

Hochwasserschutz Dorfbach

Auflageprojekt

Technischer Bericht

Auftraggeber(in):
Gemeinde Bitsch
3982 Bitsch

CH / 3900 Brig / 01. Mai 2015

I p.A. wasser/schnee/lawinen, Ingenieurbüro A. Burkard AG, CH-3900 Brig-Glis
Tel. 027 924 54 23, Fax 027 924 38 94, ing@wasserschneelawinen.ch

I VWI Ingenieure AG, CH-3904 Naters

Tel. 027 922 09 80, Fax 027 922 09 88, info@vwi.ch

I Dr. M. Jäggi, Jäggi-Flussbau und Flussmorphologie, CH-8123 Ebmatingen

Tel. 044 980 36 26, Fax 044 980 36 30, jaeggi@rivers.ch

Verteiler

Gemeinde Bitsch, 3982 Bitsch	(1 Ex.)
Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau DSVF, 1950 Sion	(1 Ex.)
Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau DSVF, 3900 Brig-Glis	(1 Ex.)

Änderungen

-

Impressum

Titelbild:	Durchlass Kantonsstrasse Dorfbach Bitsch, (Foto 25.11.2012)
Autor(en):	R. Sterchi, W. Clausen
Druckdatum:	01. Mai 2015
Seitenzahl:	19
Anhänge:	A bis E
Planbeilagen:	1 bis 11
Projekt:	230161
Datei:	230161_AP_TB.docx

Inhaltsangabe

1	Zusammenfassung	1
2	Anlass und Auftrag	2
2.1	Ausgangslage und Zielsetzung.....	2
2.2	Auftraggeber	2
2.3	Projektperimeter	2
2.4	Grundlagen	2
2.5	Sitzungen	3
3	Ausgangssituation	4
3.1	Geomorphologie	4
3.2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
3.3	Bisherige Ereignisse.....	4
3.4	Massgebende Prozesse	4
3.5	Hydrologie.....	4
3.6	Kapazitäten und Schwachstellen.....	5
3.7	Geschiebeszenarien	6
3.8	Gewässerzustand.....	6
3.9	Nutzungen	6
3.10	Bestehende Gefahrensituation	7
5	Projektannahmen und Variantenstudium	8
5.1	Schutzziele	8
5.2	Schutzdefizite	9
5.3	Dimensionierungsgrössen	9
5.4	Variantenstudium	10
5.5	Zwischenzeitlich getroffene Entscheide	10
6	Projektbescrieb	10
6.1	Massnahmenbescrieb.....	10
6.2	Systemsicherheit und Überlastfall	14
6.3	Kostenschätzung.....	15
6.4	Unsicherheiten.....	15
6.5	Gefahrensituation nach Massnahmen.....	15
6.6	Erreichen der Schutzziele	16
6.7	Unterhaltsmassnahmen	16
6.8	Raumplanerische Massnahmen	16
7	Wirtschaftlichkeit der Massnahmen	17
8	Auswirkungen des Projekts	17
8.1	Siedlungsgebiet.....	17
8.2	Landwirtschaft und Boden	17
8.3	Umwelt und Landschaft.....	18
8.4	Wald und Ufervegetation	18

8.5	Gewässerökologie und Fischerei	18
8.6	Grundwasser und Gewässerschutz	18
8.7	Werkleitungen.....	19
8.8	Landerwerb.....	19
9	Nachweis von Mehrleistungen.....	19
9.1	Integrales Risikomanagement	19
9.2	Technische Aspekte	19
9.3	Ökologische Aspekte	19
9.4	Partizipative Planung.....	20
10	Zeitliche Planung	20

Anhänge

- A Zusammenfassung EconoMe
- B Fotodokumentation
- C Rodungsdossier
- D Hydraulische Berechnungen
- E Detaillierter Kostenvoranschlag

Beilagen

1	Projektperimeter	1:25'000
2	Übersicht Massnahmen	1:500
3	Oberer Gerinneabschnitt	1:100
4	Unterer Gerinneabschnitt	1:100
5	Geschiebesperre und Abschlussmauern	1:100/50
6	Fussgängerbrücke	1:100/25
7	Strassenrandabschluss Ebnetstrasse	1:200/10
8	Durchlass Schulhauskurve	1:100/25
9	Gefahrenkarte vor und nach Massnahmen	1:5'000
10	Landerwerbsplan	1:2'000
11	Rodung und Entfernung Ufervegetation	1:500

1 Zusammenfassung

Projektperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst das Einzugsgebiet des Dorfbaches. Massnahmen sind auf dem Abschnitt Hauptstrasse bis Durchlass *Spitzmatta* geplant.

Ausgangslage und Gefahrensituation

Die Gefahrenkarte Hochwasser sowie die Analyse der Schutzdefizite im Rahmen des Hochwasserschutzkonzepts [1] zeigen, dass die Überschwemmungen des Dorfbaches im Dorf Bitsch an verschiedenen Stellen zu Schutzdefiziten führen. Die Kapazität der bestehenden Durchlässe ist schon bei häufigen Ereignissen HQ₃₀ erschöpft. Zudem können das mitgeführte Geschiebe und Schwemmholz zu Auflandungen mit anschliessenden Ausuferungen führen.

Handlungsbedarf und gewählte Schutzziele

Schon häufige Ereignisse können zu Überschwemmungen innerhalb des Dorfes führen. Der Massnahmenplanung liegt die Schutzzielmatrix gemäss Empfehlung des BWG, BAFU, ARE [5] zugrunde. Von der Gemeinde Bitsch wurde gewünscht, dass sich die Massnahmenplanung auf die Behebung der Schutzdefizite im unteren Dorfteil von Bitsch konzentrieren soll.

Massnahmenplanung und Kosten

Im Rahmen der Vorstudie [2] wurden verschiedene Varianten untersucht, um die Hochwassergefährdung am Dorfbach zu reduzieren (Hochwasserrückhaltebecken, Objektschutz, Wasser ableiten in die Massa, Erhöhung der Abflusskapazität im Gerinne und Geschiebesammler). Die Varianten wurden anhand verschiedener Kriterien bewertet. Aufgrund der Bewertung und in Absprache mit der Gemeinde Bitsch und der kantonalen Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau DSVF wird die Variante gewählt, welche den Bau eines Geschiebesammlers oberhalb der Kantonsstrasse, den Ausbau des Gerinnes und von Durchlässen, sowie eine Objektschutzmassnahme vorsieht. Planbeilage 2 gibt eine Übersicht über die geplanten Massnahmen. Die Kostenschätzung beträgt 892'000 Fr. ($\pm 10\%$).

Projektauswirkungen

Durch die geplanten Massnahmen wird die Hochwassersicherheit entlang des Dorfbaches und insbesondere im unteren Bereich des Dorfes Bitsch massgebend verbessert. Für den Bau des Geschiebesammlers und den Ausbau des Bachgerinnes werden dauerhaft Flächen benötigt. Es ist vorgesehen, die betroffenen privaten Flächen zu erwerben. Der Geschiebesammler stellt einen Eingriff in die Landschaft dar. Er wird so natürlich wie möglich gestaltet und bestmöglich in die Umgebung eingebettet. Für die Realisierung des Projekts ist grösstenteils eine temporäre, teilweise eine definitive Entfernung von Ufervegetation notwendig (siehe Rodungsdossier).

2 Anlass und Auftrag

2.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Die Gefahrenkarte Hochwasser der Gemeinde Bitsch sowie die Analyse der Schutzdefizite im Rahmen des Hochwasserschutzkonzepts [1] zeigen, dass die Überschwemmungen des Dorfbaches im Dorf Bitsch an verschiedenen Stellen zu Schutzdefiziten führen. Die hydraulische Kapazität der bestehenden Durchlässe ist meist schon bei häufigen Ereignissen HQ₃₀ erschöpft. Zudem können das mitgeführte Geschiebe und Schwemmholz zu Auflandungen mit anschliessenden Ausuferungen führen.

Im Rahmen einer Vorstudie (Variantenstudium) inkl. Vorprojekt (Massnahmenplanung) wurden geeignete Massnahmen zur Eliminierung der bestehenden Schutzdefizite vorgeschlagen, welche nun im vorliegenden Projekt für die öffentliche Auflage detaillierter ausgearbeitet wurden.

2.2 Auftraggeber

Das Mandat erfolgt im Auftrag der Gemeinde Bitsch, schriftlich beschlossen per 16.12.2013.

2.3 Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst das gesamte Einzugsgebiet des Dorfbaches.

2.4 Grundlagen

Bisherige Untersuchungen

- [1] arge Hochwasserschutzkonzept Bitsch Naters, Hochwassergefahrenkarte und Schutzkonzept. Ingenieurbüro A. Burkard, wasser/schnee/lawinen, Brig-Glis, NATUR.ING AG, Brig-Glis, Burchard GmbH, Brig-Glis, Dr. Martin Jäggi, Ebmatingen. 2011.
- [2] arge Vorstudie/Vorprojekt.Dorfbach.Bitsch.VS: Vorstudie/Vorprojekt Hochwasserschutz Dorfbach, Bitsch. Ingenieurbüro A. Burkard, wasser/schnee/lawinen, ForstingPlus AG, Burchard GmbH, Brig-Glis, Dr. M. Jäggi, Ebmatingen. 13.09.2013.
- [3] Ingenieurbüro Weder AG: GEP Genereller Entwässerungsplan Bitsch, Technischer Bericht, Naters, Oktober 2011.
- [4] arge Hochwasserschutz Dorfbach, Bitsch: Beurteilung der Bachdurchlässe. Strasse NG162 Bitsch-Eische, Strasse NG1004 Bitsch-Eische. Ingenieurbüro A. Burkard, wasser/schnee/lawinen, Brig-Glis, VWI Ingenieure AG, Naters, Dr. Martin Jäggi, Ebmatingen, 16.07.2014.

Richtlinien, Empfehlungen und Praxishilfen

- [5] Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL: Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren, Bern. 2000.
- [6] Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Hrsg.): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer in der Schweiz. Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27. Bern. 1998.
- [7] Bundesamt für Wasser und Geologie BWG: Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten. Praxishilfe. Berichte des BWG, Serie Wasser Nr. 4. Bern. 2003.
- [8] Tabelle „Richtwerte zur Bestimmung der jährlichen Kosten“, EconoMe 1.0, Stand 2007. http://www.econome.admin.ch/doc/Richtwerte_1.pdf
- [9] Kommission Hochwasserschutz (KOHS): Freibord bei Hochwasserschutzprojekten und Gefahrenbeurteilungen – Empfehlung. In: Wasser Energie Luft, 105. Jahrgang, 2013, Heft 1, 5401 Baden.

Rechtliche Grundlagen

- [10] SR 814.20 Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Gewässerschutzgesetz GschG vom 24.01.1978, Stand 01.08.2011
- [11] SR 814.201 Gewässerschutzverordnung GschV 04.05.2011
- [12] 721.1 Kantonales Gesetz über den Wasserbau vom 15.03.2007
- [13] 721.100 Kantonale Verordnung über den Wasserbau vom 05.12.2007

Literatur

- [14] Weingartner, R.: Regionalhydrologische Analysen. Grundlagen und Anwendungen. Beiträge zur Hydrologie der Schweiz. Nr. 37 Bern, 1999.
- [15] Böll, A. : Wildbach- und Hangverbau. Berichte der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Nr. 343, 1997. Birmensdorf.

2.5 Sitzungen

- > 12.09.2012 Koordinationssitzung Hochwasserschutz/Strassenbauprojekte
- > 27.11.2012 Koordinationssitzung Hochwasserschutz/Strassenbauprojekte
- > 20.02.2013 Koordinationssitzung Hochwasserschutz/Strassenbauprojekte
- > 30.04.2013 Variantenstudium Vorstudie und Variantenwahl für Vorprojekt
- > 13.05.2013 Gemeinderatssitzung Bitsch: Variantenwahl
- > 22.04.2014 Koordinationssitzung Hochwasserschutz/Strassenbauprojekte (Durchlässe)

3 Ausgangssituation

3.1 Geomorphologie

Das Einzugsgebiet des Dorfbachs erstreckt sich über eine Fläche von rund 1.3 km². Es reicht von rund 740 m ü. M. bis auf 1'938 m ü. M (*Schwarzes Fleisch*). Der Bachkegel läuft in der Talebene bis ca. 700 m ü. M. aus und geht fliessend in das Alluvialgebiet des Rottens über.

3.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet wird hauptsächlich durch altkristalline Gneise des Aar-Massivs, welche steil nach Südosten fallen, aufgebaut. Unterhalb 900 m ü. M. stehen massige, wenig verwitterungsanfällige Konglomeratgneise der Carvera-Urseren-Zone an. Unterhalb der Geländeterrasse sind die Felsen tiefgründig versackt, wobei die Sackungsbeträge für die Gewässerbeurteilung irrelevant sind. Die Lockergesteinsbedeckung besteht überwiegend aus Moräne, die den Fels mehrere Meter mächtig überlagert und generell sehr schlecht durchlässig ist (aus [1]).

3.3 Bisherige Ereignisse

Am 21. Dezember 1991 führte intensiver Regenfall zu Überschwemmungen durch den Dorfbach zwischen den Gebieten *Bodu* und *Wang* (Hangzone). Das Elektrizitätswerk der SBB im Talgrund war betroffen.

3.4 Massgebende Prozesse

Im Dorfbach wird bei Hochwasser mit folgenden Prozessen gerechnet [1]:

- > Überschwemmung
- > Ufer- und Sohlenerosion
- > Geschiebetransport
- > Schwemmholz aus ufernaher Bestockung (untergeordnet)
- > Auflandung
- > Verklausungen an Brücken/Durchlässen

3.5 Hydrologie

3.5.1 Abflussreaktion

Das Einzugsgebiet des Dorfbachs weist bezüglich Abflussbildung hauptsächlich schnell bis leicht verzögert reagierende Böden auf. Aufgrund der Grösse sind deshalb auch intensive und kurze Niederschläge massgebend für die Hochwasserabflussspitzen [1]. Es wird davon ausgegangen, dass die resultierende Abflusskurve somit relativ spitz ist, da der Abfluss schnell ansteigt und durch die kurze Dauer auch wieder schnell abnimmt.

3.5.2 Bestimmung und Einordnung der Spitzenabflüsse

Die Spitzenabflüsse wurden in [1] mittels verschiedener, gebräuchlicher Verfahren zur Hochwasserabschätzung in kleinen Einzugsgebieten der Schweiz (HAKESCH) bestimmt. Als Grundlage für die Berechnung dienten Niederschlagsintensitäten (1h- und 24h-Niederschlag mit einer Wiederkehrperiode von 2.33 und 100 Jahren) aus dem Hydrologischen Atlas der Schweiz HADES (Tafel 2.4). Im Rahmen des vorliegenden Projekts werden die Mittelwerte pro Szenario verwendet. Die geschätzten Spitzenabflüsse variieren innerhalb eines Szenarios um ca. $\pm 15\%$.

	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ	q ₁₀₀
Dorfbach	6.5 m ³ /s	8.5 m ³ /s	11 m ³ /s	13 m ³ /s	6.5 m ³ /s/km ²

Tab. 1

Hochwasserabflüsse beim Gebietsausfluss für HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ sowie spezifischer Abfluss q₁₀₀ pro Quadratkilometer (aus [1]), mit HQ₃₀₀ = 1.3 x HQ₁₀₀ und EHQ = 1.5 x HQ₁₀₀.

Vergleicht man diese Werte mit den höchsten bis 1990 beobachteten Abflüssen (entspricht ca. einem hundertjährigen Hochwasser HQ₁₀₀) nach Weingartner (Abb. 1), kann festgestellt werden, dass der abgeschätzte Abfluss HQ₁₀₀ im schweizerischen Durchschnitt liegt und plausibel ist.

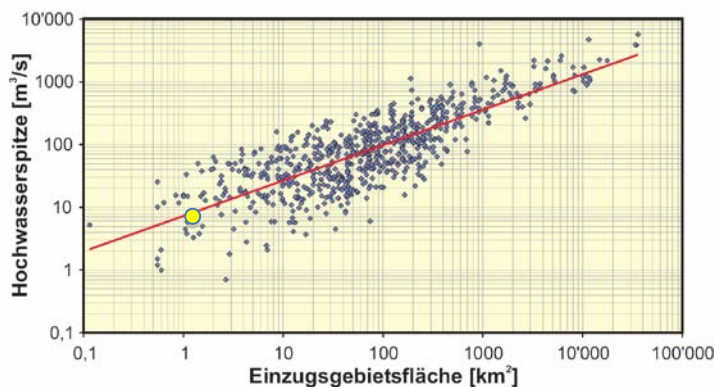


Abb. 1

Die höchsten in der Schweiz bis 1990 beobachteten Abflüsse [14] sowie abgeschätzter Spitzenabfluss HQ₁₀₀ für den Dorfbach (gelber Punkt).

3.6 Kapazitäten und Schwachstellen

Die hydraulischen Abflusskapazitäten von Gerinneabschnitten und Durchlässen wurden im Rahmen der Erstellung der Gefahrenkarte bestimmt (Reinwasser). Sie werden für das vorliegende Projekt übernommen.

Die Gerinnegeometrie des Dorfbaches variiert entlang seiner gesamten Länge sehr stark. Die Sohlenbreite beträgt zwischen 0.8-1.6 m. Die Gerinnekapazität variiert ebenfalls stark und ist bereits bei häufigen Ereignissen HQ₃₀ an den meisten Stellen ungenügend. Sie wurde unter Annahme von Normalabfluss nach Strickler bestimmt. Die Abflusskapazitäten der Durchlässe liegen mit Ausnahme von zwei Strassendurchlässen (Kote 700 m und Kote 795 m) deutlich unter den

Spitzenabflüssen eines häufigen Hochwassers (HQ₃₀). Die Kapazitäten liegen im Bereich zwischen deutlich unter 1 m³/s bis knapp 4 m³/s. Falls ein Einstau der Durchlässe möglich ist, wurde der Abfluss unter Druck (Bernoulli) berechnet.

3.7 Geschiebeszenarien

Basierend auf den in [1] angegebenen Geschiebepotentiale wurden szenarienbasierte Geschiebefrachten abgeschätzt, welche beim Gebietsauslass (Durchlass Kantonsstrasse) zu erwarten sind. Diese beruhen auf einer erneuten Feldbegehung und Plausibilisierung.

	GF ₃₀	GF ₁₀₀	GF ₃₀₀	GF _{EHQ}
Dorfbach	200-300 m ³	300-400 m ³	400-700 m ³	700-1000 m ³

Tab. 2

Geschätzte Geschiebefrachten GF für 30-, 100-, 300-jährliche sowie Extremhochwasserszenarien EQ.

3.8 Gewässerzustand

Der Gewässerzustand wurde in [1] gemäss der Methodik zur Beurteilung der Fliessgewässer betreffend Ökomorphologie Stufe F untersucht. Der Dorfbach ist über weite Strecken wenig beeinträchtigt. Bei Kote 715 m gibt es eine kurze eingedolte Strecke (Durchlass Schulhaus). Zwischen der Kote 700 m (Durchlass Kantonsstrasse) und der Mündung in den Rotten ist der Dorfbach über rund 150 m eingedolt.

3.9 Nutzungen

Gemäss dem Zonennutzungsplan der Gemeinde Bitsch [1] bestehen folgende Nutzungen:

- > **Wohn- und Ferienhauszonen:** im Dorfbereich und in den Gebieten Äbnet und Oberried.
- > **Landwirtschaftszonen erster Priorität:** vornehmlich in den Gebieten Oberried, Äbnet und Z' Matt.
- > **Landwirtschaftszonen zweiter Priorität:** in den Gebieten Oberried, Eiholz, Äbnet, Flesche, Unneri und Oberi Äbnetji.
- > **Industrie- und Gewerbezone:** auf der linken Seite der Massa (Wasserkraftwerk Electra Massa SA und das Wasserkraftwerk der SBB) und im Gebiet Z' Matt.
- > **Zone öffentliche Bauten und Anlagen:** im Bereich des ehemaligen Speicherbeckens und des Sportsplatzes, bei der Schule und bei der Gemeindeverwaltung.
- > **Wichtige Strassen:** die Hauptstrassen Bitsch-Goms, Bitsch-Ried-Mörel und die Erschliessungsstrassen für die ganzjährig bewohnten Siedlungen ausserhalb der Dorfkerne der Gemeinden.
- > **Wichtige Eisenbahnverbindungen:** Gleisanlagen und Bahnhof der Matterhorn Gotthard Bahn (MGB), sowohl für den lokalen, als auch für den regionalen Verkehr von Bedeutung.
- > Die vorhandene **Abfaldeponie** (Gebiet Chi), welche von 1950 - 1990 in Betrieb war, liegt ausserhalb der Gefahrenzone.

3.10 Bestehende Gefahrensituation


Die Gefahrenkarte [1] mit Intensitätskarten ist in der Planbeilage 9 dargestellt. Das Gebiet beim *Massabodu* befindet sich in der gelben Gefahrenzone. In der Rottenebene befinden sich die Gebiete bei der Raiffeisenbank, dem Hotel Chavez und die Ebene zwischen dem Kraftwerk der SBB und dem Hotel Chavez in der blauen Gefahrenzone. Rote Gefahrenzonen befinden sich nur in unmittelbarer Gerinnenähe.

5 Projektannahmen und Variantenstudium

5.1 Schutzziele

Der Massnahmenplanung liegt die Schutzzielmatrix gemäss Empfehlung des BWG, BAFU, ARE [5] zugrunde. Die im Projektperimter vorhandenen Objektkategorien sind farblich hervorgehoben:

Legende

	= vollständiger Schutz		= keine Intensität zulässig	= 0
	= Schutz vor mittleren und starken Intensitäten		= schwache Intensität zulässig	= 1
	= Schutz vor starken Intensitäten		= mittlere Intensität zulässig	= 2
	= fehlender Schutz		= starke Intensität zulässig	= 3

























Objektkategorie				Schutzziele			
Nr.	Sachwerte	Infrastruktur-Anlagen	Naturwert	Wiederkehrperiode (Jahre)			
				1–30 häufig	30–100 selten	100–300 sehr selten	>300 extrem selten
1		Berg- und Skitouren- routen (gemäss Karten SAC u.a.)	Naturlandschaften				
2.1		Kommerzielle Wander- wege und Loipen, Flur- wege, Leitungen von kommunaler Bedeutung					
2.2	Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheu- nen u.a.)	Verkehrswege von kommunaler Bedeu- tung, Leitungen von kommunaler Bedeutung	Wald mit Schutz- funktion, landwirt- schaftlich genutztes Land				
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäu- de und Weiler, Ställe	Verkehrswege von kantonalen oder grossen kommunaler Bedeu- tung, Leitungen von nationaler Bedeutung, Bergbahnen, Zonen für Skiabfahrts- und -übungsgelände	Wald mit Schutzfunkti- on, sofern er geschlos- sene Siedlung schützt				
3.1		Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonalen Bedeutung, Ski- und Sessellifte					
3.2	Geschlossene Sied- lungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Frei- zeit- und Sportanlagen	Stationen diverser Beförderungsmittel					
3.3	Sonderrisiken bzw. besondere Schaden- anfälligkeit oder Sekundärschäden	Sonderrisiken bzw. besondere Schaden- anfälligkeit oder Sekundärschäden		Festlegung fallweise			

Abb. 2

Schutzzielmatrix gemäss Empfehlung BWG, BAFU, ARE für Raumplanung und Naturgefahren [5].

5.2 Schutzdefizite

Schutzdefizite bestehen dort, wo die erwartete Intensität der Hochwasserprozesse grösser ist als die angestrebte Intensität gemäss den Schutzzielen. In [1] wurden die folgenden Schutzdefizite identifiziert (siehe auch Kapitel 5.1 Schutzziele).

Von der Gemeinde Bitsch wurde gewünscht, dass sich die Massnahmenplanung auf die Behebung der Schutzdefizite im unteren Dorfteil von Bitsch konzentrieren soll.

Kategorie	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
Strassen				
Kantonsstrasse H19	×	-	-	-
Strasse Richtung Äbnet	×	×	-	-
Verschiedenen Querungen Strasse Bitsch-Ried-Mörel	×	×	-	-
Siedlungsgebiet				
Gebiet Bitschschlüocht	-	-	-	-
Massabode	-	×	-	-
Gebiet Raiffeisenbank	×	×	-	-
Gebiet zwischen Hotel Chavez und Kraftwerk SBB	×	×	×	-
Vorplatz Elektrizitätswerk SBB	×	×	-	-

Tab. 3

Schutzdefizite (orange) gemäss [1].

5.3 Dimensionierungsgrössen

Es wurden folgende Dimensionierungsgrössen definiert:

- > Dimensionierungsabfluss = $HQ_{100} = 8.5 \text{ m}^3/\text{s}$
- > Freibord nach Empfehlung KOHS [9] = $FB = 1 \text{ m}$
- > Dimensionierungsszenario Geschiebe = $GF_{100} = 400 \text{ m}^3$

Gemäss der Empfehlung der Kommission für Hochwasserschutz KOHS [9] setzt sich das erforderliche Freibord f_e aus den verschiedenen Teil-Freiborden f_w (Unschärfen in der Bestimmung der Wasserspiegellage) und f_v (Wellenbildung und Rückstau an Hindernissen) zusammen. Für den Dorfbach wurde mit dieser Methode ein zu berücksichtigendes Freibord von 1 m bestimmt. Für die Dimensionierung der wasserbaulichen Massnahmen wurden hydraulische Berechnungen durchgeführt (Normalabfluss). Die notwendige Blockgrösse der Fussblöcke von Ufersicherungen wurde nach der Methode Stevens und Simmons bestimmt. Der Dimensionierung wird ein HQ_{100} mit Sicherheitsfaktor $S > 1.0$ zugrunde gelegt (siehe Anhang E).

5.4 Variantenstudium

Im Rahmen der Vorstudie [2] wurden verschiedene Varianten untersucht, um die Hochwassergefährdung am Dorfbach zu reduzieren (Hochwasserrückhaltebecken, Objektschutz, Wasser ableiten in die Massa, Erhöhung der Abflusskapazität im Gerinne und Geschiebesammler). Die Varianten wurden anhand verschiedener Kriterien bewertet. Aufgrund der Bewertung und in Absprache mit der Gemeinde Bitsch und der kantonalen Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau DSVF wird die Variante gewählt, welche den Bau eines Geschiebesammlers oberhalb der Kantonsstrasse, den Ausbau zweier Durchlässe, sowie eine Objektschutzmassnahme vorsieht.

5.5 Zwischenzeitlich getroffene Entscheide

An der Koordinationssitzung zwischen Hochwasserschutzprojekt und Strassenbauprojekt vom 22.04.2014 wurde beschlossen, dass einer der beiden vorgeschlagenen Durchlässe im Rahmen des Strassenbauprojekts NG162 Bitsch-Eische realisiert und finanziert wird. Weiter wird ein Durchlass der Strasse NG1004 Bitsch-Ebnet im Rahmen des Strassenausbaus vergrössert. Da die Durchlässe nicht Bestandteil des vorliegenden Projektes sind, wird auf die detaillierte Beschreibung dieser Durchlässe verzichtet.

Die Anforderungen bezüglich Hochwasserschutz wurden definiert [4] und flossen in die Dimensionierung dieser beiden Durchlässe ein. Sie passen in das Gesamtkonzept des Hochwasserschutzprojekts am Dorfbach.

6 Projektbescrieb

6.1 Massnahmenbescrieb

Aufgrund der Sitzungen und Besprechungen mit der Gemeinde Bitsch und der kantonalen Dienststelle für Strassen, Verkehr und Flussbau DSVF wurden Massnahmen im unteren Teil des Einzugsgebietes geplant. Planbeilage 2 gibt eine Übersicht über die geplanten Massnahmen.

6.1.1 Massnahme Nr. 1: Objektschutz Einzelgebäude

Zum Schutz des Einzelgebäudes ist eine Erhöhung der bestehenden Strassenmauer entlang dem rechten Strassenrand geplant (Höhe = 0.25 m, siehe Planbeilagen 7). Die Erhöhung erfolgt mit einer aufgesetzten Betonmuerkrone. Diese verhindert, dass Wasser, welches der Strasse entlang fliesst, zu einer Überschwemmung der Liegenschaft führen kann. Durch das Ableiten ist keine Mehrgefährdung der Unterlieger zu erwarten (weiterhin schwache Intensitäten). Der Strassenrand wird zudem mit einem normkonformen Fahrzeugrückhaltesystem gesichert.

6.1.2 Massnahme Nr. 2: Gerinneausbau

Das Gerinne oberhalb des neuen Durchlasses zwischen den Wendeplatten (Bestandteil Strassenbauprojekt) wird über eine Länge von rund 75 m verbreitert. Mit dem Ausbau auf 8.5 m³/s wird diejenige Schwachstelle eliminiert, welche momentan dazu führt, dass bei Hochwasser der Abfluss ausserhalb des Gerinnes die Strasse abfliesst. Situation, Längs- und Querprofile sind in den Planbeilage 3 dargestellt.

Kennzahlen des Abschnittes:

Länge des Abschnittes: ca. 75 m

Sohlenbreite neu: 0.80 bis 1.20 m variabel (aktuell 0.50 m)

Böschungsneigungen: 2:3 bis 4:5 variabel

Ufersicherung: Fussblöcke ≥ 1.8 t, $d \geq 1.1$ m (bis Höhe Wasserspiegel HQ₁₀₀), oberhalb davon ingenieurbio-logische Massnahmen

Freibord: 1 m (gemäss KOHS- Empfehlung [9])

Gerinneneigung: ca. 18 %

6.1.3 Massnahme Nr. 3: Neuer Durchlass Schulhauskurve

Die aktuelle Abflusskapazität des Rohrdurchlasses mit DN 1000 mm ist ungenügend. Damit die Dimensionierungswassermenge für ein HQ₁₀₀ mit 8.5 m³/s abgeleitet werden kann, ist eine Erhöhung der Abflusskapazität des Durchlasses erforderlich. Der bestehende Durchlass wird deshalb mit einem parallelen, zweiten Rohr mit einem Durchmesser DN 1500 mm ergänzt (siehe Planbeilage 8). Das Längenprofil des Rohres wird optimal an den Gelände-verlauf angepasst werden und die Aushubarbeiten können auf ein Minimum reduziert werden (anfänglich 5%, anschliessend 22%).

Das Einlaufbauwerk für die beiden Rohre wird neu erstellt. Bei Nieder- und Normalabfluss verläuft der Talweg in der Niederwasserrinne und wird durch das bestehende Rohr abgeleitet. Bei erhöhtem Abfluss streicht das Wasser über die seitliche Gerinne-kante der Niederwasserrinne und wird über das neue Rohr abgeführt.

Damit bergseitig eine optimale Geländeanpassung realisiert und die Gebäudezufahrt weiterhin gewährleistet werden kann, wird der Einlaufbereich in das neue Rohr mit einer Betondecke überdeckt. Das Einlaufbauwerk wird mit einem umlaufenden Zaun abgesichert. Der Wanderweg wird seitlich am Einlaufbauwerk geführt und angepasst. Der angrenzende Wanderweg wird angepasst und ein Hochpunkt geschaffen. Somit wird seitlich aus dem Gerinne austretendes Wasser ins Einlaufbauwerk zurückgeleitet und so eine Überschwemmung und Ausuferung auf die Strasse verhindert.

Die Dimensionierungswassermenge ist auf ein HQ₁₀₀ = 8.5 m³/s ausgelegt. Unter optimistischen Bedingungen kann der Abfluss HQ₃₀₀ ebenfalls unter Druck geraten und ebenfalls schadlos abgeführt werden. Dies hat auch eine höhere Systemsicherheit hinsichtlich Geschiebe- und Schwemmholztransport bei Abflüssen HQ₁₀₀ zur Folge.

6.1.4 Massnahme Nr. 4: Gerinneausbau

Zwischen dem neuen Durchlass bei der Schulhaus-Kurve und dem Geschiebesammler wird das Gerinne ebenfalls auf $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ausgebaut. Es wird als Rauhbettgerinne ausgestaltet (Geometrie siehe Planbeilage 4). Es werden formwilde, frostbeständige Blöcke verwendet. Aufgrund des grossen Gefälles und der hohen Sicherheitsanforderungen an das Gerinne in diesem Abschnitt werden die Blöcke in Hinterbeton verlegt (bis Höhe Wasserspiegel HQ_{100}).

Kennzahlen des Abschnittes:

Länge des Abschnittes: ca.35 m

Sohlenbreite neu: 2 m (aktuell 0.50 m)

Böschungsneigungen: 2:1

Ufersicherung: Fussblöcke $\geq 1.8 \text{ t}$, $d \geq 1.1 \text{ m}$ (bis Höhe Wasserspiegel HQ_{100} in Beton),
oberhalb davon trocken verlegt

Freibord: 1 m (gemäss KOHS- Empfehlung [9])

Gerinneneigung: ca. 25 %

Aufgrund der Platzverhältnisse muss der Schuppen auf der Parzelle Nr. 542 dem geplanten Gerinne abgerissen werden (siehe Planbeilage 4).

6.1.5 Massnahme Nr. 5: Neue Fussgängerbrücke

Die bestehende Brücke wird im Rahmen der Bauarbeiten durch eine neue Überquerung am selben Standort ersetzt. Es wird eine Betonbrücke mit einer Breite von 2.80m erstellt, welche mit Fahrzeugen befahrbar ist. (siehe Planbeilage 6).

6.1.6 Massnahme Nr. 6: Geschiebesammler oberhalb Kantonsstrasse

Mit dem Geschiebesammler soll das anfallende Geschiebe vor dem bestehenden Durchlass bei der Kantonsstrasse zurückgehalten und damit die Gefahr einer Verklausung durch Geschiebe reduziert werden. Situation, Längs- und Querprofile sind in den Planbeilagen 4 und 5 dargestellt.

Kennzahlen Geschiebesammler:

Rückhaltevolumen: ca. 400 m^3

Böschungsneigungen: 2:3 (Schüttungen, bepflanzt) bis 1:1 (Blocksteine)

Einlaufbauwerk: Rampe 2:3 mit Blöcken rauh verlegt, in Beton

Abschlussperre: Schlitzperre mit horizontalen Balken, Trapez-Überfallsektion

Tosbecken: Blöcke in Beton

Gerinneneigung: ca. 5 %

Zugang: via Tor von Kantonsstrasse her

Sammlerausgestaltung

Der Grundriss des Sammlers ist durch die Form der Parzelle gegeben. Das Gerinne innerhalb des Sammlers wird naturnah gestaltet (Niederwasserrinne, leicht geschwungene Linienführung, flache Böschungen). Der Sammler soll möglichst optimal in das Gelände eingegliedert werden und insbesondere von der Strasse her wenig sichtbar sein. Die Böschungen werden bepflanzt. Wo nötig, werden die seitlichen Böschungen mit Blocksteinen gebildet. Das abgeschätzte Retentionsvolumens beträgt ca. 400 m³ (angenommenes Verlandungsgefälle 10 %). Das Sohlgefälle im Geschiebesammler beträgt 5 %.



Abb. 3

*Fotomontage Ansicht
Geschiebesammler
mit Zugangstor für
Räumung von der
Kantonsstrasse.*

Einlaufbauwerk

Das Einlaufbauwerk in den Geschiebesammler bildet den Übergang des Bachgerinnes in den Ablagerungsplatz. Es wird als raue Rampe mit Blöcken (Neigung 2:3, in Beton) ausgebildet. Am Fuss der Rampe wird ein Blockteppich bis auf die zu erwartenden Kolkentiefe von 1.50 m erstellt (siehe Planbeilage 4).

Abschlussbauwerk und Tosbecken

Als Abschlussbauwerk ist eine Schlitzsperre mit flexiblem Balkenverschluss (Stahlprofile) und Überfallsektion geplant (Planbeilage 5). Durch einen sukzessiven Verschluss der Balkenabstände kommt es durch Geschiebe zu einer fortschreitenden Verklausung der Sperrenöffnung, bis schliesslich der Abfluss über die Überfallsektion fliesst. Die Überfallsektion wurde basierend auf der Überfallformel nach Poleni (Fall 1: Sperre hinterfüllt) bzw. basierend auf der sich einstellenden Grenzabflusstiefe (Fall 2: Sperre nicht hinterfüllt) dimensioniert.

Der Abstand der Balken wurde klein gewählt (0.10 m), damit es sicher zu einem Rückhalt von Geschiebe kommt. Auf einen Holzrechen wurde verzichtet, da keine grösseren Schwemmholz-Komponenten aus der ufernahen Bestockung zu erwarten sind.

Das Tosbecken liegt unterhalb des Abschlussbauwerks. Es dient der Energievernichtung, welche bei einem gefüllten Sammler via Wasserfall über die Abschlussperre ins Gerinne prallt. Die seitlichen Wände werden in Beton ausgestaltet, der Boden des Tosbeckens wird mit Blöcken gesichert.

Anschluss an bestehenden Durchlass und Ersatz Springüberlauf

Der bestehende Durchlass bildet einen Fixpunkt des Projekts. Der heute bestehende Springüberlauf (Leaping-Weir, max. 60 l/s nach [3]) wird ersetzt, so dass die oberflächliche Wasserführung unterhalb der Kantonsstrasse bestehen bleibt. Bei grösseren Wassermengen wird das überschüssige Wasser in den bestehenden Rohrdurchlass geleitet.

Bewirtschaftung

Um die Bewirtschaftung des Sammlers nach Ereignissen zu ermöglichen, wird er mittels eines Zugangs von der Kantonsstrasse her erschlossen. Das Zugangstor kann mittels Kran angehoben werden.

6.2 Systemsicherheit und Überlastfall

Die beschriebenen Massnahmen beim Geschiebesammler sind auf 100-jährliche Hochwasser- und Geschiebeszenarien dimensioniert und bilden damit eine Komplettierung des bestehenden Durchlasses bei der Kantonsstrasse, welcher ebenfalls ein 100-jährliches Hochwasser abzuführen vermag. Seltenerere Hochwasserereignisse führen zu einer Überlastung der Abflusskapazität dieses Durchlasses bzw. des Rückhaltevermögens des Geschiebesammlers. Es wird davon ausgegangen, dass es in einem solchen Fall (300-jährliche und noch seltenerere Szenarien) zu mittleren Intensitäten im Umfeld des Geschiebesammler kommt, da sich die Wasser- und Geschiebemassen rasch in die Breite verteilen können.

Die geplanten Durchlässe sind auf 100-jährliche Abflüsse dimensioniert. Im optimistischen Fall können sie unter Einstau abgeführt werden. Bei 300-jährlichen Abflüssen sind Wasseraustritte und schwache Intensitäten infolge Überschwemmungen zu erwarten. Das System wird als robust eingestuft. Der Überlastfall tritt wahrscheinlich erst bei extremen Hochwasserabflüssen EHQ ein. Der projektierte Gerinneausbau berücksichtigt ein Freibord von 1 m bei 100-jährlichen Hochwasserabflüssen HQ₁₀₀. Der Wasserspiegel von extremen Hochwasserabflüssen EHQ liegt innerhalb dieses Freibords.

Fazit Systemsicherheit: Das Abflusssystem funktioniert im unteren Dorfbereich (Projektperimeter der Massnahmen) bis zu 100-jährlichen Hochwasserabflüssen. Die in der Gefahrenkarte nach Massnahmen dargestellten Flächen schwacher Überschwemmung stammen von den Schwachstellen oberhalb (Gerinne im Gebiet Spitzmatte und Durchlass Strasse Richtung Äbnet). Die Bewirtschaftung des Restrisikos geschieht im Rahmen der Notfall- und Interventionsplanung durch die Feuerwehr. Hierin wurden Kontrollpunkte und Interventionsstellen im Falle von Hochwasserereignissen definiert.

6.3 Kostenschätzung

Pos.	Massnahme	Betrag [CHF]
1	Objektschutz	28'000
2	Gerinneausbau	111'000
3	Neuer Durchlass Schulhauskurve	120'000
4	Gerinneausbau oberhalb Geschiebesammler	107'000
5	Fussgängerbrücke	40'000
6	Geschiebesammler oberhalb Kantonsstrasse	255'000
	Zwischentotal Baukosten exkl. MwSt.	661'000
7	Verschiedenes/Unvorhergesehenes (10% der Baukosten)	66'000
8	Projekt und Bauleitung (15% der Baukosten)	99'000
	Zwischentotal Wasserbau exkl. MwSt.	826'000
9	MwSt. (8%)	66'000
	Total Wasserbau inkl. MwSt.	892'000

Tab. 4

Kostenvoranschlag $\pm 10\%$, gerundet, Preisbasis 2014.

6.4 Unsicherheiten

Am Standort des geplanten Geschiebesammlers kann die Tiefe des anstehenden Felses nicht genau bestimmt werden. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass im Rahmen der geplanten Bauarbeiten über die ganze Tiefe mehrheitlich Lockermaterial, evtl. einzelne grössere Blöcke anzutreffen sind.

Aufgrund der vorhandenen Plangrundlagen ist bei der Arbeitsausführung mit Werkleitungen zu rechnen. Die genaue Lage und Anzahl der Werkleitungen sind nicht bekannt und können zu Mehrkosten für Provisorien und Umlegung führen.

6.5 Gefahrensituation nach Massnahmen

Die Gefahrenkarte nach Massnahme (siehe Planbeilage 9) zeigt die zu erwartende Gefahrensituation nach Ausführung der baulichen Massnahmen. Es werden insbesondere 30-jährliche Überschwemmungen im flachen Dorfbereich von Bitsch verhindert. Bei 100-jährlichen und noch selteneren Hochwasserereignissen wird die Wassermenge reduziert, welche infolge Ausbrüchen bei den Durchlässen über die Strasse bis in den flachen Dorfteil fließen kann (die Schwachstellen Gerinne *Spitzmatte* und Durchlass Strasse *Äbnet* bleiben bestehen). Insgesamt können die Flächen mit mittlerer Gefährdung im untersten Dorfbereich beseitigt werden.

6.6 Erreichen der Schutzziele

Die Schutzziele der Siedlungsfläche können nicht im ganzen Perimeter erreicht, aber die Gefährdung kann deutlich reduziert werden. Es verbleibt ein sehr leichtes Schutzdefizit durch seltene Überschwemmungen schwacher Intensitäten(Ü2).

Kategorie	HQ ₃₀	HQ ₁₀₀	HQ ₃₀₀	EHQ
Strassen				
Kantonsstrasse H19	✓	-	-	-
Strasse Richtung Äbnet	×	×	-	-
Verschiedenen Querungen Strasse Bitsch-Ried-Mörel	×	×	-	-
Siedlungsgebiet				
Gebiet Bitschschlüocht	-	-	-	-
Massabode	-	×	-	-
Gebiet Raiffeisenbank	✓	✓	-	-
Gebiet zwischen Hotel Chavez und Kraftwerk SBB	✓	×	×	-
Vorplatz Elektrizitätswerk SBB	✓	✓	-	-

Tab. 5

Behobene (grün) sowie verbleibende Schutzdefizite (orange).

6.7 Unterhaltsmassnahmen

Damit der Abflussquerschnitt erhalten bleibt, müssen Uferbestockungen im Dorfbereich periodisch zurückgeschnitten werden. Dies soll in den Unterhaltsplan der Gemeinde integriert werden.

6.8 Raumplanerische Massnahmen

Als raumplanerische Massnahme wurde parallel zum vorliegenden Schutzprojekt der Gewässer- raum des Dorfbachs gemäss Gewässerschutzverordnung GSchV ausgeschieden. Im Gewässer- raum sind Bauvorhaben nur zu-lässig, wenn sie standortgebunden sind und im öffentlichen Interesse liegen.

Es sei an dieser Stelle auf das Auflageprojekt „Gewässerraum Dorfbach, Bitsch“ verwiesen.

7 Wirtschaftlichkeit der Massnahmen

Die Wirtschaftlichkeit (Kostenwirksamkeit) der Massnahmen wurde gemäss der Methodik EconoMe beurteilt. Das Vorgehen basiert auf der Berechnung eines Nutzen-Kosten-Verhältnisses mithilfe der erstellten Intensitätskarten (vor und nach Massnahmen) und daraus abgeleiteten Risikoberechnungen. Dabei wird die Reduktion des Risikos ins Verhältnis zu den aufgewendeten Kosten gesetzt.

Das Risiko im untersuchten Perimeter kann durch die Realisierung der vorgesehenen Massnahmen um rund zwei Drittel reduziert werden. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis liegt bei 1.0.

Risiko vor Massnahmen	44'284 CHF/Jahr
Risiko nach Massnahmen	14'407 CHF/Jahr
Risikoreduktion (Nutzen)	29'877 CHF/Jahr
Massnahmenkosten	29'705 CHF/Jahr
Nutzen-Kosten-Verhältnis	1.0

Tab. 6

Nachweis Kostenwirksamkeit (EconoMe-Projekt 23-103-2258).

Die Herleitung der jährlichen Kosten der Massnahmen beruhen auf der Kostenschätzung in Kapitel 0. Es wurden prozentuale Richtwerte basierend auf der Tabelle „Richtwerte zur Bestimmung der jährlichen Kosten“ [8] gemäss EconoMe-Methodik angenommen. Für den Geschiebesammler wurden jährliche Unterhalts- sowie Betriebskosten (allfällige Räumungen) von je 1% angenommen. Für die übrigen Massnahmen wurden Unterhaltskosten von 0.5 % angenommen. Die Lebensdauer der Bauwerke wird mit 80 Jahren angenommen.

8 Auswirkungen des Projekts

8.1 Siedlungsgebiet

Durch die geplanten Massnahmen wird die Hochwassersicherheit entlang des Dorfbaches und insbesondere im unteren Bereich des Dorfes Bitsch massgebend verbessert. Die Bauten haben keine negativen Einwirkungen auf das Siedlungsgebiet.

8.2 Landwirtschaft und Boden

Im Bereich der Gerinneanpassung (Massnahme Nr. 2) ist gemäss Zonennutzungsplan eine Landwirtschaftszone 2. Priorität ausgeschieden. Die benötigte Fläche kann mit der Gewährleistung des Hochwasserschutzes begründet werden.

8.3 Umwelt und Landschaft

Der Geschiebesammler stellt den markantesten Eingriff in die Landschaft dar. Er wird so natürlich wie möglich gestaltet und bestmöglich in die Umgebung eingebettet.

8.4 Wald und Ufervegetation

Für die Realisierung des Projekts ist grösstenteils eine temporäre, teilweise eine definitive Entfernung von Ufervegetation notwendig. Für die Gerinneanpassung oberhalb des Durchlasses bei Kote 718 m ist eine Fläche des homologierten Waldkatasters betroffen. Hier ist eine Bewilligung für Rodungen und Entfernung von Ufervegetation notwendig (siehe ausgefülltes Rodungsformular im Anhang C). Aufgrund des aktuellen Bachverlaufs und der Topographie ist die Lage der baulichen Massnahmen gegeben. Die Verbesserung des Hochwasserschutzes im Siedlungsgebiet von Bitsch überwiegt das Interesse an der Walderhaltung.

Die im Rahmen der Bauarbeiten benötigten Flächen mit definitiver Entfernung von Ufervegetation können im Bereich des Geschiebesammlers (Ufervegetation auf Böschungen) oder im Bereich der Gerinneverbreitungen (Ufervegetation auf Böschungen) mit einer grösseren Fläche ersetzt werden. Im Bereich der Gerinneverbreiterung und beim Geschiebesammler kann dadurch eine ökologische Aufwertung erreicht werden.

Entfernung von Ufervegetation definitiv	206 m ²
Entfernung von Ufervegetation temporär	512 m ²
Rodung von Wald und Entfernung von Ufervegetation temporär	44 m ²
Ersatz Rodung und Ufervegetation	688 m ²
Bilanz	482 m²

Tab. 7

Flächenbilanz Rodung von Wald und Entfernung von Ufervegetation.

8.5 Gewässerökologie und Fischerei

Der Dorfbach wird gemäss der Dienststelle für Jagd, Fischerei und Wildtiere DJFW nicht als Fischgewässer eingestuft. Die geplanten baulichen Massnahmen haben teilweise einen positiven Einfluss auf den ökologischen Zustand des Gewässerlaufes (Verbreitung im Rahmen der Gerinneanpassungen und im Bereich des Sammlers).

8.6 Grundwasser und Gewässerschutz

Durch die baulichen Massnahmen wird das Grundwasser nicht negativ beeinflusst. Der Grundwasserspiegel wird aufgrund von in der Nähe liegenden Sondierbohrungen (Raiffeisenbank) in einer Tiefe von 694 m ü. M. erwartet, d.h. ca. 3 m tiefer als das Niveau des Geschiebesammlers.

8.7 Werkleitungen

Im Bereich der Gerinneanpassung (Massnahme Nr. 4) und des Geschiebesammlers (Massnahme Nr. 6) sind Anpassungen von Kanalisations- und Trinkwasserleitungen nötig. Aufgrund der vorhandenen Plangrundlagen ist bei der Arbeitsausführung mit Werkleitungen zu rechnen. Die genaue Lage und Anzahl der Werkleitungen sind nicht bekannt und können zu Mehrkosten für Provisorien und Umlegung führen.

8.8 Landerwerb

Für den Bau des Geschiebesammlers und den Ausbau des Bachgerinnes werden dauerhaft Flächen benötigt. Es ist vorgesehen, die betroffenen privaten Flächen zu erwerben. Die Flächen sind auf dem Landerwerbsplan in der Beilage 10 dargestellt. Ebenfalls dargestellt sind die temporär benötigten Flächen (schraffiert), welche lediglich während der Bauzeit betroffen sind.

9 Nachweis von Mehrleistungen

9.1 Integrales Risikomanagement

- > Gefahrengrundlagen: Der Ereigniskataster sowie die Gefahrenkarte Hochwasser wurden im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes [1] erstellt.
- > Notfallplanung: Die Gemeinde Bitsch verfügt über eine Notfallplanung Hochwasser für die auf dem Gemeindegebiet liegenden Seitenbäche und den Talfluss Rotten.

9.2 Technische Aspekte

- > Mittels einer Variantenanalyse wurden geeignete Massnahmen zur Erhöhung des Hochwasserschutzes bestimmt.
- > Die vorgesehenen Massnahmen stellen bewährte Schutzsysteme dar, welche die Schwachstellen im bestehenden System gezielt beheben sollen.
- > Überlastfall: Die Einwirkungen im Überlastfall der einzelnen Bauwerke wurden aufgezeigt. Die Bauwerke sind so dimensioniert, dass sie im Überlastfall nicht kollabieren und keine Mehrgefährdung darstellen.

9.3 Ökologische Aspekte

- > Erhebung Ausgangszustand: Im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes [1] wurde die Ökomorphologie auf Stufe F erhoben. Das Gerinne weist im Allgemeinen einen wenig beeinträchtigten Zustand auf. In einigen Abschnitten ist der Dorfbach jedoch eingedolt. Im Rahmen des geplanten Hochwasserschutzprojektes kann abschnittsweise eine ökologische Aufwertung erfolgen.
- > Leitbild: Die Gestaltung des Gerinnes richtet sich nach folgenden Punkten:
 - Der Raumbedarf für Fließgewässer ist raumplanerisch sicherzustellen.

- Entlang des Bachlaufs soll ein möglichst natürlicher Uferbereich mit variabler Ufervegetation entstehen.
- Naturnahe Linienführung: keine gerade, sondern eine abwechslungsreiche Bachführung.
- Naturnahes Längenprofil: Sohlenmaterial grob verteilen, damit sich Pools, langsam fließende Zonen etc. einstellen können.

9.4 Partizipative Planung

Massnahmenvarianten und Handlungsspielräume wurden anlässlich verschiedener Sitzungen mit der Gemeindeverwaltung Bitsch der Dienststelle für Strassen- und Flussbau DSVF diskutiert.

10 Zeitliche Planung

Erfahrungsgemäss kann zurzeit von folgendem Terminplan ausgegangen werden (Änderungen vorbehalten):

> Bauprojekt	Herbst/Winter 2015
> Submission	Winter 2015/16
> Beginn Bauarbeiten	2016

für die arge

A. Burkard

wasser/schnee/lawinen

Ingenieurbüro A. Burkard AG

R. Sterchi

wasser/schnee/lawinen

Ingenieurbüro A. Burkard AG