



Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis I

Lütschine Loch bis Sandweidli

Massnahmenkatalog

Bern, 4. November 2019



Flussbau AG SAH
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Schwarztorstr. 7, CH-3007 Bern Tel. 031 - 370 05 80

Impressum

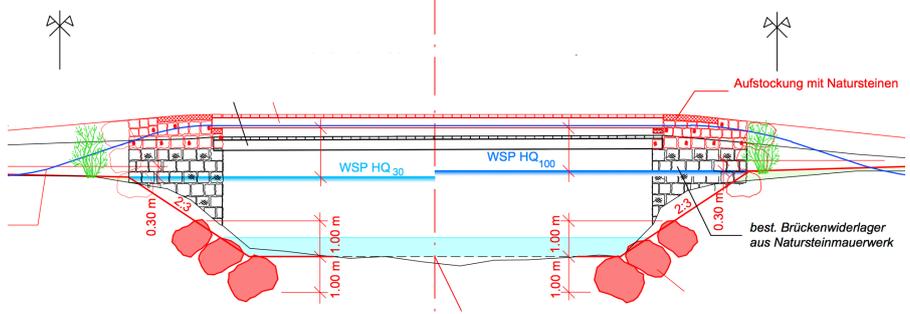
Projekttitlel	Lütschine Loch bis Sandweidli, Massnahmenkatalog
Projektnummer	H2016.06
Auftraggeberin	Tiefbauamt des Kantons Bern, Obergeringenieurkreis I
Projektbearbeitung	Flussbau AG SAH, Schwarztorstrasse 7, 3007 Bern, Tel. 031 370 05 80 – Thomas Berchtold, Dr. sc. ETH, Dipl. Bauing. ETH – Nina Ryser, BSc Bauing. FHO
Dokumentendatum	04.11.19
Version / Verteiler	v1.3 / Ausgangslage für Variantenstudium und Kosten- schätzung

Inhalt

1	Massnahmen Hochwasserschutz	1
1.1	Loch-Brücke	1
1.2	Schmitsmatta / Pumpstation	10
1.3	Sandweidli-Steg	22
1.4	Massnahmen für ganzen Abschnitt	23
2	Ökologische Massnahmen	25

1 Massnahmen Hochwasserschutz

1.1 Loch-Brücke

MH 1.1 Anheben Loch-Brücke	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Brücke wird angehoben, so dass sie die Freibord-Anforderungen erfüllt - bestehendes Fundament wird aufgestockt  <p>Bsp. Anhebung Chürzi-Brücke, St. Stephan</p>
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - kein Verklausen der Brücke mehr
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Auflandungen im Unterwasser können Sohle anheben und Freibord verringern - Anpassung linkes Ufer / Querung Bahn
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Brücke mit glatter Untersicht konstruieren
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - verhindern resp. lenken einer Umströmung der Brücke - Anpassung am linken Ufer / Gleisquerung
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.3 (Verschalung) und MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.2 Verlegung Brücke flussaufwärts

Situation



Massnahmen /
Beschreibung

- Brücke wird flussaufwärts neu gebaut
- Unterkante Brücke erfüllt Freibord-Bedingungen

Erwartete Wirkung

- kein Verklausen der Brücke mehr

Kritische Punkte

- Gestaltung Bahnübergang

Bemerkungen

- Brücke mit glatter Untersicht konstruieren
- Verbreiterung prüfen

Systemsicherheit

- Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen

offene Punkte

- Gestaltung Anschluss von Kantonsstrasse her

Empfehlung

- kombinieren mit Massnahmen MH 1.3 (Verschalung) und MH 1.6 (Flutmulde)

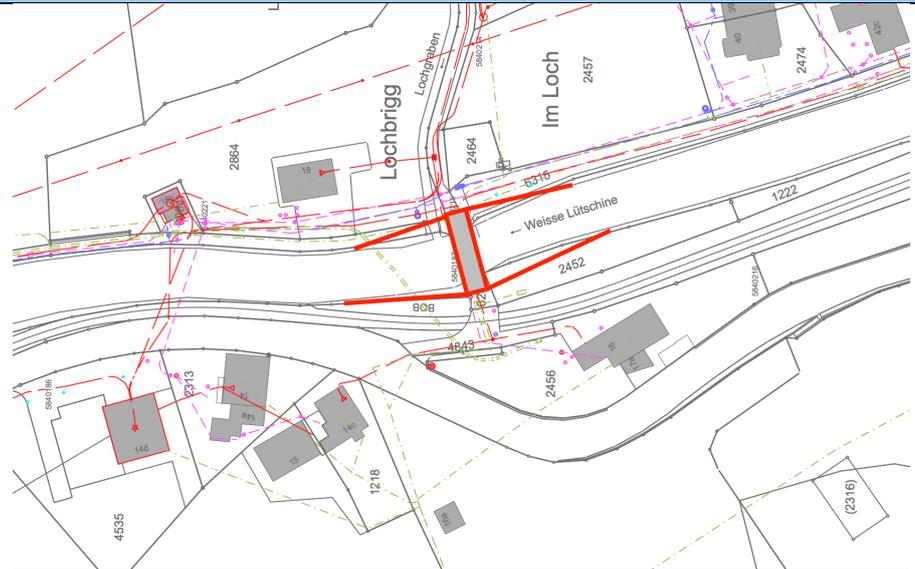
MH 1.3 Verschalung bestehende Brücke	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Unterseite der bestehenden Brücke wird mit einem Blech verschalt  <p style="text-align: center; font-size: small;">BOB-Brücke Wilderswil; Foto beffa tognacca gmbh</p>
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - reduziertes Risiko für Verklausen der Brücke
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Abflusskapazität bis Zuschlagen bleibt gleich
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> -
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Um- und Überströmen der Brücke wird nicht verhindert
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.4 (Staukragen) und MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.4 Staukragen	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - flussoberseitiges Aufsetzen eines Staukragens auf die bestehende Brücke 
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - vergrösserte Abflusskapazität
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Gestaltung Anschluss im Oberwasser - Statik der bestehenden Brücke – Aufsetzen Staukragen zulässig?
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - allenfalls für Überlast gezielte Abflusskorridore vorsehen - Verschalung vorsehen - Neubau Uferschutz prüfen
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> -
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.3 (Verschalung) und MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.5a Druckbrücke (Neubau)	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Ersatz der bestehenden Brücke durch eine Druckbrücke mit Staukragen und glatter Untersicht <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Chirel in Oey-Dientigen</p>
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - vergrösserte Abflusskapazität - kein Verklausen - kein (unkontrolliertes) Umströmen
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Gestaltung Anschluss im Oberwasser
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - allenfalls für Überlast gezielte Abflusskorridore vorsehen - Neubau Uferschutz
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> -
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.5b Verbreiterung (Neubau)

Situation



Massnahmen / Beschreibung	- Ersatz der bestehenden Brücke durch eine breitere Brücke mit glatter Untersicht
Erwartete Wirkung	- vergrösserte Abflusskapazität - kein Verklauen
Kritische Punkte	- Platzbedarf rechtsufrig: evtl. umfangreiche Geländeanpassungen not- wendig
Bemerkungen	- allenfalls für Überlast gezielte Abflusskorridore vorsehen - Neubau Uferschutz
Systemsicherheit	- Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen
offene Punkte	- prüfen, ob Verbreiterung nicht Auflandungen provoziert
Empfehlung	➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.5c Bogenbrücke (Neubau)	
Massnahmen / Beschreibung	- Ersatz der bestehenden Brücke durch eine Bogenbrücke mit glatter Untersicht
Erwartete Wirkung	- vergrösserte Abflusskapazität durch grösseres Freibord - reduzierte Verklausungswahrscheinlichkeit
Kritische Punkte	- Platzbedarf rechtsufrig: evtl. umfangreiche Geländeanpassungen notwendig - notwendige Abflusskapazität kann evtl. nicht erreicht werden
Bemerkungen	- allenfalls für Überlast gezielte Abflusskorridore vorsehen - Neubau Uferschutz - für angehängte Rohrleitungen muss andere Lösung gefunden werden
Systemsicherheit	- Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ kombinieren mit Massnahmen MH 1.6 (Flutmulde)

MH 1.6 Flutmulde

Situation



Massnahmen /
Beschreibung

- Ausbildung einer Flutmulde rechtsufrig durch Geländeanpassungen
- Erstellen eines Streichwehrs (fest oder kippbar)



festes und kippbares Streichwehr Engelberger Aa, Buochs NW

Erwartete Wirkung

- ermöglicht gezieltes Ableiten ausserhalb des Gerinnes bei Überlast
- Entlastung des Gerinnes / Brückenquerschnitts

Kritische Punkte

-

Bemerkungen

- Terrainanpassungen rechtsufrig notwendig (Rückführung in Gerinne)
- Erschliessung Loch-Zentrale und Steinhalte nicht durchgehend gewährleistet

Systemsicherheit

- sicheres System

offene Punkte

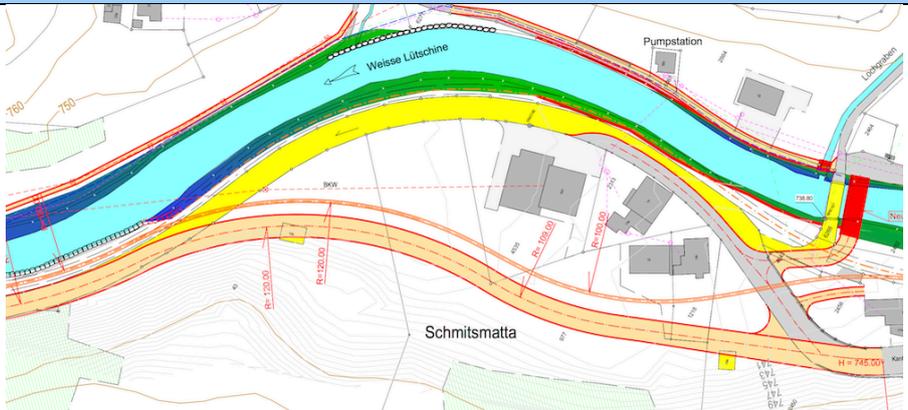
- Gestaltung linkes Ufer (verhindern Umströmen Brücke)
- Gefälle ausreichend flussabwärts?

Empfehlung

- kombinieren mit Massnahmen an Brücke MH 1.1 bis MH 1.5

MH 1.7 Mauer und Klappschott linksufrig	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen einer Hochwasserschutzmauer linksufrig - Erstellen eines Klappschotts im Bereich der Strasse vor dem Bahnübergang  <p>Quelle: watersave.ch</p>
Erwartete Wirkung	- verhindert Überflutung des Bahntrassees
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Bewilligungsfähigkeit Klappschott - Bewilligung für Baute in Gleisnähe
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Erschliessung Loch-Zentrale und Steinhalte nicht durchgehend gewährleistet - ergänzende Massnahme zu Brücken-Anpassungen MH 1.1 bis 1.5
Systemsicherheit	- Systemsicherheit Klappschott nicht unbedingt gegeben (Verdreckung, Auslösung durch Oberflächenabfluss)
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Gestaltung Überfahrt / Zufahrt für landw. Nutzung Vorland - Gestaltung Anschluss im Unterwasser
Empfehlung	➤ kombinieren mit Massnahmen Schmitsmatta / Pumpstation und Massnahme MH 1.6 (Flutmulde)

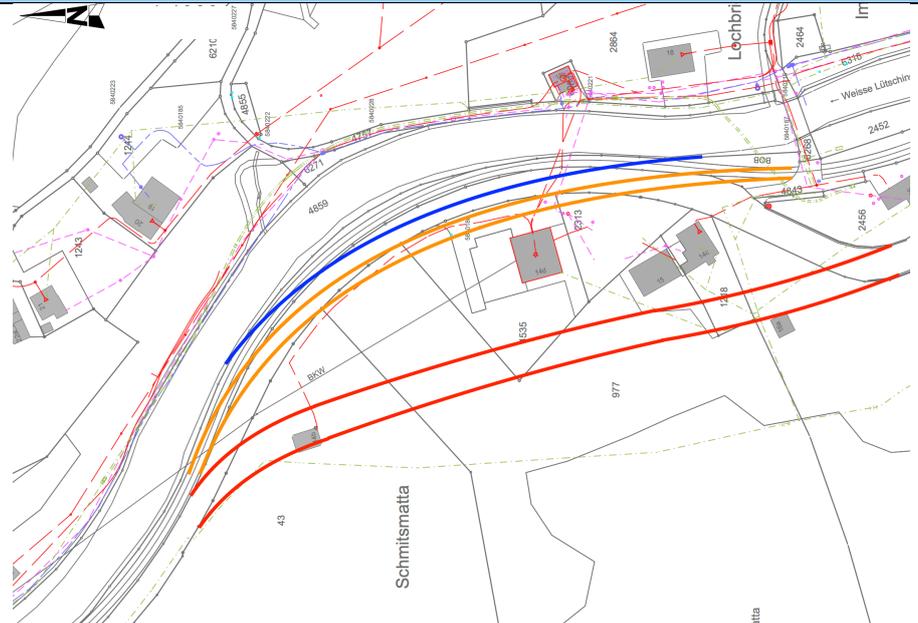
1.2 Schmitsmatta / Pumpstation

MH 2.1 Verlegen Strasse und Bahn entlang Hangfuss	
Situation	 <p>Ausschnitt aus Konzept 2008, Variante 3.2</p>
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung der Kantonsstrasse und der Bahn hinter Gebäude Schmitsmatta 14c und Trafostation - Verbreiterung des Gerinnes
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität - keine Überflutung mehr der verlegten Infrastrukturen
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - teure Massnahme - Rutsch- und Sturzgefahren
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Massnahme aus Massnahmenkonzept 2008
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Rutsch- und Sturzgefahren – Begleitmassnahmen notwendig
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Gestaltung Erschliessung Schmitsmatta 14c, Trafostation und Loch-Brücke
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kombination mit Massnahmen an Loch-Brücke empfohlen

MH 2.2 Verschieben Strasse und Bahn	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verschiebung der Kantonsstrasse und der Bahn um einige Meter nach links (weg vom Gerinne) - Verbreiterung des Gerinnes
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität - keine Überflutung mehr der verschobenen Infrastrukturen
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - teure Massnahme - aufgrund grösserer Sicherheitsabstände Bahn bleibt evtl. nicht viel Platz für Verbreiterung
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	- sicheres System
offene Punkte	- gleichzeitige Anhebung des Bahntrassees prüfen
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen Uferschutz linkes Ufer und Massnahmen an Loch-Brücke

MH 2.3 Verlegen Strasse und verschieben Bahn

Situation



Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung der Kantonsstrasse hinter Gebäude Schmitsmatta 14c und Trafostation - Abbruch Schopf 14b - Verschieben der Bahn um einige Meter nach links (weg vom Gerinne) - Verbreiterung des Gerinnes
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität - keine Überflutung mehr der verlegten resp. verschobenen Infrastrukturen
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - teure Massnahme - Rutsch- und Sturzgefahren
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Massnahme aus Massnahmenkonzept 2008
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Rutsch- und Sturzgefahren - Begleitmassnahmen notwendig
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - gleichzeitige Anhebung des Bahntrassees prüfen
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen Uferschutz linkes Ufer und Massnahmen an Loch-Brücke

MH 2.4 Anheben Bahn	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Anheben des Bahntrassees bis auf ausreichende Schutzkote
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität - keine Überflutung mehr linksufrig
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - weitreichende Auswirkungen / grossräumige Anpassungen an Bahntrasse notwendig - Bewilligungsfähigkeit kritisch wegen neuen Anforderung Lichtraumprofil - teure Massnahme
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	- sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - gleichzeitige Anhebung der Strasse prüfen - Gefällsverhältnisse Bahn zulässig
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen Uferschutz linkes Ufer und Massnahmen an Loch-Brücke

MH 2.5a Anheben Gemeindestrasse: verschieben hangparallel bergaufwärts

- Massnahmen / Beschreibung
- Verlegung der Gemeindestrasse hangparallel bergaufwärts
 - Verstärkung / Neubau Uferschutz rechtes Ufer unterhalb Gemeindestrasse
 - Verbreiterung Gerinne



- Erwartete Wirkung
- grössere Abflusskapazität
 - keine Überflutung mehr rechtsufrig

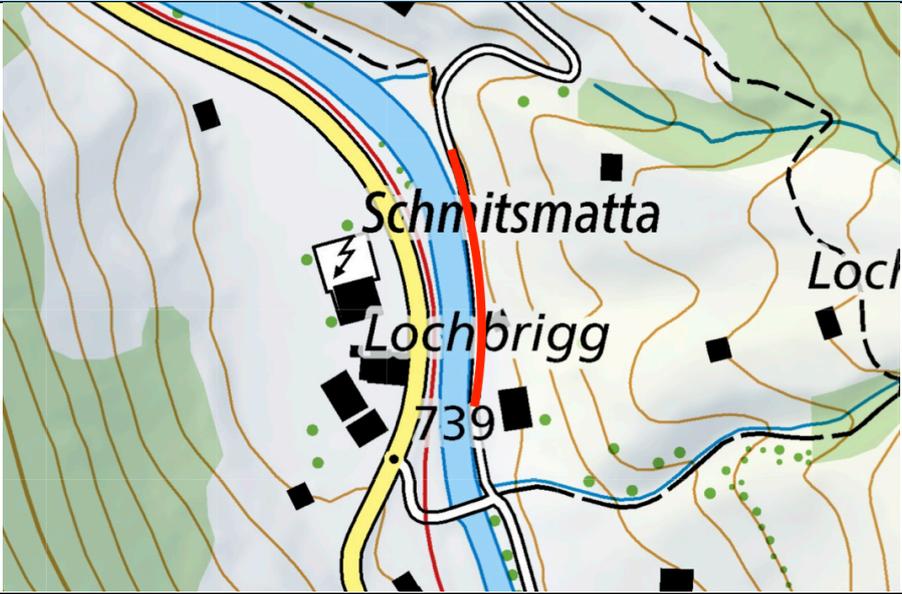
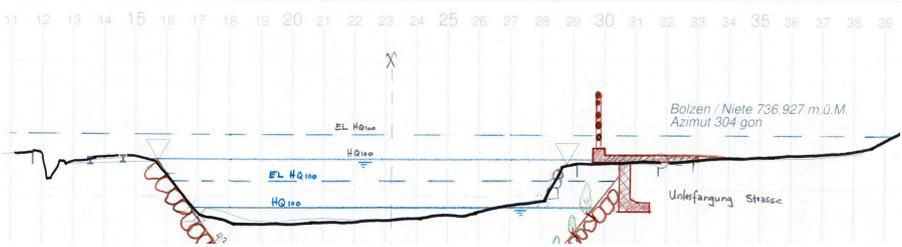
- Kritische Punkte
- Anschluss an Pumpstation
 - Aufwändige Böschungssicherung Hang oberhalb Gemeindestrasse
 - teure Massnahme

- Bemerkungen
- ansatzweise Idee aus Massnahmenkonzept 2008

- Systemsicherheit
- sicheres System

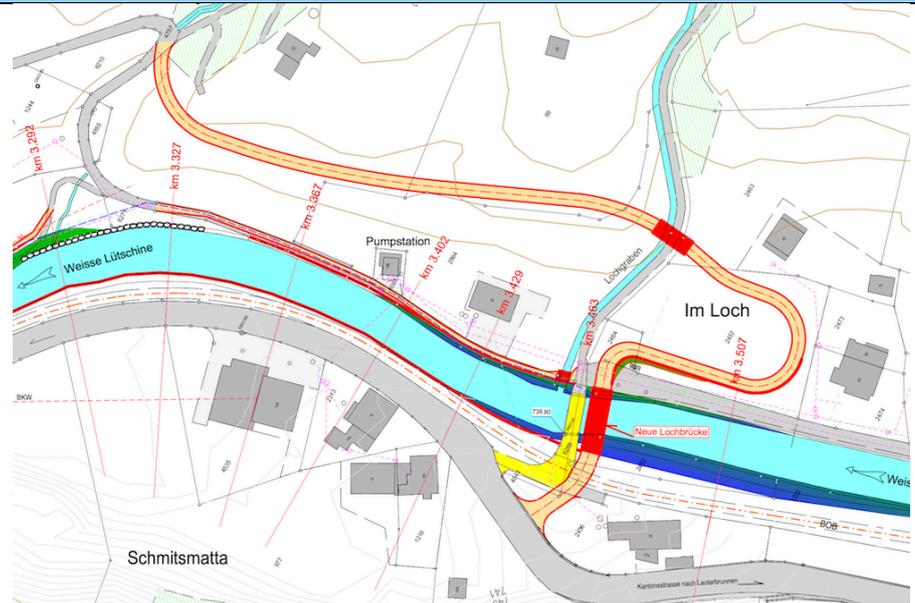
- offene Punkte
- Hochwassersicherheit linkes Ufer

- Empfehlung
- kombinieren mit Massnahmen Hochwasserschutz linkes Ufer

MH 2.5b Anheben Gemeindestrasse: Anheben mit Auskrugung	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Anheben der Gemeindestrasse auf bestehender Achse - Lehenkonstruktion / Auskrugung über Ufer - Verbreiterung Gerinne 
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität - keine Überflutung mehr rechtsufrig
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Anschluss an Pumpstation - teure Massnahme
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Massnahme aus Konzeptstudie Sohlenabsenkung 2013
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Hochwassersicherheit linkes Ufer
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kombinieren mit Massnahmen Hochwasserschutz linkes Ufer

MH 2.5c Verlegung Zufahrt Steinhalte

Situation



Ausschnitt aus Konzept 2008, Variante 2

Massnahmen /
Beschreibung

- Neue Erschliessung Steinhalte
- Fahrbare Strasse nur bis Pumpwerk
- Reduktion Weg entlang Ufer auf Rad- und Wanderweg
- Verbreiterung Gerinne

Erwartete Wirkung

- grössere Abflusskapazität

Kritische Punkte

- grosser Landbedarf
- teure Massnahme

Bemerkungen

- Massnahme aus Massnahmenkonzept 2008

Systemsicherheit

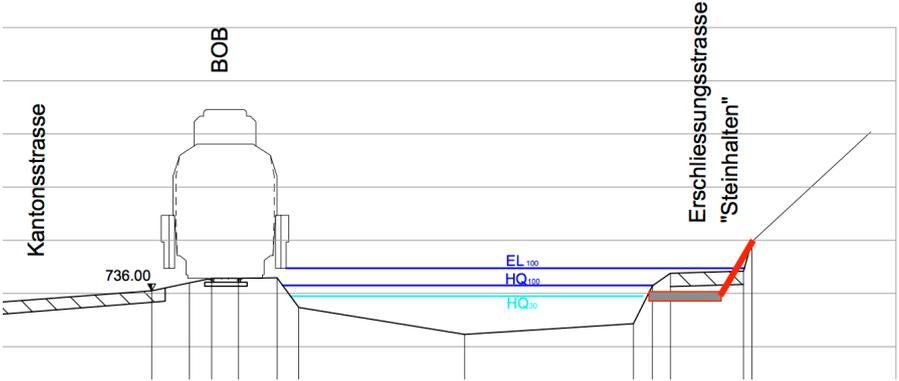
- sicheres System

offene Punkte

- Hochwassersicherheit linkes Ufer

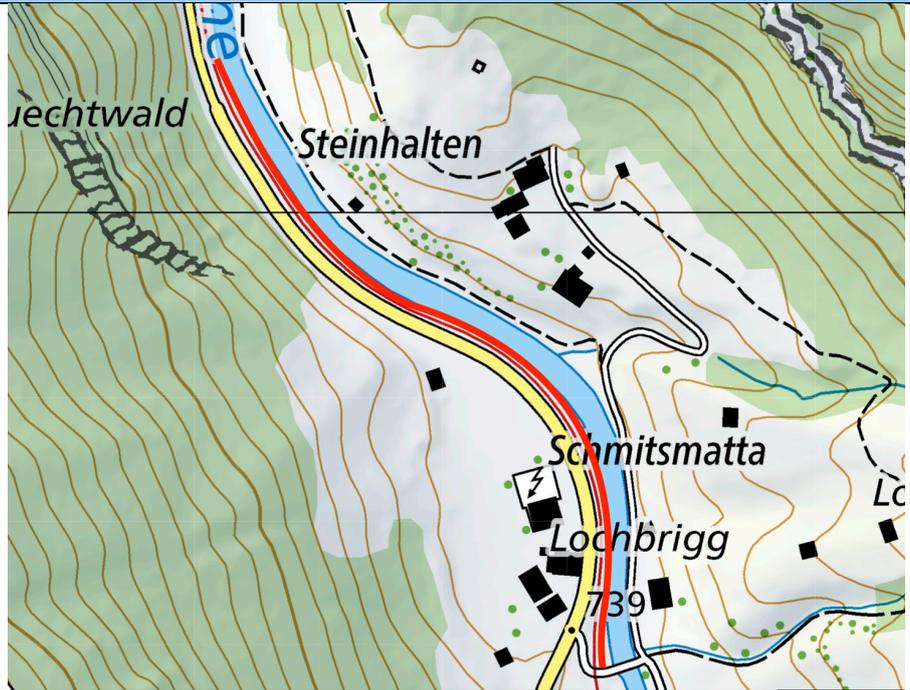
Empfehlung

- nicht zur weiteren Verfolgung empfohlen

MH 2.6 Absenkung Gemeindestrasse	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Absenkung Gemeindestrasse - Betonbelag (oder anderer widerstandsfähiger Belag) 
Erwartete Wirkung	- grössere Abflusskapazität bei Hochwasser / Vergrösserung Abflussprofil
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Erschliessung Steinhalte bei Hochwasser eingeschränkt - Zustimmung Gemeinde aufgrund eingeschränkter Erschliessung - Zaun und Uferbestockung kann Abflusskapazität einschränken - Auflandungen / Geschiebeablagerung im Gerinne
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	- nur sicheres System, wenn Unterhalt Uferböschung gewährleistet ist
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Festlegung Jährlichkeit der Überflutung - Absturzsicherung / Abgrenzung zwischen Strasse und Gewässer - Werkleitungen müssen allenfalls angepasst werden - Anschluss an Wohnhaus und Brücke nicht geprüft
Empfehlung	➤ Kombination mit Massnahmen an Loch-Brücke

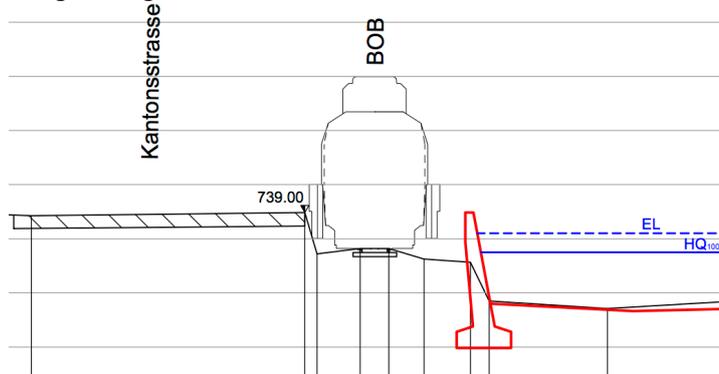
MH 2.7 Damm / Mauer links

Situation



Massnahmen /
Beschreibung

- Erstellen einer Hochwasserschutzmauer oder eines Damms entlang des linken Ufers bis auf die erforderliche Höhe der Schutzkote
- Ergänzung Erosionsschutz



Erwartete Wirkung

- grössere Abflusskapazität bei Hochwasser

Kritische Punkte

- Abstand zur Bahn gegeben? / Einhaltung Lichtraumprofil

Bemerkungen

-

Systemsicherheit

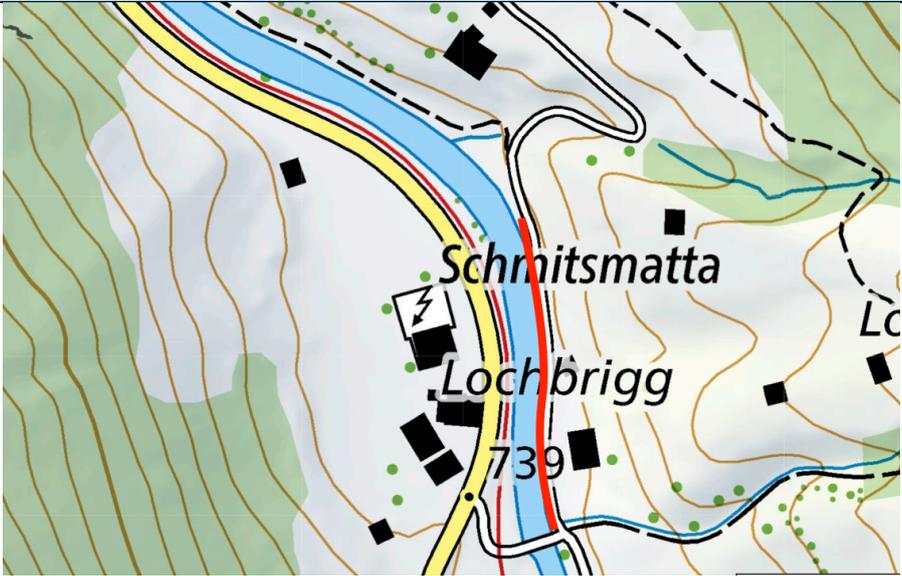
- Systemsicherheit ist abhängig vom Bautyp und dem angestrebten Schutzziel

offene Punkte

-

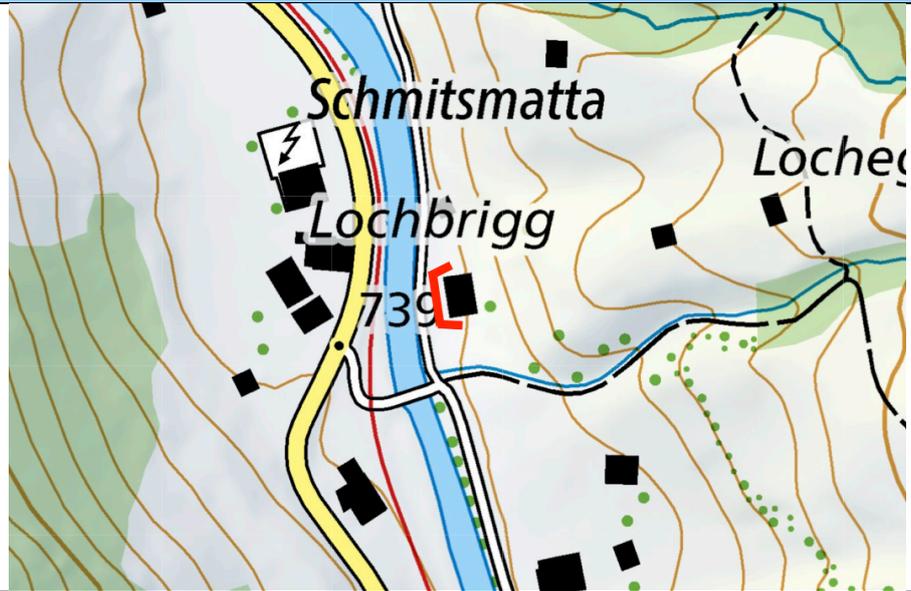
Empfehlung

- Kombination mit weiteren Massnahmen an Loch-Brücke (linksufrig) sowie im Abschnitt Schmitsmatta / Pumpstation

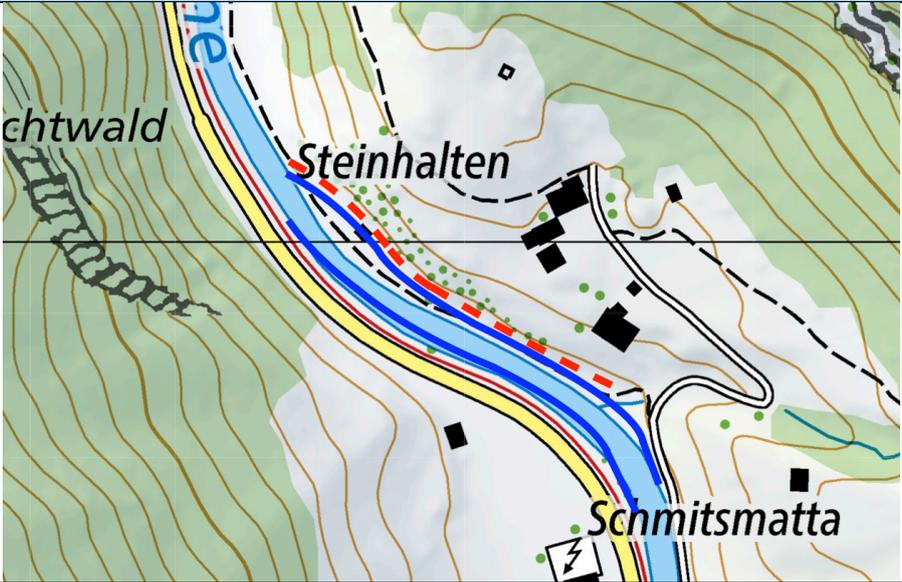
MH 2.8 Damm / Mauer rechts	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Erstellen einer Hochwasserschutzmauer oder eines Damms entlang des rechten Ufers bis auf die erforderliche Höhe der Schutzkote - Ergänzung Erosionsschutz
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - grössere Abflusskapazität bei Hochwasser - spätere Überflutung der Gemeindestrasse
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Platzbedarf der Massnahme - Gefahrenverlagerung vermeiden
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Oberflächenabfluss muss gewährleistet sein
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - Systemsicherheit ist abhängig vom Bautyp und dem angestrebten Schutzziel
offene Punkte	-
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kombination mit weiteren Massnahmen an Loch-Brücke sowie im Abschnitt Schmitsmatta / Pumpstation

MH 2.9 Objektschutz Wohnhaus Loch 18

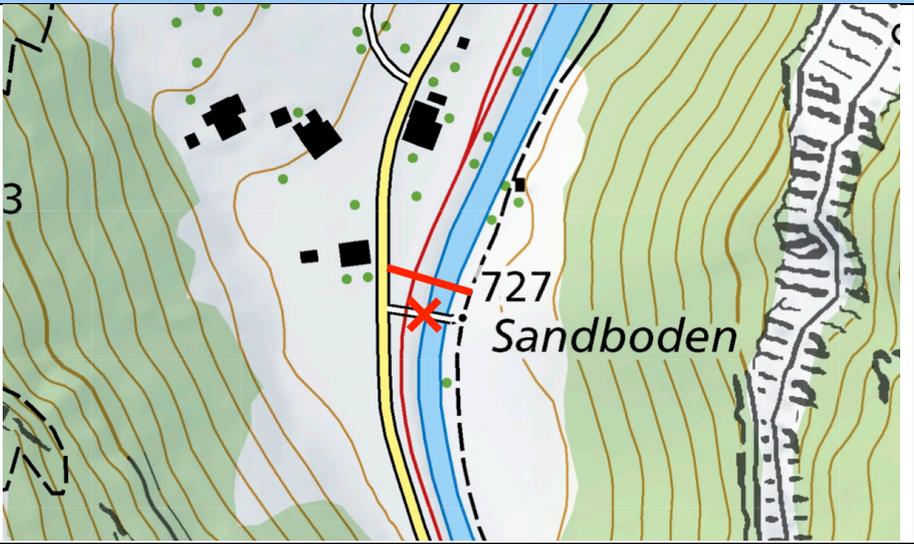
Situation



Massnahmen / Beschreibung	- Erstellen eines Objektschutzes in Form von Terrainanpassungen und Mauern
Erwartete Wirkung	- Schutz des Wohnhauses Loch 18 vor Überflutungen durch die Weisse Lutschine
Kritische Punkte	- Terrainanpassung überhaupt möglich?
Bemerkungen	- Oberflächenabfluss muss gewährleistet sein - Massnahme der Terrainanpassung ist je nach Wahl weiterer Massnahmen unumgänglich
Systemsicherheit	- Systemsicherheit ist abhängig vom Bautyp und dem angestrebten Schutzziel
offene Punkte	- Zuständigkeit: SK oder Hauseigentümer?
Empfehlung	➤ Kombination mit Massnahme MH 2.6 (Absenkung Gemeindestrasse)

MH 2.10 Verlegung Gerinne nach rechts unterhalb Steinhalt	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung des Gerinnes nach rechts zwischen km 3.3 und 2.97 - Ersatz bestehender Uferschutz durch ökologischer Massnahme - Verschieben Wander- und Veloweg an Hangfuss - Rückbau Schopf
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - mehr Platz für HWS-Massnahmen am linken Ufer
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - wenn möglich Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologischer Massnahmen
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung Mast BKW prüfen
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kombination mit Massnahme MH 2.7 (Mauer / Damm links)

1.3 Sandweidli-Steg

MH 3 Verlegung Sandweidli-Steg	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	- Verlegung Sandweidli-Steg flussabwärts kombiniert mit Anhebung
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Abflusskapazität - schafft Platz für ökologische Massnahmen
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- gleichzeitige Verbesserung der Situation Bahnübergang vorsehen
Systemsicherheit	- Auflandungen können Systemsicherheit beeinträchtigen
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Kombination mit ökologischen Massnahmen

1.4 Massnahmen für ganzen Abschnitt

MH 4.1 Sohlenabsenkung	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Absenkung der Sohle ab neuem Traversensystem Sandweidli bis zur Loch-Zentrale auf ein mittleres Gefälle von 1.4% (mittl. Gefälle heute 1.25%) - Erneuerung Uferschutz auf gesamter Länge
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Abflusskapazität
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - nicht klar, ob auf dem Abschnitt Auflandungs- oder Erosions-Tendenz besteht → Lütschine kann sich nach Aufreissen der Deckschicht weiter eintiefen - Sohle wird schmaler, Belastung der Sohle dadurch grösser
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Massnahme aus Konzept Sohlenabsenkung 2013
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - unsichere Massnahme, da Auswirkungen kaum vorhersehbar
offene Punkte	-
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ nicht zur Ausführung empfohlen, da aufwändig und unvorhersehbare Folgen auftreten können

MH 4.2 Verlegung Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verlegung Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen ab Loch-Brücke in Tunnel
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Infrastrukturen sind nicht mehr gefährdet - Verbesserung Abflusskapazität - schafft Platz für ökologische Massnahmen
Kritische Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - aufwändige Massnahme
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> - sicheres System
offene Punkte	<ul style="list-style-type: none"> - Gewährleistung Gewässerunterhalt - Freizeitnutzung (Wander- und Veloweg)
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ nicht zur Ausführung empfohlen (Kosten)

MH 4.3 Hochwasserentlastungsstollen	
Massnahmen / Beschreibung	- Erstellung eines Hochwasserentlastungsstollens zur Reduktion des Abflusses im kritischen Abschnitt
Erwartete Wirkung	- Infrastrukturen sind nicht mehr gefährdet
Kritische Punkte	- aufwändige Massnahme - Geschiebe kann kaum durch Stollen transportiert werden und kann Auflandungen und somit neue Schwachstellen verursachen
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	- falls keine Lösung für Geschiebe gefunden wird, mässig sicheres System
offene Punkte	- Geschiebe: muss evtl. entnommen werden
Empfehlung	➤ nur zur Ausführung empfohlen, wenn Verschiebung / Verlegung der Bahn nicht möglich ist

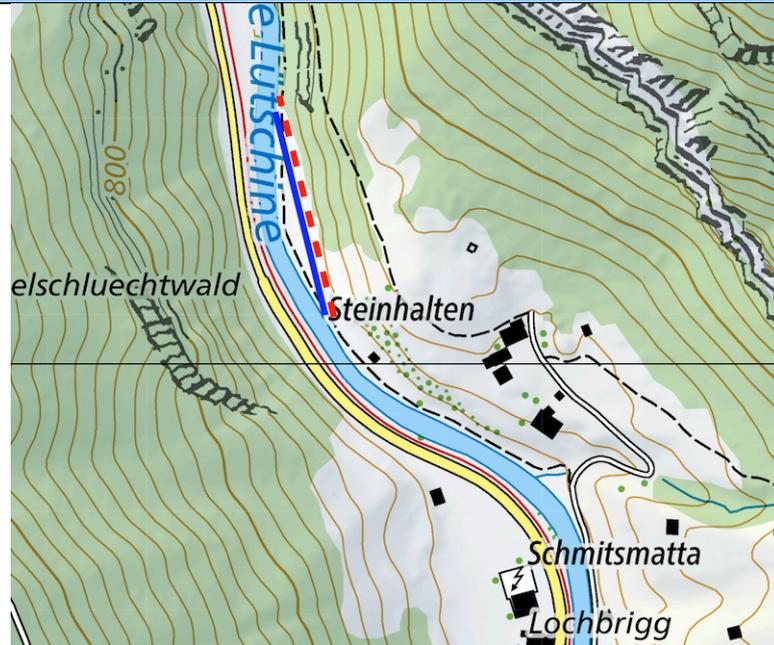
MH 4.4 Geschiebe- und Hochwasserrückhaltebecken / Retentionsraum	
Massnahmen / Beschreibung	- Erstellung eines Geschiebe- und Hochwasserrückhaltebeckens zur Dämpfung der Abflussspitze
Erwartete Wirkung	- Abflussspitzen werden gedämpft, Schutzbauten können auf kleinere Abflüsse dimensioniert werden
Kritische Punkte	- aufwändige Massnahme - Schluchtstrecke oberhalb Loch-Zentrale bietet kaum Rückhaltevolumen, Kosten-Nutzen-Verhältnis dürfte daher ungenügend sein
Bemerkungen	-
Systemsicherheit	- sicheres System
offene Punkte	- Standort - Erschliessung für Unterhalt / Entleerung
Empfehlung	➤ nicht zur Ausführung empfohlen

2 Ökologische Massnahmen

MÖ 1.1a Verbreiterung rechtes Ufer unterhalb Steinhaltens bis BKW-Mast	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbreiterung der Lutschine nach rechts, Reduktion Breite Vorland - Ersatz bestehender Uferschutz durch ökologischere Massnahme - Verschieben Wander- und Veloweg sowie Swisscom-Leitung an Hangfuss - Rückbau Schopf
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Abflusskapazität - Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Sohlen- und Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Auswirkung Verbreiterung auf Sohle prüfen
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.1b Verbreiterung rechtes Ufer unterhalb Steinhaltens ab BKW-Mast

Situation

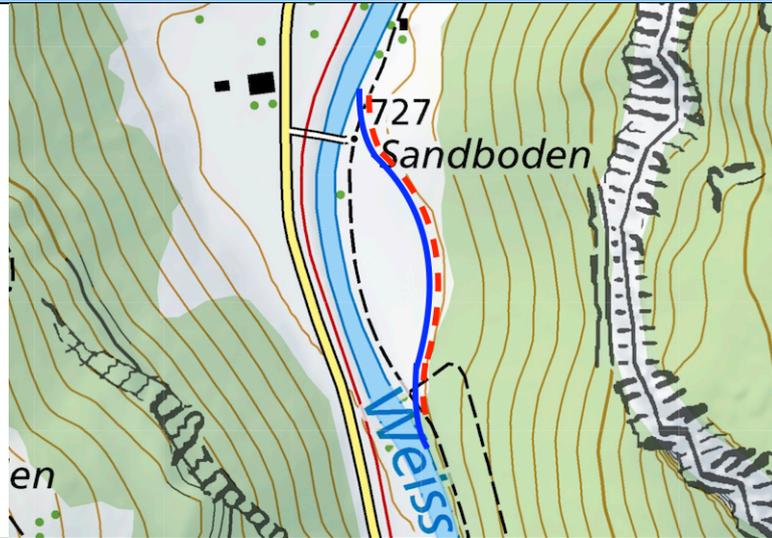


Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbreiterung der Lutschine nach rechts, Reduktion Breite Vorland - Ersatz bestehender Uferschutz durch ökologischer Massnahme - Verschieben Wander- und Veloweg sowie Swisscom-Leitung an Hangfuss -
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Abflusskapazität - Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Sohlen- und Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Auswirkung Verbreiterung auf Sohle prüfen
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.2 Verbreiterung linkes Ufer km 2.9	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbreiterung der Lütschine nach links, Aufgabe Bewirtschaftung Vorland - Ersatz bestehender Uferschutz durch ökologischer Massnahme
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Sohlen- und Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Auswirkung Verbreiterung auf Sohle prüfen
offene Punkte	-
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen ➤ Kombination mit Massnahme MÖ 1.1 und MÖ 1.3

MÖ 1.3 Aufweitung rechtes Ufer km 2.85 bis Sandweidlisteg

Situation



Massnahmen /
Beschreibung

- Verbreiterung der Lütschine nach rechts, Aufgabe Bewirtschaftung Vorland
- Ersatz bestehender Uferschutz durch ökologischerere Massnahme
- Verlegung Wander- und Veloweg sowie Swiscom-Leitung an den Hangfuss

Erwartete Wirkung

- Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser
- vielfältigere Lebensräume im Sohlen- und Uferbereich

Kritische Punkte

-

Bemerkungen

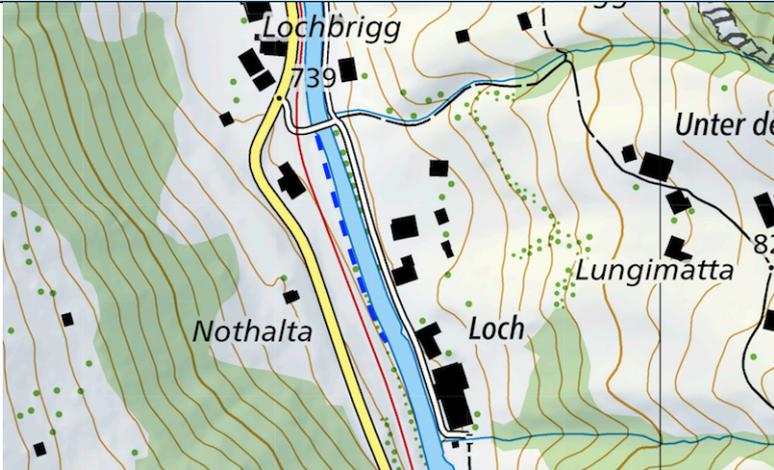
- Auswirkung Verbreiterung auf Sohle prüfen

offene Punkte

-

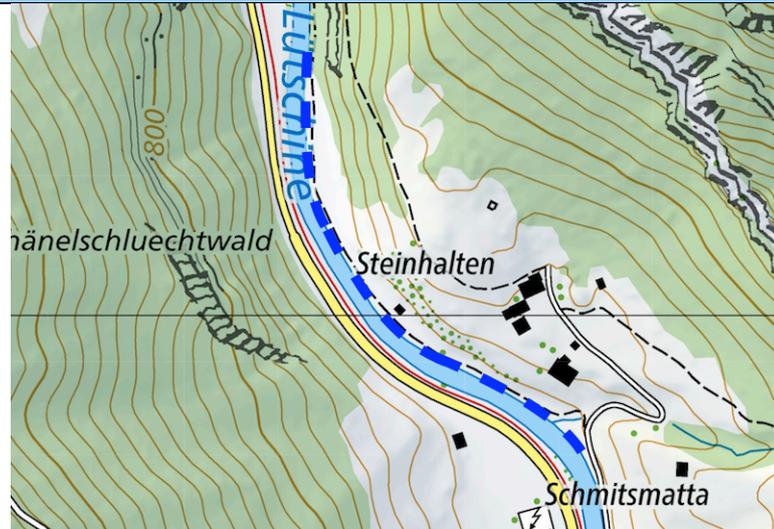
Empfehlung

- Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen
- Kombination mit Massnahmen MÖ 1.2 (Verbreiterung linkes Ufer km 2.9) und MH 3 (Verlegung Sandweidlisteg)

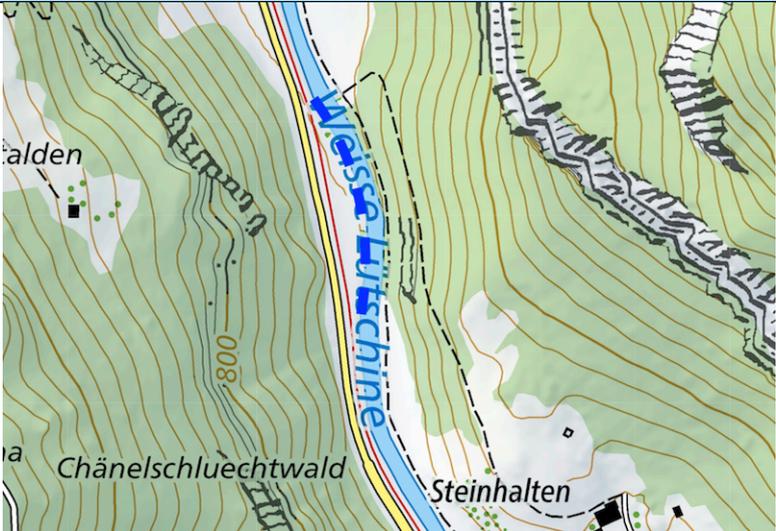
MÖ 1.4 Abflachen Ufer: links km 3.606 bis Loch-Brücke	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Abflachen Ufer und Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologische Massnahme (z. Bsp. Rähnen)  <p>Rähnenverbau an der Steiner Aa, 2 Jahre nach Bau; Foto: C. Beffa</p>
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Auswirkung auf Sohle prüfen (veränderte Geometrie)
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.5 Abflachen Ufer: rechts km 3.3 bis 2.971

Situation



Massnahmen / Beschreibung	- Abflachen Ufer und Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologische Massnahme (z. Bsp. Rähnen, Foto siehe MÖ 1.4)
Erwartete Wirkung	- Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Massnahme anstelle Verbreiterung MÖ 1.1 (weniger Platzbedarf) - Auswirkung auf Sohle prüfen (veränderte Geometrie)
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.6 Abflachen Ufer: links km 2.971 bis 2.8	
Situation	
Massnahmen / Beschreibung	– Abflachen Ufer und Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologische Massnahme (z. Bsp. Rähnen, Foto siehe MÖ 1.4)
Erwartete Wirkung	– Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser – vielfältigere Lebensräume im Uferbereich
Kritische Punkte	–
Bemerkungen	– Massnahme anstelle Verbreiterung MÖ 1.2 (weniger Platzbedarf) – Auswirkung auf Sohle prüfen (veränderte Geometrie)
offene Punkte	–
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.7 Abflachen Ufer: rechts km 2.85 bis Sandweidlisteg

Situation



Massnahmen / Beschreibung	- Abflachen Ufer und Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologische Massnahme (z. Bsp. Rähnen, Foto siehe MÖ 1.4)
Erwartete Wirkung	- Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	- Massnahme anstelle Verbreiterung MÖ 1.3 (weniger Platzbedarf) - Auswirkung auf Sohle prüfen (veränderte Geometrie)
offene Punkte	-
Empfehlung	➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen

MÖ 1.8 Abflachen Ufer: links km 2.75 bis Sandweidlisteg	
Situation	 <p>The map shows a river section with contour lines. A blue line indicates the river's path, and a red line marks the 'Abflachen Ufer' (flattening of the bank) area. Labels include '323', '727', 'Sandboden', and 'stalden'.</p>
Massnahmen / Beschreibung	<ul style="list-style-type: none"> - Abflachen Ufer und Ersatz des bestehenden Uferschutzes durch ökologische Massnahme (z. Bsp. Rähnen, Foto siehe MÖ 1.4)
Erwartete Wirkung	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung Quervernetzung / Zugang zum Wasser - vielfältigere Lebensräume im Uferbereich
Kritische Punkte	-
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Auswirkung auf Sohle prüfen (veränderte Geometrie)
offene Punkte	-
Empfehlung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Massnahme als Ausgleich zu harten Hochwasserschutzmassnahmen empfohlen