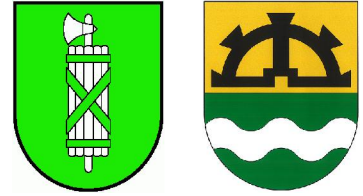


Auftraggeber
Gemeinde Muolen



Massnahmenkonzept Naturgefahren

Bericht

Ersteller
Wälli AG Ingenieure, Brühlstrasse 2a, 9320 Arbon

wälli

Ingenieure

Dokument Nr. 3100 - 0488 – 01
Projekt Nr. 3100 – 0488
Datum: 04.12.2014
Änderung:
Ersteller: Max Bosshard

Inhaltsverzeichnis

1	ZUSAMMENFASSUNG	4
2	AUSGANGSLAGE	5
2.1	AUFGABENSTELLUNG	5
2.2	AUFTRAG	5
2.3	VORGEHEN	5
2.4	GRUNDLAGEN	6
3	IST-SITUATION	7
3.1	GEFAHRENQUELLEN	7
3.2	BESTEHENDE KANÄLE/EINRICHTUNGEN	7
3.3	TOPOGRAPHIE	8
3.4	BEURTEILUNG RISIKOSITUATION	8
4	ZIELSETZUNG	9
4.1	SCHUTZZIELE	9
4.2	MASSNAHMENZIELE	9
4.3	RANDBEDINGUNGEN	9
5	EINZEL-MASSNAHMEN	11
5.1	MÖGLICHE MASSNAHMEN	11
5.2	NUTZEN	13
5.3	KOSTEN	14
5.4	NUTZEN-/KOSTENVERHÄLTNIS	15
6	KONZEPT MASSNAHMEN	16
6.1	AUSWAHL	16
6.2	BESCHRIEB	17
6.3	FINANZIERUNG	19
6.4	PRIORISIERUNG/ETAPPIERUNG	19
7	BEURTEILUNG UND WEITERES VORGEHEN	21
7.1	BEURTEILUNG	21
7.2	WEITERES VORGEHEN	21

Anhänge

- 1 Massnahmen, Kosten und Nutzen
- 2 Fotodokumentation

Planbeilagen

- Situation 1:5'000

Verteiler

Das Konzept wird wie folgt verteilt:

- Gemeinde Muolen (1-fach)
- Kanton St. Gallen, AREG (4-fach)
- Planer (intern)

1 Zusammenfassung

Auf der Grundlage der Naturgefahrenanalyse werden im vorliegenden Konzept Massnahmen aufgezeigt, mit denen die Gemeinde Muolen den im Gemeindegebiet vorhandenen, relevanten Gefährdungen begegnen will. Massgebend werden Überflutungen von 5 Bächen im Gemeindegebiet, welche Risiken unter anderem auch in den Bauzonen des Gemeindegebiets verursachen.

Es wurden Massnahmen für Unterhalt, Raumplanung und Bautechnik betreffend Wirtschaftlichkeit, Finanzierung und anderen Interessen untersucht. Für die Behebung der relevanten Gefährdungen stehen technische Massnahmen im Vordergrund. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen können die Schutzdefizite in den Bauzonen behoben werden.

Für die Realisierung der vorgeschlagenen Massnahmen ist mit Gesamtkosten von rund CHF 1.708 Mio. zu rechnen. Darin enthalten sind Beiträge seitens des Kantons für die Querung der Staatsstrasse. Weitere Beiträge von Bund und Kanton sind für Bereiche mit einer Gerinneoffenlegung im Rahmen der weiteren Projektausarbeitung abzuklären. Nicht in den Kosten enthalten sind die Massnahmen, die bereits ausgeführt worden sind oder in resp. vor der Ausführung stehen.

Die Prioritäten ergeben sich aufgrund der Nutzen-/Kostenverhältnisse der untersuchten Massnahmen (Priorität 1: Zielhorizont 0 bis 5 Jahre, Priorität 2: Zielhorizont über 5 Jahre), oder aufgrund gewisser Randbedingungen (Einzonung) von denen die Massnahmen abhängen (Priorität 0) wie folgt:

- Massnahmen ausgeführt oder in resp. vor Ausführung: Wisenbach, Ebnetbach oberer Teil ab Bahnhofstrasse (exkl. Durchlass)
- Priorität 1, Kosten CHF 0.668 Mio.: Muolenbach
- Priorität 2, Kosten CHF 0.910 Mio.: Ebnetbach oberer Teil bis Bahnhofstrasse (inkl. Durchlass), Ebnetbach unterer Teil, Hueberbach
- Priorität 0, Kosten CHF 0.130 Mio.: Büelbach

Beim Muolenbach resultiert ein sehr hohes Nutzen-/Kostenverhältnis. Dies bedeutet, dass der Nutzen grösser ist als die Kosten und zeigt an, dass es sich lohnt, die Massnahmen möglichst bald zu realisieren.

2 Ausgangslage

2.1 Aufgabenstellung

Das Massnahmenkonzept Naturgefahren zeigt auf, mit welchen Massnahmen die Gemeinde den Gefährdungen durch gravitative Naturereignisse begegnen will. Die entsprechenden Gefährdungen sind in den Naturgefahren- sowie Risikokarten beschrieben, welche die Ingenieurgemeinschaft Ingenieure Bart AG – Louis Ingenieurgeologie – Beffa Tognacca GmbH – Philipona & Brügger im Auftrag des Kantons St. Gallen erstellt hatte. In der Gemeinde Muolen sind dies in erster Linie Gefährdungen infolge Überschwemmung und zu einem kleineren Teil auch infolge Rutschungen.

Ziel des Massnahmenkonzepts ist unter anderem auch die Gewährleistung eines effizienten Mitteleinsatzes bei der Verminderung der Risiken resp. bei der Behebung der Schutzdefizite.

2.2 Auftrag

Die Gemeinde Muolen hat die Wälli AG Ingenieure mit Schreiben vom 10.07.2013 beauftragt, das Massnahmenkonzept Naturgefahren zu erstellen.

2.3 Vorgehen

Für die Erarbeitung des Massnahmenkonzepts wurde, in Anlehnung an die Arbeitshilfe des Kantons St. Gallen, in 3 Schritten wie folgt vorgegangen:

- 1. Schritt: Beurteilen der Risikosituation (Gefahrenquellen und Auslösestellen) sowie der resultierenden Schutzdefizite (Konfliktstellen) aus Sicht Naturgefahrenanalyse und aus Sicht Gemeinde
- 2. Schritt: Prüfen und Beurteilen möglicher Massnahmen
- 3. Schritt: Überarbeiten/Auswählen der Massnahmen und Erstellen Konzept

Der Konzept-Entwurf vom 20.11.2013 wurde am 09.12.2014 dem AREG zur Vorprüfung eingereicht. Das AREG hat dazu mit Schreiben vom 31.07.2014 Stellung genommen.

Es wurden folgende Besprechungen (Teilnehmer: Bernhard Keller / GP Muolen, Damian Tanner / Niklaus + Partner AG, Max Bosshard / Wälli AG) durchgeführt:

- Besprechung Randbedingungen am 15.08.2013
- Besprechung Koordination Projektierung am 16.09. 2013
- Besprechung des Konzept-Entwurfs der Wälli AG am 18.11.2013
- Besprechung der 1. Stellungnahme des AREG am 09.09.2014

2.4 Grundlagen

Für die Erarbeitung des Massnahmenkonzepts kann auf folgende Grundlagen zurückgegriffen werden:

- (1) Projektdossier Naturgefahrenanalyse (Technische Berichte, Mappetizer-Projekte, Karte der Phänomene, Synoptische Gefahrenkarte, Skalierte Intensitätskarten, Intensitätskarten Wassergefahren, Intensitätskarten Rutsch, Risiko-/Schutzdefizitkarte), Naturgefahrenkommission St.Gallen / IG TG 4-9 Ingenieure Bart AG - Louis Ingenieurgeologie - Beffa Tognacca GmbH - Philipona & Brügger, September 2011
- (2) Jährliche Schadenerwartungswerte nach Gefahrenquellen, Abteilung Geoinformation Kanton St. Gallen, 11.09.2013
- (3) Kanalkataster Gemeinde Muolen, Niklaus + Partner AG, Stand September 2013
- (4) Sanierungsmassnahmen Seitengewässer Chrottenbach (Muolenbach), Niklaus + Partner AG, Stand Februar 2007
- (5) Offenlegung Seitengewässer Chrottenbach (Ebnetbach), Niklaus + Partner AG, Auflageprojekt 05.11.2013
- (6) Gestaltungsplan Überbauung Ebnet (Wisenschbach), Niklaus + Partner AG, Stand Juni 2013
- (7) Zonenplan der Gemeinde Muolen, Stand September 2013
- (8) Gewässernetz GN10 der Gemeinde Muolen, Stand September 2014
- (9) Grundbuchplan der Gemeinde Muolen, Stand September 2014

Für die Methodik betreffend Vorgehen kann auf folgende Grundlagen zurückgegriffen werden:

- (10) Methodik EconoMe, BAFU, Mai 2011
- (11) Arbeitshilfe für die Erarbeitung Massnahmenkonzept Naturgefahren, Naturgefahrenkommission St. Gallen, Version 1.1

3 Ist-Situation

3.1 Gefahrenquellen

Gemäss der Naturgefahrenanalyse des Kantons vom Sep. 2011 gibt es innerhalb des Perimeters folgende Gefahrenquellen:

Prozessart	Gefahrenquelle	Auslösestellen ¹⁾ , Nr. gemäss Plan	Schadenerwartung			
			Total in CHF/Jahr	Anteil E ₃₀ ²⁾ in %	Anteil E ₁₀₀ ²⁾ in %	Anteil E ₃₀₀ ²⁾ in %
Überflutung ³⁾	Wisenschbach	1	141	66	25	9
	Ebnetbach oben	1	4'079	66	25	9
	Ebnetbach unten		6'061	68	24	8
	Muolenbach	1-5	120'423	67	25	8
	Chrottenbach	1-7	927	62	27	11
	Hegibach	1-3	17	76	18	6
	Büelbach	2-5	593	65	25	10
	Hueberbach	1-2	3'063	68	24	8
Spontanrutschung	Oberegg		428	0	0	100
	Halden		60	0	58	42

Legende:

Orange Gefahrenquellen mit Schutzdefiziten innerhalb der eingezonten Baubereiche für die gemäss Kapitel 4.1 Schutzmassnahmen geprüft werden.

Violett Gefahrenquellen mit Schutzdefiziten grösstenteils ausserhalb der eingezonten Baubereiche für die gemäss Kapitel 4.1 Schutzmassnahmen geprüft werden.

Gelb Gefahrenquellen für Schutzmassnahmen, die bereits ausgeführt worden sind oder in resp. vor der Ausführung stehen.

Weiss Gefahrenquellen ohne Schutzdefizite für die keine Schutzmassnahmen geprüft werden.

1) Bei den Auslösestellen infolge Überflutungen handelt es sich fast ausschliesslich um Einläufe bei Eindolungen. Die Auslösestellen der anderen Prozessarten können nicht genauer spezifiziert werden.

2) Ereignisfälle 30-jährig (E₃₀, häufige Ereignisse), 100-jährig (E₁₀₀, seltene Ereignisse) und 300-jährig (E₃₀₀, sehr seltene Ereignisse).

3) Risiken für Überflutungen inkl. Risiken für Ufererosion. Die Risiken der Ufererosion sind im Verhältnis zu den Überflutungsrisiken klein und liegen mehr oder weniger in denselben Abschnitten.

Die resultierenden Gefährdungen (erheblich: rote Schraffur, mittel: blaue Schraffur, gering und Restgefährdung: gelbe Schraffur) sind im Beilageplan dargestellt.

3.2 Bestehende Kanäle/Einrichtungen

Die Risikosituation sowie die Kosten für die Verbesserungsmassnahmen sind unter anderem abhängig von der Grösse sowie vom Zustand bestehender Kanäle und Einrichtungen. Diese können wie folgt beurteilt werden:

- Grösse der Eindolungen/Durchlässe: Die der Gefahrenanalyse zu Grunde gelegten Grössen der Durchlässe/Eindolungen stimmen bei den massgebenden Punkten mit dem Kanalkataster überein.

- Zustand der Eindolungen/Durchlässe: Bezüglich des Zustands der bestehenden Eindolungen sind keine aktuellen Daten vorhanden.
- Rechen: Vor den wenigsten Eindolungen gibt es Rechen, die anfallendes Schwemmholtz zurückhalten könnten. Da nur ein sehr kleiner Anteil des für den Perimeter massgebenden Einzugsgebiets bewaldet ist, gibt es aber auch nur sehr wenig Gschwemmsel, das allenfalls zu Verkläusungen der Eindolungen führen könnte.

3.3 Topographie

Die der Naturgefahrenanalyse des Kantons vom Sep. 2011 zu Grunde gelegte Topographie wurde im Rahmen des Massnahmenkonzepts hinterfragt. Grundsätzlich stimmen die topographischen Verhältnisse mit den Angaben der vorhandenen Projektentwürfe (vgl. Grundlagen 4 bis 6) überein. Ergänzende topographische Aufnahmen sind im Rahmen des Gefahrenkonzepts nicht erforderlich.

3.4 Beurteilung Risikosituation

Die in der Naturgefahrenanalyse des Kantons vom Sep. 2011 aufgezeigte Risikosituation ist wie folgt zu ergänzen:

- Beim Wisenbach im Gebiet Ebnet wurde die Parzelle 1028 kürzlich eingezont. Dies wurde in der Gefahrenanalyse nicht berücksichtigt, da deren Grundlagenerhebung vor der Einzonung erfolgt ist. Im Rahmen der Nutzen-/Kostenüberlegungen muss das Schadenpotential deshalb erhöht werden. Nach der in der Zwischenzeit erfolgten Umsetzung der entsprechenden Schutzmassnahmen ist dieses Risiko bereits wieder beseitigt.
- Beim Ebnetbach oberhalb des Baugebiets sind aufgrund der dort zu erwartenden Abflüsse Gefährdungen zu erwarten. Diese wurden in der Gefahrenanalyse nicht berücksichtigt, da deren Grundlagenerhebung noch von einem später ergänzten GN10 ausgegangen war und das Oberflächenwasser nicht berücksichtigt wird.
- Da das für die Gefahrensituation massgebende Einzugsgebiet grösstenteils nicht bewaldet und die Sohlengefälle der Gerinne eher klein sind, ist davon auszugehen, dass die der Gefahrenanalyse zu Grunde gelegten Verkläusungswahrscheinlichkeiten effektiv eher kleiner sind.
- Bei der Rutschung Oberegg ist nur für die Rutschung selbst, aber nicht für die anschliessenden Gebäude und Gebäude-Zufahrten eine Gefährdung resp. ein Risiko ausgewiesen (in der Gefahrenstudie wird nur der Ist-Zustand beurteilt und keine Prognose erstellt). Für eine detaillierte und abschliessende Beurteilung der Risikosituation müsste die Gefahrenquelle langjährig beobachtet werden, da es sich um sehr grossflächige Rutschungen in einem bereits vorhandenen Abrissgebiet handelt.

4 Zielsetzung

4.1 Schutzziele

Das Massnahmenkonzept soll aufzeigen, mit welchen Massnahmen die Gemeinde ausgewiesenen Gefährdungen begegnen will. Ausgewiesene Gefährdungen resp. Konfliktstellen gibt es insbesondere bei:

- Schutzdefiziten (Intensitäten der Gefährdungen liegen über den definierten Schutzzielen, die abhängig der Wahrscheinlichkeitsklasse und Objektkategorie sind) gemäss Kapitel 3.1 und
- Einzelobjekten ausserhalb der Bauzone resp. ohne Schutzdefizite. Die Gefährdungen ohne ausgewiesene Schutzdefizite sind gering und werden, wo erforderlich, in Kapitel 4.3 spezifiziert.

Ergänzungen zu den Schutzmassnahmen aufgrund anderweitiger Kriterien, wie z.B. Bachöffnungen als Renaturierungsmassnahmen aufgrund von ökologischen Aspekten, werden im Rahmen dieses Konzepts nicht untersucht.

Die Auslegung der Massnahmen ist grundsätzlich mit der Gemeinde aufgrund der Randbedingungen gemäss Kapitel 4.3 abzusprechen.

4.2 Massnahmenziele

Grundsätzlich kommen folgende Massnahmen in Frage:

- Unterhaltsmassnahmen
- Raumplanerische Massnahmen
- Technische Massnahmen als Flächen- und Objektschutzmassnahmen
- Organisatorische Massnahmen

Die Massnahmen sind wie folgt zu bestimmen:

- Geringes Kosten-/Nutzenverhältnis: Kleine Kosten im Verhältnis zur Risikoreduktion
- Gute Wirtschaftlichkeit: z.B. Vergleich mit „Ohne-Hin-Kosten“
- Finanzierung, Kostenbeiträge
- Vereinbarkeit mit Richtplan und Grundeigentümerinteressen

Allgemein gilt, dass bei der Festlegung der Massnahmen keine Gefahrenumlagerungen entstehen dürfen.

4.3 Randbedingungen

Für die Sanierung des Muolenbachs sind einerseits die Interessen der Anlieger innerhalb (betroffen sind Vorplätze und Gärten) als auch diejenigen ausserhalb des Baugebiets (betroffen ist Landwirtschaftsland) zu berücksichtigen und die resultierenden Lasten möglichst gleichmässig zu verteilen.

Beim Ebnetbach ist zu hinterfragen, inwiefern den Risiken resp. Schutzdefiziten im Bereich Mittelbergstrasse und SOB-Unterführung, welche ausserhalb des Baugebiets liegen, begegnet werden soll.

Beim Büelbach im Weiler Hueb steht gegenwärtig in Diskussion, Gebäude, die heute in der Landwirtschaftszone liegen, umzuzonen. Wenn dies erfolgen sollte, würden sich infolge einer möglichen Nutzungsänderung auch die Risiken erhöhen und eine entsprechende Umzonung wäre von entsprechenden Schutzmassnahmen abhängig zu machen.

Bei der Rutschung Oberegg ist die Gefahren- resp. Risikosituation nicht eindeutig zu beurteilen (vgl. Kapitel 3.4). Es kann z.B. nicht vorausgesagt werden, wie schnell sich die Bewegungen im Hang fortsetzen und wie gut sich die in den Jahren 1999/2000 durchgeführten Sanierungsmassnahmen (Holzkasten, Hangroste, Entwässerungen) zukünftig bewähren werden. In diesem Zusammenhang wurde am 19.06.2013 eine Besprechung mit der Gemeinde, dem Kanton (Wasserbau und Forst) sowie den betroffenen Grundeigentümern durchgeführt. Es wurde vereinbart als nächsten Schritt eine Bestandesaufnahme durchzuführen und bei Bedarf – neben dem Unterhalt des Schutzwaldes – weitere technische Massnahmen zu prüfen. Sind Flächenschutzmassnahmen möglich, müssten diese grundsätzlich von der Gemeinde initiiert werden. Aufgrund der Unsicherheiten betreffend Gefährdungssituation, Risikoentwicklung und Ursachen wird im Rahmen des Massnahmenkonzepts nicht auf mögliche Massnahmen eingegangen.

Für den Unterhalt des Schutzwaldes bei der Rutschung Oberegg ist grundsätzlich der Grund- resp. Waldeigentümer verantwortlich. Bei den technischen Massnahmen hängt die Finanzierung von der Art der Massnahmen ab (Flächenschutz oder Objektschutz) und kann im Detail erst aufgrund eines Sanierungsprojekts festgelegt werden. Neben der Gemeinde und dem betroffenen Grundeigentümer kommen als weitere Kostenträger der Bund (BAFU), der Kanton sowie die Gebäudeversicherungsanstalt (GVA-Fond) in Frage.

Ausserhalb des Gefahrenkartenperimeters sind aus Sicht der Gemeinde keine Gefährdungen resp. Risiken zu berücksichtigen.

5 Einzel-Massnahmen

5.1 Mögliche Massnahmen

a) Unterhaltsmassnahmen

Der Unterhalt der Gerinne ist wichtig und kann einen Beitrag für den Hochwasserschutz leisten wie z.B. durch ein regelmässiges Schneiden der Ufergehölze, damit die Abflusskapazität erhalten bleibt oder das Anordnen resp. Unterhalten von Rechen vor den Durchlässen, damit allfälliges Geschwemmsel zurückgehalten und ein Verklausen der Durchlässe vermieden werden kann. Bei der Begehung wurde festgestellt, dass es im untersuchten Projektgebiet zwar fast keine Rechen gibt, dass aber auch fast kein potentiell Geschwemmsel im Einzugsgebiet vorhanden ist.

Aufgrund der hydraulischen Kapazitäten der untersuchten Bäche mit den durchwegs zu kleinen Durchlässen sind die vorhandenen Gefährdungen bei grösseren Hochwasserabflüssen mit reinen Unterhaltsmassnahmen nicht zu beheben, auch dann nicht wenn zusätzliche Rechen vor den Durchlässen angeordnet würden.

Eine grosse Bedeutung kommt dem Unterhalt des Schutzwaldes bei der Rutschung Oberegg zu (vgl. Kapitel 4.3).

b) Raumplanerische Massnahmen

Raumplanerische Massnahmen stehen nicht im Vordergrund, da die Gefährdungen in der Bauzone mit wenigen Ausnahmen in bereits überbauten Gebieten liegen. Noch nicht überbaut sind die Parzellen 21 und 81, die durch den Muolenbach gefährdet sind.

Eine Auszonung dieser Parzellen ohne weitere Massnahmen ist aber nicht realistisch, da einerseits ein sehr ungünstiges Nutzen-/Kostenverhältnis resultiert und andererseits die Gefährdungen weiterer bereits überbauter Parzellen, die um ein Vielfaches grösser sind, bestehen bleiben.

Bei der kombinierten Lösung (Auszonung mit Retentionsmassnahmen gemäss Abschnitt d3) Variante B) wäre die Parzelle 21 auszuzonen. Gemäss Kapitel 5.4 weist diese Variante aber ebenfalls ein schlechtes Nutzen-/Kostenverhältnis auf.

Beim Erarbeiten/Anpassen des Richtplans sind die Gefährdungen auf alle Fälle entsprechend zu berücksichtigen.

c) Organisatorische Massnahmen

Organisatorische Massnahmen (z.B. Einbau von Dammbalken für die Umleitung von Wasser oder den Objektschutz) kommen bei denjenigen Konfliktstellen in Frage, die geringe resp. seltene Gefährdungen aufweisen oder bei denen die Kosteneinsparungen gegenüber technischen Massnahmen so gross sind, dass diese die organisatorischen Nachteile überwiegen.

Bei den vorhandenen Gefährdungen mit sehr kurzen Reaktionszeiten können die Schutzdefizite mit organisatorischen Massnahmen nicht genügend reduziert werden resp. kommen nicht in Frage.

Allfällige Notfallmassnahmen sind im Dispositiv der Feuerwehr zu berücksichtigen.

d) Technische Massnahmen als Flächenschutz

Für die Gefährdungen infolge Überschwemmungen sind für alle Bäche technische Massnahmen möglich/denkbar. Diese beinhalten primär parzellenübergreifende Flächenschutzprojekte, die in der Regel von der Öffentlichkeit getragen werden.

d1) Wisenbach

Die Schutzmassnahmen beim Wisenbach wurden im Rahmen der Überbauung Ebnet erstellt (Anhebung des Terrains vor/bei der Überbauung). Mit diesen Massnahmen wird der gegen Osten abfliessende Teil des ausgetretenen Überflutungswassers des Wisenbachs vom eingezonten Baubereich ferngehalten und zum ursprünglichen Gerinne abgeleitet (via Weg-Unterführung SOB).

d2) Ebnetbach

Für die Sanierung des oberen Teils des Ebnetbachs liegt ein aktuelles Projekt für eine Offenlegung vor. Im Bereich bis zur Bahnhofstrasse ist das Projekt noch nicht genehmigt und im Bereich ab Bahnhofstrasse ist die Ausführung gegenwärtig am laufen. Mit den im Projekt enthaltenen Schutzmassnahmen können einerseits die vorhandenen zu kleinen Kanäle/Drainagen entlastet und andererseits der gegen Westen abfliessenden Teil des ausgetretenen Überflutungswassers des Wisenbachs abgeleitet werden (dieser Abflussanteil ist beim aktuellen Sanierungsprojekt mit einer Anpassung des Einzugsgebiets mindestens teilweise berücksichtigt).

Im mittleren Teil des Ebnetbachs mündet die geplante Offenlegung in einen Kanal NW 400. Obwohl dieser zu klein ist, werden hier keine Massnahmen weiter verfolgt, da das austretende Wasser relativ gebündelt abfliesst und keine grossen Risiken auslöst. Alternativ könnte hier mit einer Offenlegung des Kanals genügend Kapazität geschaffen werden. Eine solche weist aber ein schlechtes Kosten-/Nutzenverhältnis auf und durchschneidet landwirtschaftlich genutztes Gelände.

Im unteren Teil des Ebnetbachs fliesst dieser im heutigen Zustand in einem Kanal NW1000. In diesen Bereich können bei Hochwasser die Gemeindestrasse, nicht aber die anstossenden Gebäude, überflutet werden. Trotzdem liegt gemäss der Gefahrenkarte ein Schutzdefizit vor. Da der Kanal neben dem Ebnetbach auch noch von weiteren Zuflüssen (Überlauf Regenbecken, diverse Strassenentwässerungen) beaufschlagt wird, kann ein zusätzlicher Einlauf für die Fassung von oberhalb ausgetretenem Wasser wahrscheinlich keine entscheidende Verbesserung der Gefahrensituation bewirken. Eine Verbesserung könnte mittels eines Abflusskorridors neben der Gemeindestrasse oder einer Gewässeroffenlegung geschaffen werden. Im Bereich des SOB-Dammes und ev. auch in einem anschliessenden rund 30 m langen Abschnitt würde es erforderlich den Abflusskorridor in einem Kanal zu führen.

d3) Muolenbach

Im eingezonten Baubereich werden durch Überflutungen des Muolenbachs in östlicher und nördlicher Richtung grössere Risiken mit Schutzdefiziten verursacht. Als Schutzmassnahmen werden folgende Massnahmen geprüft:

- Variante A: Vergrösserung der bestehenden Gerinne und Kanäle im eingezonten Baubereich. Eine Offenlegung ist vor allem im unteren Abschnitt nach der Querung der Staatsstrasse denkbar. Im oberen Abschnitt vor der Querung der Staatsstrasse wäre

eine Offenlegung im Bereich von Vorplätzen nur schwierig realisierbar, da aufgrund der Höhenlage ein grosser Einschnitt erforderlich würde.

- Variante B: Retention des Wassers des Muolenbachs oberhalb resp. beim Eintritt in den eingezonten Baubereich.

Zusätzliche Massnahmen ober- oder unterhalb des eingezonten Baubereichs sind nicht erforderlich, da die Gefährdungen (Intensitäten und Ausdehnung) ausserhalb der Bauzone sehr gering sind.

d4) Büelbach

Beim Büelbach sind die Gefährdungen resp. die Schutzdefizite sehr gering. Im Hinblick auf eine später mögliche Einzonung bereits überbauter Parzellen werden trotzdem Massnahmen mittels eines Strassendurchlasses, der Gestaltung eines Überlastkorridors oder einer Offenlegung geprüft.

d5) Hueberbach

Beim Hueberbach besteht eine Gefährdung mit Schutzdefizit im Weiler Rotzenwil. Betroffen ist vor allem eine heute landwirtschaftlich genutzte, aber innerhalb des eingezonten Baubereichs liegende Scheune. Geprüft werden Massnahmen mittels eines Wegdurchlasses, der Gestaltung eines Überlastkorridors oder einer Offenlegung.

e) Objektschutzmassnahmen

Die Objektschutzmassnahmen beinhalten den Schutz unmittelbar um ein Gebäude, beschränken sich im Normalfall auf einzelne Parzellen und werden im Normalfall von Privaten getragen. Insbesondere im Rahmen von Baubewilligungen muss geprüft werden, ob der Schutz in gefährdeten Bereichen sichergestellt ist, resp. wo erforderlich müssen entsprechende Massnahmen gefordert werden. Dies gilt z.B. für Bereiche, in denen Flächenschutzmassnahmen noch nicht vorhanden resp. rechtskräftig sind.

Bei Bauverfahren (insbesondere Neu- und Umbauten) gelten für die einzelnen Gefährdungsbereiche folgende Richtlinien:

- Erheblich (rot): Baubewilligung kann im Normalfall nicht erteilt werden.
- Mittel (blau): Umsetzung von Objektschutzmassnahmen ist zwingend.
- Gering (gelb): Umsetzung von Objektschutzmassnahmen ist empfohlen. Ausnahmen bilden sensible Objekte bei denen Objektschutzmassnahmen ebenfalls zwingend sind.
- Restgefährdung (gelb): Prüfung von Objektschutzmassnahmen bei sensiblen Objekten.

Bei Bauvorhaben ausserhalb der Gefahrenkarte sind die vorhandenen Gefahrenhinweise zu beachten.

5.2 Nutzen

Für die Ermittlung des Nutzens wird davon ausgegangen, dass die Ausbaustrecken auf das HQ₁₀₀ mit den entsprechenden Sicherheitszuschlägen (z.B. Freibord) ausgelegt und wo zweckmässig entsprechende Überlastmassnahmen vorgesehen werden (gemäss üblichem

Standard innerhalb der Bauzone). Damit werden in den Ausbaustrecken die Risiken für das HQ₃₀ und das HQ₁₀₀ vollständig und für das HQ₃₀₀ teilweise (Annahme zu 50 %) eliminiert. Der resultierende Nutzen entspricht damit der Reduktion des Risikos.

Durch die Massnahme Wi1 (Terrainanpassung Objektschutz beim Wisenbach) wird die Risikosituation etwas verlagert, da das Wasser etwas mehr gegen die SOB-Unterführung gelenkt wird. Diese Verlagerung ist jedoch sehr gering (je nach vorhandenen Abflussmöglichkeiten in den Meteorwasserkanälen) und ist deshalb für die Nutzen-/Kostenbeurteilung kaum relevant.

Durch die geprüfte Retentionsmassnahme beim Ebnethach (Variante B) wird oberflächlich abfliessendes Wasser in einem Gerinne abgeleitet. Da in der Gefahrenstudie dafür keine Gefährdungen ausgewiesen sind (vgl. Kapitel 3.4), wird der Nutzen dieser Massnahme bei der Beurteilung der Effizienz unterschätzt.

Durch die Retentionsmassnahme beim Muolenbach (Variante B: Terrainanpassungen für Retention) kann nur ein kleiner Teil des bei einem Starkregen anfallenden Wassers zurückgehalten werden. Das ausgewiesene Risiko könnte mit den Rückhaltemöglichkeiten sowie den bestehenden Abflusskapazitäten (Kanal NW 800) in etwa auf die Hälfte reduziert werden.

Durch die alternativen Massnahmen Mu2-7 (Variante A: Vergrösserungen Gerinne und Kanäle) könnten die Risiken innerhalb der Bauzone entscheidend reduziert werden. Die Gefahrensituation nimmt bei der Realisierung der Variante A bei den Anliegern unterhalb der Ausbaustrecke (Landwirtschaftsland) gegenüber der Ist-Situation nicht entscheidend zu, da das bei den dort vorhandenen Eindolungen austretende Wasser in der bestehenden Geländemulde ohne grössere „Ausuferungen“ oberflächlich relativ schnell bis zum SOB-Durchlass abfliessen kann. Bei der Nutzen-/Kostenbeurteilung ist dieser Einfluss kaum relevant.

Die Nutzen (= Risikoreduktion) der einzelnen Massnahmen sind im Anhang 1 dargestellt.

5.3 Kosten

Die Investitions-Kosten der technischen Massnahmen wurden für die Überschwemmungsgefahren anhand von m³-Preisen bestimmt. Dabei wurde wie folgt unterschieden:

- Gerinneausbau, Gerinneoffenlegung, Gerinneneubau, Kanalneubau
- Gerinne in Wiese oder Garten/Vorplatz, Kanal in Wiese, Garten/Vorplatz oder Strasse
- Gerinnequerschnitt: Abschätzung der Grösse je nach Wassermenge. Die Grössen sind abhängig vom Gefälle, der Gerinneausbildung (Querschnitt, Sohle, Rauigkeiten usw.), der Ausbauwassermenge resp. der Überlastmassnahmen (vgl. Kapitel 5.2) sowie des Freibords resp. der Sicherheitszuschläge betreffend der Geschwindigkeitshöhe.

Die Investitions-Kosten der raumplanerischen Massnahmen wurden wie folgt ermittelt:

- Wertverlust des Landes bei Auszonung pro m²: CHF 250

Die Umlegung der Investitions-Kosten auf die jährlichen Kosten erfolgt mit einem Abschreibungs- sowie einem Unterhaltsfaktor (gemäss Methodik EconoMe). Dieser Gesamtfaktor beträgt:

- Bauliche Massnahmen: 3 % pro Jahr

- Retention: 5 % pro Jahr
- Auszonung: 1 % pro Jahr

Die Kostenberechnung der einzelnen Massnahmen ist im Anhang 1 dargestellt.

5.4 Nutzen-/Kostenverhältnis

Das Nutzen-/Kostenverhältnis zeigt an, welchen Nutzen die Massnahmen im Verhältnis zu den entsprechenden Kosten aufweisen. Dieses Verhältnis zeigt auf, wie effizient das verwendete Geld für die einzelnen Massnahmen im Vergleich mit anderen Massnahmen verwendet wird und auch wie dringend die einzelnen Massnahmen sind.

Massnahmen mit einem Nutzen-/Kostenverhältnis von über 1.0 zeigen an, dass das Risiko so gross ist, dass es sich lohnt, die Massnahmen in absehbarer Zeit zu realisieren. Bei Nutzen-/Kostenverhältnissen von unter 1.0 ist im Einzelfall zu beurteilen, ob und wenn ja wann die Massnahme realisiert werden soll.

Die Nutzen-/Kostenverhältnisse werden anhand der jährlichen Kosten ermittelt und betragen für die einzelnen Massnahmen (vgl. auch Anhang):

Gerinne	Massnahmenart	Bemerkung Legende	Kosten in CHF/Jahr	Nutzen in CHF/Jahr	Nutzen / Kosten
Wisenschbach	Technisch	1)	-	0	-
Ebnetsbach oben bis Bahnhofstrasse (inkl. Durchlass)	Technisch		5'997	959	0.2
Ebnetsbach oben ab Bahnhofstrasse (exkl. Durchlass)	Technisch	2)	-	2'180	-
Ebnetsbach unten	Technisch	3)	18'375	5'916	0.3
Muolensbach Variante A	Technisch		20'025	116'685	5.8
Muolensbach Variante B	Technisch + Raumplanerisch		38'750	37'533	1.1
Büelbach	Technisch	4)	3'900	249	0.1
Hubersbach	Technisch		2'940	2'497	0.8

Legende:

- 1) Die Kosten dieser Massnahmen werden nicht berücksichtigt, da die Massnahmen bereits ausgeführt sind. Die Risikosituation wurde vor Einzonung der Parzelle 1028 beurteilt. Mit erfolgter Einzonung ergibt sich ein grösseres Schadenpotential, das mit der Umsetzung der Schutzmassnahme aber bereits wieder beseitigt ist.
- 2) Die Kosten dieser Massnahmen werden nicht berücksichtigt, da diese aufgrund des vorhandenen Projekts bereits bekannt sind. In der Naturgefahrenanalyse sind für den oberen Teil des Ebnetsbachs keine Risiken ausgewiesen. Mit deren Berücksichtigung würde sich ein grösserer Nutzen ergeben.
- 3) Aufgrund des kleinen Nutzen-/Kostenverhältnisses ist eine Realisierung ev. im Zusammenhang mit anderen Bauvorhaben anzustreben.
- 4) Mit einer allfälligen Einzonung würde sich ein grösseres Schadenpotential resp. ein grösserer Nutzen und damit auch ein grösseres N/K-Verhältnis ergeben.

6 Konzept Massnahmen

6.1 Auswahl

Aufgrund der gemäss der Vorauswahl geprüften Varianten stehen bei allen Bächen die technischen Massnahmen im Vordergrund.

Beim Muolenbach wurden die beiden Varianten mit einer Vergrösserung der bestehenden Gerinne/Kanäle (Variante A) sowie einer Retentionslösung (Variante B) geprüft. Aufgrund des eindeutig besseren Nutzen-/Kostenverhältnisses wird die Variante A ausgewählt.

Die gesamten Investitionskosten für die ausgewählten Massnahmen betragen damit rund CHF 1.71 Mio. und die kalkulatorischen jährlichen Kosten rund CHF 51'000.

Der Gesamtnutzen für die ausgewählten Massnahmen beträgt rund CHF 126'000 pro Jahr. Die Restrisiken bei einer Realisierung aller vorgeschlagenen Massnahmen betragen für die untersuchten Gefährdungen gemäss Anhang 1 rund CHF 8'000 pro Jahr (inner- und ausserhalb der Bauzone).

Bei der definitiven Auswahl ist zu berücksichtigen, dass unter Beachtung von zusätzlichen gesetzlichen Richtlinien auch alternative Varianten im Vordergrund stehen können (z.B. Gewässeröffnung anstelle Überflutungskorridor aufgrund Gewässerschutzgesetz).

Es werden folgende Massnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen (vgl. auch Beilageplan und Anhang 1):

Gerinne	Massnahmen: Art, Nr. (plus Kurzzeichen Gerinne gem. Plan) und Länge L (in m')											
	Anpassungen Gerinne ¹⁾		Offenlegung Gerinne ²⁾		Neubau Durchlass/Kanal ³⁾		Terrainanpassungen / Objektschutz ⁴⁾		Terrainanpassungen / Abflusskorridor ⁵⁾		Total	
	Nr.	L	Nr.	L	Nr.	L	Nr.	L	Nr.	L	L	
Wisenschbach Wi								4	60			60
Ebnetbach Eb			1/3	250	2/6	75			4/5/7	210		535
Muolenbach Mu	2/5	95	6	35	3/4/7	115						245
Büelbach Bu					1	10			2	90		100
Hueberbach Hu					2	10			1/3	80		90
Gesamt		95		285		210		60		380		1'030

Legende:

- 1) Diese Massnahmen beinhalten ein Überprüfen der Kapazitäten mit entsprechenden Anpassungen der vorhandenen Gerinnegeometrien wie örtliche Gerinneverbreiterungen, Böschungsanpassungen usw.
- 2) Diese Massnahmen beinhalten eine Offenlegung und Vergrösserung von eingedolten Gerinnen, was einem Kanalneubau wenn immer möglich vorzuziehen ist. Aufgrund eines ersten Augenscheins wurden Abschnitte aufgezeigt, wo eine Offenlegung allenfalls denkbar wäre. Dies muss im Rahmen der Projektierung im Detail überprüft und zusammen mit allen Betroffenen (insbesondere den Grundeigentümern) anhand der effektiven Randbedingungen nochmals beurteilt werden.
- 3) Diese Massnahmen beinhalten eine Vergrösserung resp. einen Neubau der bestehenden Kanäle, wo keine anderen Massnahmen denkbar sind.

- 4) Diese Massnahmen bewirken, dass das im Landwirtschaftsgebiet überflutete, oberflächlich abfliessende Wasser vor der Bauzone zurückgehalten resp. umgeleitet wird. Dies bewirkt einen Schutz der Bauzone, die ein hohes Risikopotential aufweist. Alternative Massnahmen wie z. B. Gerinneoffenlegungen resp. –vergrösserungen im Bereich des Landwirtschaftsgebietes sind als Alternative auch denkbar.
- 5) Diese Massnahmen beinhalten die Ausgestaltung eines Überlast-Abfluss-Korridors z. B. mittels Geländemodellierungen, Erhöhungen der Randsteine bei Strassen/Vorplätzen und/oder Objektschutzmassnahmen. Alternative Massnahmen wie z. B. Gerinneoffenlegungen resp. –vergrösserungen im Bereich des Landwirtschaftsgebietes sind teilweise auch denkbar.

6.2 Beschrieb

a) Wisenbach

Ist-Situation

- Kapazitätsdefizite bei eingedoltem Gerinneabschnitt nach Auslösepunkt 1 bis unterhalb Querung SOB-Damm (NW 200 bis 800, HQ_{100}/Q_{best} ca. 8:1).
- Geländeüberflutungen mit stehendem Wasser nordöstlich (Richtung Bahnhof) und nordwestlich (Richtung Ebnetbach) des Auslösepunkts, teilweise in eingezonten Bau-bereichen.

Empfohlene Massnahmen

- Objektschutz mit Geländeerhöhung für Überbauung Ebnet neben Bahnhof (wurde bereits ausgeführt): Wi1.
- Sicherung des Raumbedarfs für eine vollständige Offenlegung auf langfristige Sicht.

b) Ebnetbach

Ist-Situation

- Kapazitätsdefizite im gesamten Bereich des Ebnetbachs aufgrund der zu geringen Kanal-Querschnitte (NW 300 bis NW 1000, HQ_{100}/Q_{best} max. 20:1).
- Geländeüberflutungen im Landwirtschaftsland entlang der Mittelbergstrasse mit stehendem Wasser bei der SOB-Überführung.

Empfohlene Massnahmen

- Offenlegung oberhalb der Bahnhofstrasse (Projekt durch Einsprache blockiert): Eb1 (Wiese).
- Vergrösserung der Eindolung im Bereich der Bahnhofstrasse (Projekt durch Einsprache blockiert): Eb2.
- Offenlegung unterhalb der Bahnhofstrasse (Projekt in Ausführung): Eb3 (Gärten).
- Erstellen einer Wasserfassung für die Einleitung in den bestehenden Kanal: Eb4 (Wiese) sowie Erstellen eines Überlastkorridors neben der Mittelbergstrasse: Eb5/7 (Wiese), Eb6 (Bau eines Durchlasses durch den SOB-Damm) oder alternativ eine durchgehende Offenlegung des Gerinnes (ab Eb3).

c) Muolenbach

Ist-Situation

- Kapazitätsdefizite im gesamten Bereich des Muolenbachs aufgrund der zu geringen Kanalkapazitäten (NW 400 bis NW 800, HQ_{100}/Q_{best} ca. 2:1).
- Überflutungen diverser bebauter Parzellen östlich und nördlich des Auslösepunktes 2.

Empfohlene Massnahmen

- Überprüfen der bestehenden Gerinnekapazitäten mit entsprechenden Anpassungen und Vergrösserungen: Mu2 (Gärten/Wiese), Mu5 (Gärten/Wiese).
- Vergrösserung der bestehenden resp. Bau eines neuen Kanals: Mu3 (Vorplätze/Gärten) und Mu4 (Staatsstrasse).
- Offenlegung eines eingedolten Gerinneabschnitts in einem Geländeeinschnitt: Mu6 (Gärten/Wiese).
- Vergrösserung eines Durchlasses: Mu7 (Feldweg).

d) Büelbach

Ist-Situation

- Kapazitätsdefizite bei der Eindolung nach Auslösepunkt 4 (Auslauf Weiher) aufgrund der zu geringen Kanalkapazitäten (NW 500, HQ_{100}/Q_{best} ca. 2:1).
- Überflutungen von landwirtschaftlich genutzten Gebäuden.

Empfohlene Massnahmen

- Vergrösserung eines Durchlasses: Bu1 (Gemeindestrasse).
- Erstellen eines Überlastkorridors: Bu2 (Wiese/Vorplätze) resp. Sicherung des Raumbedarfs für eine vollständige Offenlegung auf langfristige Sicht.

e) Hueberbach

Ist-Situation

- Kapazitätsdefizite bei der Eindolung im Bereich Rotzenwil.
- Überflutungen von landwirtschaftlich genutztem Gebäude innerhalb der Bauzone.

Empfohlene Massnahmen

- Wasserfassung oberhalb des Weilers Rotzenwil Hu1 (Wiese).
- Vergrösserung eines Durchlasses: Hu2 (Gemeindeweg).
- Erstellen eines Überlastkorridors: Hu3 (Wiese/Vorplätze) resp. Sicherung des Raumbedarfs für eine vollständige Offenlegung auf langfristige Sicht.

6.3 Finanzierung

Für die Finanzierung kommen verschiedene Kostenträger in Frage. Deren Inanspruchnahme wird wie folgt beurteilt:

- Bund/Kanton aufgrund Hochwasserschutz: Hochwasserschutzbeiträge von Bund und Kanton sind dort zu erwarten, wo ein bisher eingedoltes Gewässer über einen längeren Abschnitt offengelegt wird. Der Beitragssatz beträgt zwischen 50 und 65 % der beitragsberechtigten Kosten. Beiträge könnten voraussichtlich auf folgendem Abschnitt erwartet werden:

- Ebnetbach oberer Abschnitt

Ob für einzelne Massnahmen Hochwasserschutzbeiträge von Bund und Kanton erwartet werden können, muss im Rahmen der Projektausarbeitung abgeklärt werden, da diese Beiträge vor allem von den Längen der Gerinneoffenlegungen abhängen und entsprechende Realisierungsmöglichkeiten ohne Einbezug der Grundeigentümer nicht abgeschätzt werden können. Allenfalls macht der Kanton die Beiträge auch von anderen Massnahmen abhängig, die nicht dem Hochwasserschutz dienen (z.B. Revitalisierungsmassnahmen usw.).

- Kanton als Staatsstrasseneigentümer: Die Eigentümer von querenden Infrastrukturen sind verpflichtet, mindestens einen Teil der Sanierungskosten des Gerinnes im massgebenden Bereich zu übernehmen. Diese Kosten sind im Normalfall seitens Bund/Kanton nicht beitragsberechtigt. Beiträge können voraussichtlich auf folgendem Abschnitt erwartet werden (vgl. Anhang 1):
 - Muolenbach
- Anstösser aufgrund von Perimeterbeiträgen: Die Erstellung eines Perimeters ist Sache der Gemeinde und ist abhängig davon, ob mehrheitlich Einzel- oder Gemeinschaftsinteressen betroffen sind. Da insbesondere beim Muolen- und beim Ebnetbach keine Einzelinteressen erkennbar sind, stehen dort Perimeterbeiträge nicht im Vordergrund. Zweckmässig scheinen Perimeterbeiträge bei folgender Sanierung:
 - Büelbach
- Gemeinde: Übernahme der Restkosten.

6.4 Priorisierung/Etappierung

Massgebend für eine Priorisierung/Etappierung werden folgende Punkte:

- Randbedingungen: Die Ausführung gewisser Schutz-Massnahmen hängen (z.B. aufgrund gesetzlicher Vorgaben) stark mit anderen Bauvorhaben zusammen und müssen deshalb mit diesen zusammen ausgeführt werden.
- Nutzen-/Kostenverhältnis: Massnahmen mit einem hohen Nutzen-/Kostenverhältnis weisen eine höhere Priorität auf als Massnahmen mit einem tiefem Nutzen-/Kostenverhältnis.
- Baulicher Zustand der bestehenden Kanäle: Massnahmen mit einem hohen baulichen Sanierungsbedarf sind vorzuziehen, da die „Ohne-hin-Kosten“ im Nutzen-/Kostenbereich noch nicht berücksichtigt sind (z.T. aufgrund fehlender Grundlagen).

Für die einzelnen Massnahmen lässt sich folgende mögliche Priorisierung/Etappierung ableiten:

Priorität	Zielhorizont	Gefahrenquelle	Bezeichnung gemäss Plan	Kosten in Mio. CHF
A ¹⁾	Vgl. Legende ¹⁾	Wisentbach	Wi1	-
		Ebnetbach oberer Abschnitt ab Bahnhofstrasse (exkl. Durchlass)	Eb3	-
1	< 5 Jahre	Muolenbach Variante A	Mu2/3/4/5/6/7	0.668
2 ²⁾	> 5 Jahre	Ebnetbach oberer Abschnitt bis Bahnhofstrasse (inkl. Durchlass)	Eb1/2	0.160
		Ebnetbach unterer Abschnitt	Eb4/5/6/7	0.612
		Hueberbach	Hu1/2/3	0.098
0 ³⁾	Nach Bedarf	Büelbach	Bu1/2	0.130

Legende:

- 1) Die Massnahme am Wisentbach wurde bereits ausgeführt und die Massnahmen am oberen Abschnitt des Ebnetbachs ab Bahnhofstrasse sind gegenwärtig in Ausführung. Die entsprechenden Massnahmenkosten sind bekannt.
- 2) Die Ausführung soll nach Möglichkeit zusammen mit anderen anstehenden Bauvorhaben im Bereich der Gefahrenstellen (hinsichtlich einer Optimierung der Kosten) erfolgen, insbesondere bei den Massnahmen im unteren Abschnitt des Ebnetbachs, die ein kleines Nutzen-/Kostenverhältnis aufweisen.
- 3) Die Ausführung der Massnahmen am Büelbach muss spätestens bei der Umsetzung der diskutierten Einzonung umgesetzt werden.

7 Beurteilung und weiteres Vorgehen

7.1 Beurteilung

Zusammenfassend kann das vorgeschlagene Massnahmenkonzept wie folgt beurteilt werden:

- Die untersuchten Gefährdungen resp. Risiken innerhalb den Bauzonen werden mit den vorgeschlagenen Massnahmen stark reduziert.
- Die untersuchten Risiken ausserhalb der Bauzonen sowie die nicht untersuchten Risiken resp. die Restrisiken innerhalb der Bauzone sind gering. Aufgrund von Kosten-/Nutzenüberlegungen lohnt es sich nicht, entsprechende Schutzmassnahmen vorzusehen.
- Beim Vergleich der einzelnen Gefährdungen sticht vor allem die Risikosituation beim Muolenbach hervor, die auch ein sehr hohes Nutzen-/Kostenverhältnis aufweist und deshalb möglichst bald realisiert werden soll.
- Bei den kleineren Gefährdungen weisen die geprüften Massnahmen ein eher kleines Kosten-/Nutzenverhältnis auf. Hier lohnt sich eine Sanierung nur langfristig und/oder im Zusammenhang mit anderen Vorhaben, wie z.B.:
 - Einzonungen/Neuerschliessungen
 - Neubebauungen
 - Ersatzbebauungen
 - Strassensanierungen
 - Anstehende Sanierungen von bestehenden Kanälen und Gerinnen aufgrund des schlechten baulichen Zustands
 - Werkleitungssanierungen

7.2 Weiteres Vorgehen

Das weitere Vorgehen ist wie folgt:

- Unterbreiten des (gemäss der 1. Stellungnahme überarbeitete) Massnahmenkonzepts ans AREG.
- 2. Stellungnahme des AREG.
- Allgemeine Information der Bevölkerung über das Massnahmenkonzept.
- Auslösen der Planungen für einzelne Massnahmen resp. Aufnahme der entsprechenden Kredite in den Finanzplan der Gemeinde.
- Abklären allfälliger Beiträge von Bund und Kanton im Rahmen der Projektplanungen, insbesondere für Bereiche mit einer Offenlegung bestehender Eindolungen. Im Detail abzuklären ist, ob der Kanton entsprechende Beiträge von anderen zusätzlichen Massnahmen abhängig macht.
- Einleiten der erforderlichen Perimeterverfahren, wo diese zweckmässig resp. vorgesehen sind.

Weiterhin umzusetzen ist natürlich der Unterhalt an den bestehenden Gerinnen (z.B. Mähen und Rodungen an den Böschungen, Leeren der Rechen), Kanälen (z.B. Spülen) und am Schutzwald. Bei grösseren anstehenden Unterhaltsarbeiten ist zu überlegen, ob die Unterhaltsarbeiten gleichzeitig mit der Umsetzung von Schutzmassnahmen ausgeführt werden sollen. Bei anstehenden Bauvorhaben im Bereich von Gefahrenstellen ist wenn immer möglich eine gleichzeitige Sanierung der Gefahrenstelle anzustreben.