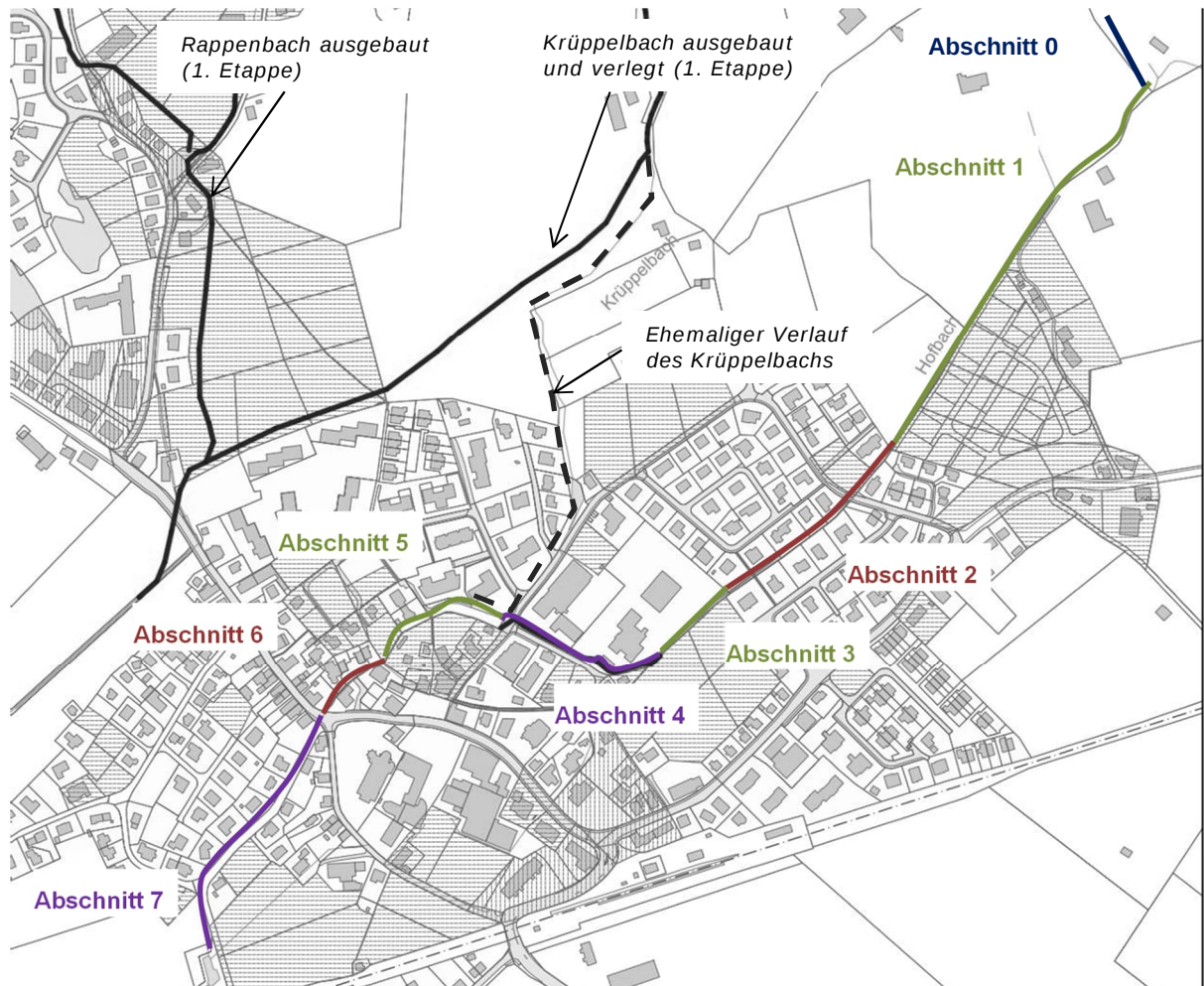


Abbildung 20: Ausbaustrecke Hofbach unterteilt in 8 charakteristische Projektabschnitte.

4.2.2 Abschnitt 0

Heutiger Zustand



Abschnitt 0: bergseitig des Feststoffrückhalts.



Abschnitt 0: Einlaufbereich in den Feststoffrückhalt.

Massnahmenbeschreibung

Feststoffrückhalt mit Pfahlrechen, Ablagerungsvolumen > 250 m³. Umfassungsbauwerk auf der rechten Seite mittels einer Dammschüttung, auf der linken Seite kann die bestehende Felsrippe übernommen werden, Sohle bleibt durchgängig. Talseitig des Rückhalts soll der heute bereits bestehende natürliche Bachlauf entlang dem Waldrand bis km 2.050 erhalten bleiben.

Im Überlastfall entlastet der Hofbach nach rechts, so dass das Mehrvolumen nicht über den Holzrechen entlastet, vgl. Beilage 3.03.

Hochwasserschutzdamm

Km 2.14 – 2.06

Dammschüttungen auf der rechten Bachseite für den Umfassungsdamm und für die Zufahrt zum Sammler. Böschungsfusssicherung mit Blocksteinen, inkl. Einlauframpe.

Rückhaltebauwerk

Stabrechen mit Netz, Sohlen- und Ufersicherung mit Blocksteinen (vgl. Beilage 8.03).

Mit dem grösseren Stababstand in der Mitte in Kombination mit einem Netz soll die Durchgängigkeit für Tiere, Feingeschiebe und Kurzholz im Normalbetrieb möglichst aufrechterhalten werden. Der eigentliche Rückhalt soll nur bei grösseren Hochwasserereignissen aktiv werden, nämlich dann wenn übermässige Feststofffrachten zu gefährlichen Auflandungen und Verklausungen im Siedlungsgebiet führen können.

Bei zwei Stäben soll eine Metrierungsskala mit Nullpunkt montiert werden. Dies erlaubt eine visuelle Kontrolle des Auflandungsverhaltens und hilft bei der Beurteilung, ob eine Entleerung des Sammlers erforderlich ist.

Zufahrtspiste

Die Zufahrtspiste wird mit einem Kieskoffer befestigt und darüber ein Schotterrasen angesät. Die Zufahrtspiste dient alleine für den Unterhalt des Geschiebesammlers. Der Bachübergang wird als Furt ausgebildet. Zum Schutz des Gewässers, werden beidseitig Widerlager aus Blocksteinen versetzt, so dass der Bach schonend über eine Baggermatratze oder ähnlichem gequert werden kann. Das Zutrittsrecht ist mit Art. 57 kWBG ausreichend bestimmt.

4.2.3 Abschnitt 1 (Referenzprofil km 1.980)

Heutiger Zustand

Abschnitt 1: ab Waldrand Richtung Dorf



Abschnitt 1: entlang Eichehof

Massnahmenbeschreibung

Ausbau des bestehenden Bachlaufs mittels Sohlenabsenkung/ -verbreiterung, Böschungsabflachung, sowie einer Erhöhung der bachbegleitenden Flurstrasse auf der linken Bachseite. Naturnahe Ausgestaltung des Gerinnes mit variabler Sohlenbreite und Böschungsneigung. Die Gebüschgruppen und Einzelbäume sind zur Beschattung des Baches mehrheitlich auf der Südseite, zwischen Bach und Weg vorgesehen.

Böschungsfuss wird mit lückig angelegten Kiesdepots und Blocksteingruppen gegen übermässige Erosion geschützt. Leichte Erosionen werden toleriert. Kontrolle und Instandstellung im Rahmen des generellen Unterhalts.

Hochwasserschutz

- | | |
|----------------|--|
| km 2.10 – 1.61 | Dammschüttungen auf der linken Bachseite zur Erreichung des Freibords von 0.7 m (im oberen Abschnitt mit Winkelnweg) |
| km 1.639 | Aufhebung des Überlastkorridors, inkl. der Nutzungsbeschränkung, welche im Rahmen des Überbauungsplans Eichehof vom Jahre 2003 festgelegt wurde. |

Gewässerübergänge

- | | |
|---------|--|
| km 2.04 | Furt für die Zufahrt zum Feststoffrückhalt (Abschnitt 0) |
| km 1.83 | Neue Brücke Winkelnweg |

Strasse/Weg

- | | |
|----------------|--|
| km 2.10 – 1.83 | Anhebung und Verschiebung des bestehenden Wegs 1. Klasse (Winkelnweg, 4.13) entlang der linken Bachseite. Die Strasse dient auch als Zufahrt für den Unterhalt des Hofbachs inkl. Feststoffrückhalt. Im Landerwerbsplan zum Wasserbauprojekt und im entsprechenden Landerwerbsverzeichnis wird die Dienstbarkeit «Fahrwegrecht für Unterhalts- und Kontrollarbeiten am Gewässer einschliesslich des Feststoffrückhalts» eingetragen. |
|----------------|--|

Naturschutz

- | | |
|----------|---|
| Hangfuss | Durch die Strassenanhebung ist eine Gehölzfläche am nahegelegenen Amphibienweiher (Eo8, Mattweiher, kommunale Schutzverordnung) am Rande betroffen. Das Terrain muss durch die Strassenanhebung leicht abgebösch werden. Die vorübergehend beanspruchte Gehölzfläche wird Instand gestellt. |
|----------|---|

Geländemodellierung

km 2.10 – 1.84

Deponie von sauberem Aushubmaterial auf der linken Bachseite im Landwirtschaftsland, zwecks Aushubverwertung und Bodenverbesserung.

Altlasten

km 1.833

Bachausbau im Randbereich eines belasteten Standorts. Verschmutztes Aushubmaterial muss fachgerecht entsorgt werden, Entsorgung wird aufgrund des zu erwartenden Materials und der Menge (nur Randzone betroffen) als unproblematisch eingestuft.

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Die Gerinnesohle dürfte sich in den mässig bis stark tonigen Silten (feinkörnige randglaziale Ablagerungen) befinden. Bei Foundationen sind Materialersatz mit Ausgleichsschichten oder Polsterschüttungen auf Vlies erforderlich. Das Aushubmaterial kann voraussichtlich für die geogene Abdichtung in den unteren Abschnitten z.B. Abschnitt 2 verwendet werden.

Die Böschungsfusssicherung muss auf einer Filterschicht erstellt werden, ansonsten droht eine Hinterspülung des sehr feinkörnigen Materials.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

4.2.4 Abschnitt 2 (Referenzprofil km 1.520)

Heutiger Zustand

Abschnitt 2: entlang bestehendem Hofweg.

Abschnitt 2: entlang bestehendem Hofweg.

Massnahmenbeschrieb

Ausbau des bestehenden Bachlaufs mittels leichter Sohlenabsenkung/ -verbreiterung, Böschungsabflachung. Naturnahe Ausgestaltung des Gerinnes mit variabler Sohlenbreite und Böschungsneigung (2:3 bis 1:2). Die Gebüschgruppen und Einzelbäume dienen der Beschattung des Baches und sind eher auf der Südseite vorgesehen.

Der Böschungsfuss wird durchgehend mit Grobkies und Blocksteingruppen gegen Erosion geschützt. Mit dem Verbau soll auch eine strukturierte Niederwasserrinne ausgebildet werden.

Gewässerübergänge

km 1.577

Neue Brücke Oberbirgstrasse

km 1.45

Neuer Fussgängersteg Hofweg

Strasse/Weg

km 1.57 – 1.41 Aufhebung des Hofwegs, 1. Klasse (Hofweg, 4.05) entlang der rechten Bachseite

(Private) Anlagen

km 1.57 – 1.42 Verschiebung von rechtmässig erstellten Anlagen, insbesondere der Zäune und Lebhäge entlang dem Hofweg.

Geländemodellierung

km 1.57 – 1.42 Vereinzelte Geländeanpassungen im Übergang von der theoretischen Böschungsoberkante zu den Gartenanlagen.

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Bis in eine Tiefe von 1.4 – 2 Meter liegt die geplante Gerinnesohle in den siltigen Kiessanden. Das Material eignet sich im trockenen und im erdfeuchten Zustand als Aufstandsfläche und zur Lastabtragung. Als Aushubmaterial kann es als Hinterfüllmaterial verwendet werden.

Im Rahmen der Ausführung ist zu prüfen, ob die Sohle zwecks Beschleunigung der Kolmation und zur Vorbeugung von Schäden an benachbarten Bauten mit tonig siltigem Material z.B. aus dem Abschnitt 1 (Eichen) abgedichtet werden muss.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

4.2.5 Abschnitt 3 (Referenzprofil km 1.325)

Heutiger Zustand

Abschnitt 3: entlang Schulanlage Hof



Abschnitt 3: entlang Schulhaus Hof

Massnahmenbeschrieb

Verschiebung und Ausbau des bestehenden Bachlaufs mittels Sohlenabsenkung/ -verbreiterung und Böschungsabflachung. Naturnahe Ausgestaltung des Gerinnes mit variabler Sohlenbreite und Böschungsneigung. Bestehendes Feldgehölz bei km 1.35 mit Bäumen und Stäucher muss dem neuen Bachlauf weichen, wird aber adequat mit grosszügiger Uferbestockung ersetzt. Die Gebüschgruppen und Einzelbäume sind beidseitig vorgesehen.

Böschungsfuss wird mit lückig angelegten Kiesdepots und Blocksteingruppen gegen übermässige Erosion geschützt. Leichte Erosionen werden toleriert. Kontrolle und Instandstellung im Rahme des generellen Unterhalts.

Strasse/Weg

km 1.41 – 1.28 Verschiebung und Verbreiterung des bestehenden Wegs 1. Klasse

(Hofweg, 4.05) entlang der linken Bachseite und neue Anbindung an die Faadstrasse (Teilstassenplan Hofweg).

Aufhebung Bach best.

km 1.42 – 1.32

Auffüllung und Urbarisierung des alten Gerinnes

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Die Gerinnesohle dürfte sich in feuchten bis sehr feuchten, siltigen Kiessanden befinden. Der Untergrund eignet sich nicht zur Fundation und muss bei Brückenbauten durch eine z.B. Polsterschüttung auf Vlies ersetzt werden.

Leicht siltige Kiessande der grobkörnigen randglazialen Ablagerungen eignen sich gut als Schüttmaterial und/oder Hinterfüllung z.B. im Abschnitt 1.

Im Rahmen der Ausführung ist zu prüfen, ob die Sohle zwecks Beschleunigung der Kolmation und zur Vorbeugung von Schäden an benachbarten Bauten mit tonig siltigem Material z.B. aus dem Abschnitt 1 (Eichen) abgedichtet werden muss.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

4.2.6 Abschnitt 4 (Referenzprofil km 1.268)

Heutiger Zustand



Abschnitt 4: westlich des Schulhauses Hof



Abschnitt 4: entlang Feuerwehrdepot, MZG

Massnahmenbeschrieb

Neuer Bachlauf als Verbindung zwischen dem bestehenden Hofbachgerinne und dem alten Krüppelbachgerinne. Wegen den beschränkten Platzverhältnissen und diverser aufrechtzuerhaltenden Zufahrten (Mehrzweckgebäude, Feuerwehrdepot, Schulhaus Hof) muss das Gerinne mehrheitlich eingedolt geführt werden. Teilweise kann der Hofbach offen in einem U-Profil geführt und auf der strassenabgewandten Seite über dem Hochwasserspiegel HQ₁₀₀ mit einer Neigung 2:3 abgebösch und bepflanzt werden. Aufgrund der langen Eindolungsstrecke sind zwei Lichtschächte zur Verbesserung der Durchgängigkeit für Fische vorgesehen.

Die Bachsohle wird durchgehend mit Sohlenkies belegt und mittels Struktureinbauten eine Niederwasserrinne ausgebildet. Die steilen Ufer werden mit Beton- oder Blocksteinmauern ausgebildet.

Gewässerübergänge

km 1.30

Überdecktes Gerinne zur Sicherstellung der Zugänglichkeit zur Schulanlage und Abstand bei allfälligen Unterhalts- und Sanierungsarbeiten am Gebäude.

km 1.265 – 1.173 Neuer überdeckter Kanal (Eindolung) entlang der Hofstrasse, inkl. Unterquerung der Oberbirgstrasse.

Strasse/Weg

km 1.32 – 1.28 Verbreiterung und Verlegung des bestehenden Wegs 1. Klasse (Hofweg, 4.05) entlang der linken Bachseite.

Km 1.28 – 1.17 Belagsanpassung entlang der Hofstrasse, Gemeindestrasse 2. Klasse, Nr. 2.19), inkl. Zufahrten auf der rechten Seite.

Anlagen

km 1.28 Anpassung des bestehenden Velounterstands, die Südwestecke des angepassten Unterstands wird auf der rechten Böschungsoberkante zu liegen kommen.

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Die geplante Gerinnesohle befindet sich in den siltigen, matrixgestützten Kiessanden. Im Bereich der Foundationen ist mit stark siltigen Kiessanden zu rechnen, entsprechend muss das Material voraussichtlich durch eine verdichtete Polsterschüttung auf einem Vlies ersetzt werden.

Bis ca. 1.1 Meter Tiefe ist mit leicht siltigem Kiessand zu rechnen, welches als Schüttmaterial und/oder zur Hinterfüllung verwendet werden kann z.B. für den Abschnitt 1.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

4.2.7 Abschnitt 5 (Referenzprofil km 1.128)

Heutiger Zustand



Abschnitt 5: entlang Lindeliweg



Abschnitt 5: talseitig Brücke Rathausweg

Massnahmenbeschrieb

Ausbau des alten Krüppelbachgerinnes, mittels leichter Sohlenabsenkung/ -verbreiterung und beidseitiger Böschungsabflachung. Die Bachsohle wird im oberen Teilabschnitt leicht nach rechts und im unteren Teilabschnitt leicht nach links verschoben, so dass der Bach genügend Raum für eine naturnahe Gestaltung erhält und die Anforderungen an den minimalen Gewässerraum gemäss GschV Art. 41a eingehalten sind.

Ausgestaltung des Gerinnes mit variabler Sohlenbreite und Böschungsneigung (2:3 bis 1:2). Der Bach wird mit Gebüschgruppen und Einzelbäumen bestockt. Der Böschungsfuss wird im oberen Teilabschnitt lückig und im unteren steileren Abschnitt durchgehend mit verdeckten Blocksteinen gegen Erosion geschützt. Mit dem Verbau soll auch eine strukturierte Niederwasserrinne ausgebildet werden.

Gewässerübergänge

km 1.102	Neue Brücke Rathausweg
----------	------------------------

Strasse/Weg

km 1.57 – 1.42	Verschiebung und Verbreiterung des bestehenden Wegs 1. Klasse (Lindeliweg, 4.07) entlang der rechten Bachseite
Km 1.102	Anpassung des Rathauswegs (Weg 2. Klasse, 5.14) im Brückenbereich

(Private) Anlagen

km 1.065	Abbruch eines bestehenden Unterstands für Kleintierhaltung.
km 1.05	Anpassung des Überlaufs aus dem Regenklärbecken

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Die geplante Gerinnesohle befindet sich in den tonigen und sandigen Silten. Sie sind für eine direkte Aufstandsfläche, insbesondere für die Eindolung nicht geeignet und müssen z.B. durch eine verdichtete Polsterschüttung auf einem Vlies ersetzt werden.

Es ist ein heterogenes Aushubmaterial zu erwarten. Das Material der Kieskofferrung und Auffüllung eignet sich gut als Schüttmaterial und/oder zur Hinterfüllung z.B. für den Abschnitt 1 und die tonigen Silte für die geogene Abdichtung im Abschnitt 2 + 3.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

4.2.8 Abschnitt 6 (Referenzprofil km 1.015)

Heutiger Zustand

Abschnitt 6: bergseitig Brücke Bärenwis



Abschnitt 4: talseitig Brücke Bärenwis

Massnahmenbeschrieb

Das bestehende ehemalige Krüppelbach/Hofbachgerinne wird verbreitert. Wegen den sehr knappen Platzverhältnissen muss das neue Gerinne als U-Profil mit beidseitigen Ufermauern erstellt werden. Wo genügend Platz vorhanden ist, kann das Ufer über dem Hochwasserspiegel HQ100 mit einer Neigung 2:3 abgebösch und bepflanzt werden.

Die Bachsohle wird durchgehend mit Sohlenkies belegt und mittels Struktureinbauten eine Niederwasserrinne ausgebildet. Die Ufer werden mit Beton- und Blocksteinmauern ausgebildet.

Gewässerübergänge

km 1.006	Neue Brücke Bärenwis
km 0.975	Brücke Unterdorfweg (Brücke und Teilstrassenplan sind bereits bewilligt)

Strasse/Weg

Km 1.28 – 1.17	Belagsanpassung wegen Brückenneubau an der Bärenwisstrasse (Gemeindestrasse 3. Klasse, Nr. 3.05)
----------------	--

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Im Rahmen der Ausführung ist zu prüfen, ob die Sohle zwecks Beschleunigung der Kolmation und zur Vorbeugung von Schäden an benachbarten Bauten mit tonig siltigem Material z.B. aus dem Abschnitt 1 (Eichen) abgedichtet werden muss.

Die südlich angrenzenden Gebäude sind voraussichtlich zu unterfangen. Und für die neue Brücke Bärenwis ist von einem Materialersatz im Fundationsbereich auszugehen.

Anlagen

km 1.038 – 0.980	Verschiebungen und Anpassung bestehender Anlagen auf der rechten Bachseite, insbesondere Vorplätze und Gartenanlagen.
Km 1.004 – 0.997	Mauer entlang Parkplatz Restaurant Bären zum Schutz der gegenüberliegenden Liegenschaften vor Licht und Lärm (Ersatz für bestehende Hockhecke, welche in der gleichen Form wegen Platzmangel nicht gleichartig ersetzt werden kann)

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

Visualisierung

Abschnitt 6: Ansicht, bergseitig Rest. Bären Richtung Norden.

4.2.9 Abschnitt 7 (Referenzprofil km 0.875)

Heutiger Zustand

Abschnitt 7: talseitig Staatsstrasse.

Abschnitt 7: entlang Rietstrasse

Massnahmenbeschrieb

Der Abschnitt 7 ist heute durchgehend eingedolt. Der auffällige Betondurchlass wird durch einen grösseren Kanal ersetzt. Wo möglich wird der Bach offengelegt und der strassenabgewandten Seite über dem Hochwasserspiegel HQ₁₀₀ mit Neigung 2:3 abgebösch und bepflanzt.

Die Bachsohle wird durchgehend mit Sohlenkies belegt und mittels Struktureinbauten eine Niederwasserrinne ausgebildet. Die Ufer werden mit Beton- und Blocksteinmauern ausgebildet. Die offenen Abschnitte werden entlang der Rietstrasse und bei den Übergängen mit einem Zaun gesichert (Begründung: offizieller Schulweg, unmittelbar an Strasse, senkrechte Ufermauer, Kanaltiefe ca. 1.7 Meter).

Gewässerübergänge

km 0.965 – 0.950	Neuer Durchlass Staatsstrasse
km 0.925 – 0.788	5 neue Durchlässe für die bestehenden Hauszufahrten
Km 0.772 – 0.747	Neue Eindolung Rietstrasse
Km 0.710 – 0.696	Neuer Durchlass für den Zugang auf LW-Land für Maschinen und Vieh, sowie zum Regenklärbecken.

Strasse/Weg

Km 1.28 – 1.17	Verbreiterung der Rietstrasse einschliesslich Langsamverkehrsstreifen, Gemeindestrasse 2. Klasse, Nr. 2.32), inkl. Einfahrten zu den Privatgrundstücken auf der rechten Seite (Teilstrassenplan Rietstrasse).
----------------	---

Anlagen

km 0.950 – 0.760	Verschiebung von rechtmässig erstellten Anlagen, insbesondere der Zäune und Lebhäge entlang der Rietstrasse. Staketengeländer entlang der Rietstrasse und über die Brücken zur Gewährleistung der Absturzsicherheit für Fussgänger und leichtem Zweiradverkehr. Das BFU empfiehlt auf der rechten Bachseite, zum Schutz von Kleinkindern, ebenfalls eine Absturzsicherung vorzusehen, und zwar in Form eines schwer bekletterbaren (kindersicheren) Zauns mit einer Mindesthöhe von 1 m. Die Maschenweite (Drahtzaun) darf 4 cm nicht überschreiten. Bis auf eine Höhe von 75 cm dürfen keine Aufstiegshilfen vorhanden sein.
------------------	--

Baugrund, Wasserhaushalt, Abdichtung

Die Gerinnesohle dürfte sich jeweils im Bereich der Hinterwasserablagerungen befinden, im östlichen Teilabschnitt in tonig weichen Silten und im westlichen Bereich auf siltigen Torfen. Die feinkörnigen, teils torfigen Schichten sind stark setzungsempfindlich. Das Untergrundmaterial ist für direkte Aufstandsflächen nicht geeignet.

Drucksondierungen beim Kantonsstrassendurchlass haben gezeigt, dass sich dort die tragfähige Schicht in Reichweite der Aushubsohle des Bauwerks befindet. Um zu gewährleisten, dass die Lasten sicher in den Untergrund abgetragen werden, kann mit Materialersatz oder mit sogenannten Baumeisterpfählen (mit Beton gefüllte Baggerschlitze) bis in die tragfähige Kiesschicht als Fundationsmassnahmen gearbeitet werden.

Im Bereich des QP 18 wurde eine weitere Drucksondierung erstellt. Aus der geotechnischen Beschreibung wird ersichtlich, dass die tragfähige Kiessandschicht zunehmend abfällt. In diesem Bereich kann die Foundation in der tragfähigen Schicht noch mit Baumeisterpfählen oder kurzen Überbrückungspfählen gewährleistet werden.

Gemäss den Drucksondierungen im Bereich des Regenentlastungsbauwerks Rietstrasse (Quellenheim) und Baggerschlitzsondierung BS1 (vgl. Beilage 1.08) ist bis in eine Tiefe von rund 8 Meter unter Terrain mit weichen, setzungsempfindlichen siltigen Tonen zu rechnen, gefolgt von mitteldicht gelagertem Sand. Eine setzungsarme Foundation muss hier mit Tiefengründung gewährleistet werden. Hierzu werden Holzpfähle mit einer Länge von mind. 12 Meter benötigt.

Die Eindolungen und Brückenübergänge werden mit einem geschlossen Betonrahmen erstellt und die offenen Abschnitte mit einer gegen den Bach bzw. unter die Bachsohle ragende Fundamentplatte abgestützt. Die Fundamentplatte dichtet die Sohle ab. Im offenen Abschnitt ist eine Kiessohle mit einer Mächtigkeit von 0.5 Meter und bei den geschlossenen Rahmenprofilen eine Mächtigkeit von 0.3 Meter vorgesehen.

Werkleitungen

Vgl. Werkleitungsplan

Visualisierung



Abschnitt 7: Neugestaltung Rietstrasse entlang dem offengelegten Hofbach.

4.3 Projektauswirkungen

4.3.1 Gefahrensituation nach Massnahmen

Mit dem Ausbau des Hofbachs kann der Hochwasserschutz bis und mit HQ₁₀₀ vollständig sichergestellt werden (Nachweise für Gerinnehydraulik, Freibord und Verkläusung, siehe Beilage 1.03).

Innerhalb des Freibords ist zudem auch ein Abfluss HQ₃₀₀ mit reduziertem Freibord möglich.

Die verbleibende Gefährdung wurde im Rahmen der Nachführung der Gefahrenkarte mittels 2d-Überflutungsmodellierung beurteilt (vgl. Beilage 1.10). Dazu kann festgehalten werden, dass im Siedlungsgebiet nach ausgeführten Massnahmen nur noch eine Restgefährdung bestehen bleibt (gelb schraffiert), d.h. Ausuferungen sind nur noch bei Extremereignissen zu erwarten.

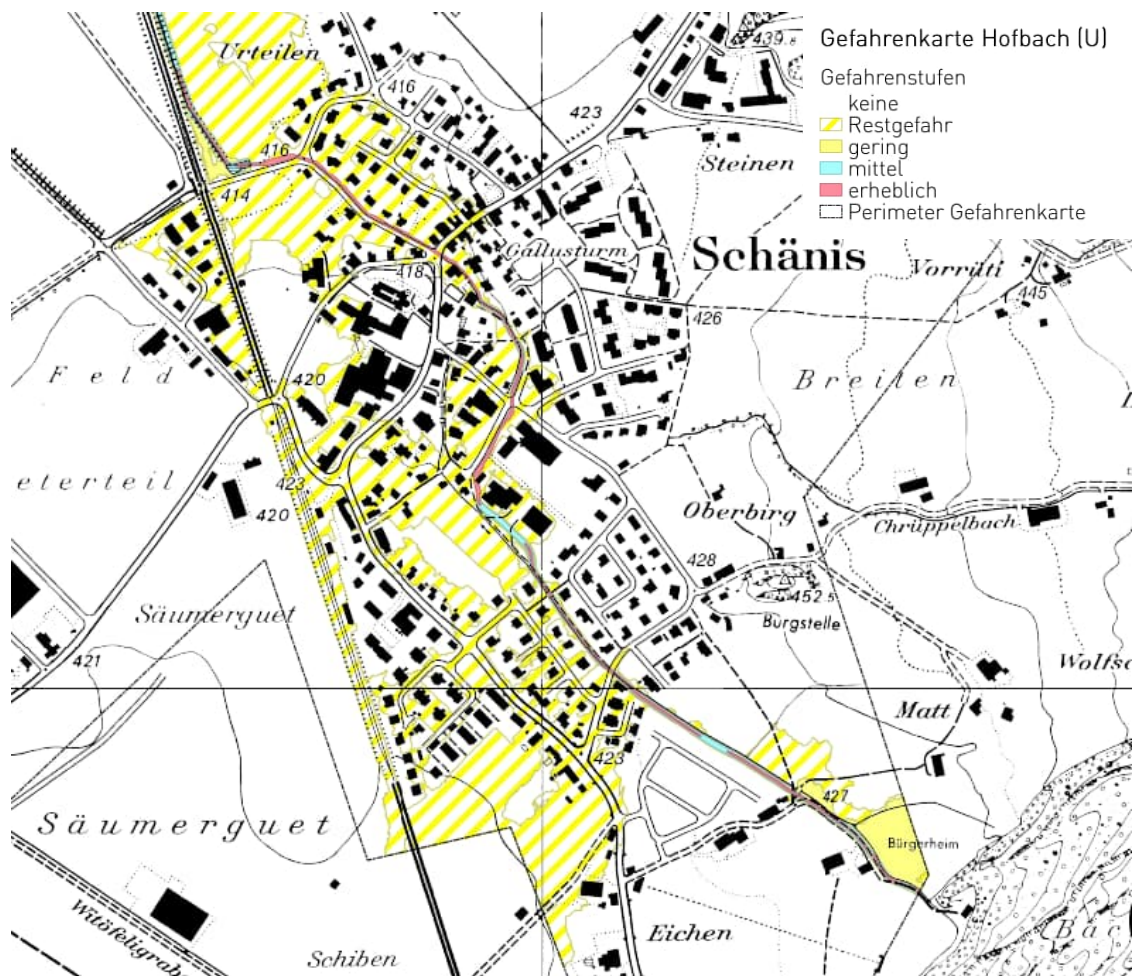


Abbildung 21: Gefahrenkarte nach projektierten Massnahmen.

4.3.2 Qualitative Betrachtung des Überlastfalls

(vgl. Abbildung 22)

Hangfuss bis Siedlungsrand

Das in der Steilstrecke – oberhalb des Ausbauperimeters - austretende Wasser-Feststoffgemisch überführt Wiesland und wird ab dem Hangfuss in den Überlastkorridor (rechts vom Gerinne) Richtung Dorf geleitet. Mit abnehmender Transportkapazität lagern sich Geschiebe und Schwemmholt kontinuierlich auf der Wiese ab.

Die Feststoffe welche in der Steilstrecke nicht ausbrechen kommen spätestens im neuen Feststoffrückhalt zur Ablagerung. Der Feststoffrückhalt ist mit einer Notentlastung nach rechts versehen. Die Notentlastung springt im Überlastfall an, gewährleistet ein kontrolliertes Überströmen des Umfassungsdammes und verhindert damit einen schwallartigen Ausbruch von Schwemmholt über den Pfahlrechen. Das über die Notentlastung ausgetretene Wasser fliesst nach rechts in den Überlastkorridor und von dort zurück in das ausgebaute Bachgerinne.

Der Überlastkorridor ist durch die Erhöhung des linken Bachufers inkl. Flurstrasse bis zum Gebiet Eichen seitlich begrenzt, so dass das Wasser und Geschiebe auch im Überlastfall im Gerinne und auf der rechten Bachseite (Landwirtschaftszone) in einem topographisch begrenzten Überlastkorridor abfliessen kann.

Dorf / Bauzone

Vor dem Siedlungsgebiet wird das austretende Wasser bis und mit HQ₃₀₀ wieder zurück in das Gerinne geführt. Bei EHQ-Ereignissen ist mit beidseitigen Ausuferungen im Siedlungsraum zu rechnen (vgl. Abbildung 21, Restgefährdung).

Aufgrund der geringen Eintretenswahrscheinlichkeit eines Schadenereignisses, wird im Rahmen des Bachausbauprojekts auf ergänzende Quartier- / Objektschutzmassnahmen verzichtet (Ungünstiges Nutzen-Kosten-Verhältnis).

Hingegen kann bei zukünftigen Neubauten das verbleibende Restrisiko mit kaum kostenrelevanten Schutzmassnahmen am oder um die Neubauten praktisch auf null reduziert werden. Entsprechend soll von Seiten der Behörde weiterhin im Baubewilligungsverfahren auf die verbleibende Gefährdung aufmerksam gemacht werden.

Bei der Wahl der Linienführung wurde speziell darauf geachtet, dass der neue Bach im tiefsten Geländepunkt verläuft. So dass austretendes Wasser talwärts wieder in das Gerinne zurückfliessen kann.

Unterer Dorfrand / Rietstrasse

Der heute eingedolte Bachlauf entlang der Rietstrasse ist gegenüber dem rechten Terrain erhöht angeordnet. Bei einem Austritt im Überlastfall läuft das Wasser nach rechts in eine überbaute Geländemulde. Durch den leichten Einstau ist das Schadenrisiko erhöht, entsprechend wurde auch im untersten Abschnitt bei den Brücken/Durchlässen ein Freibord von 0.5 Meter festgelegt, woraus für die offenen Abschnitte ein Freibord von ca. 0.7 Meter resultiert. Womit auch bei sehr seltenen Ereignissen (HQ₃₀₀) keine Austritte zu erwarten sind.

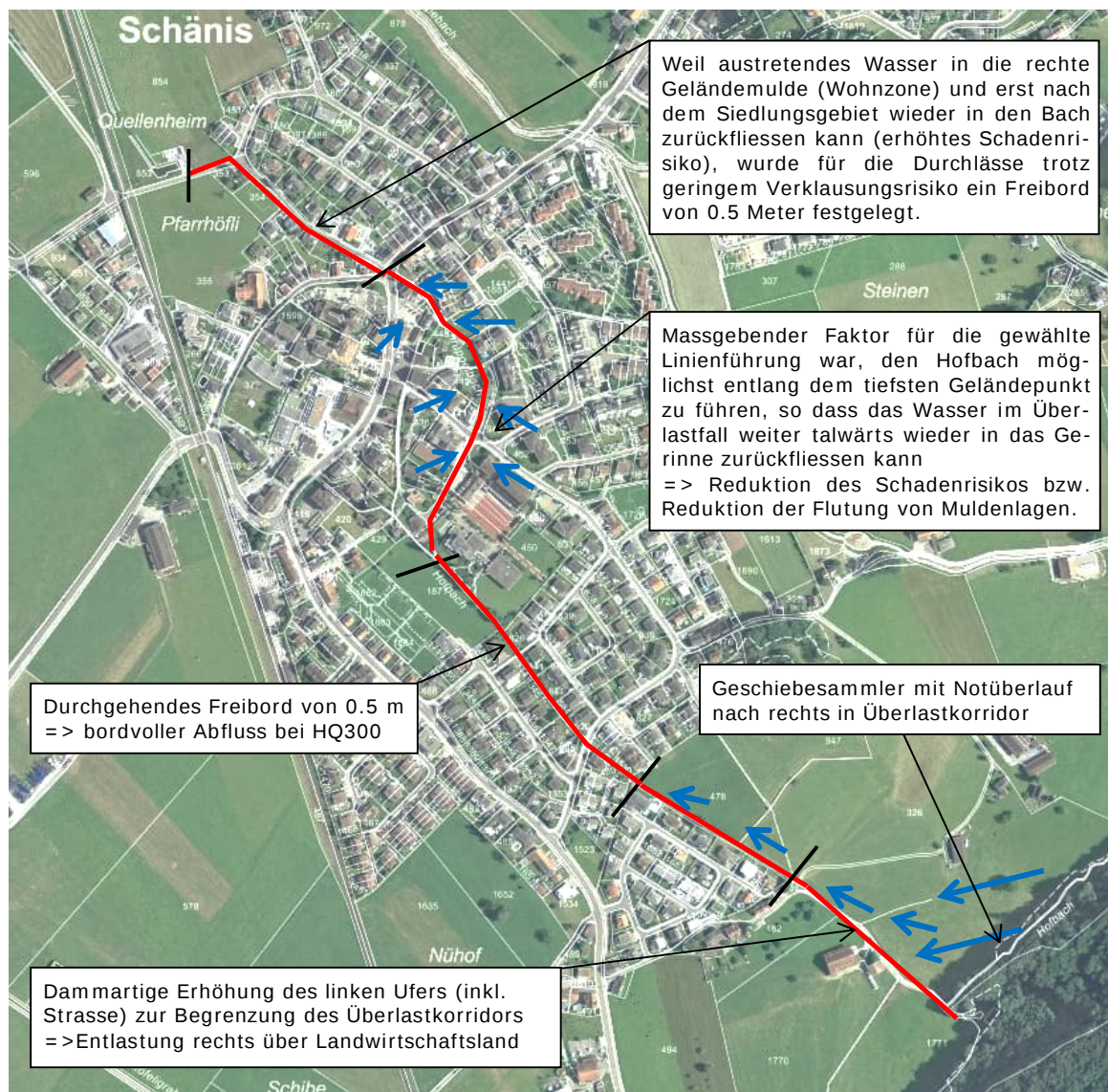


Abbildung 22: Qualitative Betrachtung des Überlastfalls beim Hofbach

4.3.3 Ökologie

Durch den Bachausbau erhält der Hofbach deutlich mehr Raum, sowohl für die terrestrischen, wie auch für die semiaquatischen und aquatischen Lebensräume. Die Lebensraumqualität kann mit der Erhöhung der Kleinstrukturen in und am Wasser, sowie der Erhöhten Variabilität und Durchgängigkeit deutlich gesteigert werden.

Wegen den knappen Raumverhältnissen ist leider keine durchgehende offene Bachführung möglich. Es wird jedoch grossen Wert daraufgelegt, dass die Bachsohle für aquatische Organismen durchgängig sein wird, so dass diese zwischen den naturnahen Gerinneabschnitten wechseln können, sowohl talwärts wie auch bergwärts (vgl. Kap. 2.7, Potential).

Die projektierte mittlere Sohlenbreite variiert je nach Abschnitt und Ausbildung zwischen 1.4 und 2.2 Meter. Weil der Hofbach teilweise wenig Wasser führt, wurde bei der Ausgestaltung der Sohle besonderen Wert auf eine klar definierten Niederwasserrinnen gelegt, so dass auch bei geringen Abflüssen eine Mindestwassertiefe gewährleistet werden kann. In den längeren Eindolungen entlang dem Hofweg und Rietstrasse wird die Niederwasserrinne mit unregelmässig angeordneten Querriegeln mit Vertiefung vorgeformt. In den offenen Abschnitten

wird die Niederwasserrinne (B = 0.5 m) mit der variablen Anordnung von Grobkiesdepots, Struktursteinen, vereinzelt Steinriegel und Totholzeinbauten modelliert.

Die Bachsohle wird praktisch auf der gesamten Länge neu aufgebaut, entsprechend wird anfänglich ein Teil des Bachwassers durch die lückige Kiesschicht versickern. Damit der aquatische Lebensraum für Fische baldmöglichst wieder besiedelt werden kann, ist in Abschnitten mit durchlässigem Untergrund das Einbringen einer Dichtungsschicht (tonig siltiges Aushubmaterial) oder das Einschlännen der unteren Kiesschicht mit Feinmaterial geplant. Diese Massnahmen beschleunigen die natürliche Kolmation.

Zur Aufwertung des Lebensraums entlang dem Gewässer ist eine ausgedehnte Bestockung mit artenreichen Gebüschgruppen und Einzelbäumen vorgesehen. Sie beschatten den Bach und helfen damit die Wassertemperatur in den Sommermonaten tief zu halten. Zudem bieten die über das Wasser ragenden Pflanzen eine wertvolle Deckung für Fische. Die Bestockung bildet auch Lebensraum und Nahrungsangebot für andere Tiergruppen wie z.B. Amphibien, Reptilien, Kleinsäuger, Vögel und diverse Insektenarten. Die vorgesehene Gehölzbepflanzung ist im Anhang zum Technischen Bericht, Beilage 1.03 in Form einer Pflanzliste abgelegt.

An einzelnen Stellen sind durch den Bachausbau auch bestehende grössere Bäume betroffen. Diese sind so weit wie möglich zu erhalten, bzw. während den Bauarbeiten schonend zu behandeln. Eine Verlegung des Baches zum Schutz eines Einzelbaums ist jedoch nicht vorgesehen. Leichte Anpassung an den Böschungsneigungen sollen im Rahmen des Ausführungsprojekts geprüft werden.

Zur Erreichung und Erhaltung der neu geschaffenen Naturwerte wurde ein Pflege- und Unterhaltskonzept in Berichtsform erstellt (vgl. Beilage 1.03, Anhang 4). Im Rahmen des Ausführungsprojekts soll das Konzept aufgrund des definitiven Bepflanzungsplan und den Ausführungsplänen in einen Pflege- und Unterhaltsplan überführt werden.

4.3.4 Wald

Gemäss Stellungnahme aus der Kantonalen Vernehmlassung ist im Bereich des Feststoffrückhalts aufgrund der geringen Waldbeanspruchung (Temporär 400m²) kein Rodungsgesuch erforderlich. Das Bauvorhaben erfordert lediglich eine forstrechtliche Zustimmung für eine nichtforstliche Kleinbaute und -anlage im Wald.

4.3.5 Boden

Wegen Gerinneverbreiterungen, dem Bau eines Feststoffrückhalts und eines Strassendamms in den Abschnitten 0 und 1, werden grössere Mengen Ober- und Unterboden abgetragen. Im Gerinnebereich werden die Böschungen nicht mehr humusiert (Zielvegetation: extensive Wiese). Der Boden-Überschuss ist für Bodenverbesserung südlich des neuen Winkelnwegs vorgesehen. Zusätzlich soll geeignetes Aushubmaterial aus den talseitigen Bachabschnitten im Sinne einer umweltschonenden Materialverwertung und zur Optimierung der maschinellen Bewirtschaftung südlich des Winkelnwegs eingebaut werden. Die betroffenen Flächen sind im Situationsplan Beilage 3.03 ersichtlich.

Die bodenkundlich relevanten Massnahmen zum Schutz und Erhalt des Bodens sind im Bodenschutzkonzept festgehalten (vgl. Beilage 1.09).

4.3.6 Altlasten

Bei der Altlastenverdachtsfläche konnte mittels Baggerschlitz nahe dem auszubauenden Hofbach kein verschmutztes Material festgestellt werden (vgl. Beilage 1.08). Altlast dürfte kein grosses Thema werden. Nicht ganz auszuschliessen ist, dass dennoch Material zum Vorschein kommt, welches auf einer Inertstoffdeponie entsorgt werden muss. Sollte dies der Fall sein, ist dem AFU gemäss der kantonalen Vorprüfung und Vernehmlassung ein Schlussbericht über die getroffenen Massnahmen einzureichen. Dieser Bericht dient einerseits der Nachführung des Katasters der belasteten Standorte und gibt Auskunft über:

- Allfällige Vorabklärungen betreffend Entsorgungskonzept für Aushub- und Abbrucharbeiten
- Resultate der während der Bauarbeiten durchgeführte Begleitung durch Altlastenspezialisten
- Ausweisen verbleibender Restbelastung und allfälliger Vorsorgemassnahmen.

4.3.7 Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse

Aufgrund der Baggerschlitzsondierungen ist davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel ab Hangfuss bis zur Kantonsstrasse durch den Bachausbau und die Bauarbeiten wenig bis nicht tangiert wird, weil er deutlich unter der neuen Bachsohle verlaufen dürfte. Bestimmungen für das Bauen in Grundwassergebieten sind ohnehin einzuhalten (Gewässerschutzzone A₀). Selbst beim untersten Abschnitt bis zum Quellenheim scheint der mittlere Grundwasserspiegel unter der neuen Bachsohle zu verlaufen. Bei längeren Niederschlagsperioden ist jedoch mit einem erhöhten Grundwasserspiegel und während der Bauphase von entsprechenden Wasserhaltungsmassnahmen auszugehen.

4.3.8 Wasserhaushalt

Die Linienführung des Hofbachs bleibt auf grossen Strecken unverändert. An diversen Stellen wird die Bachsohle jedoch leicht abgesenkt und praktisch auf der ganzen Länge neu aufgebaut.

Ab dem Siedlungsrand besteht der Untergrund mehrheitlich aus siltigen Kiessanden (vgl. Beilage 1.08), entsprechend ist unmittelbar nach dem Bachausbau von einer erhöhten Sickerleistung bzw. höherem Wasserverlust in den Untergrund auszugehen. Dies verzögert die Besiedlung des Hofbachs durch aquatische Organismen und birgt ein Schadenrisiko infolge Veräussung bzw. Wasserschäden bei angrenzenden Bauten.

Zwecks einer beschleunigten Kolmation der neuen Bachsohle (natürliche Sohlenabdichtung durch Feinsedimentablagerung) ist insbesondere in den Abschnitte 2, 3, 4 und 6 der Einbau von tonigen Silten aus dem Aushub, Abschnitt 1 (Eichen) vorgesehen (geogene Abdichtung). Im Abschnitt 1 ist von einem dichten Untergrund auszugehen, bei den Abschnitten 4 und 7 ist die Sohle aufgrund der gewählten Verbauungsart (Rahmenprofilen oder Grundplatten) bereits „abgedichtet“, entsprechend sind dort keine Massnahmen zur Beschleunigung der Kolmation erforderlich.

Die in Kap. 2.9 aufgeführten Quellwasserfassungen sind durch die Bauvorhaben nicht betroffen, jedoch muss die Quellwasserleitung der Ortsgemeinde Schänis, welche die Dorfbrunnen speist, nach ausserhalb des Gewässerraums verlegt werden. Die entsprechenden Umlageungskosten sind im Kostenvoranschlag berücksichtigt (Kostenträger ist der Eigentümer).

4.3.9 Baugrund

Die Baugrunduntersuchungen (vgl. Beilage 1.08) ergaben für den Abschnitt ab Hangfuss bis zur Kantonsstrasse generell eine ungenügende Tragfähigkeit des Untergrunds für Fundamente und Durchlässe. Weil sich das Material nicht als Aufstandsfläche eignet muss es z.B. durch eine verdichtete Polsterschüttung ersetzt werden. Talseitig der Kantonsstrasse nimmt die Tragfähigkeit weiter ab. Im Bereich des QP18 sind Baumeisterpfähle oder kurze Überbrückungspfähle erforderlich. Im Quellenheim kann die Foundation nur noch mit Tiefengründung gewährleistet werden. Hierzu werden Holzpfähle mit einer Länge von mind. 12 Meter benötigt. Der Übergang von Baumeisterpfählen zu Holzpfählen kann aufgrund der aktuellen Baugrunduntersuchungen nicht exakt festgelegt werden. Für den Kostenvoranschlag wird davon ausgegangen, dass ab dem Profil 16 gepfählt werden muss.

Details zum Baugrund sind in der Beilage 1.08 ersichtlich.

4.3.10 Gewässeraufhebungen

Durch den Ausbau und die Verlegung des Hofbachs werden diverse Bachabschnitte in ihrer Funktion als öffentliches Gewässer aufgehoben. Bei aufzuhebenden offenen Bachabschnitten, wird ein Entwässerungsrohr eingelegt und die Oberfläche urbarisiert. Bei den eingedolten Bachabschnitten werden allfällige Sanierungsarbeiten durchgeführt und der Siedlungsentwässerung übergeben. Die geplanten Massnahmen sind auf den Situationsplänen, Beilagen 3.01, 3.02 u. 3.03 und 7.01 – 7.04 ersichtlich.

Rathausplatz, Feuerwehrweiher

Der bestehende Feuerwehrweiher beim Rathausplatz wird heute durch den Hofbach gespeisen. Das Gestaltungskonzept für den Rathausplatz sieht an der Stelle des heutigen Feuerwehrweihers eine seichte Wasserfläche vor (Aufhaltungsgewässer), welche nach Realisierung des Hofbachprojekts vom Überlauf des Dorfbrunnens gespeisen wird.

Weiher beim Kreuzstift

Der Weiher beim Kreuzstift wird von einer Quelleitung gespeisen. Das Wasser des Hofbachs läuft um den Weiher herum, somit kann der Weiher trotz Bachaufhebung erhalten bleiben. Der Überlauf des Weihers wird der zukünftigen Meteorwasserleitung zugeführt (ehemals Eindolung Hofbach).

4.3.11 Verkehr

Durch den Ausbau und die Verlegung des Hofbachs müssen fünf klassierte Strassen/Wege angepasst werden. Die Strassenprojekte wurden in Form von vier Teilstrassenplänen parallel zum Bachausbauprojekt erarbeitet [14][13][12]Jan. 2022.

[15]. Wegen der direkten Abhängigkeit werden die Teilstrassenpläne gleichzeitig mit dem Bachprojekt, sowie dem Sondernutzungsplan Gewässerraum öffentlich aufgelegt. Nachfolgend sind die Teilstrassenpläne kurz kommentiert. Details sind aus den entsprechenden Projektdossiers der Teilstrassenplänen (TSP) zu entnehmen.



Abbildung 23: Lage der erarbeiteten Teilstrassenpläne

Strassenanpassung Rietstrasse (TSP «Rietstrasse Nr. 2.32»

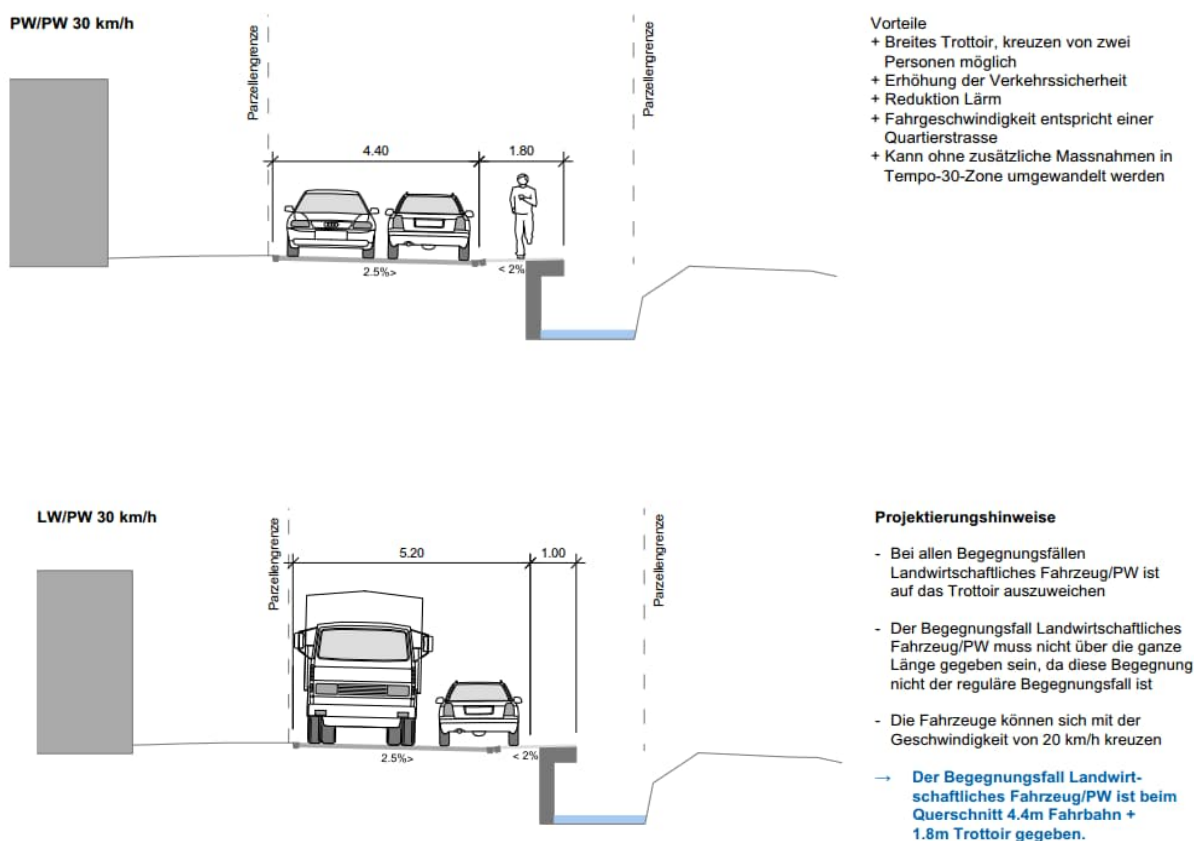
Die Gemeinde strebt kurz- bis mittelfristig eine 30er Zone im Gebiet Urteilen an (Stossrichtung im Richtplan). Damit soll der Durchgangsverkehr minimiert und wo möglich dem Langsamverkehr mehr Raum gegeben werden.

Um diesen Anforderungen zu genügen, ist eine Gesamtbreite von 6.20 Meter erforderlich, wovon 1.80 Meter für den Langsamverkehr reserviert sind. Bei einer Kreuzung zwischen einem PW und einem Lastwagen oder zwischen einem PW mit einer Landwirtschaftsmaschine wird der Langsamverkehrsstreifen kurzzeitig beansprucht, vgl. Profile unten. Der Langsam-

verkehrsstreifen wird durch geeignete Materialisierung und zusätzlichen Markierungen visuell eindeutig erkenntlich gemacht (Detailgestaltung im Rahmen des Ausführungsprojekts).

Zur Sicherstellung der Totalbreite von 6.2 Meter ist eine Auskragung über der linken Ufermauer erforderlich. Eine Verschiebung des Baches weiter nach rechts, ist nicht möglich, weil das Terrain rechts teilweise stark abfallend ist (Senke).

Gemäss VSS-Norm SN 40568 muss entlang des Gewässers ein Geländer mit einer Mindesthöhe von 1.0 Meter erstellt werden (offizieller Schulweg). Es ist vorgesehen dieses an der Aussenseite der Auskragung anzubringen, so dass die gewonnene Mehrbreite vollständig für den Langsamverkehr beansprucht werden kann.



Weganpassung Rathausweg / Lindeliweg (TSP «Rathausweg Nr. 5.14 u. Lindeliweg Nr. 4.07»)

Entlang des Lindeliwegs wird das ehemalige Krüppelbachgerinne revitalisiert und innerhalb des Gewässerraums naturnah gestaltet. Der Lindeliweg wird deshalb in der Lage leicht Richtung neuem Bachlauf verschoben und zu einem attraktiven bachbegleitenden Fussweg ausgebaut. Die Nutzung als Fussweg mit einer Breite von 2 Meter bleibt bestehen. Der Rathausweg wird wegen der neuen Brücke leicht angepasst und auf die für Fusswege minimale Breite von 2 Meter verbreitert.

Weganpassung Hofweg (TSP «Hofweg Nr. 4.05»)

Im Gebiet Faad / Oberbirg wird der bachbegleitende Hofweg aufgehoben, weil die Wegfläche durch den naturnahen Bachausbau beansprucht wird. Die Fussgänger werden neu zwischen Schulhaus Hof und Quartier Oberbirg über die Faadstrasse geführt. Gegenüber der Schulhausanlage Hof wird der Hofweg linksseitig des neuen Baches geführt und als Erholungs- und Unterhaltsstreifen in den Gewässerraum integriert.

Strassen- u. Weganpassung Winkelweg (TSP Winkelweg Nr. 4.13 u. 5.25)

Der Winkelweg wird entlang dem Hofbach aus Gründen des Hochwasserschutzes leicht nach Südwesten verschoben und angehoben. Im Weiteren wird die veraltete Strassenführung Richtung Ziegelbrückstrasse angepasst. Die Strasse kann neu gestreckt geführt werden, weil

die Gebäude, welche die Strassenbögen erforderlich gemacht haben, nicht mehr genutzt, bzw. abgebrochen werden. Wegen des neuen Bachübergangs wird auch der Weg nördlich des Hofbachs angepasst.

5. KOSTENVORANSCHLAG

5.1 Landerwerb und Entschädigung

Die durch die Offenlegung oder die Gerinneverbreiterung zusätzlich permanent beanspruchten Flächen werden entschädigt. Konkret handelt es sich um die Flächen zwischen der heutigen und zukünftigen Böschungsoberkante und einem zusätzlichen Randstreifen von 0.5 Meter zwecks Ausrundung bei Erdböschungen oder zur Sicherung der Ufermauern welche dem Gewässer zugeschlagen werden (vgl. Schemaskizze unten).

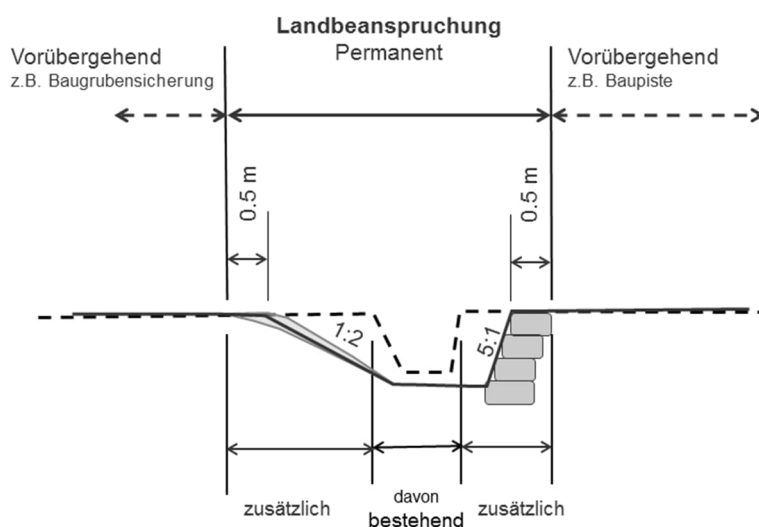


Abbildung 24: Schemaskizze zur angewandten Abgrenzung der Landbeanspruchung.

Rechtmässig erstellte Anlagen, welche durch den Bau vorübergehend beansprucht werden, werden Instand gestellt oder entschädigt, z.B. bestehende Lebhäge und Gartenanlagen.

Eingedolte Bachabschnitte, welche aufgehoben werden und neu der Meteorentwässerung zugeordnet werden, bedürfen der Auferlegung eines Durchleitungsrechts. Dienstbarkeitsberechtigter ist die Politische Gemeinde Schänis.

Die Landerwerbs- und Enteignungspläne sind in Beilagen 7.01 bis 7.04 und die Landerwerbs- und Enteignungsverzeichnisse in Beilagen 1.07 und 1.07b ersichtlich.

Das Landerwerbsverfahren erfolgt nach Rechtskraft der Projekte.

5.2 Werkleitungsanpassungen

Im Kostenvoranschlag sind die Umlegungskosten aller Werkleitungen, welche innerhalb des Ausbauprofils direkt betroffen sind, eingerechnet. Der Kostenteiler wird mittels Beitragsplans durch die Schätzungskommission des Bachperimeters festgelegt, u.a. sind Werkleitungsumlegungen an Stellen, wo bereits ein Bach besteht, von den Werken zu bezahlen. Bei neuer Linienführung sind die erforderlichen Werkleitungsanpassungen subventionsberechtigt, insbesondere entlang der Hofstrasse.

Bei der Kostenermittlung wurde davon ausgegangen, dass die Werkleitungen gleichzeitig mit dem Bachausbau angepasst werden, d.h. dass die Baukosten für den Hauptaushub, Grabenauffüllung inkl. Instandstellung der Umgebung im Wasserbauprojekt eingerechnet sind.

Ergänzende Anpassungen und altersbedingte Sanierungen von Werkleitungen ausserhalb des Ausbaukorridors sind im Gesamtkostenvoranschlag nicht berücksichtigt.

Die Werkleitungspläne sind in Beilage 6.01 bis 6.03 ersichtlich.

5.3 Bachausbau

Die Ausbaulänge beträgt rund 1'500 Meter, davon müssen ca. 190 Meter Bachlänge wegen bestehender Nutzung in Form von Eindolungen, Durchlässen und Brücken überdeckt werden. Zu Beginn der Projektstrecke - am Hangfuss - ist ein Feststoffrückhalt vorgesehen.

Rückbauten und Urbanisierung von aufzuhebenden Bachläufen sind berücksichtigt, ebenfalls die Anbindung der ehemaligen Bacheinleitungen an die Siedlungsentwässerung.

5.4 Kostenaufstellung

Der detaillierte Kostenvoranschlag nach Objekten ist in Beilage 1.04 ersichtlich und der Kostenteiler in Beilage 1.06.

Baumeisterarbeiten

Offener Bachlauf	Fr.	3'370'000.-
------------------	-----	-------------

Überdeckter Bachlauf (Brücken, Durchlässe, Eindolungen)	Fr.	1'980'000.-
---	-----	-------------

Strassenbau	Fr.	1'560'000.-
-------------	-----	-------------

Werkleitungen	Fr.	625'000.-
---------------	-----	-----------

Diverses

Landerwerb, Entschädigung und Perimeter	Fr.	1'060'000.-
---	-----	-------------

Technische Bearbeitung	Fr.	1'150'000.-
------------------------	-----	-------------

Gesamttotal Hofbach inkl. 7.7 % MWSt. + / - 10 %	Fr.	9'745'000.-
--	-----	-------------

Die von Dritten zu tragenden Kosten werden von der Schätzungskommission des Bächeperimeters nach einem einheitlichen Schlüssel aufgeteilt, in einem Beitragsplan zusammengestellt und gleichzeitig mit dem Wasserbauprojekt koordiniert aufgelegt.

5.5 Kostenwirksamkeit

5.5.1 Allgemeines

Die Effizienz der Ausbaumassnahmen werden mittels einer Nutzen/Kosten-Betrachtung nach der Methode EconoMe V5 des Bundes (www.econome.admin.ch) beurteilt.

Das Schadenrisiko vor und nach Massnahmen berechnet sich aufgrund der Überflutungs-Intensitätskarten vor und nach Massnahmen (HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀) sowie dem aktuellen Schadenpotential. Weil bei der Erstellung die Intensitätskarten vor Massnahmen aus dem Jahre 2006 noch von deutlich geringeren Hochwasserspitzen ausgegangen wurde, mussten die Intensitätskarten für die Nutzen-Kosten-Betrachtung nochmals mit erhöhten Abflusswerten gerechnet werden. Die aktualisierten Intensitätskarten zeigen denn auch deutlich grössere Überflutungsflächen (vgl. Beilage 1.10).

Die Differenz des Schadenrisikos vor und nach Massnahmen ergibt den durch die Massnahmen verhinderten Sachschadens => Risikoreduktion bzw. monetärer Nutzen CHF/a.

Das Nutzen/Kosten – Verhältnis berechnet sich schlussendlich aus dem Quotienten der Jährlichen Risikoreduktion (Nutzen) und den Jährlichen Investitionskosten.

Die berücksichtigten Investitionskosten von gesamthaft CHF 7'165'000.- beinhalten alle Baukosten, welche im Rahmen der Kantonalen Vernehmlassung 2019 (vgl. Beilage 1.05 u. 1.06) als beitragsberechtigt anerkannt wurden.

5.5.2 Resultate

Die Auswertung nach der Methode EconoMe 5.0 ergibt für die vorgesehenen Ausbaumassnahmen ein positives Nutzen/Kostenverhältnis von 1.1.

Wichtig zu erwähnen ist, dass der aktuell teilweise schlechte bauliche Zustand des Hofbachgerinnes bei der Erstellung der Intensitätskarten vor Massnahmen nicht berücksichtigt wurde. So ist davon auszugehen, dass das Schadenrisiko vor Massnahmen unter Einbezug eines Kollabierens der Schutzbauten höher ausfallen würde. Das ausgewiesene Nutzen/Kostenverhältnis von 1.1 dürfte deshalb eher als untere Grenze betrachtet werden.

Investitionskosten	7 165 000 CHF
Jährliche Unterhaltskosten	30 000 CHF/a
Jährliche Betriebskosten	0 CHF/a
Lebensdauer Massnahme	80 Jahre
Jährliche Kosten	191 212 CHF/a

Ergebnisübersicht	
Übersicht Schadenpotenzial	
Schadenpotenzial Anzahl Personen	663.04
Schadenpotenzial Personen (monetarisiert)	4 376 064 000
Schadenpotenzial Sachwerte	223 187 552
Schadenpotenzial Gesamt	4 599 251 552

Überschwemmung statisch	
Risiko vor Massnahmen	213 691 CHF/a
Risiko vor Massnahmen (Berechnung mit Basiswerten)	213 691 CHF/a
Nach Massnahme Ausbau Hofbach nM	0 CHF/a
Nach Massnahme Ausbau Hofbach nM (Berechnung mit Basiswerten)	0 CHF/a

Risikoreduktion (Nutzen) CHF/a	
Ausbau Hofbach nM	213 691 CHF/a
Ausbau Hofbach nM (Berechnung mit Basiswerten)	213 691 CHF/a

Massnahmekosten CHF/a	
Ausbau Hofbach nM	191 212 CHF/a

Verteilung nach Nutznießern	
Ohne Nutznießer - Zuweisung	
Ausbau Hofbach nM	191 212 CHF/a (100%)

Nutzen/Kosten - Verhältnis	
Ausbau Hofbach nM	1.1
Ausbau Hofbach nM (Berechnung mit Basiswerten)	1.1

Individuelles Risiko (Anzahl betroffener Objekte)			
Vor Massnahme	0	0	1
Nach Massnahme Ausbau Hofbach nM	0	0	0

Abbildung 25: Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung nach der Methode EconoMe V5 des Bundes.

6. INFORMATION UND MITWIRKUNG

6.1 Chronologie

Ab der Erarbeitung des Bachsanierungskonzeptes im Jahre 2005, hat die Gemeinde an diversen Anlässen die Bevölkerung und die Direktbetroffenen informiert und ihnen die Möglichkeit gegeben ihre Anliegen, Anregungen, Befürchtungen, Kritik etc. einzubringen. Die mündlichen und schriftlichen Eingaben wurden von der Gemeinde aufgenommen, geprüft und konnten teilweise im Projekt berücksichtigt oder begründet verworfen werden. Nachfolgend sind die Projektphasen und Hauptanlässe aufgeführt, bei welchen die Bevölkerung und Betroffene in unterschiedlicher Form partizipieren und mitwirken konnten.

Datum	Projektphasen / Veranstaltungen und Anlässe
28.09.2005	Öffentliche Orientierungsversammlung zum Hochwasserschutz in der Gemeinde Schänis, inkl. Resultate zum Generellen Bachsanierungskonzept mit Variantenstudium und Vorstellung der Bestvariante Sanierung Dorfbäche.
01.06.2007	Öffentliche Orientierungsversammlung zum Stand der Bachsanierung im Dorf Schänis, Begründung zur Etappierung der Bachausbauten, Vorstellung der Massnahmen für die 1. Etappe (Rappenbach, Krüppelbach, Mühlebach)
2016	Bachsanierung 1. Etappe abgerechnet.
2017	Beginn der Projektierung für die 2. Etappe (Hofbach)
2017	Erneute Prüfung der im Rahmen des Bachsanierungskonzeptes entwickelten Ausbauvariante, insbesondere aufgrund von Voten aus der Bevölkerung, welche den Ausbau im Dorf als unverhältnismässig erachteten und die Prüfung einer Hochwasserentlastung oberhalb des Siedlungsgebietes beantragten. Ergänzend wurden aus der Bevölkerung die Prüfung von zwei alternativen Linienführungen im Dorf beantragt (vgl. Kapitel 3 und Beilage 1.03)
2017 – 2018	Erarbeitung des Vorprojekts zum Ausbau des Hofbachs (2. Etappe)
11.2018	Kantonale Vorprüfung des Bachsanierungsprojekts Hofbach, inkl. Sondernutzungsplan Gewässerraum
23.01.2019	Öffentliche Orientierungsversammlung, Vorstellung des Ausbauprojekts Hofbach (Phase Vorprojekt), Block für Fragen und Diskussion, nachträglicher Apéro mit Möglichkeiten für Gespräche mit Gemeinde, Kanton und Planer.
03.2019	Einzelne bilaterale Gespräche zwischen Gemeinde und besonders betroffenen Grundeigentümern.
25.04.2019	Informationsveranstaltung auf Einladung, für Direktbetroffene im Projektabschnitt „Oberbirgstrasse- Waldgrenze“. Orientierung durch Vertreter der Gemeinde, Kanton und Planer, vertiefte Erörterung des Projekts, Diskussion, Aufnahme von Wünschen und Anträgen, Prüfung der Anträge und teilweise Aufnahme im Projekt.
29.04.2019	Informationsveranstaltung auf Einladung, für Direktbetroffene im Projektabschnitt „Hofweg (Oberbirg)“, Inhalt wie am 25.04.2019.
30.04.2019	Informationsveranstaltung auf Einladung, für Direktbetroffene im Projektabschnitt „Bären bis Schulhaus Hof“, Inhalt wie am 25.04.2019.
02.05.2019	Informationsveranstaltung auf Einladung, für Direktbetroffene im Projektabschnitt „Rietstrasse“, Inhalt wie am 25.04.2019.
22.05.2019	Zweite Informationsveranstaltung auf Einladung für die Direktbetroffenen im Projektabschnitt „Hofweg (Oberbirg)“, Vorstellung der beantragten Projektänderungen, insbesondere Aufhebung des Hofwegs und leicht Verschiebung des Bachlaufs, Diskussion.
11.2019	Kantonale Vernehmlassung des Bachprojekts, der vier Teilstrassenpläne (Hofweg, Rathausweg, Rietstrasse, Winkelnweg) und des Sondernutzungsplans Gewässerraum.

09.2020	Vernehmlassung beim Bund zum Bachprojekt und Sondernutzungsplan Gewässerraum.
1. Quartal 2021	Diverse Öffentlichkeitsarbeiten und Informationsschreiben
8. Feb. – 15. Mrz. 21	Offizielle öffentliche Mitwirkung, vgl. unten.

Tabelle 5: Projektphasen und Haupt-Informationsveranstaltungen

6.2 Öffentliche Mitwirkung und Anhörung

Gemäss Art. 17 des Kantonalen Wasserbaugesetzes WBG, Art. 34 des Kantonalen Bau- und Planungsgesetz BPG, sowie Art. 47 Abs. 1 der eidgenössischen Raumplanungsverordnung RPV hat die für den Planerlass zuständige Behörde für eine geeignete Mitwirkung der Bevölkerung zu sorgen. Wie in Tabelle 5 ersichtlich, konnte sich die Bevölkerung und Direktbetroffene anlässlich verschiedener Informationsveranstaltungen über das Bachsanierungsprojekt informieren und sich mündlich oder schriftlich einbringen.

Nach der Bereinigung der bei Kanton und Bund vorgeprüften Planerlasse (Wasserbauprojekt, Sondernutzungsplan Gewässerraum, Vier Teilstassenpläne (Rietstrasse, Rathaus/Lindeliweg, Hofweg, Winkelweg) und dem auf die Erlasse abgestimmten Perimeterbericht mit Beitragsplan hat die Politische Gemeinde zur öffentlichen Mitwirkung im amtlichen Mitteilungsblatt LinthSicht (Ausgabe Nr. 67; Februar 2021) sowie im amtlichen Publikationsorgan der Politischen Gemeinde Schänis (Veröffentlichung am 8. Februar 2021) eingeladen; dies mit einer Eingabefrist bis 15. März 2021. Innert Frist sind aus der Bevölkerung 13 schriftliche Eingaben eingegangen. Diese wurden vom Gemeinderat entgegengenommen und materiell beurteilt. Die Eingaben und die entsprechenden Antworten zu den Eingaben sind im Bericht zur Vernehmlassung, Beilage 1.05 tabellarisch zusammengefasst. Daraus ist auch ersichtlich ob und wie die Eingabe durch die Gemeinde berücksichtigt wurden.

Nachfolgend sind die Eingaben aus der Bürgerschaft und die entsprechenden materiellen Beurteilungen summarisch zusammengefasst:

So sind diverse Eingaben mit Bezug zum persönlichen Grundstück eingegangen, wie z.B. betreffend Behandlung bestehender Gartenanlagen, Sichtschutz, Entwässerungsmulde, einzuhaltende Abstände, privater Zugang zum Gewässer, Bodenpreis, Wertverlust und Entschädigung. Dazu gilt es zu erwähnen, dass bestehende und rechtmässig erstellte Anlagen wieder instand gestellt werden. Wenn die aktuellen Anlagen wegen dem Bachausbau verschoben werden müssen, wird die Gemeinde mit den Betroffenen im Rahmen der Land- und Entschädigungsverhandlungen die Wiederinstandstellung besprechen und festlegen. Die Land- und Entschädigungsverhandlungen sind ein separates Verfahren, welches erst nach Vorliegen der Projektgenehmigung durch Bund und Kanton erfolgen wird. Private Zugänge zum Bach in Form von Treppen/Stufen sind nach Art. 41c GSchV nicht zulässig und können deshalb nicht ins Projekt aufgenommen werden.

Weitere Eingaben zielen auf die Baukosten. Sie werden als zu hoch interpretiert und es wird angeregt, die Kosten mit einem naturnaheren Verbau oder mit einer Entlastungslösung zu senken. Dazu ist zu erwähnen, dass bereits auf Stufe Konzept und später im Rahmen des Vorprojekts verschiedene alternativen Linienführungen und Entlastungslösungen materiell geprüft und nach den Hauptkriterien Gesellschaft, Ökologie und Wirtschaft bewertet wurden. Dabei erreichten die alternativen Linienführungen und die Hochwasserentlastungslösungen gegenüber dem vorliegenden Projekt einen geringeren Nutzwert und wurden deshalb verworfen. Gegenüber dem Bund musste zudem nachgewiesen werden, dass mit dem eingereichten Projekt die bundesrechtlichen Anforderungen an ein zeitgemässes Hochwasserschutz eingehalten sind, alternative Varianten geprüft wurden und der Variantenentscheid nachvollziehbar begründet wird. Damit will der Gesetzgeber sicherstellen, dass die subventionierten Hochwasserschutzprojekte nachhaltig, dauerhafte und wirtschaftliche sind und diese auch bei Überlastfällen gutmütig reagieren.

Mehrere Eingaben weisen auf die zu fördernde Biodiversität oder auf den Schutz bestehender Naturwerte hin. Dazu ist zu erwähnen, dass mit dem Ausbau des Hofbachs neben dem Hochwasserschutz auch eine massgebliche ökologische Aufwertung umgesetzt wird und auch in der Bauphase auf die bestehenden Naturwerte mit entsprechenden Vorkehrungen rück-

sichtgenommen wird. Die Aufwertungsmassnahmen beschränken sich auf den Massnahmenperimeter des Hochwasserschutzprojektes. Die in den Eingaben angeregten Aufwertungsmassnahmen ausserhalb des Gewässerraums sind in unabhängigen Planverfahren zu erarbeiten z.B. im Rahmen der Umsetzung der Schutzverordnung.

Die Eingaben zu den Themen Verkehrswege, Erschliessungen und Absturzsicherungen wurden entgegengenommen. Letztere Thematik wurde mit einem Zuständigen der Beratungsstelle für Unfallverhütung BFU vor Ort besprochen. Die daraus hervorgegangenen Empfehlungen zu Schutzmassnahmen wurden im Wasserbauprojekt und in den Teilstrassenplänen berücksichtigt. Die Ausbildung und Linienführungen bestehender und auszubauender Verkehrswege wurden auf die zukünftige Entwicklung des Dorfes Schänis abgestimmt. Zwar wird im Gebiet Faad ein Teil des Hofwegs, wegen der Gerinneverbreiterung aufgehoben, es entstehen jedoch neue oder aufgewertete Uferwege unmittelbar beim Schulhaus Hof und entlang der Rietstrasse, dem Lindeliweg und Winkelweg.

Mit einer Eingabe wurde der Perimeter grundsätzlich in Frage gestellt und dass mit der Anwendung des Perimeters die Solidarität nicht gegeben sei. Dazu ist wichtig zu erwähnen, dass es mit dem aufzulegenden Perimeterbericht mit Beitragsplan nicht um die Errichtung eines neuen Perimeters, sondern um die korrekte Anwendung des bestehenden, rechtskräftigen Perimeters geht. Der bestehende Gewässerperimeter Dorfbäche Schänis wurde am 7. Mai 2007 aufgelegt und ist seit dem 8. Oktober 2010 rechtskräftig. Er gilt sowohl für die bereits ausgeführte 1. Etappe (Rappenbach, Krüppelbach, Mühlebach) als auch für die hier behandelte 2. Etappe (Hofbach). Würde bei der Realisierung der 2. Etappe der Perimeter nicht angewendet, so wäre dies eine Ungleichbehandlung und würde dem Grundsatz von Treu und Glauben zuwiderlaufen. Der Perimeter hat sich in der Praxis bewährt und wird für die Finanzierung des laufenden Unterhalts angewendet.

Bezüglich Solidarität ist hervorzuheben, dass neben dem Bund und dem Kanton St. Gallen auch die Politische Gemeinde Schänis einen erheblichen Beitrag an die Baukosten leistet (vgl. Tabelle «Beitragsplan – Übersicht Kostenteiler»). Entsprechend ist die Solidarität über das ganze Gemeindegebiet gewahrt. Mit der korrekten Anwendung des Perimeters analog der 1. Etappe sind zudem die Gleichbehandlung und die Rechtssicherheit gewährleistet.

Das öffentliche Mitwirkungsverfahren bewirkte keine massgebenden Projektanpassungen. Die Details sind in Beilage 1.05 ersichtlich. Persönliche Gespräche mit den Grundeigentümern betreffend der baulichen Umsetzung, Wiederinstandstellung und späterer Nutzung innerhalb ihrer Parzellen werden im Rahmen der Landerwerbs- und Entschädigungsverhandlungen geführt.

Auf eine Anhörung im Sinn von Art. 34.1 PBG, Art. 33bis StrG und Art. 17 WBG bei benachbarten Gemeinden konnte wegen offensichtlicher Nichtbetroffenheit verzichtet werden.

7. INTERESSENABWÄGUNG

Die Interessenabwägung wurde nach den Vorgaben von Art. 3 Abs. 1 der Raumplanungsverordnung (RPV; SR 700.1) durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden die betroffenen Interessen ermittelt. Mit einer konkreten, projektbezogenen Fragestellung wurde anschliessend die Vereinbarkeit der festgelegten Interessensbereiche mit der geplanten räumlichen Entwicklung (gemäss übergeordneten gesetzlichen Vorgaben oder Richtplanungen) und den möglichen Auswirkungen geprüft sowie beurteilt.

Für die Interessenabwägung des für den zeitgemässen Hochwasserschutz notwendigen Gewässerraums werden die folgenden öffentlichen Interessensbereiche verwendet:

- Gesellschaft
 - o Hochwasserschutz
 - o Landschaft und Erholung
- Ökologie
 - Revitalisierung
- Wirtschaft
 - o Versorgung
 - o Kosten
 - o Boden- und Kulturlandschutz

7.1 Interessensbereich Gesellschaft / Hochwasserschutz

Fragestellung	Antwort
Kriterium Gesellschaft / Hochwasserschutz	
• Können mit der Bachsanierung und dem vorgesehenen Gewässerraum die Sicherheitsbedürfnisse des Dorfes Schänis befriedigt werden.	Ja Schutzziele gemäss Kantonomer Praxis und Empfehlungen des Bundes sind eingehalten.
• Können mit der Festlegung des vorgesehenen Gewässerraums vorhandene kommunale Infrastrukturanlagen bestehen bleiben (Schulhausanlage, Verkehrsverbindungen, Grundwasserfassungen)?	Ja
• Hat die Grösse des ausgearbeiteten Gewässerraums Auswirkungen auf die Gefahrenreduktion?	Ja Das Hochwasserschutzdefizit wird behoben. Die Hochwassergefährdung wird auf die Restgefährdung reduziert.
• Ist die Bachsanierung innerhalb des vorgesehenen Gewässerraums wirtschaftlich?	Ja Das Nutzen-Kostenverhältnis ist gemäss der Beurteilungsmethode EcoNoMe positiv.
• Wurden alternative Varianten zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes untersucht.	Ja Oberhalb des Siedlungsgebietes wurden zwei Entlastungslösungen und im Dorf zwei alternative Linienführungen geprüft. Die Varianten wie auch die alternativen Linienführungen erreichten gegenüber dem Sanierungsprojekt einen geringeren Nutzwert und wurden deshalb verworfen, vgl. Kap. 3.

7.1.1 Interessenabwägung des Kriteriums Gesellschaft/Hochwasserschutz:

Die gesetzlichen Vorgaben gemäss dem Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG; SR 721.100) und dem Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG; SR814.20) werden mit dem Bachsanierungsprojekt Hofbach erfüllt. Mit der Ausführung des Sanierungsprojekts und der Festlegung des vorgesehenen Gewässerraums werden die bestehenden Hochwasserschutzdefizite behoben und die Sicherheit in Bezug auf die Gefährdung durch Hochwasser, sowie die Zugänglichkeit für den Unterhalt gewährleistet.

Der für die Verbesserung des Hochwasserschutzes notwendige Raumbedarf gemäss Sanierungsprojekt 2. Etappe (Hofbach) wird als ausreichend und zweckmässig beurteilt. Die Interessenabwägung für die Erfüllung des Kriteriums Gesellschaft/Hochwasserschutz ist positiv.

7.2 Interessensbereich Gesellschaft/Landschaft und Erholung

Fragestellung	Antwort
Kriterium Gesellschaft/Landschaft und Erholung	
Wird mit dem geplanten Bachausbau und dem dafür ausgeschiedenen Gewässerraum die Erholungsfunktion des Hofbachs verbessert?	Ja
Ist Naherholung und Naturbeobachtung möglich? (Spazieren; Hunde; Velofahren, Joggen, Natur beobachten, Verweilen)	Ja
Ermöglicht der vorgesehene Gewässerraum den öffentlichen Zugang zum Gewässer und wird der Zugang verbessert.	Ja Zwar fällt mit der Teilaufhebung des Hofwegs im Quartier Faad/Birlig der öffentliche Zugang weg, neu entstehen jedoch attraktive öffentliche Zugänge entlang dem Lindeliweg, dem Winkelweg und der Rietstrasse.
Verändert der Bachausbau und der vorgesehene Gewässerraum die Landschaftswahrnehmung?	Ja Der Hofbach erhält über die gesamte Bachlänge mehr Raum, wird möglichst naturnah gestaltet und entlang der Rietstrasse teilweise offengelegt. Damit wertet er das Landschafts- und Dorfbild massgeblich auf und wird als attraktiver „Dorfbach“ wahrgenommen.

Interessenabwägung des Kriteriums Gesellschaft/Landschaft und Erholung:

Der gesetzliche Grundsatz aus dem Raumplanungsgesetz (Art. 3 Abs. 2 Bst. c RPG) wonach See- und Flussufer freigehalten und öffentlicher Zugang und Begehung erleichtert werden soll wird berücksichtigt. Der Hofbach wird im Siedlungsraum besser wahrnehmbar und erlebbar.

Der für die Verbesserung des Hochwasserschutzes notwendige Raumbedarf gemäss Sanierungsprojekt wird in Bezug auf Landschaft, Landschaftsbild und Erholung als ausreichend beurteilt. Die Interessenabwägung für die Erfüllung des Kriteriums Gesellschaft/Landschaft und Erholung ist positiv.

7.3 Interessenbereich Ökologie/Revitalisierung

Fragestellung	Antwort
Kriterium Ökologie/Revitalisierung	
Können mit dem Bachausbau innerhalb des vorgesehenen Gewässerraums die ökologischen Schlüsselfunktionen des Hofbachs wiederhergestellt werden, wie vielfältige Tier- und Pflanzenwelt, Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischem Gewässer, standortgerechte Ufervegetation und Lebensraumvernetzung?	Ja Durch die Offenlegungen und Bachausbauten kann dem Gewässer durch die vorgesehene naturnahe Gestaltung deutlich mehr Fläche für dessen ökologische Funktion zur Verfügung gestellt werden.
Ist die minimale Gewässerraumbreite gemäss GSchV eingehalten?	Ja vgl. Sondernutzungsplan Gewässerraum Hofbach
Wird der Verlauf des Gewässers verbessert (Ökomorphologie) resp. ist die natürliche, eigen-dynamische Gewässerentwicklung möglich?	Ja Das Gewässer wird in den tiefsten Geländepunkt verlegt und ökomorphologisch aufgewertet, die eigendynamische Entwicklung bleibt innerhalb des Siedlungsraum wegen der angrenzenden Nutzung eingeschränkt wird aber gegenüber dem heutigen Zustand verbessert.
Wird die Lebensraumvernetzung (Vernetzungskorridor) durch das Projekt und den Gewässerraum verbessert?	Ja Die aquatische Durchgängigkeit kann mit einer durchgehenden Kieselsohle und einem ausgeglichenen Gefälle ohne Abstürze zu 100% erreicht werden. Die terrestrische Vernetzung bleibt wegen diversen Verkehrsübergängen und einer Eindolung entlang des Schulhauses Hof, sowie teilweise steilen Ufern (bestehende Nutzung mit Bestandesgarantie oder Topographische Gründe) lückenhaft aber wird gegenüber heute deutlich verbessert.
Ist im vorgesehenen Gewässerraum das Nebeneinander von Menschen und Natur gewährleistet?	Ja entlang mehrerer Abschnitte wird der Bach für den Menschen über bachbegleitende Wege/Strassen einsehbar und südlich der Schule Hof entlang dem Lindeliweg und dem Winkelweg auch zugänglich.
Wird mit dem Gewässerraum die Wasserqualität verbessert?	Ja

7.3.1 Interessenabwägung des Kriteriums Ökologie/Revitalisierung:

Die gesetzlichen Vorgaben gemäss dem Bundesgesetz über den Wasserbau (WBG; SR 721.100) und dem Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG; SR 814.20) werden mit der Bachsanierung Hofbach erfüllt. Die gesetzlich vorgegebene minimale Gewässerraumbreite gemäss GSchV wird eingehalten. Damit wird eine ökologische Entwicklung des Hofbachs ermöglicht und sichergestellt, dass kein Eintrag von landwirtschaftlichen Hilfsstoffen (Dünger, Pestizide) den Hofbach langfristig beeinträchtigt. Die Interessenabwägung für die Erfüllung des Kriteriums Ökologie/Revitalisierung ist positiv.

7.4 Interessensbereich Wirtschaft/Versorgung

Fragestellung	Antwort
Kriterium Wirtschaft/Versorgung	
Werden die bestehenden und zukünftigen Versorgungsleitungen durch den vorgesehenen Gewässerausbau und den Gewässerraum tangiert.	Ja Es handelt sich um kommunale Werkleitungen, welche im Rahmen des Bachausbaus verlegt oder umgelegt werden müssen. Die Versorgung bleibt gewährleistet.
Wird der zukünftige Unterhalt der Werkleitungen durch den Gewässerraum verändert resp. erschwert?	Nein Grundsätzlich sollen die Werkleitungen möglichst aus dem Gewässerraum entfernt oder so verlegt werden, dass sie das Gewässer mittelfristig nicht tangieren, dadurch soll vermieden werden dass der zukünftige Unterhalt an den Werkleitungen oder am Gewässer erschwert wird.
Können die heute vorhandenen Wasserfassungen am Waldrand mit dem vorgesehenen Gewässerraum bestehen bleiben?	Ja Das Wasser wird zur Speisung von Dorfbrunnen verwendet. Die Fassungen sind Standortgebunden und haben Bestandesgarantie.

7.4.1 Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Versorgung:

Die kommunalen Werkleitungen sind entlang der bestehenden Gewässerverläufen lediglich geduldet. Die Werkleitungen sind nicht standortgebunden und es bestehen auch keine Bestandesgarantien für deren Lage und Linienführung. Weil die öffentlichen Interessen Hochwasserschutz und Ökologie höher gewichtet werden, als die Interessen der kommunalen Werke, müssen die Werkleitungen weichen bzw. verlegt werden, so dass die gesetzlichen Anforderungen an den zeitgemässen Hochwasserschutz und den Gewässerraum eingehalten werden. Die Verlegungen sind machbar und die Versorgung bleibt gewährleistet.

Die Quellwasserfassungen am Waldrand, oberhalb des Siedlungsgebietes sind standortgebunden. Der Gewässerausbau, insbesondere der Bau des Feststoffrückhalts, hat keine Beeinträchtigung der Fassung und der Wasserqualität zur Folge, weil diese sich deutlich oberhalb des Eingriffs befinden. Die Versorgung durch die kommunalen Werke bleibt uneingeschränkt gewährleistet. Die Erfüllung des Kriteriums Wirtschaft/Versorgung ist positiv.

7.5 Interessensbereich Wirtschaft/Kosten

Fragestellung	Antwort
Kriterium Wirtschaft/Kosten	
Wird mit dem geplanten Ausbau und dem vorgesehenen Gewässerraum einen wirtschaftlich sinnvollen Hochwasserschutz gewährleistet?	Ja Das Nutzen/Kosten-Verhältnis ist positiv.
Wurden Varianten und Alternativen zur Kostenoptimierung geprüft	Ja Im Rahmen von Variantenstudien wurden zwei Entlastungslösungen

	geprüft, aber u.a. wegen geringerer Wirtschaftlichkeit wieder verworfen.
	Weiter wurden im Dorf und entlang der Rietstrasse alternative Linienführungen geprüft, welche u.a. auch wegen der Wirtschaftlichkeit verworfen wurden.
Werden die Kosten an Dritte nach dem Nutzen, Gleichbehandlungs- und Verursacherprinzip verlegt?	Ja Die Projektkosten werden zu einem grossen Teil durch die öffentliche Hand gedeckt (Gemeinwohl). Der bereits aus der 1. Etappe bestehende Bau- und Unterhaltssperimeter sieht eine faire Aufteilung der übrigen Kosten (10% der Investitionskosten) in Abhängigkeit des Nutzens und unter Berücksichtigung des Gleichbehandlungsprinzips vor. Aufwendungen Dritter, wie das Umliegen und Anpassen von Werkleitungen erfolgt nach dem Verursacherprinzip, d.h. Werkleitungen innerhalb des bestehenden Gewässerraums müssen weichen (Werkleitungen sind lediglich geduldet). Wird die Werkleitungsverlegung durch eine neue Bachführung, wie entlang des Schulareals Hof, verursacht, werden die Kosten durch das Bachprojekt getragen.

7.5.1 Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Kosten

Das Kosten-Nutzenverhältnis der Bachsanierung Hofbach ist ausgewiesen und positiv, wobei die Kosten für die Verbesserung der Biodiversität, der Waldfunktionen und der Erholungsnutzung nicht monetarisiert sind. Im Weiteren ist zu beachten, dass bei der Herleitung des Schadenpotentials für das EHQ-Ereignis die Ausfallkosten von Betrieben (Industrie und Gewerbe) sowie Infrastrukturanlagen nicht berücksichtigt wurden.

Die Kostenverlegung erfolgt analog der 1. Etappe. Damit ist das Gleichbehandlungsprinzip gewährleistet und die Kosten werden Nutzen- und Verursachergerecht aufgeteilt.

Der für die Verbesserung des Hochwasserschutzes notwendige Raumbedarf gemäss Sanierungsprojekt wird als ausreichend beurteilt und die Interessenabwägung für die Erfüllung des Kriteriums Wirtschaft/Kosten ist positiv.

7.6 Interessensbereich Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz

Fragestellung	Antwort
Kriterium Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz	
Werden Menschen in ihren wirtschaftlichen Möglichkeiten eingeschränkt oder sogar existenziell bedroht?	Nein Innerhalb der Bauzone und in der Landwirtschaftszone ist der Landbedarf moderat. Der überwiegende Teil der beanspruchten privaten Flächen befinden sich bereits heute innerhalb des Gewässerraums und sind gemäss GSchG bereits heute in der Nutzung eingeschränkt. Zusätzlich permanent beanspruchte Flächen werden in Abhängigkeit der zulässigen Nutzungsmöglichkeiten entschädigt.
Wurden alternative Linienführungen geprüft?	Ja Im Gebiet Hof und im Gebiet Pfarrhöfli wurden je eine alternative Linienführung geprüft und nach den Hauptkriterien Hochwasserschutz, Ökologie und Wirtschaft bewertet. Die Alternativvarianten erhielten bei der integrativen Bewertung einen geringeren Nutzwert und wurden deshalb verworfen.
Bestehen im vorgesehenen Gewässerraum Hofbach zusammenhängende, intensiv genutzte, landwirtschaftliche Flächen, die markante wirtschaftliche Einbussen für die aktuelle Landwirtschaft resp. für einen Betrieb bedeuten.	Nein Ein wesentlicher Teil der durch den Bachausbau und des Gewässerraums betroffenen Kulturlandflächen sind bereits heute in der Nutzung eingeschränkt: ab Böschungsoberkante 3 Meter kein Dünger (Art. 21 DZV) und 6 Meter Breite keine Chemikalien (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung).
Bleibt die Qualität des vorübergehend beanspruchten Kulturbodens erhalten	Ja Projekt wird bei der Ausführung durch einen Bodenschutzbeauftragten begleitet.

7.6.1 Interessenabwägung des Kriteriums Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz

Bei Konflikten zwischen der heutigen landwirtschaftlichen Nutzung und dem vorgesehenen Gewässerausbau wird dem Hochwasserschutz und der Revitalisierung ein grösseres Gewicht zugeordnet als dem Erhalt der bestehenden privaten Nutzungen, da Massnahmen gegen die natürliche Ufererosion nur zulässig sind, soweit es für den Schutz des Menschen und erheblicher Sachwerte vor Hochwasser erforderlich ist oder wenn unverhältnismässige Verluste an landwirtschaftlichen Nutzflächen entstehen (Art. 41c Abs. 5 GSchV). Gemäss dem Sanierungsprojekt werden die Ufer des ausgebauten Gerinnes mit entsprechenden baulichen Sicherungselementen vor der Erosion geschützt. Die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die im vorgesehenen Gewässerraum des Hofbachs liegen, können weiterhin genutzt werden resp. unterliegen den Bestimmungen der Gewässerschutzgesetzgebung. Die wirtschaftlichen Möglichkeiten Privater werden grundsätzlich nicht massgeblich eingeschränkt und es sind gemäss heutigen Erkenntnissen keine Existenzen bedroht.

Der für die Verbesserung des Hochwasserschutzes notwendige Raumbedarf gemäss Sanierungsprojekt wird als ausreichend beurteilt und die Interessenabwägung für die Erfüllung des Kriteriums Wirtschaft/Boden- und Kulturlandschutz ist positiv.

7.7 Resultat der Interessenabwägung

Im Dorf Schänis besteht ein Schutzdefizit, das mit den erarbeiteten Gefahrenkarten ausgewiesen ist und durch vergangene Hochwasserereignisse bestätigt wird.

Mit dem Bachsanierungsprojekt werden öffentliche und private Liegenschaften und Infrastrukturen vor Hochwasserschäden des Hofbachs geschützt. Damit wird mittel- bis langfristig die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit des Gewerbes im Dorf gesichert sowie private Liegenschaften vor Hochwasserschäden geschützt. Das Entwicklungspotenzial der künftig besser vor Hochwasser geschützten Bauzonen wird erhöht. Damit steigt auch die Chance, dass zumindest Teile dieser Flächen langfristig intensiver genutzt werden als heute (innere Verdichtung) und zur Wertschöpfung beitragen.

Alternative Möglichkeiten für die Verbesserung des Hochwasserschutzes wurden geprüft (Hochwasserentlastung bergseitig des Siedlungsgebietes). Die durchgeführten Abklärungen haben gezeigt, dass der Hofbach im Siedlungsgebiet auch mit einer Hochwasserentlastung vollständig saniert und ausgebaut werden muss. Zwar kann der Ausbau damit leicht redimensioniert werden, die eingesparten Kosten werden durch den für die Entlastungslösung erforderlichen Bau eines Flutkorridors durch Landwirtschaftsland und zwei kostenintensiven Kreuzungsbauwerke bei der Kantonsstrasse und bei der Eisenbahnlinie bei weitem aufgewogen. Weiter wurden auch zwei alternative Linienführungen im Dorf geprüft («Dorfzentrum» und «Pfarrhöfli», vgl. Kap. 3). Beide erzielten bei der integrativen Variantenbewertung einen geringeren Nutzwert und wurden deshalb verworfen.

Im Bereich Gesellschaft wird ein Hochwasserschutz für einen definierten Ereignisfall (HQ₁₀₀) erstellt und gewährleistet damit Sicherheit vor der Naturgefahr des Hofbachs. Mit dem Ausbau des Hofbachs wird der Landschaftsraum und das Ortsbild neugestaltet und damit attraktiver, auch für die Naherholung. Dies hat positive Auswirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden der Wohnbevölkerung sowie die Standortattraktivität des Dorfes Schänis.

Die Politische Gemeinde hat die Bevölkerung anlässlich diverser Informationsveranstaltungen über die Zeit der Projektentwicklung orientiert und sie im Februar 2021 zur öffentlichen Mitwirkung eingeladen. Die schriftlich eingereichten Eingaben wurden materiell geprüft und deren Berücksichtigung im «Bericht zur Vernehmlassung» (Beilage 1.05) kommentiert.

Mit der Umgestaltung und der ökologischen Aufwertung erhöht sich nicht nur die Biodiversität, sondern es wird eine für das Dorf Schänis bedeutende funktionsfähige ökologische Infrastruktur zur Sicherstellung der Vernetzungsfunktion für die Wanderung von Tieren, für die Ausbreitung von Pflanzen, für die Arterhaltung sowie für die Steigerung der Vielfalt geschaffen, die sich auf das Landschaftsschutzgebiet BLN ab Hangfuss des Schännerbergs und auf die Naturräume der Linthebene auswirken kann.

Im Bereich Nutzen erfolgt eine Beanspruchung von privatem Landwirtschaftsland und privatem Land in der Bauzone, wobei sich der wesentliche Teil der Flächen bereits heute innerhalb des Gewässerraums befinden und dessen Nutzung bereits heute gemäss der Gewässerschutzgesetzgebung eingeschränkt ist. Durch die Wiederverwertung von abgetragenem belebtem Boden kann die Fruchtbarkeit in ausserhalb des Gewässerraums ausgeschiedenen Landwirtschaftsflächen leicht erhöht und damit die negativen Auswirkungen auf Landwirtschaft und Bodenqualität teilweise kompensiert werden. Die gesetzlichen Anforderungen an einen zeitgemässen Hochwasserschutz und der Ausscheidung eines genügenden Gewässerraums gemäss der Bundesgesetzgebung überwiegt privaten Interessen.

Der Lösungsansatz für den zukünftigen Hofbach, der die Sicherheitsaspekte, die Umweltaspekte, die Verhältnismässigkeit und die wirtschaftliche Tragbarkeit sowie die sozialen Aspekte ausgewogen berücksichtigt, führt zu einer nachhaltigen Aufwertung des Hofbachs.

Mit dem vorliegenden Wasserbauprojekt und den koordiniert aufgelegten Erlassen zu Verkehr (Teilstrassenpläne), Gewässerraum und Perimeter (Beitragsplan) sind die gesetzlichen Vorgaben der Raumplanung sowie des Wasserbau- und des Gewässerschutzgesetzes eingehalten. Dies bestätigen u.a. die Stellungnahmen aus der Kantonalen Vernehmlassung und der

Vernehmlassung beim Bund (vgl. Bericht zur Vernehmlassung, Beilage 1.05). Beide Behörden stellen die Bewilligung und die entsprechenden Subventionen in Aussicht.

Das Vorhaben wird aufgrund der Interessenabwägung als zwischen den verschiedenen Interessen ausreichend abgestimmt und aus raumplanerischer Sicht als zweckmässig beurteilt. Die Planung hat alle Interessen adäquat einbezogen und nach Möglichkeit berücksichtigt.

8. AUSFÜHRUNG / ETAPPIERUNG

8.1 Parallelprojekte

Aktuell sind folgende Parallelprojekte bekannt (nicht abschliessend):

- Diverse Werkleitungssanierungen
- Neue Fusswegbrücke über den Hofbach beim Bären (km 0.975) ist genehmigt und als Hinweis im Bachprojekt berücksichtigt.
- Neugestaltung des Dorfplatzes, inkl. Feuerwehrweiher.
- Geplante Doppelturnhalle auf Gemeindeparzelle Nr. 1871, inkl. Zugang über Hofstrasse (km 1.32), Hinweis im Situationsplan.
- Gemeinde plant eine neue Erschliessungsstrasse östlich des Wohnquartiers Eichen. Sie ist mit dem Teilstrassenplan Winkelweg berücksichtigt.

8.2 Etappierung

Grundsätzlich ist der Bach von unten nach oben auszubauen. Abschnitte, welche heute kein Bachwasser führen oder Neubaustrecken, welche trocken erstellt werden können, insbesondere beim Schulhaus/Mehrzweckgebäude und entlang des alten Krüppelbachgerinnes, können unabhängig von Fischschonzeiten erstellt werden. Zudem sind auch keine Wasserhaltungen für Bachwasser und Vorrichtungen zur Ableitung von Hochwasserrisikowassermengen bereitzustellen.

Weitere Kriterien für die Etappierung sind die Ausführungszeiten der oben erwähnten Parallelprojekte, u.a. betreffend möglichen Synergien und/oder Materialbewirtschaftung. Weiter soll der Bau des Feststoffrückhalts vorgezogen werden, weil damit das Verkläuerungsrisiko im Dorf bereits vor dem Bachausbau massgeblich reduziert werden kann.

Ziel ist es, die Bauarbeiten im Dorfzentrum in möglichst kurzer Zeit zu realisieren, so dass die Einschränkungen bezüglich Zufahrten und Beeinträchtigungen durch Baulärm etc. möglichst gering gehalten werden kann.

1. Etappe (Ausbauten im Dorf mit grossem Kunstbauanteil und Werkleitungsanpassungen)

- a. Abschnitte 6 u. Abschnitt 7: Bachausbau entlang Rietstrasse, Staatsstrassenbrücke u. Bachausbau Bärenwis
- b. Abschnitt 4: Eindolung Hofstrasse, Bachausbau Schulhaus Hof West (Gewässerraum im Abschnitt 5 kann vor dem Bachausbau als Umschlag- und Installationsplatz genutzt werden).
- c. Abschnitt 0: Feststoffrückhalt am Waldrand

2. Etappe (Bachausbauten mit wenig Kunstbauten, Abhängigkeiten bezüglich Materialverwertung, z.B. geogene Abdichtung, Gewinnung und Einbau von Schüttmaterial und Boden)

- a. Abschnitt 5: Bachausbau entlang Lindeliweg bis Bärenwis
- b. Abschnitt 3, 2, 1, 0: Bachausbau ab Schulhaus Hof Süd bis Waldrand, inkl. Feststoffrückhalt.

Bei beiden Ausbauetappen kann an zwei Abschnitten gleichzeitig gebaut werden. Die Gesamtbauzeit wird je nach Bauprogramm und Randeinflüssen durch Drittprojekte auf 2 bis 3 Jahre geschätzt.

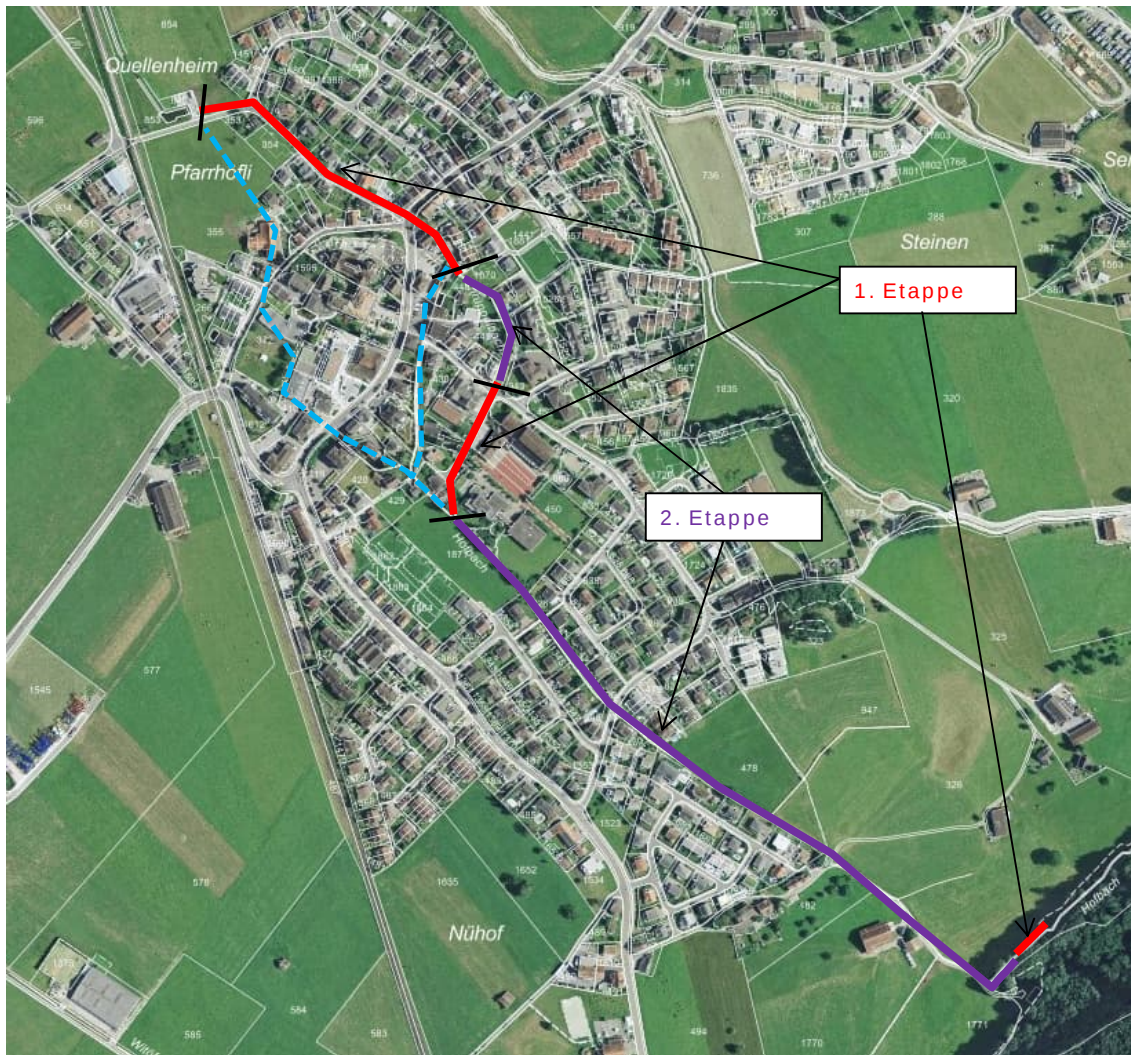


Abbildung 26: Etappierung der Ausführung; Nutzung des alten Bachlaufs für die Wasserhaltung (hellblau)

8.3 Verfahrensschritte bis Ausführung

- Projektaufgabe
- Einspracheverfahren
- Einreichung der Projekte zur Genehmigung an Kanton und Bund
- Eröffnung Gesamtentscheide durch die Gemeinde mit Rechtsmittel
- Rechtsmittelverfahren mit Bereinigung der Einsprachen
- Krediterteilung durch die Bürgerschaft nach Rechtskraft des Projektes
- Landerwerbsverhandlung
- Ausführung, Bauzeit

März 2022

ca. 2 – 3 Jahre

IG nipo - ewp

Uznach, den 14.01.2022

M. Schibli

Literaturverzeichnis

- [1] Beurteilung des Sickeranteils im Einzugsgebiet des Krüppel-, Rappen- und Hofbaches, Bericht Nr. S0110.1; GEOTEST; November 2001.
- [2] Aktennotiz, Hochwasserschutzmassnahmen Schänis, Besprechung vom 11.01.02 im Gemeindehaus Schänis, Teilnehmer: P.Heiniger (BWG); U. Gunzenreiner, M. Bänziger TBA SG; E. Jud, R. Egger u. F. Kühne (Gemeinderat Schänis); P. Kleboth (Geotest AG); W. Frei, J. Mächler (EWP).
- [3] Hochwasserschutzmassnahmen Baugebiet Eichehof, Aufagedokument; Ernst Winkler + Partner AG; Schänis, 2003.
- [4] Zustandsbericht Gewässer, GEP Schänis, Schällibaum AG; 2004.
- [5] Hochwasserschutzmassnahmen Schänis, Bericht Nr. 60 00 0800, Ernst Winkler + Partner; 2002.
- [6] Hochwasserschutzmassnahmen Schänis, Konfliktplan Situation 1:2000 Nr. 60 00 0800 - 1, Ernst Winkler + Partner, 2002.
- [7] Naturgefahrenanalyse Teilgebiet 1, Kanton St. Gallen, Gefahrenkarte Schänis, IG Naturgefahren St. Gallen (IGNGSG), 2006.
- [8] Florineth F., 2004: Pflanzen statt Beton, Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik, Patzer Verlag, Berlin-Hannover.
- [9] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg: Hydraulik naturnaher Fließgewässer, Teil 3 – Rauheits- und Widerstandsbeiwerte für Fließgewässer in Baden- Württemberg, Karlsruhe 2003.
- [10] Hochwasserschutz an Fließgewässern, Wegleitung des BWG, Bern 2001.
- [11] Generelles Bachsanierungskonzept (GBK) für die Fließgewässer im Dorf Schänis, Projekt 2004, Niederer + Pozzi Umwelt AG, Uznach 2005.
- [12] Teilstrassenplan Rietstrasse Nr. 2.32, IG nipo – ewp, Auflageprojekt, Jan. 2022.
- [13] Teilstrassenplan Rathausweg Nr. 5.14 und Lindeliweg Nr. 4.07, IG nipo – ewp, Auflageprojekt, Jan. 2022.
- [14] Teilstrassenplan Hofweg Nr. 4.05, IG nipo – ewp, Auflageprojekt, Jan. 2022.
- [15] Teilstrassenplan Winkelnweg Nr. 4.13 und 5.25, IG nipo – ewp, Auflageprojekt, Jan. 2022.
- [16] Sondernutzungsplan Hofbach, Festlegung Gewässerraum nach Art. 36a GSchG, Baulinien, IG nipo – ewp, Jan. 2022.