

Neubau Brücke Lettiswilbach 716.75 m.ü.M.



Technischer Bericht

Inhalt

0.	Einleitung	3
1.	Projektierungsgrundlagen	3
2.	Ausgangssituation	3
3.	Projektannahmen	9
4.	Variantenstudien	9
5.	Weiteres Vorgehen	11
6.	Anhang	11

Dossier zur öffentlichen Auflage mit Publikation im Amtsblatt

Februar 2025

Projekt: 605.903

Projektleiterin:

Datum: 12.02.2025

Gaëlle Perrot





Müli 12
1716 Plaffeien
026 419 24 45
info@pbplan.ch - www.pbplan.ch

Auftraggeber/in:

Gemeindeverwaltung Tafers
Kompetenzzentrum Bau
Jean Loeffler
Hauptstrasse 27
Postfach 8
1713 St.Antoni

Auftragnehmer/in:

pbplan ag
Müli 12
1716 Plaffeien

Mitarbeiter/in	Fachbereich	Funktion	Unterschrift
Gaëlle Perrot	Msc. Bauingenieurwesen (Frankreich)	Projektverfasserin	
Raphael Richter	Dipl. Ing. FH BBB BGS	Verantwortlicher Ingenieur, Gesamtprojekt	
Fabio Neuhaus	BSc Bauingenieur FH	Verantwortlicher Neubau Brücke	
Alexandre Guhl	Dipl. Ing. ETH	Hydrologische Berechnungen	

0. Einleitung

Der Lettiswilbach ist das Grenzgewässer zwischen den Gemeinden Tafers und Heitenried. Der Bereich des Projektperimeters wird landwirtschaftlich genutzt und zu diesem Zweck besteht eine Bachquerung. In den Jahren 2017-2018 hat die Gemeinde Heitenried die Planung und den Ersatz der Bachquerung über den Lettiswilbach durchgeführt. In der Zwischenzeit mussten die Böschung und das Einlaufbauwerk bereits zweimal saniert werden. Dies ist auf die unzureichende Furnierung des Längsverbaus (Blocksteine) zurückzuführen. Durch die mit dem Hochwasser einhergehende Gerinneabsenkung (Kolkbildung) wurde die Foundation unterspült und die Mauer zum Einsturz gebracht. Zudem wurde das Gerinne in diesem Bereich stark eingeengt, was die Transportkapazität erhöhte und die Gerinneabsenkung zusätzlich begünstigte.

Die Gemeinden Tafers und Heitenried wollen nun den Durchlass und den Bachabschnitt oberhalb und unterhalb des Durchlasses so gestalten, dass dieser dauerhaft stabil bleibt und in Zukunft deutlich weniger oder gar keine Unterhaltsarbeiten mehr nötig sind. Zu diesem Zweck möchte die Bauherren das bestehende Halbrohr durch eine Brücke mit vorgefertigten Betonelementen ersetzen.

1. Projektierungsgrundlagen

Die gesamten Projektierungsgrundlagen sind diesem Dossier in digitaler Form (PDF) beigelegt.

- | | | |
|----|------------------------------|--|
| 1. | pbplan, 20.08.2024 | Aktennotiz |
| 2. | pbplan, 07.01.2025 | Brücke, Kostenverschätzung |
| 3. | pbplan, 19.12.2024 | Brücke, Situation, Länge- und QuerProfil |
| 4. | pbplan, 19.12.2024 | Brücke, Nutzungsvereinbarung |
| 5. | Niederer + Pozzi, 15.01.2013 | Gefahrenkarte Hochwasser, Los 6 |

2. Ausgangssituation

2.1 Eigentumsverhältnisse

Die betroffenen Parzellen des Gewässers gehören der öffentlichen Hand:

- Art. 108 GB der Gemeinde Heitenried Freiburg der Staat
- Art. 179 GB der Gemeinde Tafers. Freiburg der Staat

Die Grundeigentümer der angrenzenden Landwirtschaftsflächen sind folgende:

- Art. 538 GB der Gemeinde Tafers: Müller Adrian und Müller Elisabeth
- Art. 539 GB der Gemeinde Tafers: Zahno Stephan
- Art. 111 GB der Gemeinde Heitenried: Müller Peter
- Art. 112 GB der Gemeinde Heitenried: Zahno Stephan
- Art. 129 GB der Gemeinde Heitenried: Ackermann Reto

Die Grundeigentümer der angrenzenden Zufahrtswege sind folgende:

- Art. 2024 GB der Gemeinde Tafers: Tafers, die Gemeinde
- Art. 912 GB der Gemeinde Heitenried: Heitenried, die Gemeinde



Abbildung 1 Privates Grundeigentum

2.2 Charakteristik des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet zeichnet sich durch viele flache Abschnitte aus, teilweise sogar mit grösseren Geländemulden, die bei einem Starkregenereignis auch als Retention wirken. Dies wird in der folgenden Abbildung durch die hellblauen und dunkelvioletten Flächen der Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss deutlich. Diese Retentionswirkung im Einzugsgebiet erschwert die Abschätzung des spezifischen Abflusses im Ereignisfall.

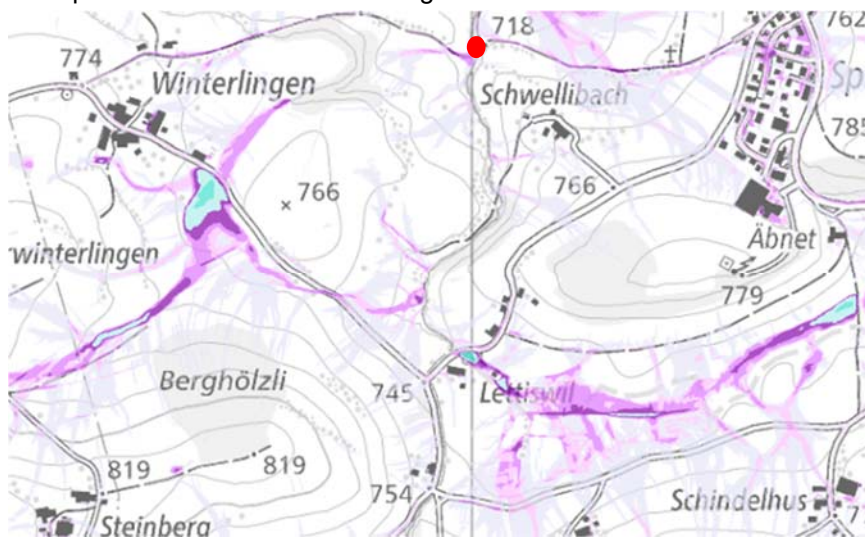


Abbildung 2 Oberflächenabfluss Einzugsgebiet (Quelle: geoportal Kanton Freiburg)

2.3 Hydrologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet des Lettiswilbachs im Bereich der Bachquerung ist in Abbildung 2 dargestellt. Für die rote Fläche liegt eine Gefahrenkarte (Niederer + Pozzi, 2013) vor, in welcher die hydrologischen Verhältnisse fundiert erarbeitet wurden. Für die blaue Fläche liegen keine bestehenden hydrologischen Grundlagen vor. Mit dem roten Punkt ist in der Abbildung die Bachquerung markiert, wo der Abfluss aus dem Einzugsgebiet (rote und blaue Fläche) abfließt. Um den Gesamtabfluss abschätzen zu können, wurde der spezifische Abfluss der roten Fläche auf die blaue Fläche übertragen und anschliessend aufsummiert. Dies unter der Annahme, dass die Einzugsgebiete und deren Abflussverhalten ähnlich sind, was durch die Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss gestützt wird. Es besteht die Überzeugung, dass diese Näherung für ein Projekt dieser Grössenordnung ausreichend ist. Eine fundiertere Abflussberechnung würde aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Retentionswirkung im Gelände) zwingend eine Simulation erfordern, die für dieses Projekt jedoch einen unverhältnismässigen Aufwand bedeuten würde.

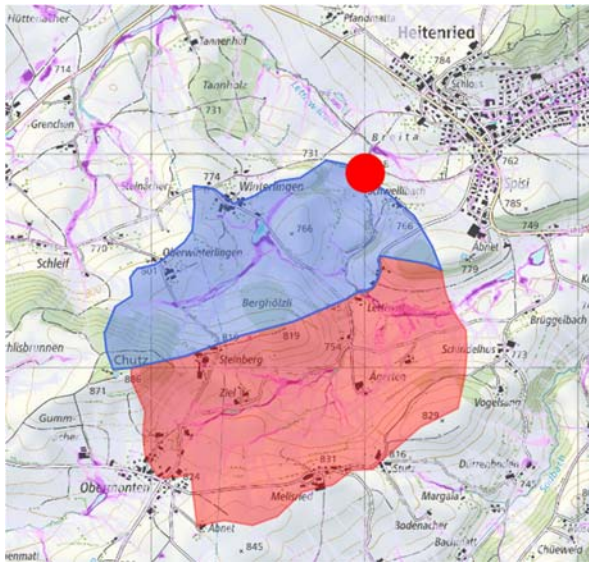


Abbildung 3 Einzugsgebiet (Quelle: eigene Darstellung)

Wir rechnen mit folgenden Abflüssen:

Einzugsgebiet	Fläche m ²	HQ30 m ³ /s	HQ100 m ³ /s	HQ300 m ³ /s	EHQ m ³ /s
Gemäss Gefahrenkarte	1'200'000	2.1	3.6	5.7	9.5
Gerinne 110231	800'000	1.4	2.4	3.8	6.3
Gerinne 110003 & 110009	400'000	0.7	1.2	1.9	3.2
Gemäss Geoportal & Abschätzung	801'830	1.4	2.4	3.8	6.4
Abfluss bei Bachquerung (addiert)	2'001'830	3.5	6	9.5	15.9

Der spezifische Abfluss wird für das Einzugsgebiet als ausserordentlich gering eingeschätzt. Dies ist aus unserer Sicht auf die Retentionswirkung in den Flächen zurückzuführen und wird daher als plausibel angesehen.

2.4 Umwelt relevante Themen

Umweltrelevanz-Matrix aufgeteilt nach Bau- und Betriebsphase (Checkliste Umwelt für nicht UVP-pflichtige Nationalstrassenprojekte, ASTRA/BAFU 2017)

Bereich	Bauphase	Betriebsphase	Standardmassnahmen Nr.
Natur und Landschaft	-	-	
Licht	-	-	
Wald	-	-	
Grundwasser, Wasserversorgung	-	-	
Entwässerung	-	-	
Oberirdische Gewässer, Fischerei	o	-	
Störfallvorsorge	-	-	
Altlasten	-	-	
Abfälle und Materialbewirtschaftung	o	-	
Boden	o	-	
Luft	-	-	
Lärm	-	-	
Erschütterung	-	-	

Denkmalpflege und Ortsbildschutz	-	-	
Archäologie und Paläontologie	-	-	
Historische Verkehrswege	Δ	Δ	
Langsamverkehr	Δ	Δ	
Naturgefahren	-	-	
Umweltbaubegleitung		nein	

Legende: - keine Umweltauswirkungen (ohne Massnahmen)

o Auswirkungen auf die Umwelt, die mit Standardmassnahmen begrenzt werden

Δ Auswirkungen auf die Umwelt

Natur und Landschaft



Der Projektperimeter grenzt an einen Landschaftsschutzperimeter gemäss Ortsplanung der Gemeinde. Mit den geplanten Massnahmen wird das Gerinne, insbesondere die Böschungen, ökologisch aufgewertet. Es sind keine negativen Auswirkungen auf die Natur- und Landschaftsschutzinventare zu erwarten.

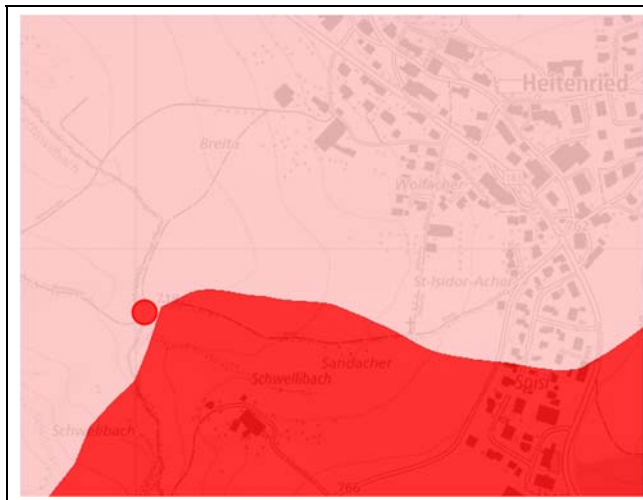
Licht

Es werden keine Installationen für künstliches Licht erstellt.

Wald

Für die Instandsetzungsarbeiten sind keine Rodungen oder nachteiligen Nutzungen des Waldes vorgesehen. Die vorhandenen Feld- und Ufergehölze bleiben erhalten.

Grundwasser, Wasserversorgung



Der Bereich liegt im Gewässerschutzbereich Au-Ao oder üB. Die dort anfallenden Arbeiten betreffen ausschliesslich die Böschung und die Brückenfundation mit Blocksteinen und beeinträchtigen den Grundwasserträger nicht.

Entwässerung

Die bestehenden Drainageleitungen der landwirtschaftlichen Nutzflächen werden erhalten und der Bereich der Auslaufköpfe mit Blocksteinen gesichert.

Oberirdische Gewässer, Fischerei

Das vorliegende Dossier sieht die Renaturierung des Gewässers im Bereich der Bachquerung und ca. 50 m' flussaufwärts vor. Darin beinhaltet ist der Bau einer neuen Betonbrücke als Ersatz für den heutigen Durchlass. Die Brückenelemente werden vorgefertigt und stellen daher keine Bedrohung beim Einbau für die Fauna und Flora dar. Das Betonieren der Brückenaufleger vor Ort muss mit äusserster Sorgfalt durchgeführt werden, um eine Verschmutzung des Gerinnes zu vermeiden. Da die Brückenelemente immer ausserhalb des Wassers liegen werden (Ausnahme im Überlastfall), sind keine Auswirkungen auf die Wasserqualität des Baches oder auf die Fauna erwartet.

Vor Baustart werden die Arbeiten mit dem zuständigen Wildhüter vor Ort besprochen und allfällige Massnahmen koordiniert.

Störfallvorsorge

Es werden keine gefährlichen Güter befördert.

Altlasten

Im Projektperimeter sind keine belasteten Standorte (Geoportal Kanton Freiburg, Stand 30.12.2024) vermerkt.

Abfälle und Materialbewirtschaftung

Im Rahmen des Projekts werden nur Kleinstmengen an Bauabfällen anfallen. Diese werden fachgerecht entsorgt. Der anfallende Unter- und Oberboden wird bei den Böschungsarbeiten wiederverwendet.

Boden

Oberboden (A-Horizont), Unterboden (B-Horizont) und Untergrund (C-Horizont) werden getrennt abgetragen und gelagert.

Das Aushubmaterial wird am Entnahmeort wiederverwendet. Es wird davon ausgegangen, dass keine erhöhten Schadstoffgehalten im Boden zu erwarten sind, so dass auf labortechnische Bodenuntersuchungen verzichtet werden kann.

Luft

Während der Bauphase sind keine nennenswerten Luftschadstoffemissionen zu erwarten. Für den Bau werden nur Baumaschinen und Transportfahrzeuge eingesetzt, die den Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung entsprechen.

Lärm

Der Abstand zu den nächstgelegenen Räumen mit lärmempfindlicher Nutzung ist mehrheitlich gross (>100 m'). Die Arbeiten werden zwischen 7-12 Uhr oder 13-19 Uhr durchgeführt und die Bauphase beträgt maximal 2-3 Wochen. Es sind keine speziellen Massnahmen bezüglich Lärmschutz vorgesehen.

Erschütterungen

Es sind keine Erschütterungen zu erwarten, die mehr als sehr lokal spürbar sind (Vibrationswalzen).

Denkmalpflege und Ortsbildschutz

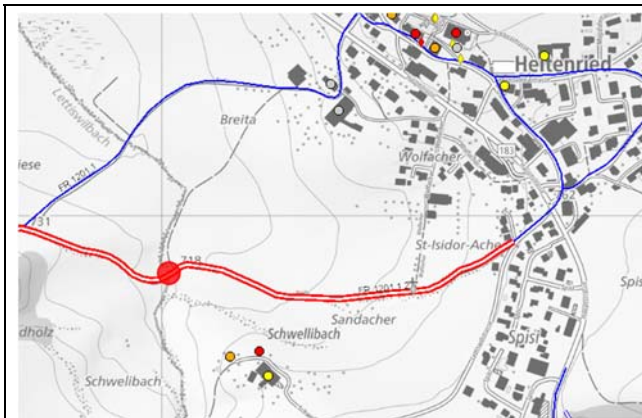


Es sind keine verzeichneten Kulturgüter von den Kulturgütern betroffen.

Archäologie und Paläontologie

Im Projektperimeter sind keine archäologischen Perimeter verzeichnet. Sollten wider Erwarten Funde zum Vorschein kommen, ist die Bautätigkeit umgehend einzustellen und die zuständige kantonale Fachstelle beizuziehen. Die Fundsituation ist bis zu deren Eintreffen unverändert zu belassen und abzusichern.

Historische Verkehrswege



Über die bestehende Bachquerung verläuft ein historischer Verkehrsweg von nationaler Bedeutung mit viel Substanz (Strecke FR 1201).

Auf dem Abschnitt, in dem sich das Projekt befindet (FR 1201.1.2), wird auf das Vorhandensein des Rohrs am Bach hingewiesen: „Die Überquerung des Schwellibachs wurde durch ein Betonrohr [Anm. d. Red.: heute bereits Wellstahlrohr] auf improvisierte Weise befahrbar gemacht.“ Das Projekt sieht den Bau einer Betonbrücke (siehe Kapitel 4) anstelle des bestehenden Rohres vor. Die Form der Brücke sowie ihr Einbauniveau entsprechen dem Profil des bestehenden Weges. Auf diese Weise wird die Auswirkung des Bauwerks auf den historischen Verkehrsweg möglichst klein gehalten.

Langsamverkehr

Über die Bachquerung führt ein offizieller Wanderweg. Das Projekt liegt auf einer Route des Jakobswegs. Der Bau einer Brücke anstelle des Halbrohres über den Bach stellt eine geringfügige Änderung des Weges dar.

Während der Bauzeit muss eine temporäre Umleitung signalisiert werden.

Naturgefahren

Im vorliegenden Projektperimeter gibt es neben dem Hochwasser keine weiteren nennenswerten Naturgefahren wie Rutschungen oder Murgänge, die das Bauwerk negativ beeinflussen könnten.

2.5 Geologische Verhältnisse

Laut geologischem Atlas liegt der Durchlass auf einer Moräne des würmeiszeitlichen Rohnegletschers, die von einem Ried überlagert wird. Oberhalb des Durchlasses steht Molasse an, die aus Sandstein und Mergel besteht. Diese Verhältnisse sind im Gelände erkennbar und können bestätigt werden.

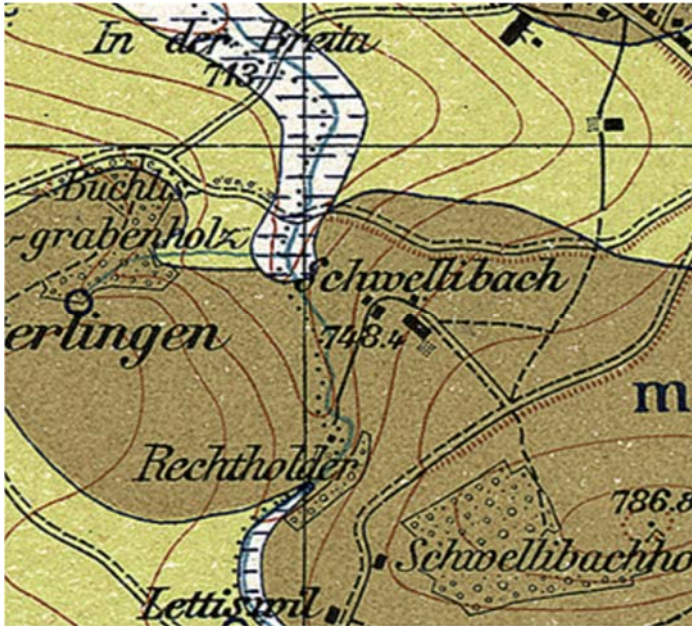


Abbildung 4: Ausschnitt aus dem geologischen Atlas der Schweiz)

3. Projektannahmen

3.1 Gewählte Schutzziele

Das minimale Schutzziel für den Hochwasserschutz wurde bei der Ortsbesichtigung auf ein HQ10 festgelegt. Die schliesslich für das Projekt gewählte Maßnahme entspricht einem HQ100-Abfluss (siehe folgendes Kapitel).

Festgelegte Dimensionierungsgrössen:

Die Gerinnesohlenbreite wird mit 3 m auf Höhe der Kreuzung mit dem Weg angenommen.

Die Berechnungen für die festgelegten Dimensionierungsgrössen sind im Anhang enthalten.

Minimales Freibord	
Brücke	0.6 m
Minimale Foundationstiefe (Kolkschutz)	
Durchlass	1.6 m

3.2 Situationsanalyse Ökologie

Zustandsbeschreibung

Das Gerinne befindet sich in einem guten ökologischen Zustand. Die Sohle ist unverbaut, die Böschungen sind auf der gesamten Projektstrecke nahezu unverbaut. Die steilen Böschungen deuten jedoch darauf hin, dass das Gerinne eingeeignet wurde, um zusätzliche landwirtschaftliche Flächen zu gewinnen. Massive Verbauungen sind jedoch nicht erkennbar.

4. Variantenstudien

Im Rahmen dieser Vorstudie wurden 3 Varianten untersucht, um eine langfristige Lösung für die Querung des Baches für die landwirtschaftliche Nutzung zu finden. Folgende Varianten wurden untersucht:

4.1 **Variante 1: Keine Massnahme**

Ohne Instandsetzung wird die Bachquerung früher oder später nicht mehr passierbar sein. Diese Massnahme wird nicht weiterverfolgt, da die Bachquerung für die landwirtschaftliche Bewirtschaftung notwendig ist.

4.2 **Variante 2: Der bestehende Durchlass soll durch eine Brücke ersetzt werden.**

Die neue Brücke ist mit einer Spannweite von 3.0 m (definiert in Absprache mit Nicolas Achermann, Sektion Gewässer) und einer Fahrbahnbreite von 3.60 m vorgesehen. Um die Auswirkungen der Brücke auf die Landschaft so gering wie möglich zu halten, wird die Brücke schräg gebaut, um den Verlauf des bestehenden Wanderwegs zu erhalten. Ausserdem wird die Brücke so gebaut, dass das Niveau des Weges unverändert bleibt (keine Änderung des Längsprofils). Daraus ergibt sich eine Gesamtfläche von 4,40 x 4,20 m für das Bauwerk. Es wird vorgeschlagen, die Brückenplatte auf eine Verkehrslast von max. 40 t (34 cm Dicke) zu dimensionieren. Dadurch kann auf beiden Seiten der Brücke auf eine Beschilderung der Gewichtsbeschränkung verzichtet werden, was sich positiv auf das Landschaftsbild und den historischen Verkehrsweg auswirkt. Ausserdem würden die Baukosten für die Signalisation die Mehrkosten für die zusätzliche Verkehrslast übersteigen.

Mit dieser Variante kann die Abflusskapazität gegenüber heute deutlich erhöht werden. Die Brücke mit diesen Massen entspricht einem Dimensionierungshochwasser HQ100 nach KOHS-Richtlinie, siehe Anhang.

Um die Verklauungsgefahr des Durchlasses zu minimieren, ist oberhalb der Brücke ein Holzrechen für den Schwemmholzurückhalt zu errichten. Zusätzlich ist flussaufwärts die Böschung linksseitig auf 15 m und rechtsseitig auf 55 m auf einen Winkel von 2:3 abzuflachen und der Böschungsfuss mit Lebendfaschinen gegen Erosion zu sichern.

Für die zusätzliche ökologische Aufwertung des Gerinnes wird vorgeschlagen, dass die neu angelegten Böschungen mit standortgerechten Heckenpflanzen begrünt werden. Weiter sollen Holzbuhnen (Rechen) in der Uferböschung verbaut werden, damit Schwemmholz zurückgehalten und wertvolle Kleinstrukturen im Gerinne entstehen können (siehe Situationsplan).

4.3 **Variante 3: Der bestehende Durchlass soll erhalten bleiben.**

Das Ein- und Auslaufbauwerk ist jedoch so auszulegen, dass es einem Starkregenereignis standhält und im Überlastfall das Wasser über eine furtähnliche Situation abgeleitet wird. Der Durchlass ist auf ein HQ30 ausgelegt. Um die Verklauungsgefahr des Durchlasses zu minimieren, ist oberhalb des Durchlasses ein Holzrechen für den Schwemmholzurückhalt zu errichten. Zusätzlich ist oberhalb des Durchlasses die Böschung linksseitig auf 15 m und rechtsseitig auf 55 m auf einen Winkel von 2:3 abzuflachen und der Böschungsfuss mit Lebendfaschinen gegen Erosion zu sichern.

Im Anschluss an die gemeinsame Begehung wurde bei der Untersuchung des Durchlasses festgestellt, dass die Blocksteinmauern unterhalb des Durchlasses nicht fundiert sind und es im Durchlass selbst zu Tiefenerosion gekommen ist. Es wird vorgeschlagen, das Bogenprofil auszubauen und auf einem vorgefertigten Streifenfundament aus Beton wieder einzubauen. Damit ist zukünftig der Kolksschutz (siehe Kolkentiefe im Gerinne) gewährleistet und die Dauerhaftigkeit des Halbrohres sichergestellt. Die Lebensdauer eines Wellstahlrohres wird vom Hersteller (Sytec) mit 100 Jahren angegeben. Bei fachgerechtem Einbau des Halbrohres ist eine dauerhafte Lösung somit gewährleistet. Die Bogenprofile (Einbau nach Angaben von Sytec) sind für eine Belastung von 40 t ausgelegt.

Um das Gerinne zusätzlich ökologisch aufzuwerten wird vorgeschlagen, dass die neu angelegten Böschungen mit standortgerechten Heckenpflanzen begrünt werden. Weiter sollen Holzbuhnen (Rechen) in der Uferböschung verbaut werden, damit Schwemmholz zurückgehalten und wertvolle Kleinstrukturen im Gerinne entstehen können.

4.4 **Variantenwahl:**

Der Bauherr hat sich für die Variante 2 entschieden, welche die Renaturierung des Gewässers sowie den Ersatz des Halbrohres durch eine Betonbrücke umfasst.

Die Pläne und die Kostenschätzung für die geplanten Massnahmen befinden sich im Anhang.

5. Weiteres Vorgehen

1	Prüfung Dossier durch Bauherren	Januar 2025
2	Prüfung Dossier durch Sektion Gewässer	Januar 2025
3	Öffentliche Auflage & Mitberichtverfahren	Februar 2025
4	Submission Baumeisterarbeiten	März 2025
5	Baubewilligung	
6	Baustart	Direkt nach Erhalt Baubewilligung

6. Anhang

A01	Aktennotiz 2024-08-20
A02	Gefahrenkarte Hochwasser, Los 6
A03	Situationsplan und Längenprofil
A04	Normalprofil Brücke, Normalprofil Gerinne
A05	Kolktiefe Berechnung
A06	Freibord Berechnung
A07	Nutzungsvereinbarung Brücke
A08	Situationsplan erstellt vom Geometer
A09	Eigentümerliste erstellt vom Geometer
A10	CN25 Karte