



Oberingenieurkreis III

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Wasserbaubewilligung

Orientierende Unterlage

Gemeinde	Safnern	Datum Dossier	5. Mai 2020
Erfüllungspflichtiger	Einwohnergemeinde Safnern	Revidiert	
Gewässernummer	78256	Projekt-Nr.	7067
Gewässer	Riederebach		

Riederebach

Verlegung / Ausdolung Parz. 300, 744, 1134

Unterlage

Technischer Bericht

Auflage Wasserbaugesuch

Projektverfassende

RSW AG
Abteilung Bauingenieure
Rosengasse 35
3250 Lyss

Impressum

Projektnummer: 7067

Projektphase: Auflage Wasserbaugesuch

Berichtsversion: V 2.0

Änderungsverlauf: V 1.0: Entwurf Wasserbaubewilligungsdossier
V 1.1 Vorprüfung kantonale Fachstellen
V 2.0 Bereinigte Dokumente gemäss kantonalen Fachberichten / Auflage

Datum: 5. Mai 2020

Projektleiter / Autoren: Mattias Heinze
Lukas Junker

Freigabe: Bernhard Fuchs

© Copyright: **RSW AG**, Rosengasse 35, 3250 Lyss

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
2	Anlass und Auftrag	2
2.1	Auftrag.....	2
2.2	Projektziele.....	2
2.3	Grundlagen.....	2
2.4	Projektabgrenzung	3
2.5	Projektorganisation	3
2.6	Partizipation	3
3	Ausgangssituation	4
3.1	Wassermengen und hydraulische Rahmenbedingungen	4
3.2	Ökomorphologischer Zustand	5
3.3	Landwirtschaft.....	5
3.4	Waldabstand	5
3.5	Historische Nutzung und Archäologie	5
3.6	Geologie	6
3.7	Schutzgebiete / -zonen.....	6
4	Ökologische Entwicklungsziele.....	6
5	Massnahmenplanung	7
5.1	Raumplanerische Massnahmen	7
5.2	Verlegung / Ausdolung.....	7
5.3	Gestaltung	9
5.4	Einlaufbauwerk / Schlammsammler	9
5.5	Werkleitungen.....	10
5.6	Neue Sickerleitung / Anschluss bestehende Drainagen.....	10
5.7	Private Quelleitungen.....	10
5.8	Materialbewirtschaftung.....	10
6	Ausnahmegesuche	11
7	Bauablauf	11
8	Schutzmassnahmen.....	12
8.1	Gewässer	12
8.2	Flora und Fauna.....	12
8.3	Boden	12
9	Kosten	12
9.1	Kostenvoranschlag (Genauigkeit $\pm 10\%$).....	12
10	Auswirkungen des Projekts.....	13
10.1	Leitungen.....	13
10.2	Landwirtschaft.....	13
10.3	Ökologie	13
10.4	Wald	14
10.5	Landbedarf	14
10.6	Gewässerunterhalt.....	14
10.7	Archäologie	14
11	Verbleibende Gefahren und Risiken.....	14
12	Termine	15

1 Zusammenfassung

Ausgangslage	<p>Der Grundeigentümer der Parzellen Nr. 300 in der Gemeinde Safnern plant den Ersatzneubau des ehemaligen Gebäudes "Am Gässli" 4, welches im Jahr 2018 abgebrannt ist. Da der eingedolte Riederebach die Parzelle quert und das Neubauprojekt massgeblich einschränken würde, hat die Gemeinde Safnern als Wasserbaupflichtige die Verlegung des Baches beschlossen. Der neue Gewässerraum wurde durch die Gemeinde sowie den Kanton OIK III Wasserbau festgelegt und beträgt 19.0 m. Innerhalb dieses Gewässerraums soll die neue Linienführung des Riederebachs festgelegt und der Bach ausgedolt werden.</p>
Ziele	<p>Mit der Ausdolung und Teilverlegung des Baches wird eine Linienführung angestrebt, welche mit dem Neubauprojekt des Privateigentümers von Parz. 300 verträglich ist. Die Ausdolung strebt die ökologische Aufwertung des Gewässers sowie die bestmögliche Integration ins Landschaftsbild an.</p> <p>Die Ausdolung berücksichtigt weiter die bestehende in der Gefahrenkarte aufgeführte Überschwemmungsgefahr und behebt diese im Bereich der Quartierstrasse "Am Gässli".</p>
Geplante Massnahmen	<p>Der Bach wird auf einer Länge von 145 m neu verlegt. Bei der Eindolung am unteren Ende des Projekts wird ein neues Einlaufbauwerk (Schlammsammler) erstellt. Der alte, nicht mehr gebrauchte Bachlauf entlang des Waldrandes bzw. die ersten rund 33 m Bachleitung werden über eine neu zu erstellende Sicker- bzw. Regenwasserleitung an das neue Bachgerinne angeschlossen.</p>
Gestaltung	<p>Aufgrund des relativ steilen Gefälles wird das neue Gerinne mit einer Kiesohle mit angereichertem Überkorn ausgebildet sowie an einer kritischen Stelle mit Blocksteinen gesichert.</p> <p>Zur Stabilisierung der Sohle werden je nach Gefälle Holzquerriegel in ca 5 bzw. 10 m Abständen verbaut. Für weitere Stabilisierung der Sohle und der Böschungen werden Störsteine und Faschinen punktuell eingesetzt. Neben der Stabilisation diversifizieren diese Elemente den Lebensraum Bach und fördern somit die Biodiversität. Weitere Elemente sind Bäume zur Beschattung des Gewässers sowie Kleinstrukturen wie Asthaufen, Wurzelstöcke, Steinhaufen zur Förderung der Biodiversität.</p>
Kostenvoranschlag	<p>Die Baukosten inkl. Honorare und MwSt. für die wasserbaulichen Massnahmen belaufen sich auf Fr. 202'000.- (± 10%).</p>
Subventionen	<p>Die Bachausdolung werden durch Bund und Kantone subventioniert. Über die Beitragshöhe entscheidet die Leitbehörde (OIK III Wasserbau) im Rahmen der Subventionsprüfung. Es sind Subventionen in der Höhe von 70 – 80% zu erwarten.</p>
Kosten Dritter	<p>Für die erforderlichen Anpassungen der Werkleitungen entfallen auf die Werkseigentümer Fr. 51'000.-. Hierfür sind keine Subventionsbeiträge möglich.</p>
Auswirkungen	<p>Das realisierte Projekt wertet den Raum sowohl ökologisch als auch landschaftlich auf und verringert die Gefahr eines Wasseraustrittes des Baches bis Überflutungsergebnisse mit Jährlichkeit 300.</p> <p>Für die Ausdolung werden allerdings rund 1'000 m² Landwirtschaftsfläche beansprucht. Zudem werden südlich an das neue Gerinne rund 1'200 m² der Landwirtschaftsparzelle abgetrennt und sind nur noch bedingt landwirtschaftlich nutzbar (z.B. als Ökoausgleichsfläche). Abschliessend können dem Projekt fast ausschliesslich positive Auswirkungen attestiert werden.</p>

2 Anlass und Auftrag

2.1 Auftrag

Auftrag

Die Gemeinde Safnern will den Riederebach in den Parzellen Nr. 300, 744, 1134 ausdolen und die Linienführung leicht anpassen. Dies ist im Zusammenhang mit den geplanten Neubauten auf Parzellen Nummer 300 erforderlich und soll gemäss Forderung des kantonalen Wasserbauingenieurs noch vor Umsetzung des Neubauprojekts durchgeführt werden. Für die Verlegung / Ausdolung ist ein Wasserbaugesuch erforderlich.

2.2 Projektziele

Verlegung und Aufwertung als Projektziel

Der Bach soll im Endzustand den Charakter eines offen fliessenden Wiesenbachs haben und damit gegenüber dem heutigen Zustand eine beträchtliche Aufwertung erfahren. Die Linienführung des Gewässers wird auf die geplante Anordnung der Gebäude abgestimmt. Weiter sollen durch die neue Linienführung und dem neuem Einlaufbauwerk (Schlammsammler) das Risiko einer Überschwemmung minimiert werden. Diese Massnahme ist bereits als Empfehlungen im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte formuliert worden.

2.3 Grundlagen

Gesetzliche Grundlagen

- [1] Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20 vom 24. 01. 1991, Stand 01.01.2016)
- [2] Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201 vom 28.10.1998, Stand 02.02.2016)
- [3] Kantonales Wasserbaugesetz (WBG, BSG 751.11 vom 14.02.189, Stand 01.01.2015)
- [4] Kantonale Wasserbauverordnung (WBV, BSG 751.111.1 vom 15.11.189, Stand 01.01.2015)
- [5] Bundesgesetz über die Fischerei (BGF, SR 923.0 vom 21. Juni 1991, Stand 01.05.2017)
- [6] Kantonales Fischereigesetz (FiG, SR 923.11 vom 21.06.1995, Stand 01.11.2009)

Allgemeine Grundlagen

- [7] Fachordner Wasserbau, Tiefbauamt des Kantons Bern, 1.7.2017
- [8] Arbeitshilfe "Umgang mit Kulturland", Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern, April 2017
- [9] Erläuterungen zum Muster Landerwerbsplan, Kisling + Zbinden AG, 18.10.2019

Projektspezifische Grundlagen

- [10] Naturgefahrenkarte Gemeinde Safnern inkl. technischer Bericht (2012), CSD Ingenieure AG, 25.10.2012
- [11] Aktennotizen der Besprechungen vom 7.11.2019, 7.1.2020, 22.1.2020, Verfasser: Einwohnergemeinde Safnern / RSW AG
- [12] Kanalisationskataster der Gemeinde Safnern
- [13] Kanalfernsehprotokoll, Bolliger & Co. AG, 26.09.2017
- [14] Geoportal des Kantons Bern: Div. thematische Karten, <http://www.geo.apps.be.ch>
- [15] Eigene Studien, Berechnungen sowie Feldaufnahmen

2.4 Projektabgrenzung

Gewässerbeschrieb

Der Riederebach fliesst in der Gemeinde Safnern vom Riedrain her in die Aare. Das Gewässer beginnt in einem kleinen Weiher im Wald. Es fliesst etwa 50 m dem Waldrand entlang und endet schliesslich im Schlammsammler bei der Strasse "Am Gässli" in einer Eindolung. Eingedolt fliesst der Bach bis in die Aare. Langfristig ist das Ziel, den Bach auf der gesamten Länge auszdoln. Vorerst beschränkt sich der Projektperimeter allerdings auf die Parzellen Nr. 300, 744 und 1134 (vgl. Abbildung 1).

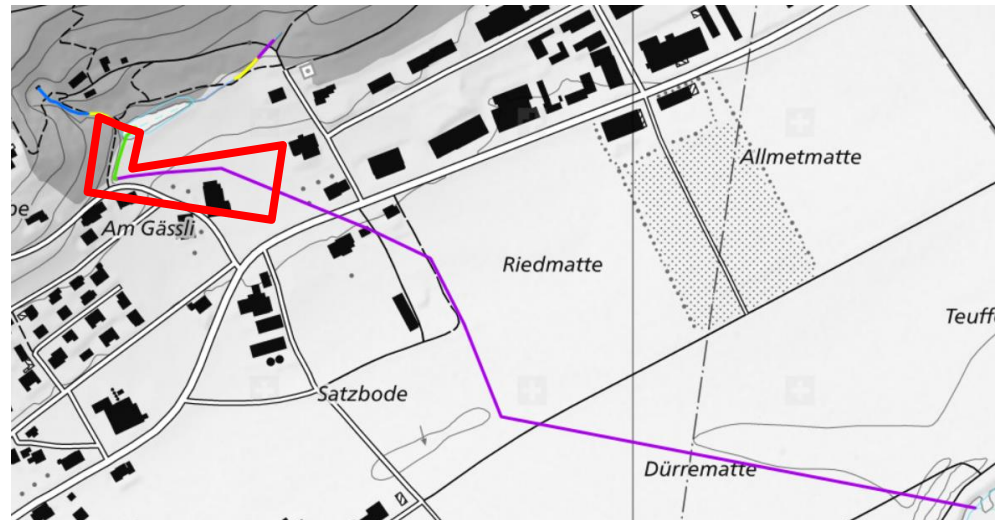


Abbildung 1: Ökomorphologie F, In Rot: Perimeter Projekt Riederebach. Quelle: geoadmin.ch, bearbeitet.

2.5 Projektorganisation

Projektbeteiligte

Folgende Akteure sind in die Erarbeitung des Projekts integriert:

Bauherrschaft:

Einwohnergemeinde Safnern, Hauptstrasse 62, 2553 Safnern

Planer:

RSW AG, Rosengasse 35, 3250 Lyss

Beteiligte Dritte (Bauherr Neubau Parz. 300 und Vollmacht für Parz. 1134):

Adwan Montasser, Sonnenrain 2, 5726 Unterkulm

Wasserbauingenieur Kanton Bern:

Dorian Dutli, Kontrollstrasse 20, 2501 Biel

2.6 Partizipation

Beteiligte Akteure

Die Planung und Ausführung des Bachprojektes wurden unter engem Einbezug der Bauherrschaft, der kantonalen Fachstellen sowie des Bauherrn des Neubauprojekts auf Parzellen Nr. 300 koordiniert. Entsprechend ist der vorliegende Projektentwurf gut abgestützt.

Die Partizipation im weiteren Projektverlauf erfolgt hauptsächlich im Rahmen der direkten Gespräche und der Koordination mit dem privaten Bauprojekt. Nach der Vernehmlassung bei den kantonalen Fachstellen wurde das Projekt den direkt Betroffenen nochmals vorgestellt. Weil die Kreditgenehmigung durch die Gemeindeversammlung erfolgen wird, muss das Projekt entsprechend breit akzeptiert sein, damit ein positiver Gemeindeversammlungsbeschluss erwartet werden kann.

3 Ausgangssituation



Abbildung 2 Orthofoto 2019, mit bestehendem Bach Grün = offen, Violet = eingedolt und projektiertem Bach in Blau, Foto: RSW AG

3.1 Wassermengen und hydraulische Rahmenbedingungen

Gewässercharakter, Gefahrenkarte, HQ30 und HQ300

Das Einzugsgebiet des Riedererbachs ist sehr klein und beträgt nur rund 0.08 km². Die offene Gerinnelänge ist nur etwas 50 m lang. Im Rahmen der Erarbeitung der Gefahrenkarte wurden die Wassermengen berechnet und festgelegt:

- HQ30 = 0.05 m³/s
- HQ300 = 0.1 m³/s.

Trotz der geringen Wassermengen führt bereits ein 30-jährlichen Ereignissen zu Ausuferungen beim heutigen Schlammsammler direkt am Gässli und fliesst dann über das Gässli hinunter zur Hauptstrasse (blaue Zone Ü3, d.h. schwache Intensität mit häufiger Eintretenswahrscheinlichkeit). Im Ereignisfall sind dabei vier Gebäude betroffen [10].

Weitere Gefahren gem. Gefahrenkarte

Im Projektgebiet sind Rutschgefahren (Hangmuren) vermerkt (blaue und gelbe Zone).

Q₃₄₇

Das Q₃₄₇ wurde nie festgelegt, beträgt jedoch schätzungsweise 5 - 10 lt/sec.

Abflusskapazität

Das offene Gerinne entlang des Waldes hat eine Abflusskapazität von ca. 0.3 m³/sec¹. Die bestehende Eindolung hat einen Durchmesser DN300 mm und ein Gefälle zwischen 4% und 7%. Nach der Formel von Manning-Strickler ergibt dies eine maximale Abflusskapazität von ca. 0.18 m³/s.

Theoretisch betrachtet kann also die Bacheindolung bereits heute das anfallende Wasser bis mind. HQ300 ableiten. Die Überschwemmungsgefährdung rührt von der Verklausung der Eindolung aufgrund des nicht optimal erstellten Schlammsammlers sowie ungünstigen hydraulischen Verhältnissen beim Sammler.

Geschiebe und Schwemmholz

Vor der Eindolung ist ein Schlammsammler mit integriertem Rechen mit einem Nutzvolumen von rund 4 m³ vorhanden. Laub und Schwemmholz des Waldes sowie Geschiebe und Feinsedimente können im Sammler bzw. dessen Rechen zurückgehalten werden (Abbildung 3). Dieser Rückhalt ist für die Funktion und die Abflusskapazität der nachfolgenden Eindolung zentral. Der Schlammsammler muss jährlich mehrmals geleert werden.

¹ Gerechnet mit Strickler, $k_{Sr}=30$, ϕ Gefälle = 4%, Annahme rechteckiger Querschnitt, $A=0.2$ m²

Drainagen

11 Drainagen entwässern in den eingedolten Abschnitt der Bachleitung. Aufgrund der grossen Anzahl Drainagen ist davon auszugehen, dass im Projektperimeter diverse Wasseraufstösse und Hangwasseraustritte vorhanden sind.

Natürlichkeitsgrad des Gewässers

3.2 Ökomorphologischer Zustand

Gemäss Karte der Ökomorphologie (vgl. Abbildung 1) kann der Bach im Projektperimeter in zwei Klassen unterteilt werden. Der obere, 40 m lange offene Abschnitt ist wenig beeinträchtigt und mit einer Sohlenverbauung aus Steinschüttung versehen. Abschnittsweise sind mit Blocksteinen Rampen von ca. 30% Gefälle ausgebildet. Eine Variabilität der Wasserspiegelbreite ist nur sehr eingeschränkt vorhanden (Abbildung 3). Anschliessend ist der Bach bis zur Aare in einem Betonrohr eingedolt.



Abbildung 3: Links: wenig beeinträchtigtter Abschnitt mit Rampe aus Blocksteinen. Rechts: Schlamm-sammler mit Rechen. Gemäss Gefahrenkarte Ort der Ausuferungen bei Abflüssen >HQ30.
Foto: RSW AG

Landwirtschaftlich genutzte Flächen

3.3 Landwirtschaft

Das Projekt liegt vollständig in landwirtschaftlich genutzter Fläche, welche teilweise im Kataster der Fruchtfolgeflächen (FFF) und als Biodiversitätsförderfläche (BFF) eingetragen ist. Durch das neue Gerinne sind ca. 500 m² betroffen.

Wald

3.4 Waldabstand

Der Riederebach grenzt an die Waldparzelle Nr. 88, entsprechend ist das Projekt waldrechtlich von Bedeutung.

Das Projekt unterschreitet den gemäss kantonalem Waldgesetz einzuhaltenden Waldabstand von 15 m für unterirdische Bauten (Sicker- / Regenwasserleitung) bzw. von 30 m für bauliche Tätigkeiten (neues Gerinne). Im vorliegenden Fall handelt es sich allerdings um nichtforstliche Kleinbauten, welche die Waldfunktion nicht entscheidend beeinträchtigen. Da es sich um ein bestehendes Gewässer handelt, ist das Vorhaben auf diesen Standort in Waldnähe angewiesen.

3.5 Historische Nutzung und Archäologie

Der im bestehenden Zustand eingedolte Bach ist historisch sowohl in der Dufourkarte als auch der Siegfriedkarte vermerkt. In der Siegfriedkarte ist ersichtlich, dass der Bach früher schon vom Menschen genutzt und entsprechend angepasst wurde.

Archäologie

Gemäss archäologischem Inventar ist im unteren Abschnitt des geplanten Baches eine archäologische Fundstelle mit Objektidentifikator 1116 vorhanden. Im geologischen Atlas GA25 (Abbildung 4) sind hierzu römische Siedlungsreste erwähnt.

3.6 Geologie

Basierend auf dem geologischen Atlas GA25 (Abbildung 4), besteht der Untergrund aus Hang- und Schwemmlern.



Abbildung 4: geologischer Atlas GA25. rot = archäologische Stätte, beige = Hanglehm, Hellblau = Lage projektiertes Bach, Quelle: geoadmin.ch

3.7 Schutzgebiete / -zonen

Landschaftsschutzgebiet

Das Projektgebiet befindet sich in einem Landschaftsschutzgebiet. Weitere Schutzgebiete (z.B. Naturschutz, Grundwasser- / Gewässerschutz) sind nicht betroffen. Im Kataster der belasteten Standorte sind keine Einträge erfasst.

4 Ökologische Entwicklungsziele

Ökologische Grundsätze

Als Grundlage dienen folgende ökologische Entwicklungsziele: Eine naturnahe Gestaltung und die Aufwertung des vielfältigen Lebensraumes Riederebach. Die ökologische Aufwertung wird insbesondere durch die Schaffung einer Längs- und Quervernetzung für aquatische und terrestrische Kleinstlebewesen angestrebt.

Ökologische Massnahmen

Mit der Ausdolung wird das ökologische Potential optimal ausgenutzt. Nebst der Ausdolung optimieren die über die gesamte Länge verteilten, kleinstrukturelle Elemente wie Störsteine, Wurzelstöcke und Asthaufen den Bach aus ökologischer Sicht. Zudem werden auf Anregung des ANF Unkentümpel in der Bachsohle erstellt.

Fischgängigkeit

Der Bach ist aufgrund seiner geringen Wassermenge und dem relativ grossen Gefälle von Natur aus nur sehr bedingt fischgängig. Zudem verunmöglicht heute die, auch weiterhin bestehende, Eindolung die Fischwanderung. Langfristiges Ziel ist, den Riederebach bis zur Aare auszudolen. Entsprechend wird bereits heute das im aktuellen Projekt geplante Gerinne möglichst fischgängig erstellt.

Beschattung

Aufgrund des Landschaftsbildes wird ein Wiesenbach ohne grössere Sträucher angestrebt. Aus diesem Grund werden auf südlicher Seite des Baches Bäume gepflanzt. Die dadurch geschaffene Beschattung des Gewässers ist auch aus ökologischer Sicht wünschenswert.



Abbildung 5: Beispiel eines renaturierten Wiesenbaches mit Blocksteinrampe, Kiessohle, Störsteinen und Holzstrukturen. Foto: RSW AG

5 Massnahmenplanung

5.1 Raumplanerische Massnahmen

Gewässerraum

Der Gewässerraum des Riederebachs wurde gestützt auf die Übergangsbestimmungen nach GSchV, SR 814.201 festgelegt und beträgt 19.00 m. Landerwerb und Ausparzellierungen sind keine vorgesehen. Pflege und Unterhalt werden über Dienstbarkeiten geregelt.

5.2 Verlegung / Ausdolung

Bauliche Massnahmen

Mit den vorhandenen steilen Gefällen ist Erosion möglich, obwohl der Bach sehr wenig Wasser führt. Zur Verhinderung der Sohl- und Böschungserosion werden entsprechende Sohlwellen in regelmässigen Abständen eingebaut.

Die dem Hang zugeneigten Böschungen werden flach ausgebildet, um Erosion durch Oberflächenabflüsse zu minimieren. Zur Stabilisierung der Böschungen sind Uferbefestigungen aus natürlichen Materialien (v.a. Faschinen, Holz) vorgesehen (vgl. Abb. 7).

Aufgrund der geringen Wassermenge ist die Abdichtung des Gerinnes erforderlich. Diese wird mittels Lehm oder einer Bentonitabdichtung ausgeführt.

Hydraulische Kenngrössen

Bei einem 300-jährigen Hochwasser ist gemäss Formel von Strickler mit maximaler Wassertiefe von 10 cm² zu rechnen. Dabei treten Fliessgeschwindigkeiten von 1 m/sec auf.

Mit der gegebenen Höhenlage – beeinflusst durch die diversen Drainagen – können Hochwasser problemlos im projektierten Gerinne abgeleitet werden. Ebenso kann beim Durchlass das Freibord problemlos eingehalten werden.

² Gerechnet mit Strickler, $k_{St} = 30$, \varnothing Gefälle = 6%, Sohlenbreite = 60 cm, Böschung = 1:2

- Bachabschnitte Für die baulichen Massnahmen kann der Bach in vier Bereiche unterteilt werden, die sich am Längsgefälle orientieren:
- Abschnitt 1: obersten 3 Meter, ab bestehendem Gerinne, 28% Gefälle
 - Abschnitt 2: Offenes Gerinne mit > 10% Gefälle
 - Abschnitt 3: Offenes Gerinne mit > 7% Gefälle
 - Abschnitt 4: Offenes Gerinne mit < 7% Gefälle
- Allgemeine Massnahmen Über eine Gesamtlänge von 145 m wird das Gerinne neu erstellt, d.h.:
- Bachausdolung / Erstellung Gerinne mit einer Tiefe von rund 1.2 m
 - Naturnahe Gerinnegestaltung, mittlere Sohlenbreite 60 cm mit ca. 30 cm breiter Niederwasserrinne und seitlichen Böschungen mit Gefälle zwischen 1:2 und 1:3
 - Stabilisierung der Sohle mit Kiessand, angereichert mit Überkorn
 - Stabilisierung der Böschungsfusse mit Faschinen und standorttypischer Bepflanzung, welche längerfristig die Böschung stabilisiert
 - Ansaat der Böschungen mit einer Ruderalwiese / Magerwiese
- Abschnittspezifisch Abschnittsspezifisch sind folgende Massnahmen vorgesehen (vgl. auch Planunterlagen):
- Abschnitt 1: Blocksteinrampe in den ersten drei Metern des Baches, vgl. Abbildung 6
 - Abschnitt 2: Holzquerriegel alle 5 m und punktuell platzierte Blocksteine bei mehr als 10% Gefälle.
 - Abschnitt 3: Holzquerriegel alle 5 m bei mehr als 7% Gefälle, vgl. Abbildung 7
 - Abschnitt 4: Holzquerriegel alle 10 m bei weniger als 7% Gefälle, vgl. Abbildung 7

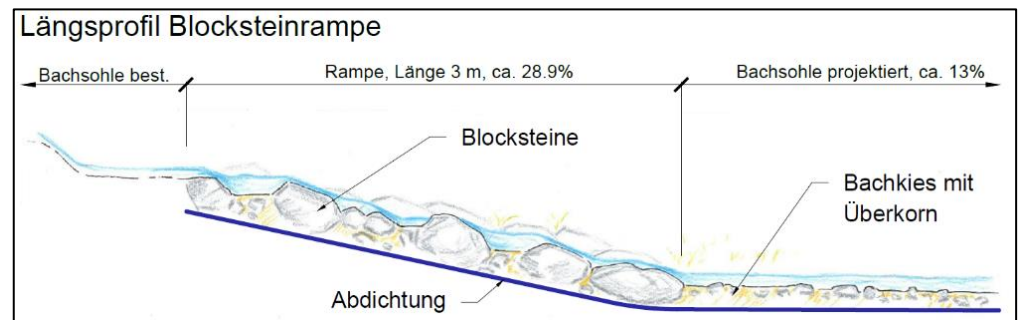


Abbildung 6: Blocksteinrampe, Abschnitt 1, Zeichnung: RSW AG

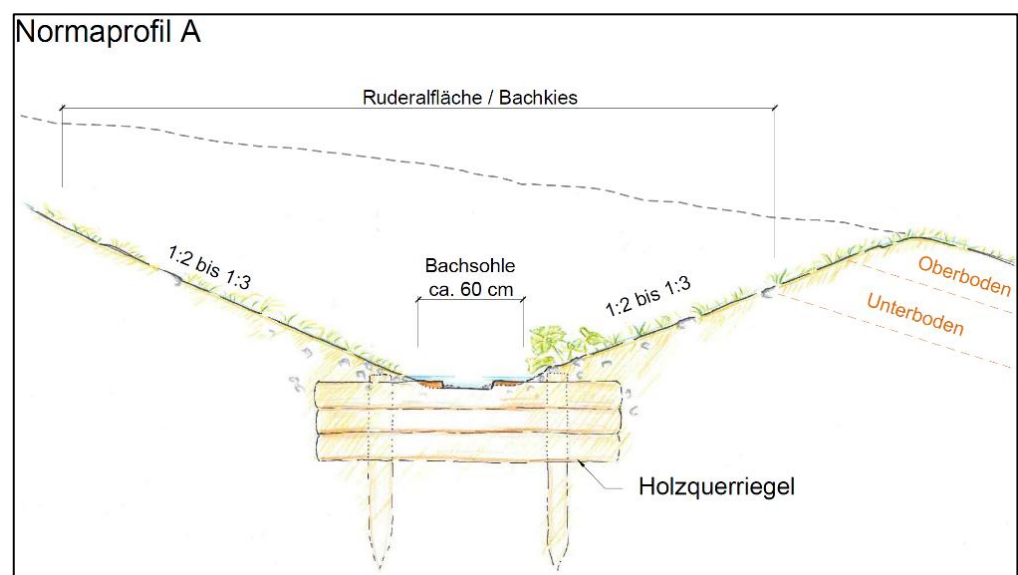


Abbildung 7: Holzquerriegel, Zeichnung: RSW AG, detaillierter Gestaltungsplan im Anhang

Alternative zu Querriegeln

Die Holzquerriegel können alternativ durch Blocksteine ersetzt werden. Der Nachteil eines Holzquerriegels liegt bei der kürzeren Lebensdauer. Holzquerriegel müssen nach rund 30 Jahren ersetzt werden. Es ist aber auch möglich, dass sich die Bachsohle in dieser Zeit morphologisch und die Böschungen dank Durchwurzelung und Bewuchs stabilisiert haben.

Im oberen Bereich mit grossem Gefälle (28%) empfehlen wir aufgrund der Lebensdauer der Massnahme die Sohlensicherung mittels Blocksteinen (Blockrampe). Eine solche ist im Abschnitt entlang des Waldes auch bereits vorhanden. In den flacheren Abschnitten 3 und 4 sind Holzquerriegel eher standortgerecht und passen besser ins Landschaftsbild als Steinschwellen.

5.3 Gestaltung

Störellemente

Zielzustand ist ein natürlicher Wiesenbach (vgl. Abbildung 5). Durch die Ausgestaltung der Böschungen mit unterschiedlichem Gefälle sowie Massnahmen im Gerinne (Faschinen, Wurzelstöcke, unterschiedliche Geometrie der Holzschwellen) entstehen unterschiedliche Strömungen. Zur weiteren Förderung einer variablen Bachsohle werden Störsteine in der Bachsohle platziert. Potenzielle Vertiefungen sowie Verengungen können so gefördert werden. Während die Vertiefungen für Lebewesen wie z.B. für Unken, Rückzugsorte bei tiefem Wasserstand bieten, bilden enge Stellen mit schnellerem Wasserfluss ökologische Nischen für Kleinlebewesen.

Bachkies

Durch das unterschiedliche Gefälle im Bach wird sich die Rauheit der Sohle im Bach differenzieren. Steilere Stellen werden bevorzugt bereits beim Bau mit gröberem Kiesmaterial und Steinen ausgestaltet, während die flacheren Partien mit feinerem Material ausgebildet werden.

Kleinstrukturen

Zur Erweiterung des terrestrischen Lebensraumes werden an diversen Stellen Ast-/Steinhaufen und Wurzelstöcke angelegt.

Bepflanzung

Bergahorne (*Acer pseudoplatanus*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) sowie Traubenkirschen (*Prunus padus*) werden zur Beschattung des Gewässers auf dessen Südseite gepflanzt. Es soll sich eine typische Ufervegetation entwickeln können, entsprechend sind auch vereinzelt Steckhölzer oder Sträucher (z. B. Schwarzdorn (*Prunus spinosa*) oder Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)) denkbar.

5.4 Einlaufbauwerk / Schlammsammler

Bauwerk

Der neue Bach fliesst am Projektende via Einlaufbauwerk in die bestehende Eindolung (Betonrohr NW 300mm). Aufgrund der Aufhebung des bestehenden Schlammsammlers muss ein neuer Sammler erstellt und entsprechend dimensioniert werden. Der Sammler wird mittels Natursteinen erstellt und verfügt über ein Nutzvolumen von ca. 4.7 m³, welches etwa der 1.2-fachen Kapazität des bestehenden Sammlers entspricht.

Der Schlammsammler wird mit einer Ausstiegshilfe für Amphibien ausgestattet. Für den Rückhalt von Schwemmholz und Laub ist dem Schacht ein Rechen vorgeschaltet.

Unterhalt

Der Schlammsammler wird mit einer Ausstiegshilfe für Amphibien ausgestattet. Für den Unterhalt des neuen Schlammsammlers am Ende der Bachausdolung wird ein 3 m breiter Unterhaltungsweg angelegt. Dieser verfügt über eine Kofferung mit Kiessand und soll anschliessend mit Schotterrasen begrünt werden.

5.5 Werkleitungen

Querende Leitungen Das Projekt wird von 5 Leitungen durchquert. Für das vorliegende Vorhaben müssen diese angepasst / umgeleitet werden. Betroffen sind zwei Wasserleitungen, eine Abwasserleitung ein Elektrokabel sowie ein Swisscomtrasse.

5.6 Neue Sickerleitung / Anschluss bestehende Drainagen

Entwässerung alter Bachlauf Im alten Bachlauf wird zur Ableitung von allfällig anfallendem Hangwasser eine Sickerleitung verlegt. Diese wird anschliessend mit Aushubmaterial, Unter- und Oberboden eingedeckt und an den neuen Bachlauf angeschlossen.

Drainagen Die südlichen Drainagen werden zusammengeführt und an den neuen Bachlauf angeschlossen. Die nördlichen Drainageleitungen werden direkt an den neuen Bachlauf angeschlossen.

5.7 Private Quelleitungen

Quelleitungen / Quellfassungen Nach Aussagen von ortskundigen Personen befinden sich im Gebiet der geplanten Bachausdolung private Quelleitungen und allenfalls auch eine Quellfassung. Die Lagen sind nicht dokumentiert resp. nicht genau bekannt. Sollten im Rahmen den Bauarbeiten Leitungen und / oder Fassungen zum Vorschein kommen, werden diese wenn nötig angepasst und instand gestellt.

5.8 Materialbewirtschaftung

Aushub Bachsohle Unter der Annahme einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 20 cm Ober- und 30 cm Unterboden fallen durch den neuen Bachlauf 200 m³ Ober- und 300 m³ Unterboden an. Die Menge an sauberem Aushub beläuft sich auf rund 400 m². Gesamthaft wird der Boden auf einer Fläche von 1000 m² abgetragen.

Verwertung Bodenüberschuss Das überschüssige Bodenmaterial soll projektintern zur Aufwertung angrenzender Flächen verwendet werden. Dabei wird der Boden entsprechend seiner Eigenschaften entweder als Unter- oder Oberboden verwertet. Der Oberboden kann direkt auf gewachsenen Boden geschüttet werden, wohingegen bei der Unterbodenverwertung der Oberboden zuerst abgetragen werden muss. Überschüssiges Aushubmaterial wird via Bauunternehmer abgeführt und entsorgt.

Überschüssige Steine Anfallende (Block-) Steine aus dem alten Bachlauf können direkt wieder im neuen Bach eingebaut werden. Alternativ können diese als Steinhaufen im Gewässerraum angelegt werden.

Abbruch Schlammsammler Der bestehende Schlammsammler direkt am Gässli wird abgebrochen und entsorgt. Anschliessend wird der Bereich ebenfalls mit Aushub, Unter- und Oberboden rekultiviert.

Abbruch bestehende Bachleitung Die bestehende Bachleitung (Betonrohr NW 300mm) wird zwischen dem bestehenden und dem neuen Schlammfang abgebrochen oder zumindest verschlossen.

6 Ausnahmegesuche

Mit dem Wasserbaugesuch werden folgende Ausnahmegesuche beantragt:

Tabelle 1: Liste der beantragten Ausnahmegesuche.

Pos.	Banspruchte Ausnahmen
1	Überdecken oder Eindolen von Fliessgewässer (Art. 38 Gewässerschutzgesetz, GSchG, SR 814.20; Art. 4 kantonale Gewässerschutzverordnung, KGV BSG 821.1)
2	Übrige Ausnahmen (Art. 48 Abs. 3 Gesetz über Gewässerunterhalt und Wasserbau, WBG, BSG 751.11)
3	Bauvorhaben im Gewässerraum (Art. 41c Eidgenössischen Gewässerschutzverordnung, GSchV, SR 814.201)
4	Fischereirechtliche Bewilligung (Art. 8 bis 10 Bundesgesetz über die Fischerei, BGF, SR 923.01; Art. 8 bis 10 und 13 kantonales Fischereigesetz, FiG, BSG 923.11)
5	Verringerter Waldabstand (Art. 25 bis 27 kantonales Waldgesetz, KWaG, BSG 921.11)
6	Bauen ausserhalb der Bauzone (Art. 24 Bundesgesetz über die Raumplanung, RPG, SR 700; Art. 5 WGB; Art. 30 Abs 3 WBG)

7 Bauablauf

Bauzustand Riederebach

Während den gesamten Bauarbeiten für die Bachausdolung kann der Bach weiterhin im bestehenden Betonrohr abfliessen. Entsprechen kann das neue Gerinne inkl. sämtlicher Massnahmen (Holzriegel, Strukturierung etc.) in Trockenbauweise, ohne provisorische Bachumlegung, erstellt werden.

Baugrund

Die Sondagen im Zusammenhang mit den archäologischen Voruntersuchungen haben die Annahmen bestätigt, dass der Baugrund wasserhaltig und gering tragfähig ist. Entsprechend sollten die Erdarbeiten möglichst bei trockener Witterung ausgeführt werden. Zudem ist es unerlässlich die Bachsohle abzudichten und die hangseitige Böschung möglichst flach aus zu bilden.

Bauablauf

Die Umsetzung der Massnahmen ist gemäss folgendem Ablauf vorgesehen:

1. Vorbereitungsarbeiten (Installation)
2. Aushub Gerinne
 - Separater Abtrag und Lagerung Ober- und Unterboden, seitliche Lagerung / Abtransport
 - Aushub von unten nach oben. Allfällige geologische Hindernisse werden von unten nach oben entdeckt, was mehr Anpassungsspielraum im Bachlängenprofil ermöglicht.
3. Erstellen Einlaufbauwerk
 - Aushub, Erstellen Magerbetonsohle, versetzen Blocksteine
 - Ausbilden Einlauftrichter mittels Blocksteinen
 - Anschluss an bestehende Eindolung vorbereiten, definitiver Anschluss erst bei Inbetriebnahme des neuen Gerinnes.
4. Gerinnegestaltung und Bau Elemente zur Sohlenstabilisierung
 - Einbau Abdichtung sowie Bachsohle
 - Einbau Holzquerriegel
 - Einbau Blocksteinrampe
 - Hinterfüllen und Umfüllen der Elemente zur Sohlenstabilisierung
 - Einbau Faschinen, Störsteine und Asthaufen
 - Rückbau Installation
 - Rekultivierung Landwirtschaftsflächen

5. Erstellung Bachdurchlass
 - Zusammenbau des angelieferten Wellstahlprofils und verlegen
 - Hinterfüllen und überschütten des Profils
 - Erstellen Ein- und Auslauf mittels Blocksteinen
 - Gerinneausbildung im Profil
6. Abbruch bestehender Schlammesammler / Fassung Drainagewasser
 - Abbruch bestehender Schlammesammler am Gässli
 - Erstellung Sickerleitung in bestehendem, trocken gelegtem Bachlauf
 - Anschlüsse der südlichen und nördlichen bestehenden Drainageleitungen an das neue Bachgerinne
7. Bau neuer Unterhaltsweg mit Schotterrasen
 - Abtrag Ober- und Unterboden, Aushub
 - Schüttung Foundation inkl. Deckschicht aus Kiessand
8. Rekultivierung
 - Anlegen Ober- und Unterboden
 - Pflanzungen
 - Erstellen div. Kleinstrukturen (Totholzhaufen, Steinhaufen etc.)

8 Schutzmassnahmen

Schutz der Umwelt

Während den Bauarbeiten werden nachfolgend aufgeführte Schutzmassnahmen getroffen.

8.1 Gewässer

Für Bauarbeiten im Gewässer gelten die üblichen Vorschriften (z. B. Schutz vor Trübung). Aufgrund der Trockenbauweise bzw. des geplanten Bauvorgehens sind die Auswirkungen auf das Gewässer sehr gering.

8.2 Flora und Fauna

Die Eingriffe werden möglichst minimal gehalten. Flora und Fauna sind entsprechend sorgfältig zu schützen. Auf die Gewässerlebewesen haben die Bauarbeiten kaum Auswirkungen, da es sich um eine eingedolte Leitung bzw. ein neues Gerinne handelt.

8.3 Boden

Das Projekt beansprucht total rund 1'500 m² Boden. Dabei werden rund 1'000 m² Boden abgetragen um das neue Bachgerinne sowie den neuen Unterhaltsweg zu erstellen. Die restlichen 500 m² werden durch den Rückbau des bestehenden Gerinnes bzw. der Verlegung des neuen Sicker-/Regenwasserleitung tangiert. Entsprechend der geringen Flächenbeanspruchung ist kein Bodenschutzkonzept und keine Bodenkundliche Baubegleitung erforderlich. Die üblichen Bodenschutzmassnahmen (vgl. VSS Norm 640 581) sind ausreichend.

9 Kosten

9.1 Kostenvoranschlag (Genauigkeit ± 10%)

Kosten ± 10%

Der Kostenvoranschlag beläuft sich auf **Fr. 202'000.-**.

Er beinhaltet die Baukosten für die wasserbaulichen Massnahmen (Ausdolung inkl. Gerinnegestaltung, Bachdurchlass, Aufheben Schlammesammler, neues Einlaufbauwerk inkl. dessen Erschliessung, Installation, Regiearbeiten, Bewilligungsverfahren, Honorare und der weiteren Dienstleistungen (Notar, Geometer), Unvorhergesehenes). Die nachfolgende Tabelle präzisiert die Kostenpositionen:

Tabelle 2: Kostenvoranschlag wasserbauliche Massnahmen.

Position	Preis
Baumeisterarbeiten	Fr. 113'000.-
Bepflanzung (Bäume, Sträucher)	Fr. 8'000.-
Notar, Geometer etc.	Fr. 3'000.-
Bewilligungsverfahren / Abklärungen	Fr. 17'000.-
Honorare (Projekt / Realisierung)	Fr. 30'000.-
Unvorhergesehenes ca. 10%	Fr. 17'058.-
Mehrwertsteuer 7.7%	Fr. 13'942.-
Gesamtkosten	Fr. 202'000.-

Subventionen

An die wasserbaulichen Massnahmen werden durch Bund und Kantone Subventionsbeiträge errichtet. Der Entscheid zur Beitragshöhe liegt bei der Leitbehörde (OIK III Wasserbau) und ist zurzeit in Prüfung.

Es wird mit Subventionen zwischen 70% und 80% gerechnet,

An den verbleibenden Restkosten können sich Private (z.B. BKW Ökofonds) beteiligen. Diese Fördergelder werden in der folgenden Projektbearbeitung – nach Kenntnis der Beitragshöhe durch Bund und Kanton – beantragt.

Kosten Dritter

Die Kosten für die Verlegung und Anpassung der Werkleitungen belaufen sich auf Fr. 51'000.- und sind durch die jeweiligen Werkeigentümer zu tragen. Diese Aufwendungen sind nicht subventionsberechtig.

10 Auswirkungen des Projekts

10.1 Leitungen

Werkleitungen

Während des Baus müssen vier Werkleitungen angepasst werden. Diese sind in Betrieb und Bestand geschützt, die Anpassungen gehen jedoch zulasten der Werkeigentümer. Bei Bedarf werden Provisorien erstellt.

Drainagen

Mehrere Drainageleitungen sind an das Bachrohr des Riederebachs angeschlossen und werden entsprechend durch das Projekt tangiert. Die nördlichen Leitungen werden wieder direkt an das Gewässer, die südlichen zusammengeführt und anschliessen an das Gerinne angeschlossen. Der Anschluss sämtlicher tangierter Drainagen an den Vorfluter ist sichergestellt.

10.2 Landwirtschaft

Die Landwirtschaftliche Nutzung bleibt mit Ausnahme des 19.0 m breiten Gewässerums im heutigen Rahmen möglich.

Die Beanspruchung der Fruchtfolgeflächen ist als geringfügig anzusehen. Zudem werden im Rahmen der Verwertung des überschüssigen Bodenmaterials die angrenzenden Flächen die FFF-Qualitäten neu erfüllen.

10.3 Ökologie

Das Gebiet wird mit der Bachausdolung sowie der Sohlenverbesserung ökologisch aufgewertet. Längs- und Quervernetzung der terrestrischen und aquatischen Lebensräume wird verbessert.

Die neu gesetzten Bäume bieten erweiterten Lebensraum für Vögel sowie Kleintiere.

10.4 Wald

Die Massnahmen beeinflussen die Waldfläche nicht entscheidend und beeinträchtigen die Waldfunktion nicht.

10.5 Landbedarf

Die durch den Bach betroffenen Parzellen werden mit einer Dienstbarkeit belegt. Eigentumserwerb ist nicht erforderlich. Während den Bauarbeiten sind zudem Flächen vorübergehend für die Bauinstallationen sowie Depotflächen betroffen (siehe auch Landerwerbsplan).

10.6 Gewässerunterhalt

Regelmässiger Unterhalt

Das Gewässer muss periodisch unterhalten und gepflegt werden. Insbesondere ist der Hochwasserabflusskorridor freizuhalten. Gegebenenfalls ist der Abflusskorridor zu mähen und/oder zu auszuholzen. Ein entsprechendes Unterhalts- und Pflegekonzept wird erstellt.

Weiter ist das regelmässige Leeren des neuen Einlaufbauwerks wichtig. Für die Zugänglichkeit zum Einlaufbauwerk wird im Rahmen des Projekts ein Zufahrtsweg erstellt.

Die Zuständigkeit für Unterhalt liegt bei der Gemeinde Safnern.

Totholz

Totholz (Äste, Stämme, Wurzelstöcke) erhöht natürlicherweise den Struktur- und Habitatreichtum eines Gewässers. Ausserdem bildet es eines der wichtigsten Grundlagen der Nahrungskette des Baches.

Während des Unterhalts ist darauf zu achten, dass Totholz/Äste wo immer möglich im Gerinne belassen und falls nötig fachgerecht befestigt werden.

10.7 Archäologie

Sondagen

Zur Verifizierung der vermuteten römische Siedlungsreste wurden am 21. April 2020, unter Anleitung des der Archäologische Dienst des Kantons Bern, 10 Sondagen im Bereich der Bachausdolung und des geplanten Mehrfamilienhauses durchgeführt.

Keine Hinweise auf römische Siedlung

Es wurden keine Spuren einer römischen Siedlung gefunden. Es wird vermutet, dass die die Siedlung deshalb eher nördlich der Hauptstrasse und östlich der Parzelle 1134 liegen könnte.

Aus archäologischer Sicht kann deshalb der Bachausdolung zu gestimmt werden.

11 Verbleibende Gefahren und Risiken

Mit der tieferen Neuverlegung und Öffnung des Baches sowie dem Abbruch des bestehenden Schlammsammlers wird die heutige Gefahr eines Ausbruches des Baches oberhalb beim Gässli unterbunden.

Aufgrund der Dimensionierung und Konstruktion des neuen Einlaufbauwerkes ist die Ausuferung bei der Eindolung unwahrscheinlich.

12 Termine

Es ist folgender Terminplan vorgesehen:

Tabelle 3 Terminprogramm

Monat	Januar				Februar				März				April				Mai				Juni				Juli				August				September				Oktober				November																						
Woche	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48																
Entwurf Wasserbaubewilligung (Bauprojekt)																																																															
Besprechung mit OIK III																																																															
Bereinigung der Unterlagen																																																															
Projektsitzung Gemeinde / OIK III																																																															
Fertigstellung Wasserbaubewilligungs-Dossier																																																															
Abgabe Wasserbaubewilligungs-Dossier an OIK III																																																															
Einholung Mitberichte bei kantonalen Fachstellen																																																															
Submission Baumeisterarbeiten																																																															
Bereinigung Wasserbaubewilligungs-Dossier																																																															
Publikation / Auflage Wasserbaugesuch																																																															
Ev. Projektbereinigung aufgrund Einsprachen																																																															
Projekt- und Finanzbeschluss GV vom 24. 6.																																																															
Erteilung Wasserbaubewilligung durch OIK III																																																															
Subventionsverfahren																																																															
Ausführungsprojekt																																																															
Realisierung Verlegung Riederebach																																																															
Bau- und Subventionsabrechnung																																																															
Baubewilligungsverfahren MFH Adwan																																																															
Amtsbericht OIK III zu Baugesuch MFH Adwan																																																															
Möglicher Baustart MFH Adwan																																																															