



Oberingenieurkreis IV

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Instandstellungsprojekt

Beilage 4

Gemeinde	Oberburg	Datum Dossier	März 2023
Erfüllungspflichtiger	Schwellenkorporation Oberburg	Revidiert	
Gewässernummer	92376	Projekt-Nr.	20.004
Gewässer	Fonsbach	Datum	20.03.2023

Projekt 2023 Instandstellung Fonsbach

Technischer Bericht, inkl. Kostenvoranschlag

Projektverfassende



LP INGENIEURE AG

BAU · VERKEHR · PROJEKTMANAGEMENT
BERATENDE INGENIEURE SIA/USIC
GIACOMETTISTRASSE 1 · 3006 BERN
WWW.LPAG.CH · LPAG@LPAG.CH
TEL 031 359 40 40

Wasserbaubewilligung:

Verfasser



LP INGENIEURE AG

BAU · VERKEHR · PROJEKTMANAGEMENT
BERATENDE INGENIEURE SIA/USIC
LAUBEGGSTRASSE 70 · 3000 BERN 31
TEL 031 359 40 40 · FAX 031 359 40 44
WWW.LPAG.CH · LPAG@LPAG.CH



Impressum

Erstelldatum: 30.04.2021
letzte Änderung: 20.03.2023
Autor: Adrian Stalder / Peter Bichsel
Auftragsnummer: B.20.004.01
Datei: H:\DAT\b_ObeFon\32_Bauproj (ISP 2021)\01_berichte_dok\BE_2021_04_30 ISP Fondsbach 2021, TB.docx
Seitenzahl: 17

Dokumentenverwaltung

Version	Datum	Autor	Bemerkungen
0.1	30.04.2021	STAA	Abgabe
1.0	25.05.2021	BIP	Ergänzungen
2.0	23.01.2023	JEC	Ergänzungen Umwelt und Anpassen KV
2.1	20.03.2023	JEC	Ergänzungen Mitwirkung und Projektänderung

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage / Auftrag	1
1.1	Auftrag und Projektziele	1
1.2	Untersuchungsperimeter	1
1.3	Abgrenzung der Studie	2
1.4	Projektorganisation	2
2	Grundlagen	3
2.1	Einzugsgebiet des Fonsbachs	3
2.2	Gewässerraum	3
2.3	Verbauung des Fonsbachs (Projekt 2001)	3
2.4	Gefahrenkarte und Hochwasserabflüsse	3
2.5	Grundwasserschutzbereich	3
2.6	Feststoffe und Schwemmholz	4
2.7	Erscheinungsbild und bestehende Gewässerverbauung	5
3	Erforderliche Nachweise für die Instandstellung	6
3.1	Bedürfnisnachweis	6
3.2	Variantenstudium	6
3.3	Wirkungsnachweis	7
3.4	Verhältnismässigkeit	7
3.5	Technische und ökologische Anforderungen	7
3.6	Zustimmung der Grundeigentümer	8
4	Massnahmenbeschrieb ISP	9
4.1	Hydraulische Dimensionierung	9
4.2	Normalprofil	10
4.3	Längenprofil	10
4.4	Gestalterische Elemente, Lebensraum	11
5	Auswirkungen der Massnahmen	12
5.1	Boden, Bodennutzung	12
5.2	Grundwasser	12
5.3	Wald	12
5.4	Landwirtschaft – und Fruchtfolgeflächen	12

5.5	Fischereiliche Baubegleitung	13
6	Kosten	14
6.1	Kostenvoranschlag	14
6.2	Finanzierung	16
7	Schlussfolgerungen / Empfehlungen	17

Beilagenverzeichnis

Dokument 1: Situation Instandstellungsprojekt	1:200
Dokument 2: Längenprofil, Detail / Schnitte	1:500/50; 1:100
Dokument 3: Querprofile bei Anwohnerparzellen	1:100
Dokument 4: Technischer Bericht, inkl. Kostenvoranschlag	

1 Ausgangslage / Auftrag

1.1 Auftrag und Projektziele

Die Gewässerverbauung des Fonsbach in Oberburg weist im Bereich Fonsweg mehrere schadhafte Stellen auf. Im Rahmen einer Begehung mit Vertretern der Schwellenkorporation, dem kantonalen Wasserbauingenieur vom Oberingenieurkreis IV und dem Fischereiinspektorat wurden mögliche Massnahmen für die Instandstellung vorbesprochen. Die LP Ingenieure AG wurde von der Schwellenkorporation Oberburg beauftragt, die mögliche Gestaltung des Fonsbachs bei einem Instandstellungsprojekt aufzuzeigen.

Dabei wurden folgende Projektziele für das Instandstellungsprojekt definiert:

- Wiederherstellung eines belastbaren und sicheren Zustands des Gewässers
- Teilweiser Ersatz der Schutzbauten durch Systeme und Materialien gemäss dem heutigen Stand der Technik
- Diversifizierung der Ufer-Bestockung

Das vorliegende Dossier (Technischer Bericht inklusive Planbeilagen) nimmt die Erkenntnisse aus der Vorstudie sowie die Bedürfnisse der Grundeigentümerschaft auf.

1.2 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst den Fonsbach im unteren Bereich des Fonswegs. Er verläuft in unmittelbarem Umfeld der Parzellen 1445, 1446, 1447, 1448, 1100 und 386. Der Perimeter wird begrenzt durch zwei Eindolungen: Auf der Parzelle Nr. 1445 tritt das Gewässer aus einem Betonrohr (Durchmesser 1'000 mm) zutage, fliesst rund 100 m in Richtung Norden und mündet auf der Parzelle Nr. 1448 erneut in ein Betonrohr (Durchmesser 500 mm). Der Untersuchungsperimeter ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

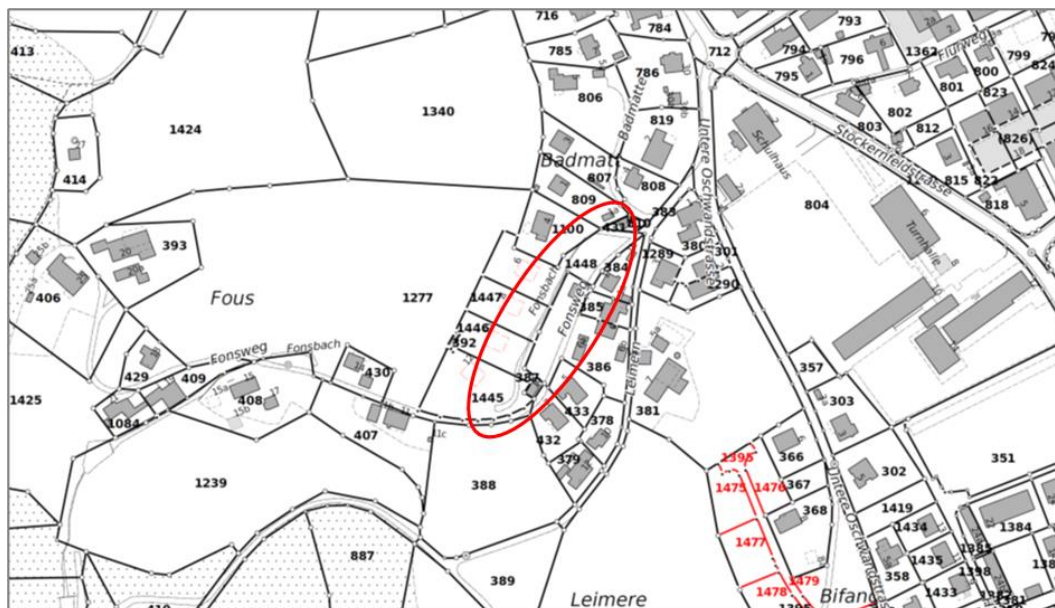


Abbildung 1: Untersuchungsperimeter des Fonsbachs

1.3 Abgrenzung der Studie

Die vorliegende Studie behandelt den Fonsbach im beschriebenen Untersuchungsperimeter. Namentlich die angrenzenden Eindolungen sind nicht Teil von weiterführenden Betrachtungen. Der Fonsbach wurde im Jahr 2001/2002 ausgebaut und verläuft seither entlang der heute noch gültigen Linienführung.

Die Studie beschränkt sich auf Massnahmen innerhalb des Gewässerraums.

Da ein Teil des Hochwasserabflusses im Ereignisfall entlang des Fonswegs abfließt, ist der Geländemodellierung auf der Parzelle 1445 besondere Beachtung zu schenken. Dies, um sicherzustellen, dass das ausgetretene Wasser von der Strasse zurück in das Gewässer fließt. Die vorgeschlagenen Massnahmen in dieser Studie behindern eine entsprechende Geländemodellierung nicht. Deren Planung ist jedoch nicht Gegenstand der Instandstellung des Fonsbachs.

Die Schwere der Schäden an der bestehenden Bachverbauung rechtfertigt eine rasche bauliche Instandstellung. Bei den beschriebenen Schäden (Abschnitt 3) im Untersuchungsabschnitt handelt es sich namentlich um Erosionserscheinungen. Eine Analyse der Geschiebebewirtschaftung in den zwei oberliegenden Rückhaltebecken und deren Einfluss auf den Projektperimeter erlaubt es möglicherweise, in der weiterführenden Planung komplementäre Massnahmen zu definieren. Die vorliegende Studie verzichtet vorerst auf Massnahmen im Einzugsgebiet.

1.4 Projektorganisation

Auftraggeber und Bauherrschaft: Schwellenkorporation Oberburg
Geschäftsstelle
Emmentalstrasse 11
Postfach
3414 Oberburg

Martin Zurflüh

Kantonale Behörden: Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis IV
Dunantstrasse 13
3400 Burgdorf

Demian Schneider

Projektverfasser: LP Ingenieure AG
Giacomettistrasse 1
3005 Bern

Adrian Stalder, Peter Bichsel

2 Grundlagen

2.1 Einzugsgebiet des Fonsbachs

Das Einzugsgebiet des Fonsbachs beträgt rund 66 km² und ist mehrheitlich bewaldet. Es erstreckt sich über eine Höhenlage von ca. 550 m ü.M. bis auf ca. 700 m ü.M.

2.2 Gewässerraum

Der Gewässerraum des Fonsbachs wurde im Rahmen der Teilrevision der Ortsplanung ausgeschieden und ist offiziell in Kraft. Im Bereich des Projektperimeters beträgt der Gewässerraum insgesamt 11 m, wobei das Gewässer nicht zwingend in der Mitte dieses Bereichs verläuft.

2.3 Verbauung des Fonsbachs (Projekt 2001)

Im Jahr 2001 wurde das Gerinne des Fonsbachs saniert. Im Oberlauf des Projektperimeters wurde ein neues Geschieberückhaltebecken erstellt, das Gerinne wurde entlang der Gebäude Nr. 17-21 mit Blockverbau ausgebildet. Der Gewässerabschnitt des vorliegenden Projektperimeters wurde bei der Umsetzung der wasserbaulichen Massnahmen von 2002 nicht erneuert.

2.4 Gefahrenkarte und Hochwasserabflüsse

Eine Gefahrenkarte für den Fonsbach wurde im Jahr 2002 erstellt. Die dafür zugrunde liegenden Hochwasserabflüsse im Bereich des Projektperimeters sind:

HQ ₃₀	3 m ³ /s
HQ ₁₀₀	5 m ³ /s
HQ ₃₀₀	7 m ³ /s

2.5 Grundwasserschutzbereich

Das Projekt liegt im Grundwasserschutzbereich Au (Abb. 2). Der Grundwasserschutzbereich Au umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Dieser Grundwasserschutzbereich muss bei der Projektumsetzung berücksichtigt werden, damit keine Gefährdung des Grundwassers eintritt.

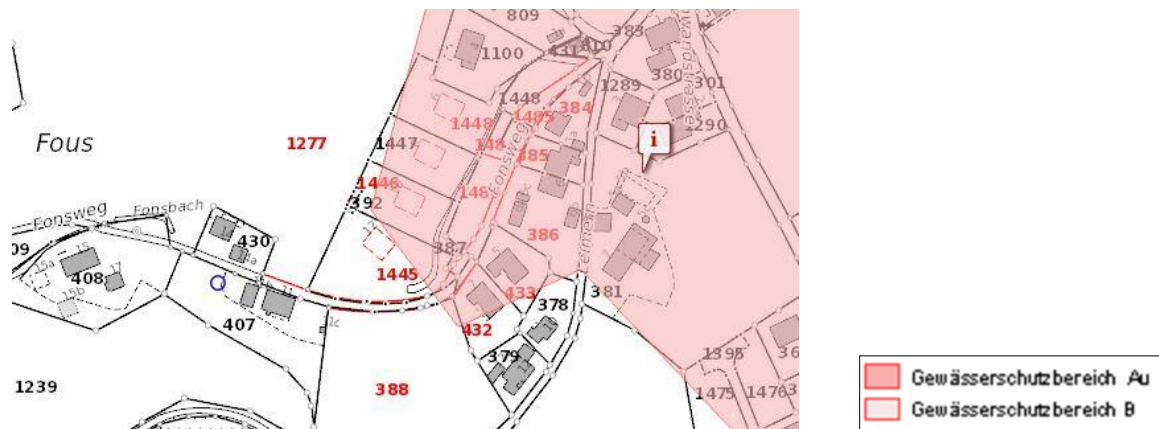


Abbildung 2: Grundwasserschutzzone Au

2.6 Feststoffe und Schwemmholz

Das Einzugsgebiet des Fonsbachs ist bewaldet, bei Hochwasserereignissen kann demnach Schwemmholz mitgeführt werden. Innerhalb des Projektperimeters existieren keine Brücken oder Durchlässe. Der Perimeter wird jedoch durch zwei Durchlässe begrenzt (Betonrohr Ø 1.00 m beim Projektanfang, Betonrohr Ø 0.50 m beim Projektende).

Der Feststofftransport im Fonsbach wird mit Hilfe von zwei Geschiebesammlern im Oberlauf des Projektperimeters bewirtschaftet.

2.7 Erscheinungsbild und bestehende Gewässerverbauung

Der Fonsbach kann im Projektperimeter folgendermassen charakterisiert werden:

- Beidseitiger Längs-Verbau aus Blocksteinen und Rundholz
- Querstufen aus Blocksteinen (oberer Bereich) und Holz (mittlerer / unterer Bereich)
- Bestockung vorwiegend mit Kopfweiden
- Mehrheitlich kanalisiertes Gewässer im Trapez-Profil.
- Hinsichtlich des Längenprofils lassen sich ein oberer, steiler Abschnitt und ein unterer, deutlich flacherer Abschnitt unterscheiden.



Abbildung 3: Trapezprofil im oberen, hart verbauten Abschnitt des Fonsbachs



Abbildung 4: flacher unterer Teil des Fonsbachs mit Auflandungstendenz

3 Erforderliche Nachweise für die Instandstellung

3.1 Bedürfnisnachweis

Der Fondsbach ist im Untersuchungsabschnitt über weite Strecken mit Hilfe von Rundhölzern (ca. 80 m) verbaut. Diese bestehende Bausubstanz weist erhebliche Schäden auf.

- Erosion der Gerinnesohle, Kolke, unterspülte Längs- und Querverbauungen
- Eingestürzte Böschung durch unterirdische Auswaschung von Material
- Durch die Erosion verläuft der Fondsbach teilweise unterirdisch, das Bachbett liegt bei Niederwasserabfluss trocken.



Abbildung 5: Schadstellen an der Gewässersohle und den bestehenden Längs- und Querverbauungen des Fondsbachs

3.2 Variantenstudium

Im Rahmen der Instandstellung ist abzuwägen, ob die bestehenden Schutzbauten in ihrer ursprünglichen Form wiederherzustellen sind, oder ob das System nach den aktuellen Kenntnissen der Baukunst durch den Einsatz von neuen Materialien bei gleichem Schutzziel zu erneuern ist.

Bei einer Wiederherstellung der heutigen Bausubstanz muss namentlich der heute beobachteten Erosionstendenz entgegengewirkt werden. Neu eingebaute Rundhölzer müssten auf einer grobkörnigen, stabilen Filterschicht fundiert werden. Gleiches gilt für die Gewässersohle. Bei einem Beibehalt des heutigen Verbauungstyps muss daher mit dem vollständigen Rück- und Neubau der Ufer- und Sohlsicherungen gerechnet werden. In-Situ-Massnahmen sind bei der Tragweite der beobachteten Schäden nicht längerfristig erfolgsversprechend.

Der harte Verbau von Böschung und Sohle des Fondsbachs sind beim hohen Längsgefälle von $> 6\%$ gerechtfertigt. Zudem wurde in der Zwischenzeit eine neue Überbauung am linken Ufer erstellt. Die Summe der zu schützenden Sachwerten ist somit gestiegen.

Nach aktuellem Kenntnisstand wird hierfür eine Bauweise mit Blocksteinen vorgeschlagen. Das System ist robuster und alterungsresistenter als der Einsatz von Rundholz. Die Resilienz beim Auftreten allfälliger Schadstellen ist deutlich höher. Aus diesen Gründen wird im vorliegenden Instandstellungsprojekt eine Erneuerung der Schutzbauten in Form eines Blocksteinverbau gewählt.

3.3 Wirkungsnachweis

Ohne Sanierung der angeschlagenen Schutzbauwerke besteht das Risiko, dass die Gewässersohle weiter erodiert und die seitliche Böschung weiter instabil wird. Von den Uferanrissen ist die bestehende Infrastruktur bedroht (Kanalisation, Werkleitungen, Fonsweg). Ein plötzliches Abrutschen der Böschung birgt zudem die Gefahr eines Aufstaus mit Ausuferung des Fonsbachs. Der damit zusammenhängende Sedimenteintrag kann zu einer Verklausung der Bachwasserleitung führen, in welcher der Fonsbach im Anschluss an den Perimeter eingedolt wird.

All diese Probleme werden gelöst durch die Erneuerung des Fonsbachs mithilfe eines Blocksteinverbaus. Eine Instandstellung des Fonsbachs ist deshalb essenziell.

3.4 Verhältnismässigkeit

Die geschätzten Gesamtkosten für die Instandstellung des Fonsbachs gemäss dem vorliegenden Projekt betragen rund CHF 335'000.

Durch die Massnahme wird die Gefährdung des Fonswegs, der übrigen Böschungen sowie der vorhandenen Werkleitungen reduziert.

Die Wiederherstellung der bestehenden Schutzbauten in Form eines Rundholzverbaus birgt kaum finanzielle Vorteile: Zur Vorbeugung gegen die heute beobachtete Erosionstendenz müsste die Fundierung der Hölzer gleichermassen mit grobem Substrat stabilisiert werden. Die hierfür notwendigen Massenverschiebungen sind vergleichbar mit denjenigen für den neuen Blockverbau. Die mittlere Lebensdauer des Bauwerks ist beim Einsatz von Rundholz jedoch geringer.

3.5 Technische und ökologische Anforderungen

Technische Anforderungen:

Nachfolgende technische Anforderungen sind zu erfüllen:

- Gewährleistung der Schutzziele gemäss dem Ausgangszustand
- Schutz der Gewässersohle und der Uferböschungen vor übermässiger Erosion
- Nutzungsdauer bei sachgemässem Unterhalt von 50 Jahren

Der Nachweis der technischen Machbarkeit wird im Kapitel 4 erbracht.

Ökologische Anforderungen:

Nachfolgende ökologische Anforderungen sind zu erfüllen / zu erhalten:

- Durch eine bessere Nutzung des Gewässerraums durch den Fonsbach kann Raum für unterschiedliche Lebensräume entstehen
 - Ständig benetzte Niederwasserrinne für aquatische Organismen
 - Regelmässig überschwemmtes Hauptbett für die feuchtigkeitsliebende Flora und Fauna sowie die Abführung von Hochwasserabflüssen
 - Vielfältige Morphologie (Fliessgeschwindigkeiten und Abflusstiefen)

- abgeflachte Ufer mit einer Neigung von max. 50 %, Bestockung mit unterschiedlichen einheimischen Pflanzen
- Durch die Kombination aus breitem Hauptbett und flachen Ufern kann der harte Ufer-Verbau (Blocksteine) auf den stark beanspruchten Bereich des Böschungsfusses beschränkt werden. Die flachen Ufer vereinfachen den Gewässerunterhalt.
- Die Bachforelle ist im Fonsbach nicht heimisch. Direkt im Anschluss an den Projektperimeter verläuft das Gewässer auf rund 250 m unterirdisch, eine natürliche Fischwanderung ist nicht möglich.

Der Nachweis der ökologischen Anforderungen wird im Kapitel 0 erbracht.

3.6 Zustimmung der Grundeigentümer

Die Vorstudie zum Fonsbach wurde 2020 den Grundeigentümer vorgestellt. Verschiedene Anliegen wurden hier bereits berücksichtigt. Auf der Grundlage der Vorstudie wurde anschliessend das Instandstellungsprojekt ausgearbeitet. Am 23. Januar 2023 fand eine Anwohnerinformation mit Projektpräsentation statt. Die Grundeigentümer hatten anschliessend die Möglichkeit zur Stellungnahme. Am 06.03.2023 wurde zusammen mit den interessierten Grundeigentümern die Situation vor Ort noch eingehender begutachtet. Die Anliegen der Grundeigentümer wurden aufgenommen und flossen teilweise ins Projekt ein. Insbesondere entspricht es dem Wunsch der Grundeigentümer eine stabile Böschungssicherung zu erstellen und die neu erstellten Gärten und Bauten (ausserhalb des Gewässerraums) zu schützen. So wurde die Böschungssicherung bis zum Durchlass verlängert. Die Grundeigentümer geben Ihre Zustimmung zum vorliegenden Projekt.

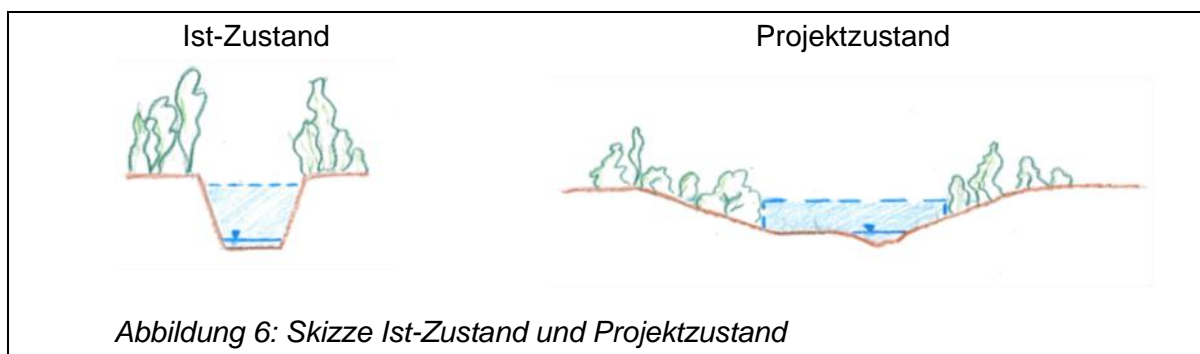
Alle ausserhalb des Projektperimeters geäusserten Nachträge und Meinungen wurden durch die Schwellenkoperation aufgenommen und beraten. Sie müssen ausserhalb dieses Projekts bearbeitet werden.

4 Massnahmenbeschrieb ISP

4.1 Hydraulische Dimensionierung

Bei der Erneuerung des Abflussquerschnitts (breiteres Hauptbett mit Niederwasserrinne, flache Ufer) wird folgender Ansatz verfolgt:

- Geringere Wassertiefe bei Hochwasserabflüssen. Als Konsequenz resultierten eine niedrigere Fliessgeschwindigkeit und Sohlenbeanspruchung
- Weitgehender Verzicht auf harten Ufer-Verbau (Ausnahme: Böschungsfuss)
- Mögliche Anhebung der Gewässersohle ohne negative Auswirkung auf die Hochwassersituation im Umland. Somit kann das Längsgefälle modifiziert und in 3 Abschnitte unterteilt werden (12.5 %, 8 %, 6 %).
- Abflussquerschnitt: aufgrund der möglichen Bestockung der abgeflachten Ufer werden diese Bereiche nicht im Abflussquerschnitt für Hochwasser berücksichtigt.



Die hydraulische Dimensionierung erfolgt auf folgenden Grundlagen:

Dimensionierungsabfluss	HQ ₁₀₀	5 m ³ /s	
Rauhigkeitsbeiwert	k _{Str}	17-20 m ^{1/3} /s	enges, strukturreiches Gewässer

Vergleich der beiden Profile (Ist-Zustand und Projektzustand):

		Ist-Zustand	Projektzustand
Sohlenbreite	B	ca. 1.0 m	2.5 m
Wassertiefe	h	ca. 0.90 m	0.65 m
Fliessgeschwindigkeit	v	ca. 3.2 m/s	2.5 m/s
Geschwindigkeitshöhe	v ² /2g	ca. 0.5 m	0.30 m
Energiehöhe	H _E	ca. 1.40 m	0.95 m

Fazit:

Durch die beschriebene Anpassung der Geometrie ist eine Anhebung der Gewässersohle um rund 45 cm möglich, ohne dass der Wasserstand bei Hochwasserabfluss erhöht wird.

4.2 Normalprofil

Durch die Verbreiterung des Hauptbettes kann das Dimensionierungs-Hochwasser mit einer niedrigeren Abflusstiefe abgeführt werden. Dadurch kann die Gewässersohle gegenüber dem aktuellen Zustand angehoben werden (namentlich in der oberen Hälfte des Perimeters). Die nachfolgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau des projektierten repräsentativen Normalprofils:

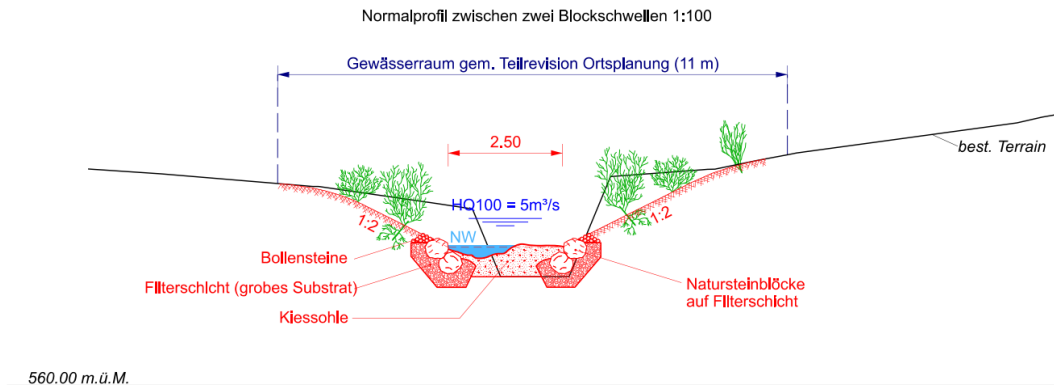


Abbildung 7: Schematisches Normalprofil, gemäss Dokument 2

Die Ausbildung der abgeflachten Ufer erfolgt bis zur Grenze des Gewässerrahmens. Somit kann der Gewässerraum als solches im Terrain von Auge erkannt werden. Die flache Ausbildung der Ufer vereinfacht den Unterhalt.

Der Übergang vom Uferbereich zum Hauptbett (Böschungsfuss) wird durch Block- und Bollensteine gesichert. Abhängig vom Längsgefälle kann auch eine Sicherung mit Hilfe von Strukturelementen (Wurzelstöcke, Steinhäufen, Störsteine) ausreichend sein.

Das Hauptbett wird mit einem groben Substrat ausgebildet. Durch eine angepasste Kornverteilung soll ein Auswaschen verhindert werden. Durch die morphologische Vielfalt können unterschiedliche aquatische Lebensräume entstehen.

Sträucher und Stauden sind vereinzelt in Gruppen anzusiedeln.

4.3 Längsprofil

Das Längsprofil wird ausbalanciert, indem die Gewässersohle im oberen Bereich des Perimeters angehoben wird. Das Längsgefälle reduziert sich dadurch von heute rund 14 % auf 12.5 %, während es im unteren Bereich leicht erhöht wird. Für die Stabilisierung des neuen Längsgefälles dienen einerseits Blockriegel, andererseits das grobe Substrat der Gewässersohle.

Die Abstände der Blockriegel werden so gewählt, dass der Fuss jedes Riegels innerhalb des Einstaubereichs des nachfolgenden Blockriegels zu liegen kommt. Bei einer konstanten Absturzhöhe von ca. 40 cm liegen die Riegel im steilen Abschnitt daher näher beieinander als im flachen Bereich des Fonsbachs.

4.4 Gestalterische Elemente, Lebensraum

Gewässersohle und Böschung

Durch seine Lage unterhalb von mehreren Eindolungen ist im Perimeter mit sehr wenig Totholz und Geschiebeeintrag aus dem Einzugsgebiet zu rechnen. Aus ökologischer Hinsicht führt dies zu einer Abnahme an struktureller Vielfalt. Diesem Umstand kann durch eine Platzierung von Gestaltungselementen zumindest teilweise entgegengewirkt werden. In Frage kommen beispielsweise eingegrabene Wurzelstöcke und Steinhäufen.

Die Blocksteine am Böschungsfuss werden in grobem Substrat gebettet. Die Lücken und Nischen zwischen den Steinen bieten einer Vielzahl von Tieren Unterschlupf.

Bestockung

Für die Bestockung sind ausschliesslich standorttypische Stauden und Sträucher zu verwenden. Es sind möglichst unterhaltsarme Gehölze zu wählen. Für einen hohen ökologischen Nutzen kann darüber hinaus darauf geachtet werden, Trachtpflanzen mit unterschiedlichen Blütezeitpunkten oder Gewächse mit Beeren zu wählen, zur Förderung der lokalen Bienen- und Vogelwelt.

Übersicht Projektzustand

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem Situationsplan des Projektzustands (Dokument 1):

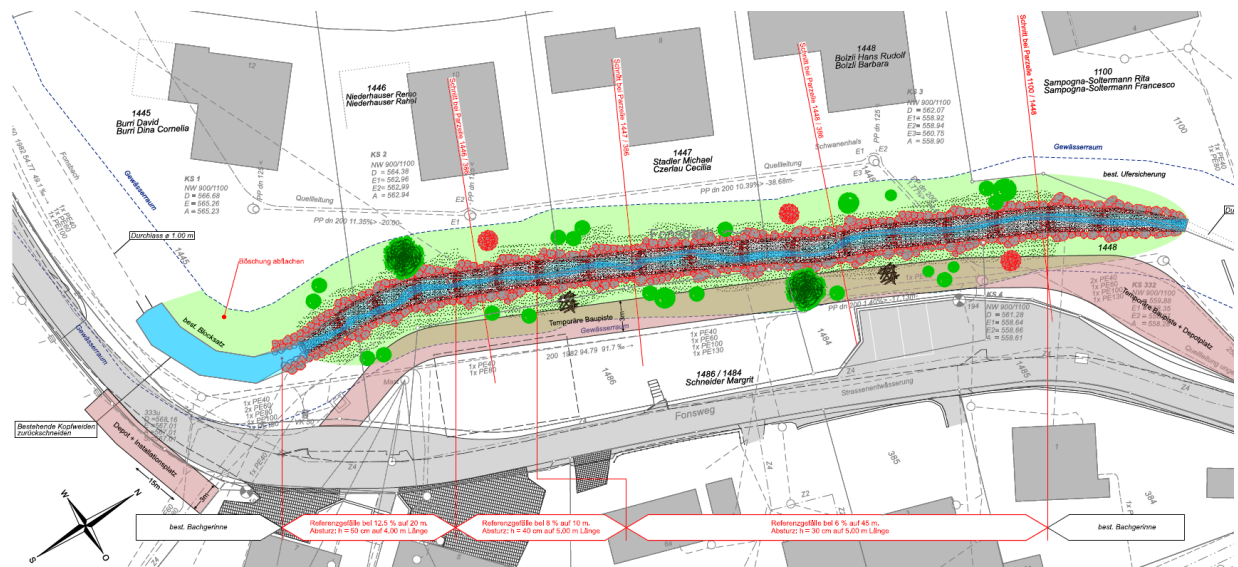


Abbildung 8: Zustand des Fonsbachs nach Ausführung der vorgeschlagenen Instandstellungsmassnahmen, gemäss Dokument 1

5 Auswirkungen der Massnahmen

5.1 Boden, Bodennutzung

Beim Instandstellungsprojekt finden die Bauarbeiten hauptsächlich im Gewässerraum statt. Ausserhalb des Gewässerraum sind Installationsplätze und Zufahrtspisten nach Absprache mit den Grundeigentümern festzulegen und für die Logistik und für den Materialtransport vorgesehen. Die Flächen ausserhalb des Gewässerraums werden nach den heute geltenden gesetzlichen Vorschriften für den Bodenschutz bearbeitet resp. beansprucht. Das Bodenschutzkonzept richtet sich nach der Verordnung über Belastungen des Bodens VBBo. Für die Umsetzung der physikalischen Bodenschutzmassnahmen gilt die VSS-Norm 40 581. Ergänzend dazu gelten im Umgang mit Boden die Leitfäden «Bodenschutz beim Bauen» und «Boden und Bauen, Stand der Technik und Praktiken» des BAFU.

Aufgrund der kurzen Bauzeit gehen wir davon aus, dass die Böden in den Bereichen der Installationsplätze und Depotflächen mit einer vorgeschütteten Kiesschicht auf einer unterliegenden Gewebeschart als Schutzschicht geschützt werden.

Im Gewässerraum muss zur Ermöglichung von Materialtransporten eine Baupiste erstellt werden, welche mit Raupendumpfern befahren werden kann. Dazu sind teilweise Aushubarbeiten notwendig. Die verwendete Kiesschicht für die Erstellung der Baupiste wird nach der Erstellung des Gerinnes als Sohlenmaterial wiederverwendet und die Böschungsflanke soll anschliessend neu ausgebildet werden. Im Gewässerraum wird keine Humusschicht angelegt. Das Material soll seitlich direkt ausserhalb des Gewässerraums angelegt werden. Überschüssige Kubaturen müssen abgeführt werden.

Infolge der relativ kleinen im Projekt betroffenen Bodenflächen ist keine bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen.

5.2 Grundwasser

Die Grundwassermächtigkeit ist im Bereich des Projektes auf der amtlichen Karte nicht definiert worden. Da die Sohle tendenziell zum Bestand angehoben wird, darf davon ausgegangen werden, dass keine Bauteile ins Grundwasser hineinragen. Ein eventuell vorhandener Grundwasserstrom wird somit nicht eingeschränkt resp. negativ beeinflusst.

5.3 Wald

Im Projektperimeter befindet sich kein Wald.

5.4 Landwirtschaft – und Fruchtfolgeflächen

Das Projekt betrifft keine Landwirtschafts- und Fruchtfolgeflächen.

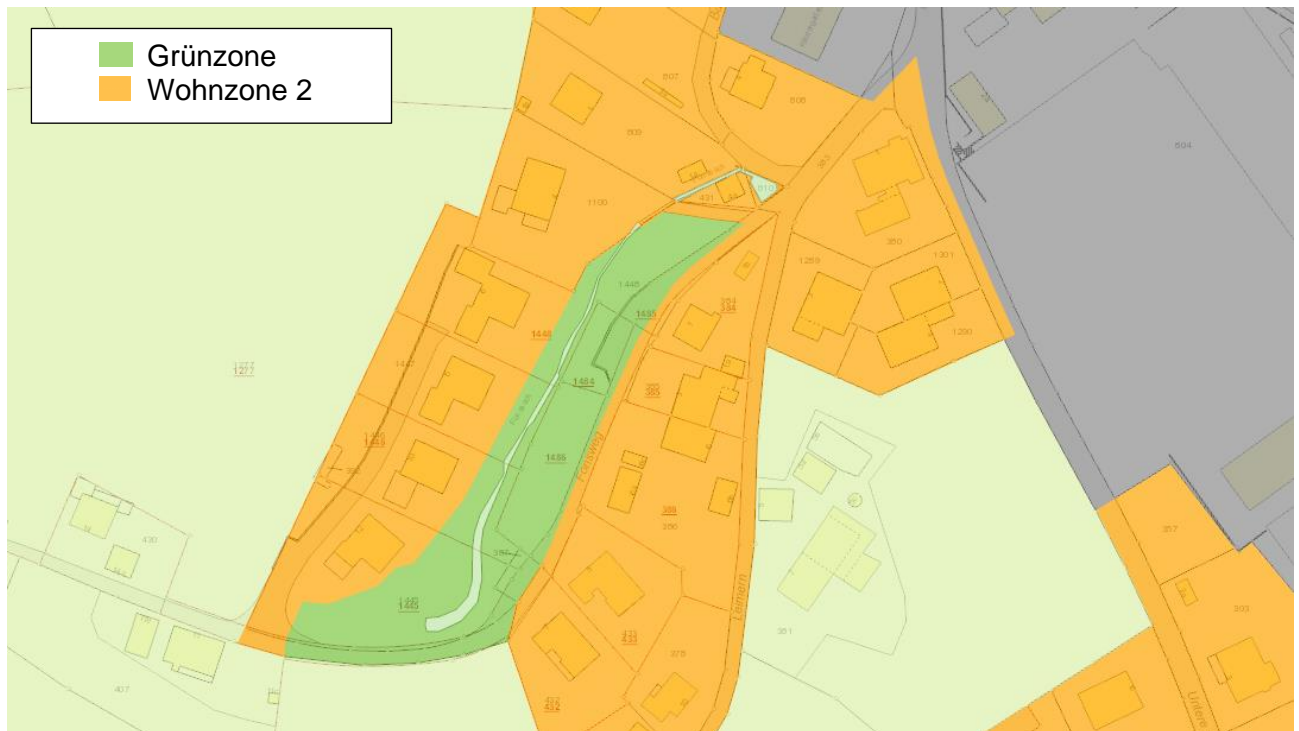


Abbildung 9: Ausschnitt Zonenplan Gemeinde Oberburg (Quelle: Webgis101)

5.5 Fischereiliche Baubegleitung

Direkt unterhalb des Projektperimeters verläuft das Gewässer auf rund 250 m unterirdisch. Eine natürliche Fischwanderung ist nicht möglich und seine fischereiliche Baubegleitung nicht notwendig.

6 Kosten

6.1 Kostenvoranschlag

Der Kostenvoranschlag erfolgt mit einer Genauigkeit von +/- 10 % (Preisbasis 2022).

Tabelle 1: Kostenschätzung Instandstellung Fondsbach

Baukosten					
Anzahl Blockriegel über gesamte Sohlenbreite, inkl. Filterschicht	19	Stk	à CHF	1'600	30'400
Blocksteine längs zur Stabilisierung des Böschungsfusses	200	Stk	à CHF	165	33'000
Aushub: Abtragen der best. Böschung und best. Sohle; Einsatz vor Ort für Geländemodellierungen	700	m ³	à CHF	40	28'000
Einbringen der neuen Kiessohle im Hauptbett	250	m ³	à CHF	55	13'750
Rundkies und Bollensteine für Steinhaufen	35	m ³	à CHF	154	5'390
Wurzelstöcke, befestigt und eingegraben pro Standort	4	Stk	à CHF	1'600	6'400
Rodung, entfernen best. Vegetation; neue Bepflanzung innerhalb des Gewässerraums nach der Umsetzung (pauschal)	1	p	CHF	12'000	12'000
Sohlensicherung (pauschal)	1	p	CHF	5'000	5'000
Wasserhaltung (pauschal)	1	p	CHF	8'800	8'800
Baustelleneinrichtung (pauschal)	1	p	CHF	27'800	27'800
Kleinarbeiten, Anpassungen und Leitungseinläufe	1	p	CHF	22'000	22'000
Wiederherstellungen Bachgelände und Ansaat	1	P	CHF	13'000	13'000
Total Baukosten					205'540
Risikokosten (separate Liste)					18'000
Projektierung, Bauleitung (separate Liste)					75'500
Bewilligen und Gebühren (separate Liste)					10'000
Total Kosten ISP (exkl. MWST)					309'040

Erstellungskosten

Total Kosten Instandstellungsprojekt (exkl. MWST)	309'040
MWSt. 7.7 % (gerundet)	25'960
Total Kosten Instandstellungsprojekt (inkl. MWST)	335'000

Die nachfolgende Liste enthält die möglichen Projektrisiken inklusive Abschätzung der Schadenssumme und Eintretenswahrscheinlichkeit.

Tabelle 2: Risikopositionen

Risiko	Möglicher Schaden	Eintretenswahrscheinlichkeit	Risikobetrag (CHF)
Hochwasser / HW-Bewältigung / Wiederherstellungskosten	10'000		
Altlasten (ehem. Schiessstand, Geländeauffüllungen)	9'000		
Neophyten-Beseitigung	6'000		
Risiko Entschädigungen, Wiederherstellungen, Forderungen Dritter	10'000		
Risiko Preisanstieg Blocksteine	10'000		
Risiko Zusatzleistungen Planung	5000		
Total	50'000	36 %	18'000

Nachfolgende Kosten sind für die Planung, Mitwirkung, Ausschreibung und Bauleitung, Bewilligungen und Gebühren sowie Notariatskosten vorgesehen:

Tabelle 3: Kosten für Projektierung, Bauleitung, Spezialisten, Bewilligen und Gebühren

Projektierung, Bauleitung, Spezialisten	Summe
Vorstudie	10'000
Instandsetzungsprojekt	29'500
Submission, Bauleitung, Inbetriebnahme	25'000
ggf. Spezialbauleitung (UBB, Geologie)	6'000
Ingenieurvermessung	5'000
Total	75'500

Bewilligen und Gebühren	
Notariatskosten	2'000
Bewilligungen, Gebühren	3'000
Geometer	4'000
Total	10'000

6.2 Finanzierung

Erfüllt ein Instandstellungsprojekt die technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Anforderungen, können vom Bund Abgeltungen gewährt werden. Über die Programmvereinbarung im Grundangebot, resp. Einzelprojekte bei besonders grossen Instandstellungsprojekten, deckt der Bund 35 % der Kosten. Der Kantonsbeitrag beträgt 25 %. Dadurch wird ein gemeinsamer Subventionsanteil von 60 % erreicht. (Absatz übernommen aus der Richtlinie «Instandstellungsprojekte (ISP)», Tiefbauamt des Kantons Bern, 13.01.2012)

7 Schlussfolgerungen / Empfehlungen

Für die Instandstellung des Fonsbachs müssen aufgrund der in vielerlei Hinsicht schadhafte Bausubstanz umfassende Massnahmen getroffen werden. Die Instandstellungsmassnahmen sind für die Stabilität der Bachsohle und die seitlichen Böschungen notwendig und dringlich. Durch die höheren umliegenden Sachwerte soll die Verbauung auch langfristiger den notwendigen Schutz bieten können. Das vorliegende Instandstellungsprojekt zeigt auf, welcher ökologische Mehrwert bei einem gleichbleibenden Hochwasserschutz erzielt werden kann, unter Einsatz des zur Verfügung stehenden Gewässerraumes.

Die Grundeigentümer wurden frühzeitig in die Projektplanung einbezogen. Eine stabile Böschungssicherung zum Schutz der anliegenden Bauten und Gärten (ausserhalb des Gewässerraums) entspricht ihrem ausdrücklichen Wunsch. Die Grundeigentümer stimmen dem vorliegenden Projekt zu.