



Ausbau Bachtobel-/Taabach, Gähwil

ERGEBNISSE EXPERTISE



Ausgangslage

Hauptkritikpunkte und Anträge zur Prüfung



- Hauptkritikpunkte und ergänzende Anträge
 - (Kap. 3) Rückhalteraum
 - (Kap. 4) Direkte Führung des Bachtobelbachs zum Hörachbach
 - (Kap. 5) Entlastungsleitung Taabach in Bachtobelbach
 - (Kap. 6) Bachoffenlegung reduzieren

- Anträge/Meinungen aus Konsultationsveranstaltung
 - (Kap. 6) Reduktion Bachquerschnitte bei offener Bachführung und Überprüfung Kostenvoranschlag
 - (Kap. 7) Abfluss von Überschusswasser über bestehende Strassen prüfen und Objektschutzmassnahmen (Randsteine, etc)
 - (Kap. 2) Überprüfung Einzugsgebiet und Dimensionierung
 - (Kap. 9) Überprüfung Schacht bei Alterswohnungen
 - (Kap. 8) Bachzusammenführung ab Dorfplatz in Eindolungen
 - (Kap. 10) Berücksichtigung der Oberflächenabflusskarte



Überprüfung der Dimensionierung Hydraulische Berechnungen

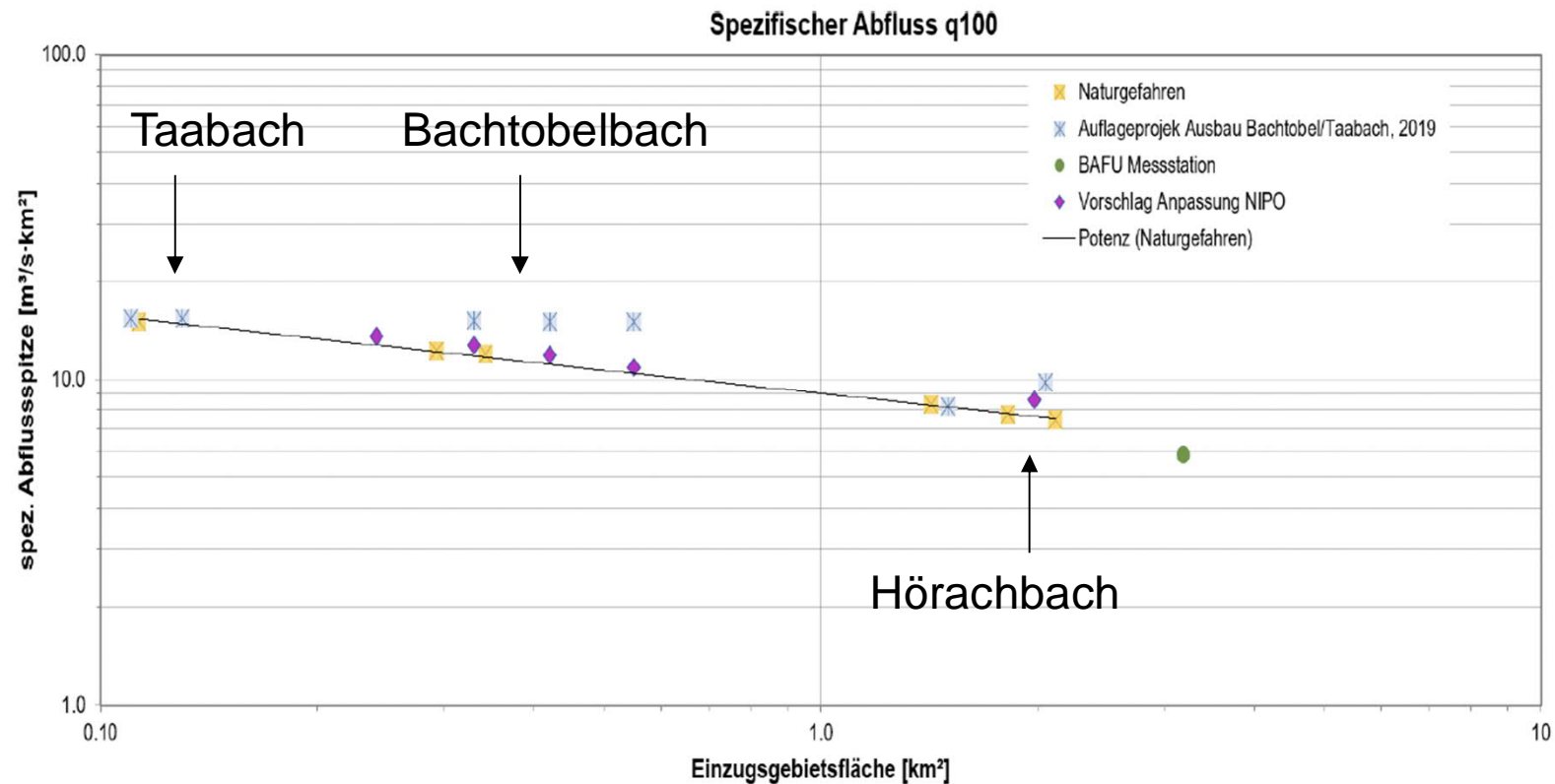


- Überprüfung der Dimensionierung Projekt 2019
 - Taabach
 - Dimensionierungswassermenge und Ausbaumassnahmen wurden geprüft und werden als korrekt erachtet
 - Ausnahme: Gerinne vor der langen Eindolung mit vorgeschaltetem Rechen soll abgetieft und ein Flachrechen vorgesehen werden.
 - Bachtobelbach
 - Hydraulische Berechnungen wurden geprüft und werden grundsätzlich als korrekt beurteilt.
 - Bei den offenen Abschnitten wurden mit teilweise beidseitig 2:3 eher steile Böschungen gewählt und im Gerinne bei der hydraulischen Bemessung keine Bestockung berücksichtigt, womit die ökologischen Anforderungen nur eingeschränkt eingehalten sind.
 - Hörachbach
 - Dimensionierung knapp genügend. Es wäre wünschenswert, wenn auf der linken Seite eine Bestockung innerhalb des Gerinnes aufkommen könnte, was eine Böschungsabflachung oder Sohlenverbreiterung erfordert.



Überprüfung Einzugsgebiet und Dimensionierung

- Spezifische Abflüsse in Abhängigkeit der Einzugsgebietsgrösse





Überprüfung Einzugsgebiet und Dimensionierung

- Gegenüberstellung der HQ_{100} -Abflüsse pro Teil-Einzugsgebiet
 - Projekt 2019
 - Anpassungsvorschlag 2021

| Einzugsgebiet | Fläche [km²] | HQ₁₀₀ (2019) Auflageprojekt 2019 [m³/s] | HQ₁₀₀ (Neu) Vorschlag NIPO [m³/s] |
|---|------------------------------------|--|--|
| Bachtobelbach E1 | 0.33 | 5.0 | 4.2 |
| Bachtobelbach E1 + E2 | 0.42 | 6.3 | 5.0 |
| Taabach E3 + E4 | 0.13 | 2.0 | 2.0 |
| Bachtobelbach / Taabach E1, E2, E3, E4 | 0.55 | 8.3 | 6.0 |
| Hörachbach E5 | 1.50 | 12.3 | 12.0 |
| Hörachbach, Bachtobel/Taabach E1 – E5 | 2.05 | 20.0 | 17.0 |



Überprüfung Einzugsgebiet und Dimensionierung

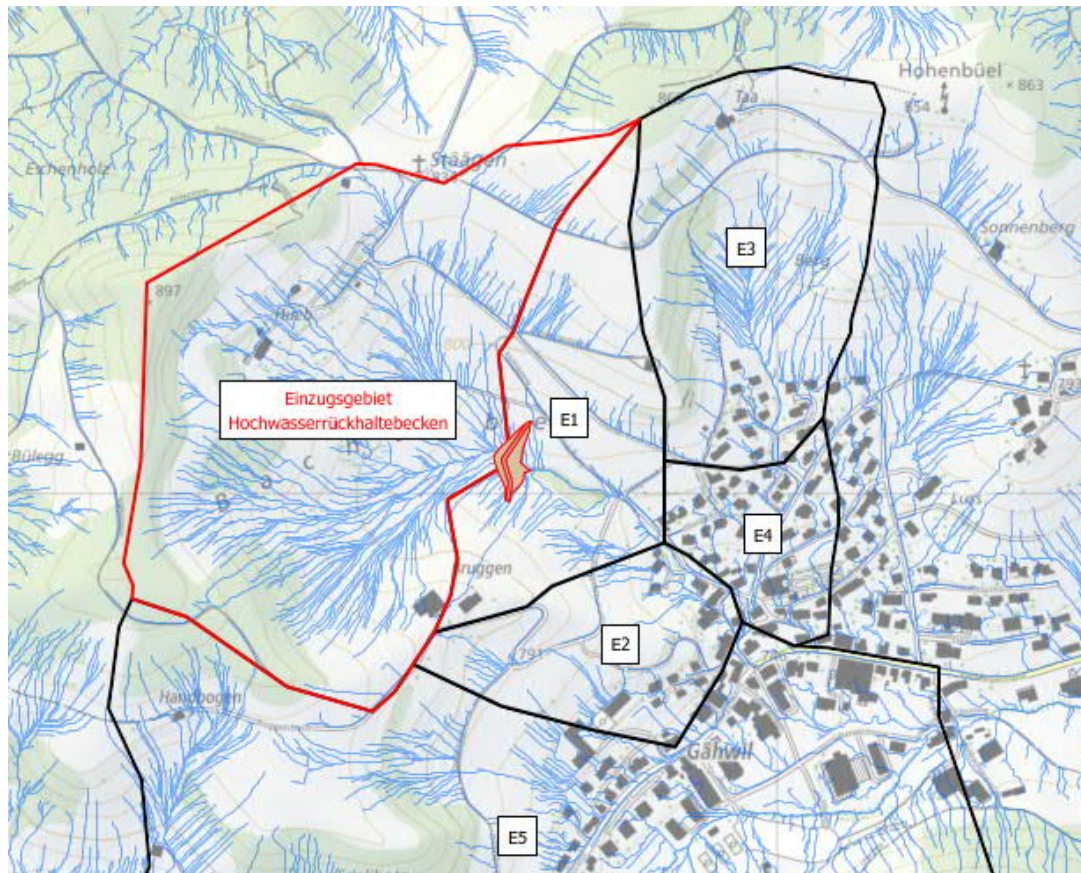


- Auswirkungen einer Reduktion der Dimensionierungswassermengen
 - Taabach
 - keine
 - Bachtobelbach
 - Offene Bachabschnitte: Sohle leicht anheben, Böschungen abflachen
=> weniger Aushub, ökologischen Anforderungen besser eingehalten
 - Eindolungen/Durchlässe: Querschnitt leicht reduzieren
=> Materialkosten reduziert
 - Kosteneinsparungen gering, weil kostenintensive Bauarbeiten ohnehin anfallen (Installation, Grabenspriessungen, Werkleitungsumlegungen, Ufer- und Sohlensicherungsmaßnahmen, Böschungsgestaltung und Wiederinstandstellungsarbeiten).
 - Hörachbach
 - Auch mit einer reduzierten Dimensionierungswassermenge bleibt die Kapazität mit den vorgesehenen Massnahmen eher knapp.
=> keine Auswirkungen



Rückhaltemassnahmen

- Grob beurteilung
 - Rückhaltebecken erfasst nicht das ganze Einzugsgebiet des Bachtobelbachs
=> Dämpfung auf bestehende Rohrkapazität ist nicht möglich.





Rückhaltemassnahmen



- Grobbeurteilung
 - Mögliche Reduktion des Dimensionierungsabfluss Bachtobel/Taabach aufgrund aktualisierter Hydrologie von $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ($\text{HQ}_{\text{dim}}=\text{HQ}_{100}$) runter auf $3.2 - 3.7 \text{ m}^3/\text{s}$
=> Ausbau Ohnehin notwendig
 - Redimensionierter Ausbau wird mit relativ hohen Erstellungskosten für den Rückhalt mehr als kompensiert
=> Mehrkosten mindestens 15%
 - Deutlich höherer permanenter Landbedarf (Damm: 15 – 20 Aren)
 - Erhöhter Unterhaltsaufwand
 - Bewirtschaftunseinbussen wegen häufiger Überflutung des Rückhalteraums => Entschädigungszahlungen an Bewirtschafter
 - Im Überlastfall wird der Hochwasserabfluss weniger stark gedämpft und die Überflutungsintensität im Dorf, wegen den redimensionierten Eindolungen erhöht.
 - Nutzen-Kosten schlechter als mit Vollausbau



Profilbetrachtung Redimensionierung

■ Offener Bach

■ Ohnehin

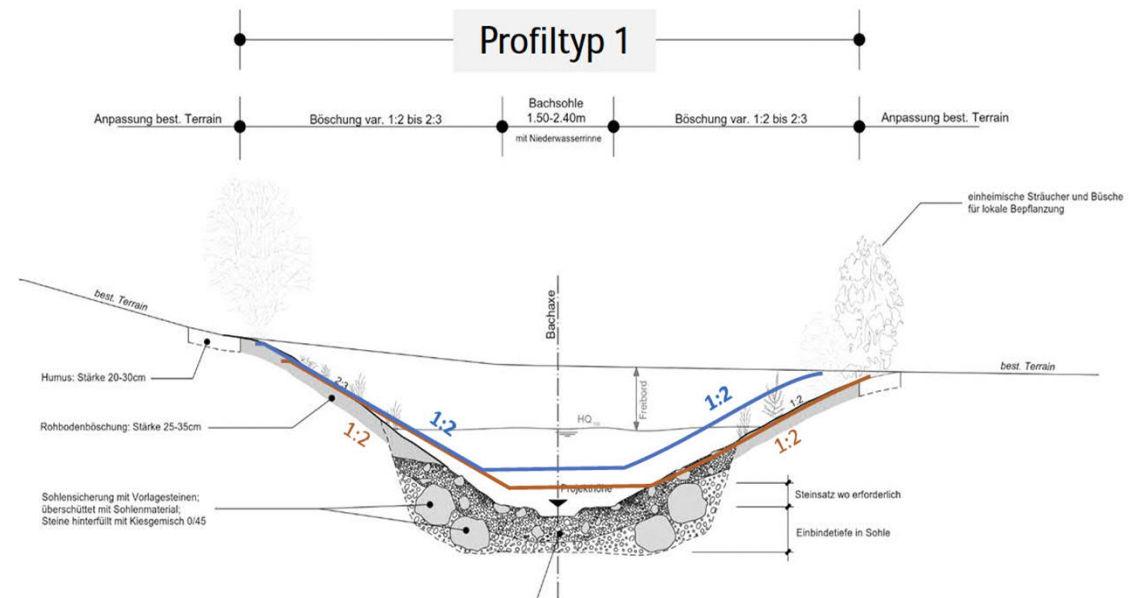
- Installation
- Profilgerechter Aushub
- Ufer-/Sohlensicherung
- Böschungsgestaltung
- Werkleitungsumlegung
- Wiederinstandstellung

■ Reduziert

- Aushubvolumen
- Sohlensicherungsmaterial

■ Kostenreduktion

- 3 – 15%



Legende

- Auflageprojekt 2019
- Ausbauvariante mit reduzierter Dimensionierungswassermenge Bachtobelbach
- Reduzierter Ausbau aufgrund Rückhaltmassnahme Bachtobelbach Variante A



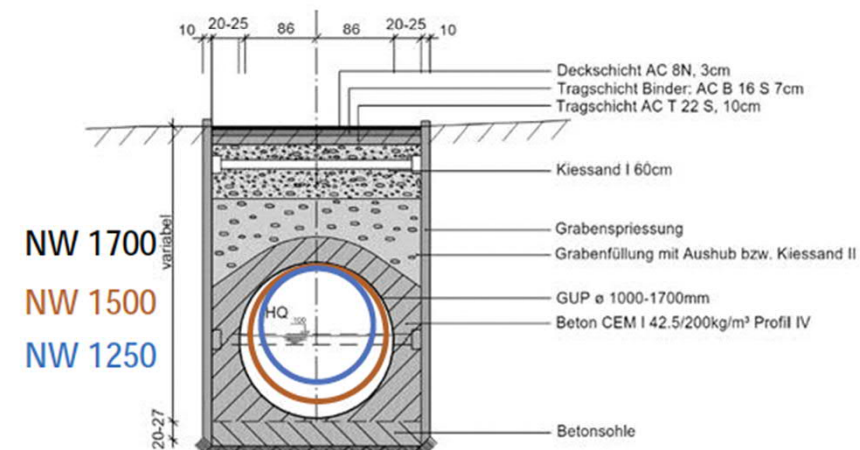
Profilbetrachtung Redimensionierung

- Eindolung
 - Ohnehin
 - Installation
 - Grabenspriessung
 - Ummantelung
 - Werkleitungsumlegung
 - Wiederinstandstellung
 - Reduziert
 - Rohrmaterial
 - Bettungs/Ummantelungsvolumen
 - Aushubvolumen
 - Kosteneinsparung
 - 8 – 15%

Profiltyp 5

Neueindolung GUP \varnothing 1000-1700mm Grabenprofil

Bachtobelbach \varnothing 1700 (km 1.150 - km 1.284,44)
Taabach \varnothing 1600 (km 2.007 - km 2.014,15)
Taabach \varnothing 1000 (km 2.016,15 - km 2.150,30)
Taabach \varnothing 1000 (km 2.200 - km 2.256,20)



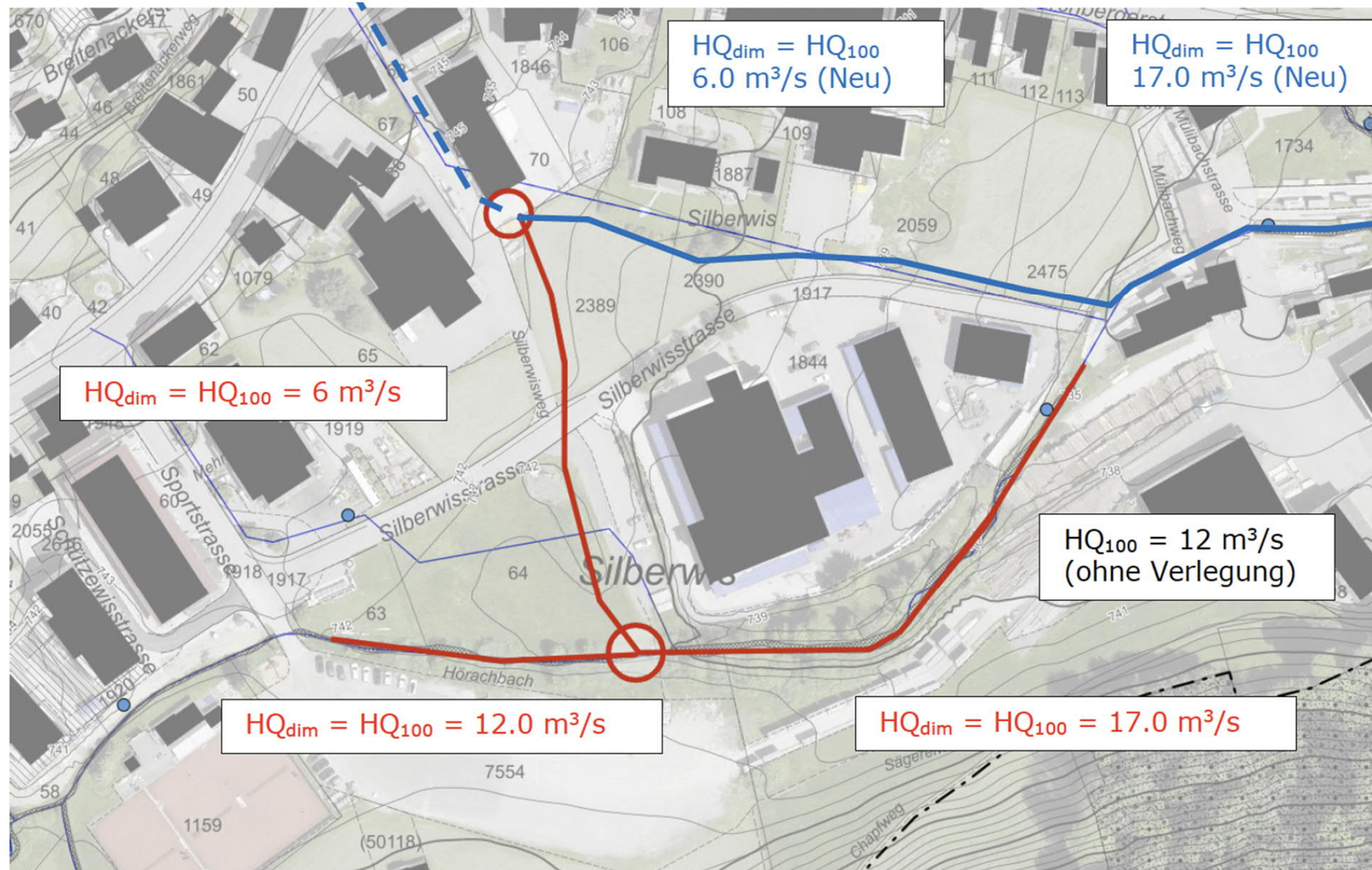
Legende

- Auflageprojekt 2019
- Ausbauvariante mit reduzierter Dimensionierungswassermenge Bachtobelbach
- Reduzierter Ausbau aufgrund Rückhaltemassnahme Bachtobelbach Variante A



Direkte Führung Bachtobelbach in Hörachbach

■ Massnahmenskizze

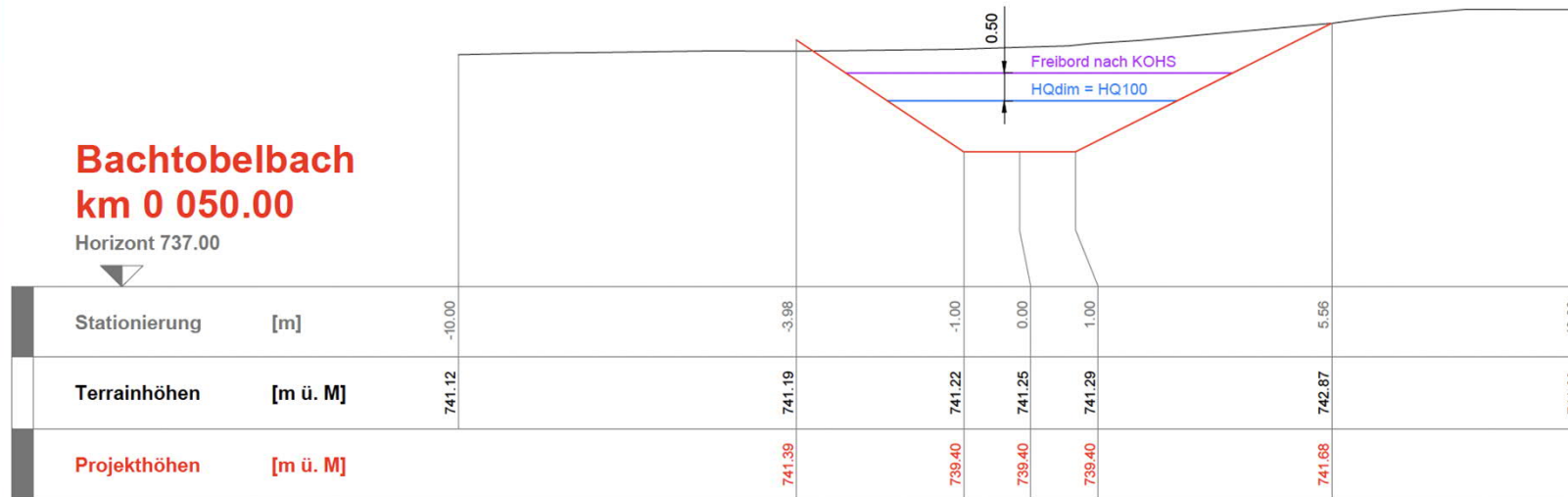




Direkte Führung Bachtobelbach in Hörachbach

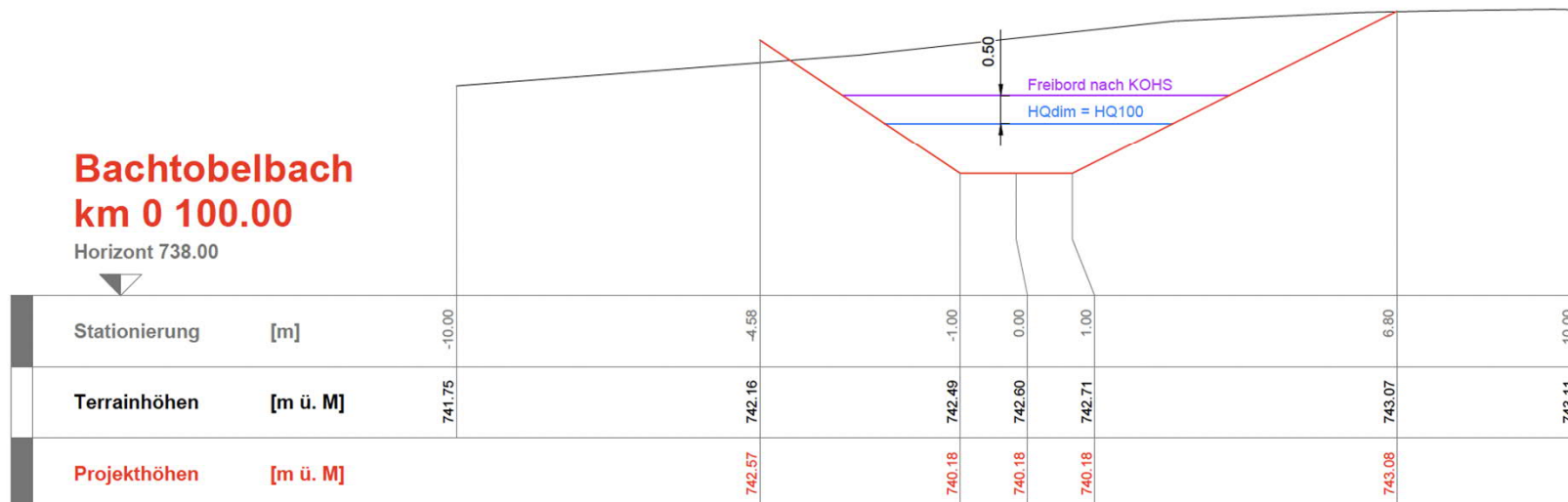
Bachtobelbach km 0 050.00

Horizont 737.00



Bachtobelbach km 0 100.00

Horizont 738.00

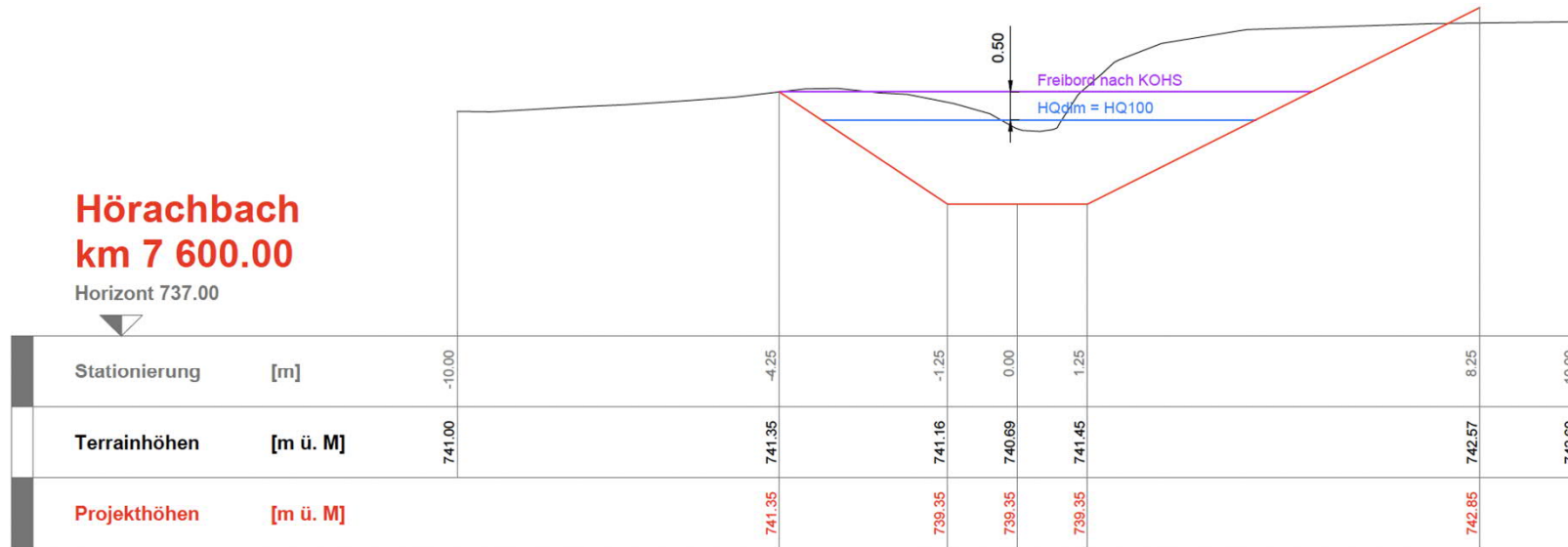




Direkte Führung Bachtobelbach in Hörachbach

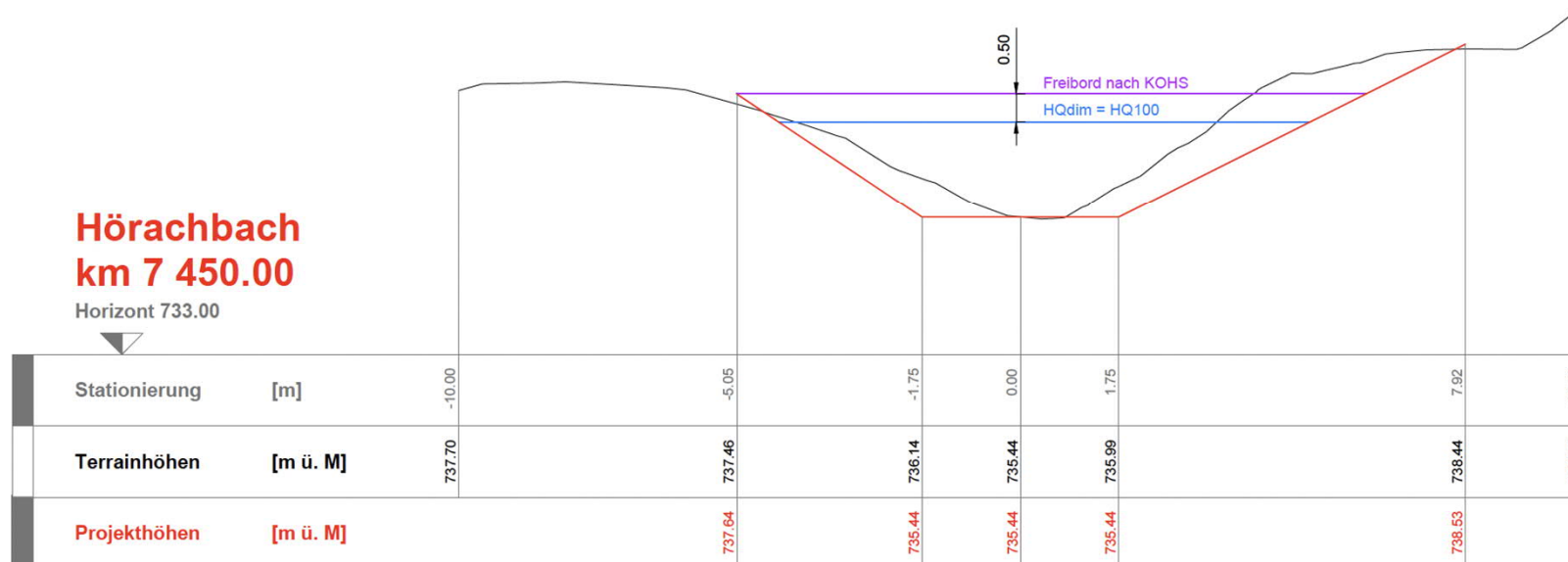
Hörachbach km 7 600.00

Horizont 737.00



Hörachbach km 7 450.00

Horizont 733.00





Direkte Führung Bachtobelbach in Hörachbach



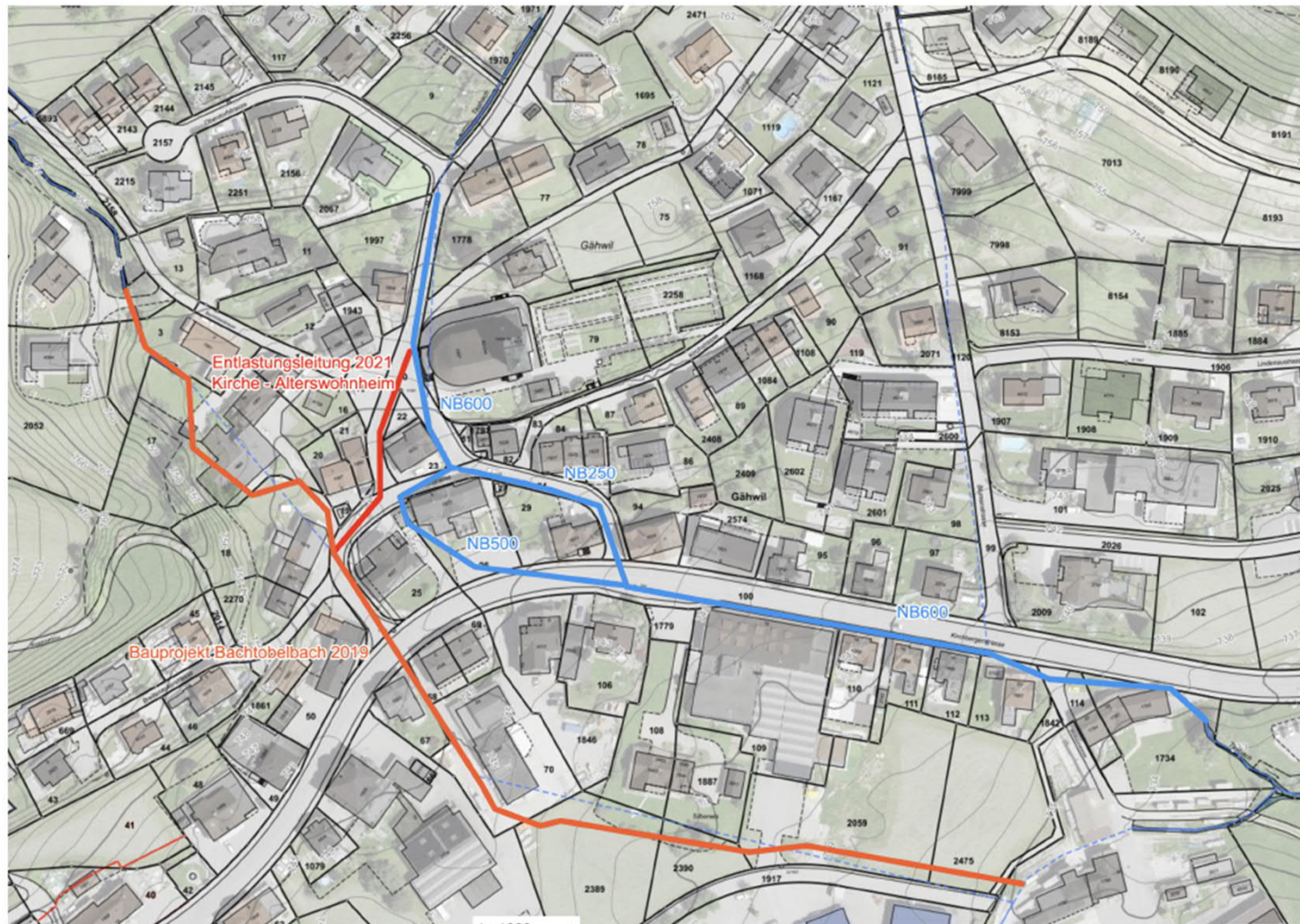
■ Beurteilung

- Hörachbach muss oberhalb der Einmündung auch für ein HQ100 ausgebaut werden, sonst ist neuer Bachtobelbach bei Hochwasser überlastet.
- Hörachbach muss talseitig der Einmündung verbreitert werden, wegen zusätzlicher Wassermenge
- Aufnahme von Oberflächenwasser vom Siedlungsgebiet Gähwil ist eingeschränkt.
- Deutlich höhere Landbeanspruchung gegenüber Projekt 2019 (+ 1'200 m²)
- Grosse Landbeanspruchung in zwei Grundstücken wo heute keine Bachlast besteht. Keine überwiegenden Interessen erkennbar, welche eine Verlegung rechtfertigen würden.
- Deutlich höhere Erstellungskosten (+ 1 bis 1.1 Mio.)
- Nutzen/Kosten-Verhältnis wird als geringer eingeschätzt, weil mit dem Ausbau des Hörachbachs verhältnismässig wenig zusätzliches Siedlungsgebiet geschützt wird.



Entlastungsleitung Taabach in Bachtobelbach

- Massnahmenskizze





Entlastungsleitung Taabach in Bachtobelbach

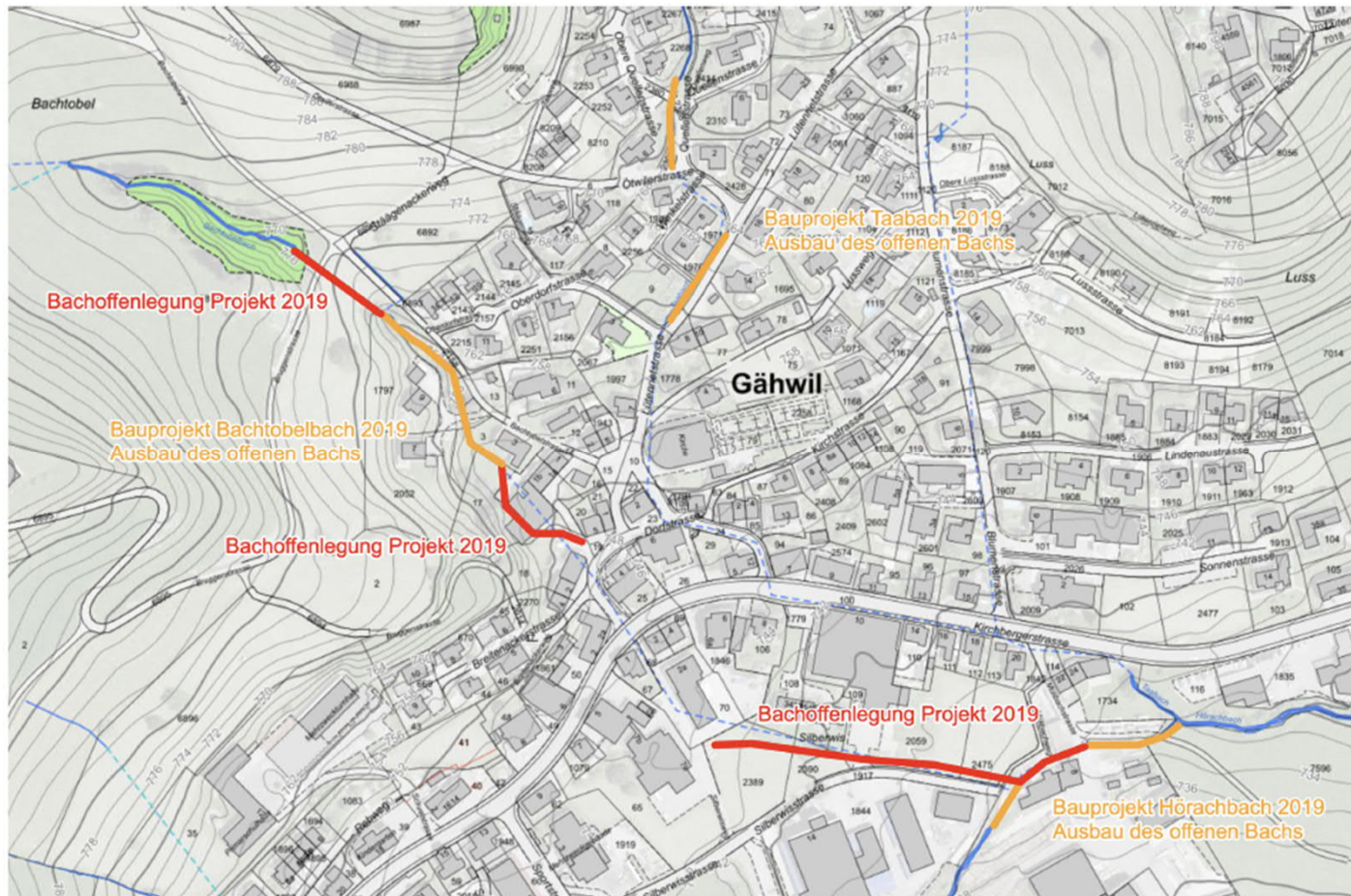


- Beurteilung
 - Bestehende Kapazität des Taabach-Eindolung ist mit 0.25 – 0.5 m³/s deutlich zu tief (Soll: 2 m³/s)
 - Entlastungsleitung muss praktisch gleich gross dimensioniert werden, wie bei einem Vollausbau, wegen Einhaltung des Freibords.
 - Projekt 2019: NW1000
 - Entlastungsleitung: NW900
 - Bestehende Eindolung müsste kostenintensiv saniert werden. (gemäss "Alternativer Ansatz" von R. Brem: 330'000.-)
 - Der Ausbau Bachtobelbach kann wegen des grossen Zuflussanteils aus dem Taabach nicht redimensioniert werden.
 - Hohes Versagenswahrscheinlichkeit im Überlastfall beim Trennbauwerk (Aufteilung von einer Röhre in zwei Röhren).



Antrag: Bachoffenlegung reduzieren

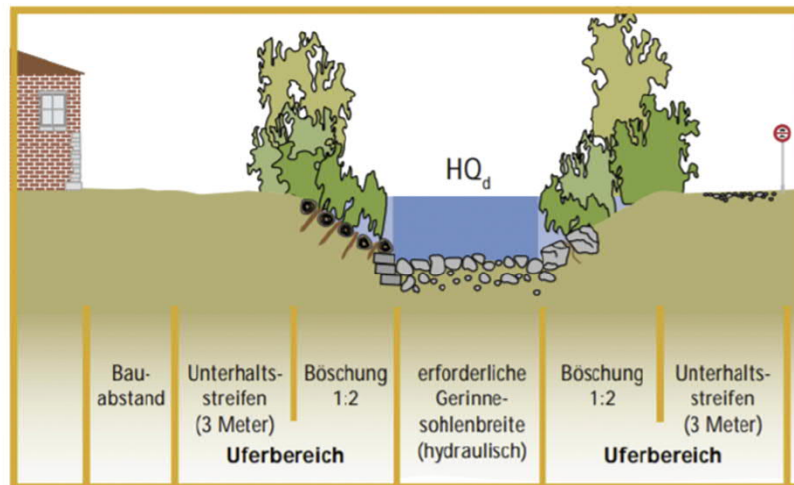
- Bachausbau oder Offenlegungsstrecken



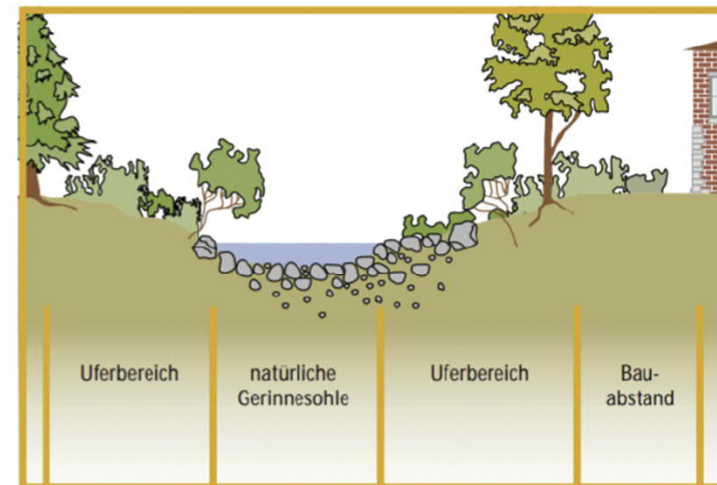


Antrag: Bachoffenlegung reduzieren

- Rechtliche Anforderungen
 - Gesetzliche Anforderungen sind klar und eindeutig
 - Bei Eingriffen in Gewässer muss der natürliche Verlauf wiederhergestellt und das Gewässer naturnah gestaltet werden (WBG Art. 4, GSchG Art. 37)
 - Wenn eine offene Bachführung möglich ist müssen eingedolte Bäche offengelegt werden (GSchG Art. 38)
 - Anforderungen gemäss Wegleitung des Bundes zum Hochwasserschutz (BWG, 2001)



Minimaler Raumbedarf aus Sicht des Hochwasserschutzes.



Minimaler Raumbedarf aus ökologischer Sicht.



Antrag: Bachoffenlegung reduzieren Profilbetrachtung

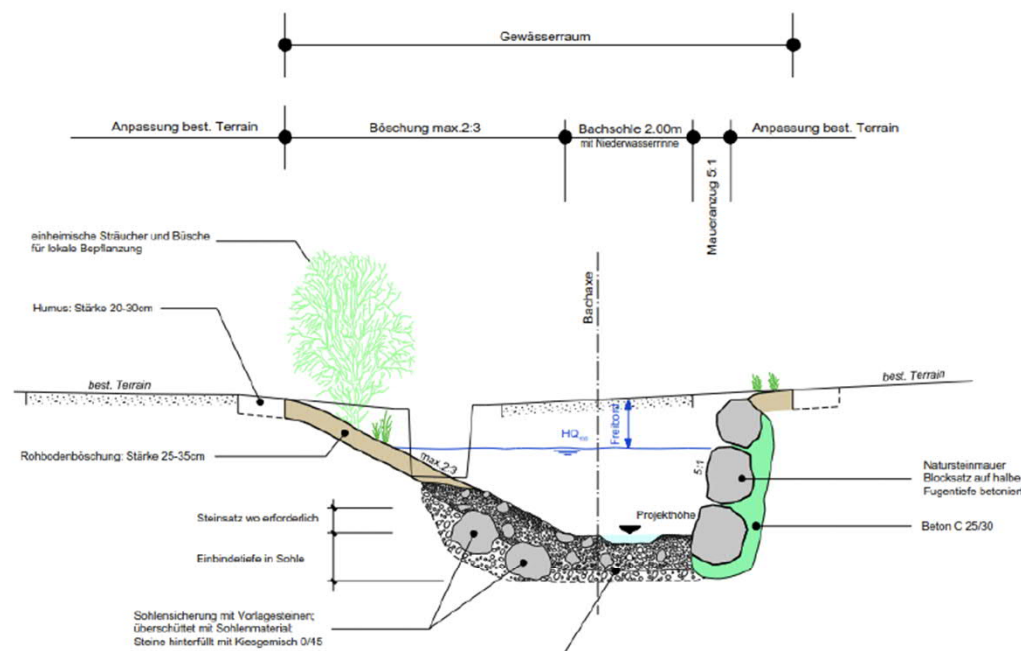
| Normalprofil | Eingehaltene Anforderungen | | | | | | | | | | |
|---|--|---------------|----|------------------|----|---------------------|----|------------|----|----------|----|
| <p>Offenlegung Böschungsneigung 2:3/1:2</p> <p>Bachtobelbach (km 0.993 – km 1.150) Bachtobelbach (km 1.315 – km 1.396)</p> | | | | | | | | | | | |
| | <table border="0"> <tr> <td>Trapezgerinne</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Böschung 1:2/2:3</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Raum für Bestockung</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Nat. Sohle</td> <td>Ja</td> </tr> <tr> <td>Freibord</td> <td>Ja</td> </tr> </table> | Trapezgerinne | Ja | Böschung 1:2/2:3 | Ja | Raum für Bestockung | Ja | Nat. Sohle | Ja | Freibord | Ja |
| Trapezgerinne | Ja | | | | | | | | | | |
| Böschung 1:2/2:3 | Ja | | | | | | | | | | |
| Raum für Bestockung | Ja | | | | | | | | | | |
| Nat. Sohle | Ja | | | | | | | | | | |
| Freibord | Ja | | | | | | | | | | |
| <p>Dimensionierung aus ökologischer Sicht eher knapp, weil bei der hydraulischen Berechnung von einer Wiesenvvegetation ausgegangen wurde und deshalb nur Bestockungen oberhalb des Hochwasserprofils zugelassen werden können. Damit kann die Beschattung und die biologische Ufersicherung mittels Durchwurzelung nicht vollständig gewährleistet werden.</p> <p>Das geforderte Freibord bzw. der Hochwasserschutz ist eingehalten.</p> | | | | | | | | | | | |



Antrag: Bachoffenlegung reduzieren Profilbetrachtung

Offenlegung Böschungsneigung 2:3 / Maueranzug 5:1

Hörachbach (km 0.875 – km 0.993)

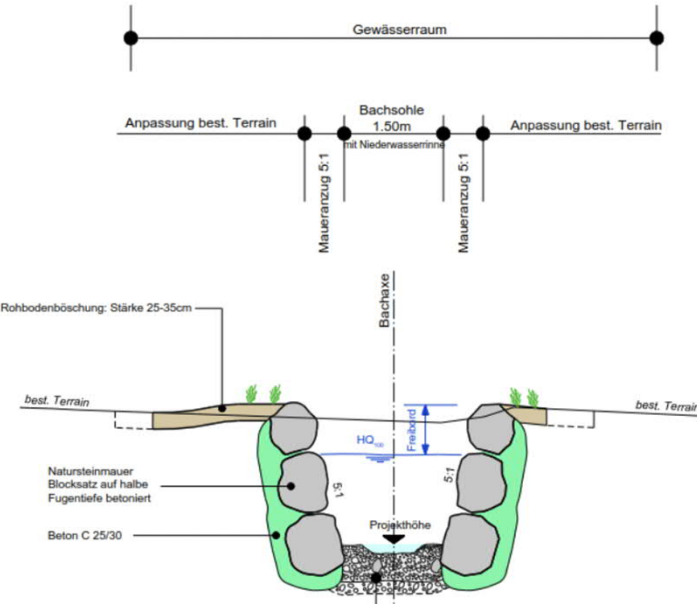


| | |
|---------------------|------|
| Trapezgerinne | 1/2 |
| Böschung 1:2/2:3 | Nein |
| Raum für Bestockung | 1/2 |
| Nat. Sohle | Ja |
| Freibord | Ja |

Wegen der bestehenden rechtskräftigen Bebauung ist nur eine einseitige Böschungsabflachung möglich. Die linke Böschungsneigung ist aus ökologischer Sicht mit 2:3 eher steil und bietet nur wenig Raum für eine gewässergerechte Bestockung. Die hydraulischen Nachrechnungen ergaben aus Sicht des Hochwasserschutzes eine knapp genügende Kapazität bzw. ein genügendes Freibord. Grundsätzlich ist eine Ausweitung wünschenswert.



Antrag: Bachoffenlegung reduzieren Profilbetrachtung

| Normalprofil | Eingehaltene Anforderungen | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|------|------------------|------|-----------------|------|------------|-----|----------|----|
| Offenlegung Maueranzug 5:1 Bachtobelbach (km 1.284 – km 1.315) | | | | | | | | | | | |
|  | <table><tr><td>Trapezgerinne</td><td>Nein</td></tr><tr><td>Böschung 1:2/2:3</td><td>Nein</td></tr><tr><td>Raum Bestockung</td><td>Nein</td></tr><tr><td>Nat. Sohle</td><td>1/2</td></tr><tr><td>Freibord</td><td>Ja</td></tr></table> | Trapezgerinne | Nein | Böschung 1:2/2:3 | Nein | Raum Bestockung | Nein | Nat. Sohle | 1/2 | Freibord | Ja |
| Trapezgerinne | Nein | | | | | | | | | | |
| Böschung 1:2/2:3 | Nein | | | | | | | | | | |
| Raum Bestockung | Nein | | | | | | | | | | |
| Nat. Sohle | 1/2 | | | | | | | | | | |
| Freibord | Ja | | | | | | | | | | |
| <p>Wegen der bestehenden rechtskräftigen Bebauung und Erschliessungen können die Böschungen nicht abgeflacht bzw. es kann kein Trapezgerinne realisiert werden. Die Bachsohle ist relativ schmal und muss aufgrund der hohen hydraulischen Belastung gut gesichert bzw. verbaut werden, somit ist nur eine teilweise natürliche Sohle möglich. Die hydraulischen Nachrechnungen ergaben aus Sicht des Hochwasserschutzes eine knapp genügende Kapazität bzw. ein genügendes Freibord. Grundsätzlich kann die ökologische Funktionalität des Gewässerraums mit einer bachbegleitenden lückigen Bestockung (ökologisches Vernetzungselement) erhöht werden.</p> | | | | | | | | | | | |



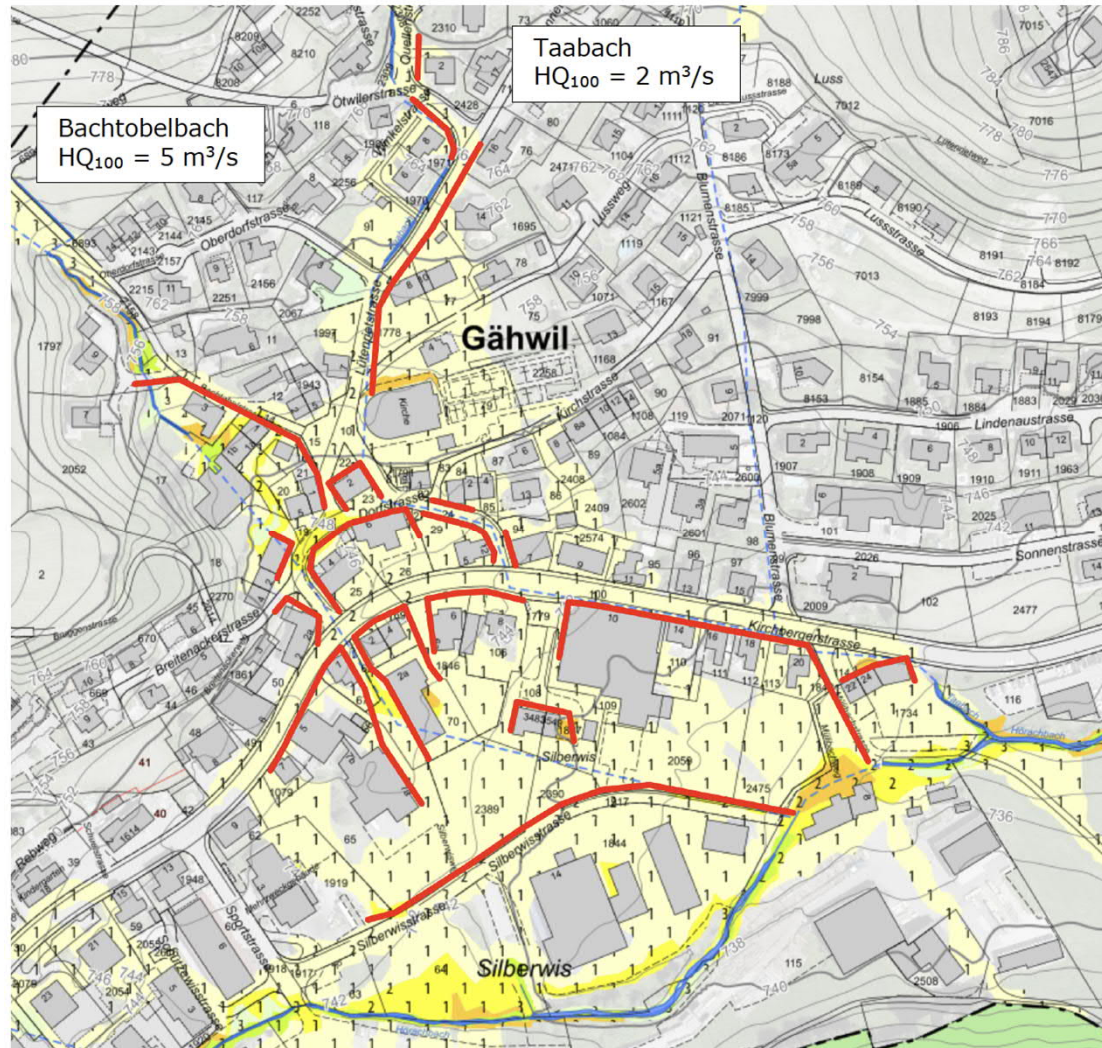
Antrag: Bachoffenlegung reduzieren

- Gesetzliche Anforderungen bezüglich Hochwasserschutz sind eingehalten.
- Gesetzliche Anforderungen an einen naturnahe Gestaltung sind eingeschränkt eingehalten.
 - Bei bestehenden und rechtmässig erstellte Bauten und Anlagen wurde der Verbauungsgrad am Gerinne erhöht bzw. die Bestandesgarantie gewährt.
 - Teilweise wurden die Böschungen steil ausgebildet und die Bestockung auf den oberen Böschungsbereich beschränkt.
- Die Bundesrechtlichen Anforderungen an den Hochwasserschutz und die Ökologie entsprechen übergeordneten öffentliche Interessen und stehen damit über privaten Interessen.
- Für eine Reduktion der Bachoffenlegungen bzw. für eine Ausnahmeregelung müssten gleichwertige oder übergeordnete öffentliche Interessen gegenüberstehen.



Oberflächlichliches Durchleiten

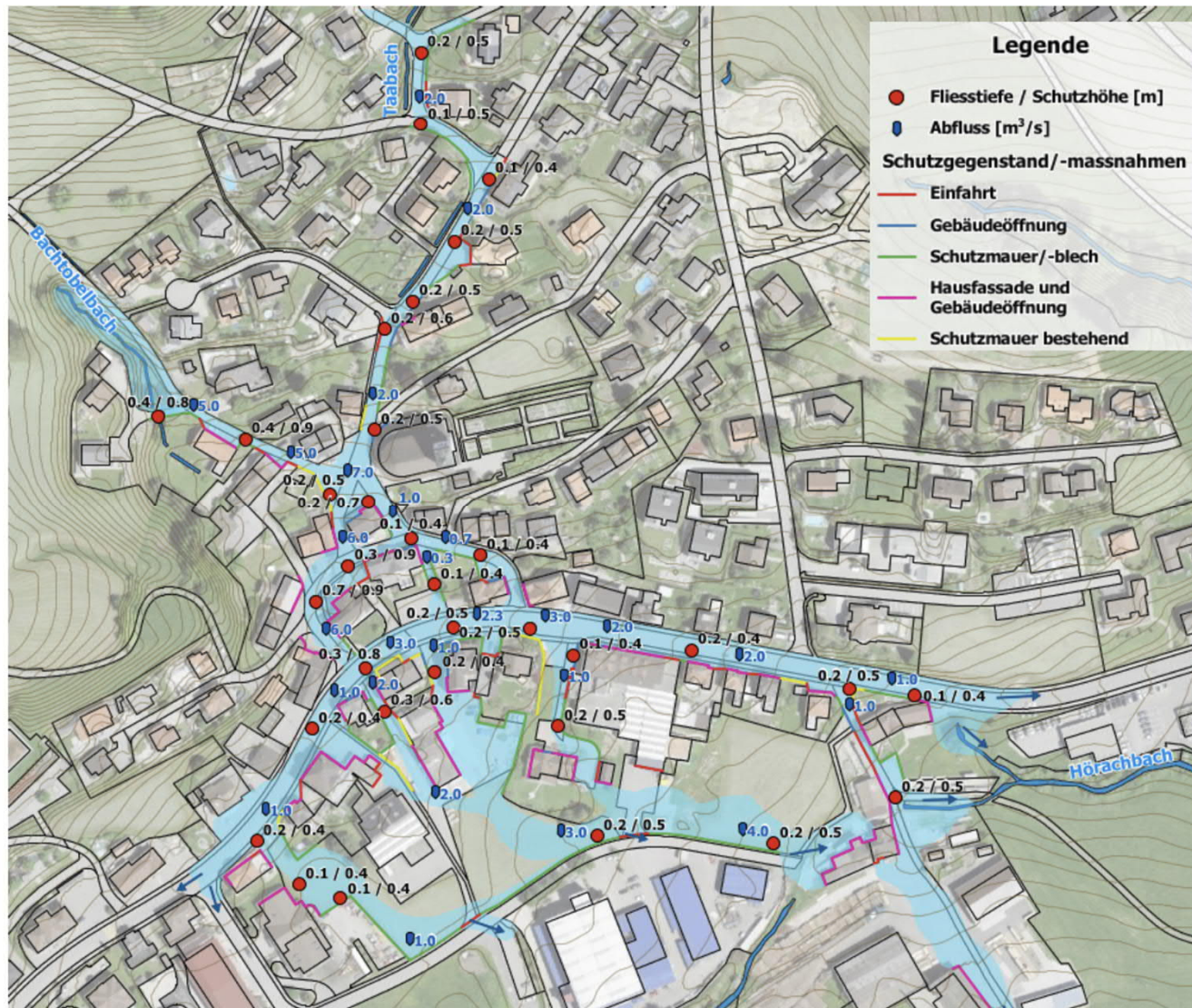
- Intensitätskarte HQ100 und Abschirmungsmassnahmen





Oberflächlichliches Durchleiten

■ Fliesstiefen, Schutzhöhen und Schutzgegenstände





Oberflächliches Durchleiten

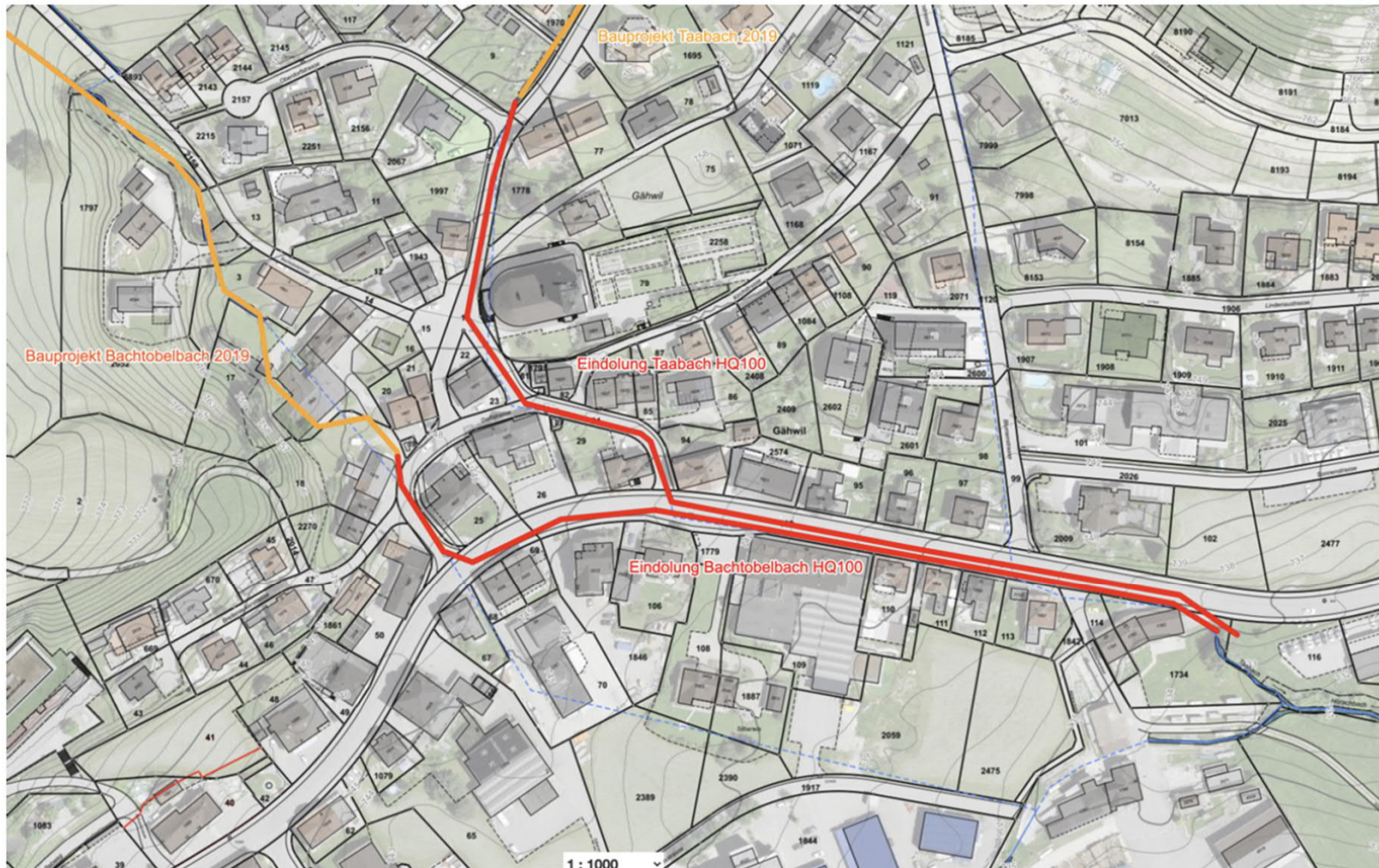
■ Beurteilung

- Für die Hochwasserabschirmung sind Schutzmassnahmen mit Höhen zwischen 0.4 – 0.5 Meter erforderlich. Erhöhung von Randsteinen reicht nicht aus.
- Abschirmung muss abschnittsweise lückenlos sein, d.h. Gebäude müssen abgedichtet und –öffnungen im Ereignisfall wasserdicht geschlossen werden können und es müssen alle Betroffenen mitmachen (Flächenschutz).
- Objektschutz ist Sache der Eigentümer. Gebäudeversicherung beteiligt sich teilweise an Kosten.
- Mobile Objektschutzmassnahmen werden bei der Nachführung der Gefahrenkarte nicht berücksichtigt (blaue Zonen bleiben und erschweren die Überbaubarkeit)
- Sanierung der Eindolungen mit geschätzten Kosten von 2.2 Mio. (Quelle: "alternativem Ansatz", R. Brem) müssen ohnehin getätigt werden, sind nicht subventionsberechtigt.



Bachzusammenführung in Eindolungen

- Massnahmenskizze





Bachzusammenführung in Eindolungen



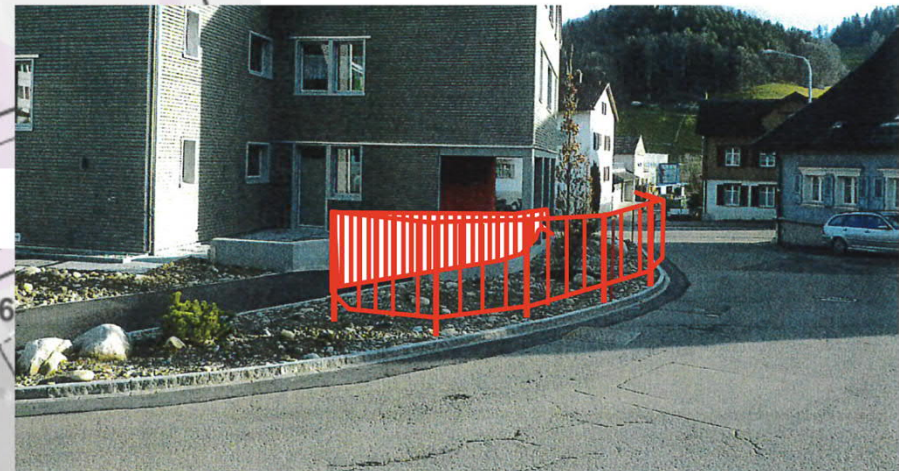
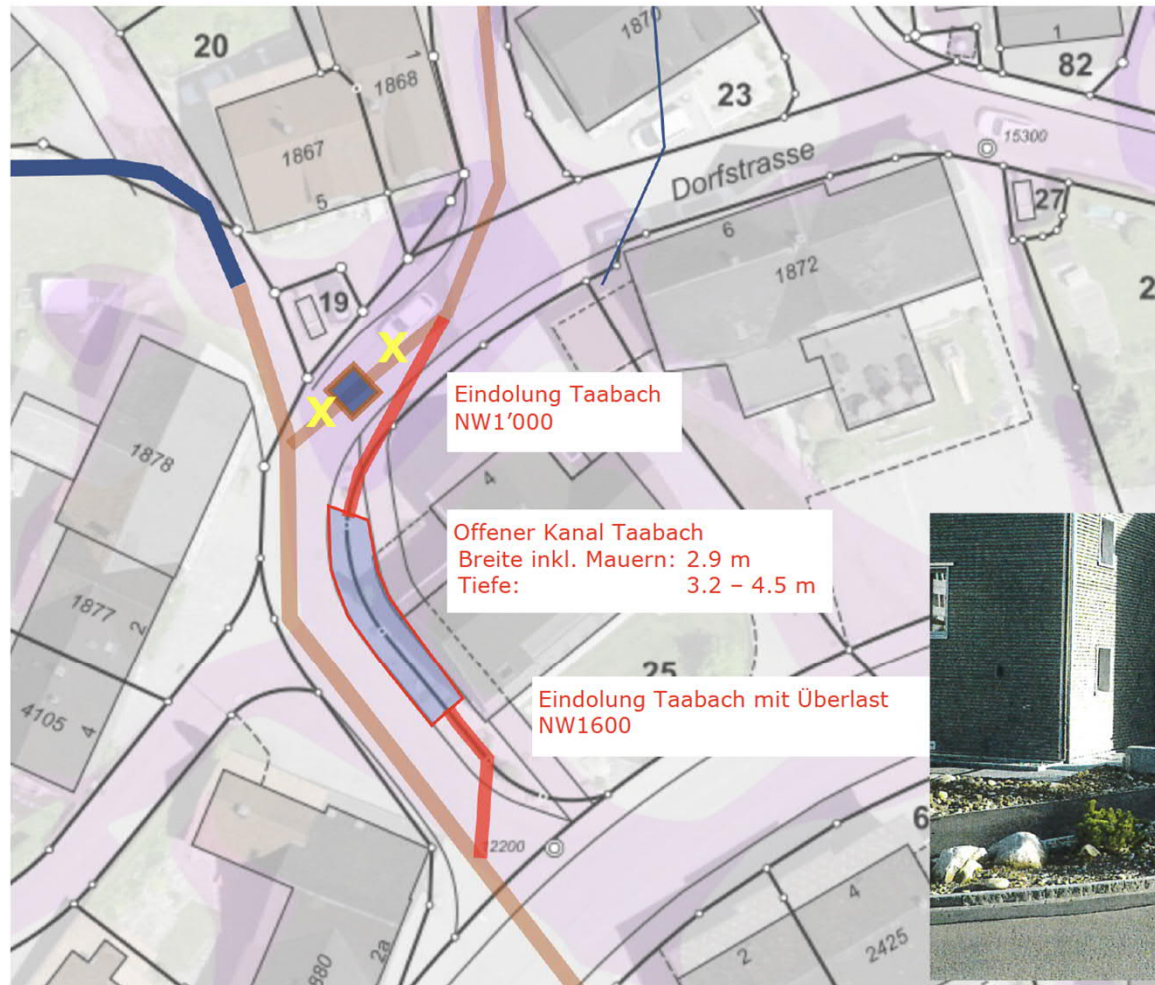
■ Beurteilung

- Der Ausbau mittels Eindolungen ist gegenüber dem Ausbauprojekt 2019 mindestens 20% teurer.
- Die bundesrechtliche Anforderungen an einen zeitgemässen Hochwasserschutz sind nicht eingehalten u.a. Wiederherstellung eines naturnahen Bachverlaufs (Art. 4 WBG, Art. 37 GSchG) und Offenlegungspflicht (Art. 38 GSchG).
- Der Bachtobelbach kann gemäss Projekt 2019 in der bestehenden Linienführung teilweise offengelegt werden. Einer Wiedereindolung in einer anderen Linienführung widerspricht Bundesrecht und ist deshalb nicht bewilligungsfähig.
- Eindolungen werden vom Kanton St. Gallen nicht subventioniert und vom Bund nur, wenn die Anforderungen an einen zeitgemässen Hochwasserschutz erfüllt sind.
- Eindolung Taabach ist teurer als wenn dieser in den Bachtobelbach geleitet wird.



Prüfung des Überlast-Schachts bei den Alterswohnungen

■ Massnahmenskizze





Bachzusammenführung in Eindolungen



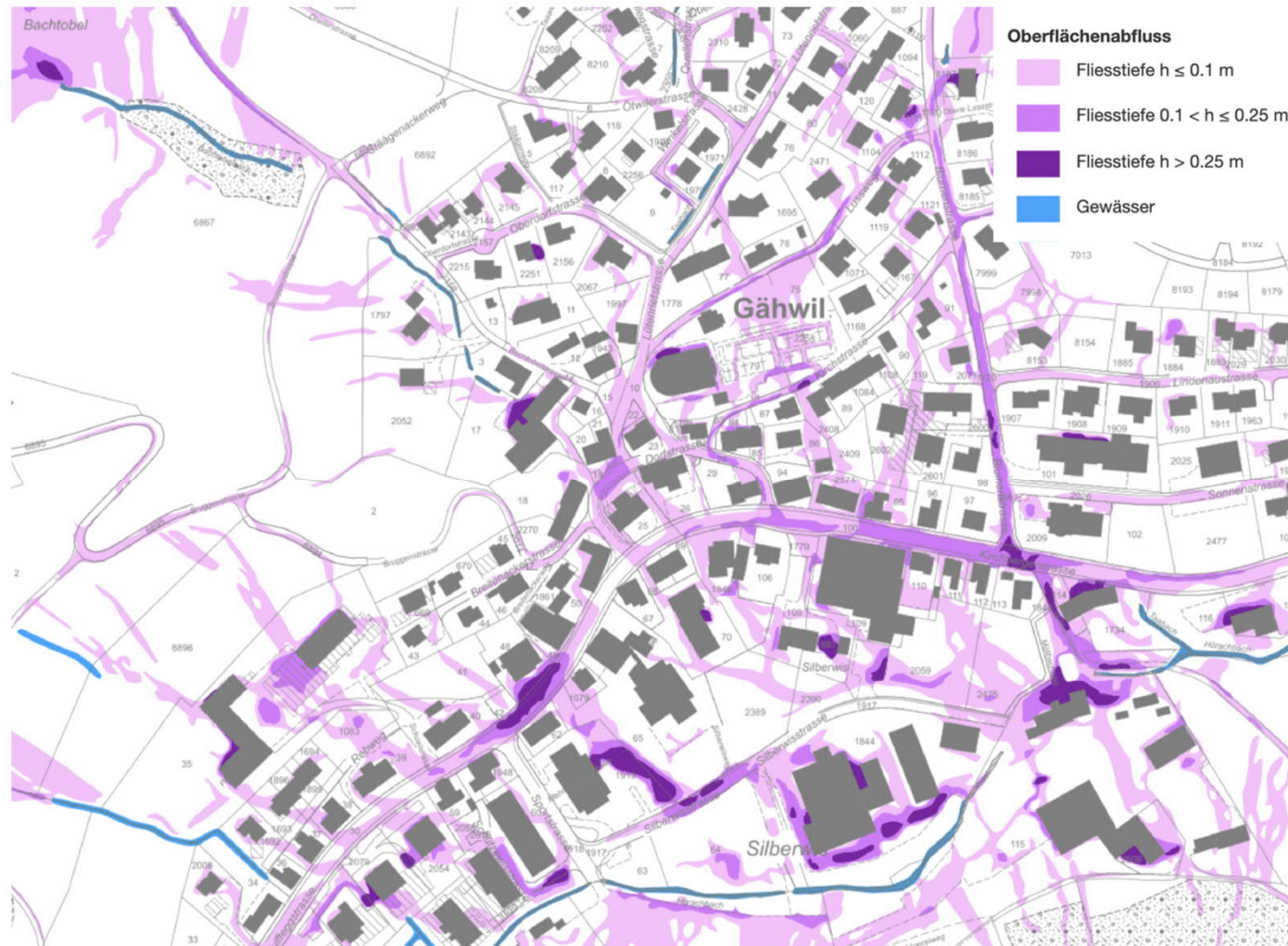
■ Beurteilung

- Gemäss 2d-Überflutungsmodellierung und Gefährdungskarte Oberflächenabfluss ist die Lage des offenen Kanal für die Aufnahme von Hochwasser nicht ideal. Im Ereignisfall sind abflusslenkende Interventionsmassnahmen erforderlich.
- Erhöhte Erstellungskosten und erhöhter Unterhalt wegen paralleler Bachführung.
- Offener Kanal erfordert Absturzsicherungen für Menschen und Fahrzeuge.
- Absturzsicherung beeinträchtigt Ortsbild und Übersichtlichkeit im Verkehr.
- Bachsohle verläuft tief: Bach ist nicht wahrnehmbar und Massnahme hat eine geringe ökologische Wirkung.
- Weil Zulauf für Oberflächenwasser offen gehalten werden sollte, läuft im Normalbetrieb auch Strassen- und Salzwasser in den Bach, was die Wasserqualität beeinträchtigt.
- Belastung zusätzlicher Grundeigentümer wegen paralleler Bachführung.



Berücksichtigung des Oberflächenabflusses

■ Gefährdungskarte Oberflächenabfluss, Gähwil

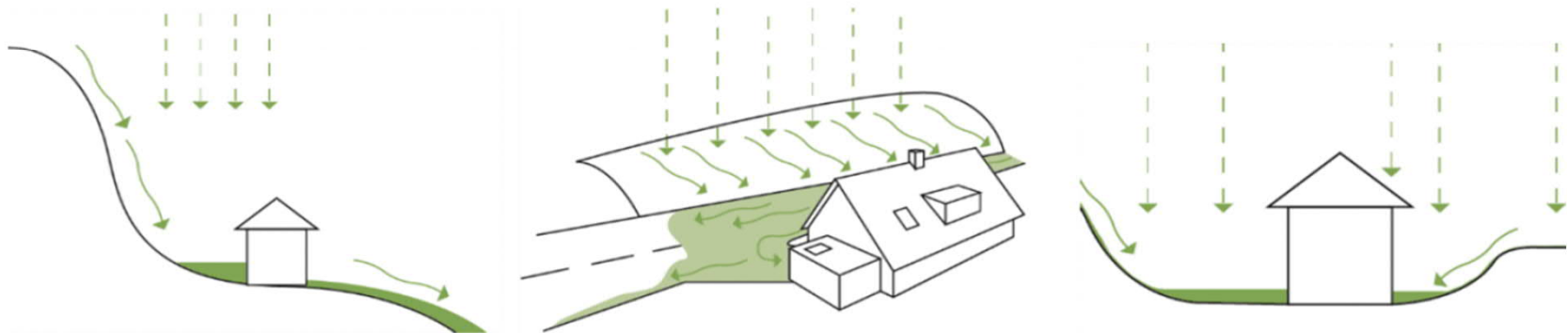




Berücksichtigung des Oberflächenabflusses

■ Grundsätzliches

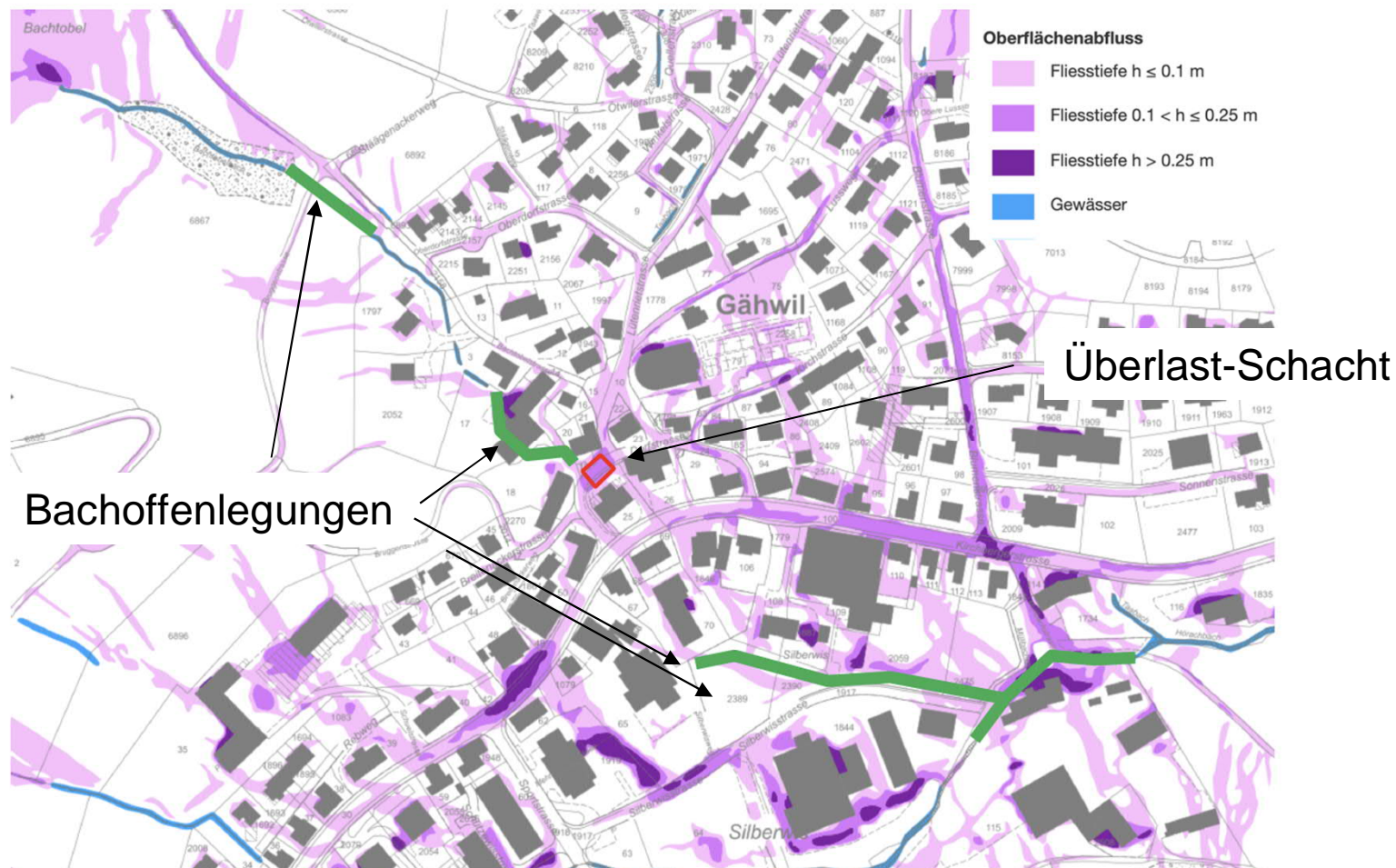
- Die Gefährdungskarte Oberflächenabfluss hat keine Rechtsverbindlichkeit. Sie hat hinweisenden Charakter.
- Schutz vor Naturgefahren ist eine Verbundaufgabe zwischen Privaten, öffentlicher Hand und Versicherungen.
- Grundsätzlich stehen Objektschutzmassnahmen im Vordergrund
 - Zufluss von höher liegenden Hängen auf das Grundstück
 - Zufluss über eine Strasse auf das Grundstück
 - Ansammlung von Oberflächenwasser in Muldenlage





Berücksichtigung des Oberflächenabflusses

- Schutzmassnahmen zur Bewältigung des Oberflächenabflusses (Projekt 2019)





Berücksichtigung des Oberflächenabflusses



- Beurteilung
 - Schutz gegen Oberflächenabfluss durch Private
 - Handlungsbedarf für Flächenschutzmassnahmen eruieren
 - Berücksichtigung des Oberflächenabflusses in der Notfallplanung, Synergie mit Hochwasserschutz
 - Quartier- oder Objektschutzmassnahmen
 - Temporäre Flächenschutzmassnahmen (Dammbalken, Sandsäcke, Beaver-Schläuche)
 - Permanente Flächenschutzmassnahmen (Berücksichtigung bei Strassensanierungen, Ausscheidung von Flutkorridoren, Schutzdämme/-zäune, etc.)
 - Wirtschaftlichkeit und Kostenverlegung
 - Nutzen/Kostenverhältnis mindestens > 1
 - Kostenverlegung gemäss individuellem Nutzen



Gesamtfazit

- Auflageprojekt 2019 grundsätzlich weiterverfolgen
- Taabach mit wenigen punktuellen Änderungen übernehmen
 - Einlaufrechen vor langer Eindolung
 - Massnahme Überlast-Schacht präzisieren
- Reduktion der Dimensionierungswassermenge Bachtobelbach mit Abteilung Wasser und Energie absprechen und gegebenenfalls festlegen:
 - leichte Redimensionierung der Eindolungsstrecken Bachtobelbach prüfen
 - Offene Abschnitte: Böschungen auf 1:2 abflachen und die Sohle leicht anheben => Landbedarf bleibt konstant.
- Notfallmassnahmen für den Überlastfall präzisieren und ev. Synergienutzung zum Schutz gegen Oberflächenwasser
- Dimensionierung und Ausbildung Gerinne Hörachbach nochmals prüfen, gegebenenfalls Profil ausweiten.