



Geschiebesammler, Gersau

Geschiebesammler zum Feststoffrückhalt

- Geschlossenes Rückhaltebauwerk zum Feststoffrückhalt (Retention) aus Fließgewässern
- Reduktion der Fließgeschwindigkeit durch vergrößerten Gerinnequerschnitt und dadurch reduzierte Transportkapazität
- Trennung von Wasser und groben Feststoffen durch einen Rechen zum Schutz von nachgelagerten Durchlässen



Geschiebesammler am Graben 3 mit Einlaufbauwerk

Ausführungsort Bsp. / Planer

Ausführungsort: Gersau (SZ), Ober Rotschuo (2 679 950 / 1 205 150)

Bauherrschaft: Rotschuo Immobilien AG, 6442 Gersau

Projektverfasser: Annen Forstingenieurbüro, 6423 Seewen-Schwyz, André Annen, Dipl. Forsting. ETH/SIA

Ausführung: Contratto AG, 6410 Goldau

Baujahr: 2014/15

Funktion / Anwendungsgrenzen

Ein Geschiebesammler (auch als Geschiebestausperre bezeichnet) lässt sich zu den Retentions- und Dosiersperren zuordnen und fängt von Fließgewässern und z.T. auch von Murgängen mitgeführtes Geschiebe auf (Boden- und Gesteinsmaterial sowie Holz). Einerseits, indem die Fließgeschwindigkeit durch den vergrößerten Gerinnequerschnitt reduziert wird und somit die Transportkapazität abnimmt. Andererseits werden grobe Feststoffe durch das Auslaufbauwerk (bspw. Rechen) gezielt zurückgehalten. Der Rechen hält grobe Feststoffe zurück und lässt das Wasser mit unproblematischen Schwebstoffen in den Unterlauf abfließen (Stauraum möglichst lange für grobe Feststoffe freihalten; sog. Rückhaltebauwerk). Dadurch sollen (grössere) Schäden an Infrastrukturen und in tiefer gelegenen Siedlungsgebieten verhindert werden (bspw. Verklausung von Durchlässen oder Brücken).

Ein Geschiebesammler muss entsprechend Platz für die Geschiebeablagerung bieten und kann von gewachsenem Terrain, aber auch von Dämmen umschlossen sein. Der grundlegende konzeptionelle Aufbau gliedert sich in ein Einlaufbauwerk, einen Stauraum und ein Auslaufbauwerk. Der Stauraum wird vorteilhaft durch Geländeanpassungen realisiert, wobei die Dämme oft als Schwergewichtswerk erstellt werden, was bezüglich der Kosten und des Landschaftsbildes vorteilhaft ist. Grundsätzlich sind aber auch andere Tragwerke möglich (Winkelstützmauern, Pfahlwände oder Larssen). Das Sammlervolumen wird grösstenteils durch die Topographie eingeschränkt. Weiter bestimmt die Gerinnegeometrie (Längenprofil, Gerinnebreite, Flächen, Böschungsneigungen) die Möglichkeiten der detaillierten Bauwerksgestaltung (Höhe des Auslaufbauwerks und Dimension, Verlandungsgefälle, Wahl der Bauweise).

Bauwerke zur Erzeugung eines Stauraumes sollten wenn möglich am Kegelhals erstellt werden, welcher das Einzugs- und Transitgebiet vom Ablagerungsgebiet abgrenzt. Das Bauwerk kann somit Stauraum für das Geschiebe aus dem gesamten Oberlauf bieten. Jedoch muss Infrastruktur z.T. auch oberhalb des Kegelhalses geschützt werden, wobei Geschiebesammler im Prinzip auch als direkter Objektschutz dienen können. Im vorliegenden Projekt wurden demnach die Kantonsstrasse und eine Hotelanlage durch die vier erstellten Geschiebesammler geschützt (Übersarung).

Einer der wichtigsten Punkte beim Bau von Geschieberückhaltebauwerken ist deren Erschliessung, v.a. hinsichtlich der Räumung des Stauraumes nach Ereignissen. Die Entleerung muss also bereits bei der Planung berücksichtigt werden. Ansonsten kann sich durch die sukzessive Verlandung die Wirkung vermindern. Ebenso kann bei dauernder Stauung der Geschiebemasse ein Aufweichen oder gar Durchströmen des Dammkörpers eintreten. Die Zunahme des Porenwasserdruckes und des Eigengewichtes sowie die Abnahme der scheinbaren Kohäsion oder gar ein Strömungsdruck senken die Gesamtstabilität des Damms.

Wenn sich keine Stelle im Gerinne findet, welche Platz bzw. Kapazität für einen genügend grossen Geschieberückhalt bietet, können Geschiebesammler mit anderen Massnahmen im Oberlauf kombiniert (Sperrentreppen) werden. Es wird dennoch eher als Einzelwerk betrachtet.

Dem Unterlauf des Geschiebesammlers ist speziell Beachtung zu schenken, da durch eine starke Sohlenerosion (konzentrierter und an Fließgeschwindigkeit zunehmender, meist geschiebearmer Wasserabfluss) die Gesamtstabilität des Bauwerkes beeinträchtigt werden kann.

Voraussetzungen Baugrund

Die Baugrundstabilität ist wichtig für die Tragsicherheit des Bauwerkes, da Dammschüttungen und evtl. Mauern eine erhebliche Auflast bedeuten können. Problematisch wäre die Erstellung auf instabilem, vernässtem Terrain.

In erster Linie wirken enge Geländeformen und eine zunehmende Hangneigung einschränkend auf das mögliche Fassungsvermögen und erhöhend auf die Kosten.

Das verwendete Dammschüttungsmaterial sollte wenig anfällig auf Wassereintrag reagieren, wenn auch meist kein stehendes Wasser im Sammler sein sollte (kein Oberboden, keine organischen Böden oder Holzbeimengungen, keine Silte).

Im vorliegenden Projekt wurden die Geschiebesammler sowohl direkt auf Fels wie auch im Lockermaterial (LM) erstellt (Fels: spitzen und sprengen nötig; LM: Böschungssicherung mit grossen Blocksteinen). Der Boden weist eine gutachtlich hohe Scherfestigkeit und gute Wasserdurchlässigkeit auf, was relativ hohe durchschnittliche Hangneigungen zulässt. Das Gestein stammt aus dem Helvetikum (helvetische Randkette): Drusbergformation mit Drusberg-Mergel und Kieselkalken abwechselnd mit Moränenmaterial (map.geo.admin.ch). Der Baugrund wurde im vorliegenden Projekt vorgängig nicht näher untersucht (bspw. durch Baggerschlitze).

Gesetze / Normen

Im vorliegenden Projekt wurde auf vorhandenes Erfahrungswissen zurückgegriffen. Nachfolgend wird mögliche Literatur zur Konsultation aufgeführt:

Bergmeister K., Suda J., Hübl J. und Rudolf-Miklau F., 2009. Schutzbauwerke gegen Wildbachgefahren. Grundlagen, Entwurf und Bemessung, Beispiele. Ernst W. und Sohn Verlag, Berlin. 211S.

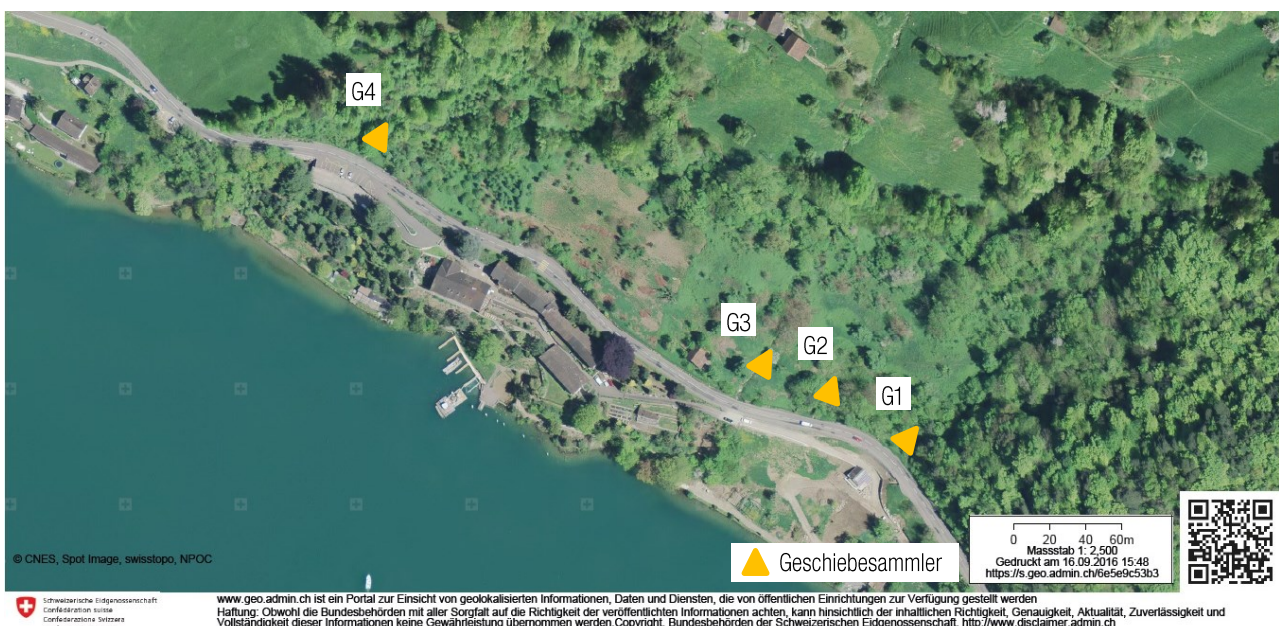
Böll A., 1997. Wildbach- und Hangverbau. Bericht Eidgenössische Forschungsanstalt Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 123 S. (siehe Downloadbereich www.fobatec.ch)

PLANAT-Publikation Murgang (H. Romang, Bründl M., 2009. Risikokzept für Naturgefahren – Leitfaden, Teil B: Anwendung des Risikokzeptes: Prozess Murgang. Nationale Plattform Naturgefahren [PLANAT], 36 S.)

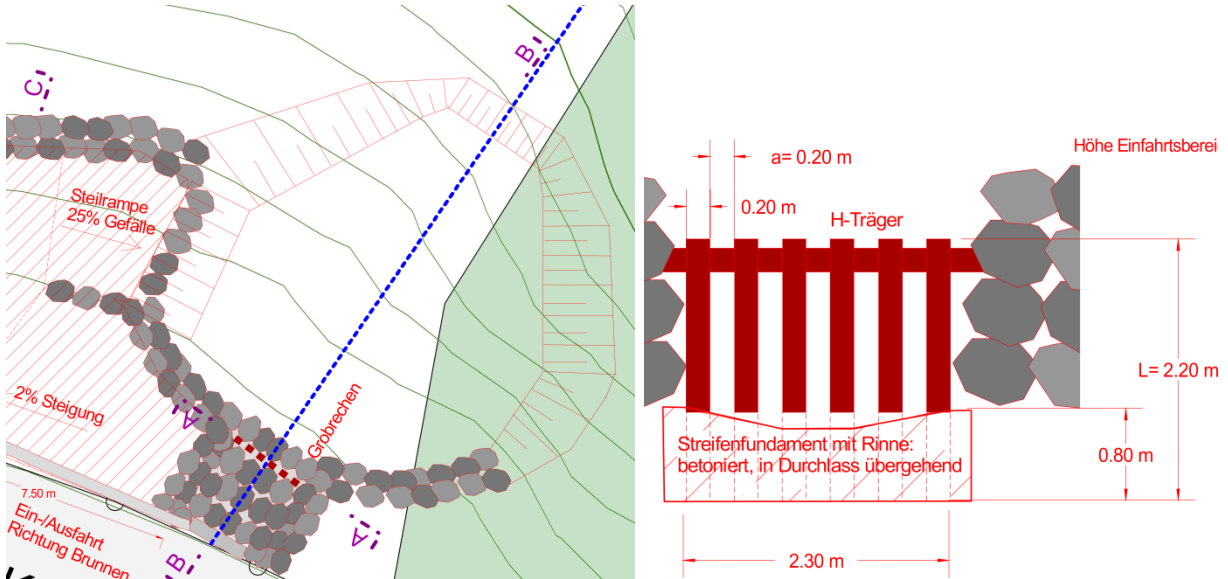
Rickenmann D., 2014. Methoden zur quantitativen Beurteilung von Gerinneprozessen in Wildbächen. WSL Berichte, Heft 9, 105 S. SIA 260, SIA 261, SIA 267 und 267/1

Projektierung

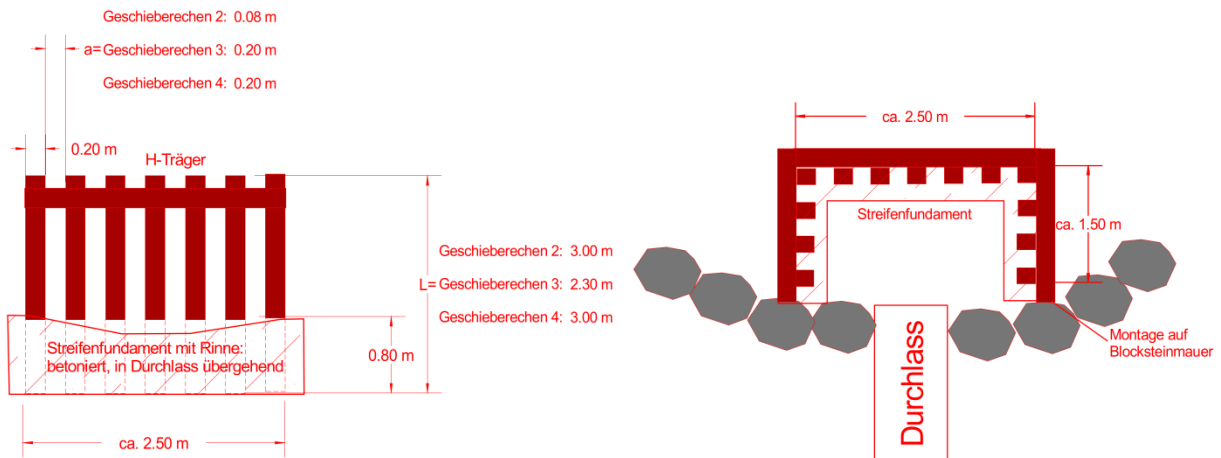
Normalie / Plan



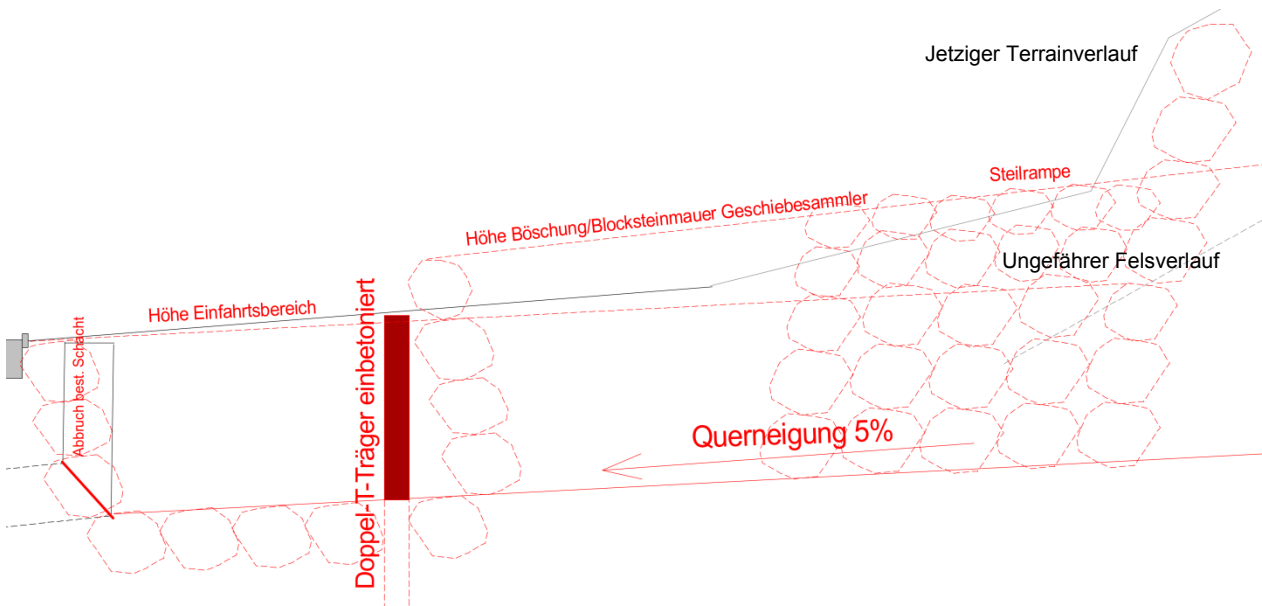
Situationsübersicht über die vier Geschiebesammler im Gebiet Rotschuo (Quelle: map.geo.admin.ch, 2016, verändert, nicht massstabsgetreu)



Ausschnitt: Detailplan Geschiebesammler 1 (mit Einlaufbauwerk vor der Kantonsstrasse): Links Situation; rechts: Rechenwand (Annen Forstingenieurbüro 2014)



Normalien zu den Rechen der Geschiebesammler in den Gräben 2-4 als Variante zum Rechen des Geschiebesammlers 1; links Frontansicht Geschieberechen, rechts Ansicht von oben (Annen Forstingenieurbüro 2014)



Ausschnitt: Detailplan Geschiebesammler 1; Schnitt B – B (Annen Forstingenieurbüro 2014, verändert)



Tragwerksanalyse

Die Verbauung ist grundsätzlich der Gerinneform und dem Abflussregime anzupassen, wobei ein Vergleich der zu erwartenden Abflüsse und Feststofffrachten (Abschätzung aus der Naturgefahrenbeurteilung) mit dem möglichen Rückhaltevolumen gemacht wird.

Zur Bildung von Prozessszenarien und zur Bestimmung der zu erwartenden Feststofffrachten müssen in erster Linie Richtwerte, Erfahrungswerte, Ereigniskataster oder die Gefahrenbeurteilung im Feld genutzt werden. Andererseits bilden EDV-Modelle eine Hilfe bei der Einschätzung von Abfluss- und Geschiebemengen, die aber mit Erkenntnissen aus dem Feld plausibilisiert werden müssen.

Die Naturgefahrenbeurteilung liefert die erwarteten Abfluss- und Geschiebemengen nach Jährlichkeiten. Ebenso die dazugehörenden Energien. Die Festlegung der Schutzziele im Vergleich mit Naturgefahrenkarte und Intensitätskarte (Prozessszenarien) zeigen das Schutzdefizit auf. Die Massnahme wird dann i.d.R. am 100-jährlichen Ereignis ausgerichtet. Der Überlastfall muss bei der Bemessung bedacht werden. Im vorliegenden Projekt wurden vier Geschiebesammler auf bis 300-jährliche Ereignisse bemessen, da wegen des fehlenden Überlastkorridors der Überlastfall zwangsläufig zu einem Schadenereignis führt (Kantonsstrasse und mehrere Gebäude wären direkt betroffen). Die Geschiebesammler sind daher auf 100 – 200 m³ potentielles Geschiebematerial bemessen, wobei die Projektkosten durch die grössere Bemessung gegenüber einem 100-jährlichen Ereignis nicht massgebend beeinflusst werden. Auch grundsätzlich darf das Werk bei einem Extremereignis und damit verbundenem allfälligem Überfliessen nicht kollabieren. Die Tragsicherheit beinhaltet eine dementsprechend hohe Sicherheit. Situativ kann eine Sollbruchstelle angebracht sein, welche das Geschiebe bei einem allfälligen Überlastfall in ein Gebiet ohne (mit geringem) Schadenpotential führt.

Die Anordnung innerhalb des Gerinnesystems geschieht meist beim Übergang der Transitstrecke zur Ablagerungsstrecke (Kegelhals) oder an lokalen Flachstellen oder Verbreiterungen des Gerinneprofils. Denn die potentielle Geschieberückhaltekapazität ist dort am grössten. Im Bereich des Standortes ist die Baugrundstabilität sehr wichtig, da der Baugrund direkt beeinflusst wird. Weiter gliedert der Standort das Gerinne in Ober- und Unterlauf, wobei der Oberlauf die Feststofffrachten liefert, die durch den Geschiebesammler zurückgehalten werden sollen. Im Oberlauf können zusätzliche Massnahmen die Menge, Häufigkeit und Intensität der Geschiebeprozesse beeinflussen, womit wiederum die Dimension des Geschiebesammlers und Räumungskosten klein gehalten werden können (situative Abklärungen, ob sinnvoll oder notwendig). Der Unterlauf erhält geschiebearmes Hochwasser und kann zu starker Erosion neigen (Kolkbildung), weshalb die (Sohlen-) Stabilisierung des Unterlaufes unbedingt beachtet werden muss. Insbesondere im Bereich des Auslaufbauwerkes (Verengung des Gerinnes, i.d.R. steilere Partie) zur Sicherung des Geschiebesammlerbauwerkes.

Die typische Sammlerform ist v.a. in flacherem Gelände oft birnenförmig (Birnenform „mit Stiel nach oben“). In steilerem Gelände bietet sich eine im Längsprofil verkürzte, dafür im Querprofil verstärkte Variante an (Hybrid zwischen Geschiebesammler und Schutzdamm). Die realisierbaren Rückhaltevolumen sind dort aber begrenzt.

Ein weiterer wichtiger Punkt im Zusammenhang mit der Standortwahl des Geschiebesammlers bildet dessen Erschliessung. Denn die Wirkung des Bauwerkes ist stark vom Unterhalt bzw. der jeweiligen Räumung nach oder während einem Ereignis abhängig, wobei der Zufahrt ein spezielles Augenmerk gilt. Je aufwändiger der Zugang ist, desto höher ist die Gefahr, dass die Räumung v.a. bei kleinen Ereignissen unterlassen wird (Verminderung der Schutzfunktion durch sukzessive Verlandung). Die Geschiebepflichtung (Entleerung Geschiebesammler; vorzugsweise per LKW) sollte von Anfang an geplant werden, da diese essentiell für die langfristige Funktion ist. Mit den hier gewählten, senkrecht stehenden Rechen wird ein Rückhalt des Grossteils des Geschiebes bezweckt (Sammlerfunktion). Denn senkrechte Rechen neigen trotz relativ weiter Öffnungen zu schneller Verstopfung. Geschiebetrieb aufrecht erhaltende Bauweisen wären geneigte Rechen, die ein Aufgleiten und Unterströmen des Schwemholzes provozieren. Sie bezwecken ein Rückhalten der Grobanteile und unterbrechen den natürlichen Geschiebetrieb feiner Komponenten nur wenig.

Die Einwirkungen (Belastungen) am Bauwerk sind:

- Bewegungsenergie der Murgang- oder Geschiebefracht (Stoss)
- Staudruck und eventuell Strömungsdruck am und im Damm (letzteres bei Erddämmen)
- Auflastspannung der Geschiebemasse (Feststoff und Wasser)
- Schleppspannung des abfliessenden Wasser-/Feinstoffgemisches im Unterlauf (und bei Überströmung) kann zu Unterspülungen führen
- Seitliche Beanspruchung durch allfällige Böschungsprozesse



Bemessung

Bei der Bemessung sind vorübergehende Ereignissituationen und sicher auch die aussergewöhnlichen Überlastfälle massgebend. Es werden wie üblich die Tragsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen. Die Gebrauchstauglichkeit wird durch die grundlegende Konzeption (Einbindung in das Gerinnesystem) mit Beachtung genügender Kapazität, szenariogerechtem Rechen- und Dammbau und dem effektiven Unterhalt erreicht. Für die Bemessung des Stauraumes und der Abflussöffnungen gibt bspw. Bergmeister et al. (2009 122ff) mögliche Vorgehen an. Die Tragsicherheit des Dammes wird wie für ein Schwergewichtsbauwerk üblich anhand der Grenzzustände Kippen, Gleiten und Grundbruch ermittelt. Dabei sind die vorweg genannten Einwirkungen (Belastungen) einzubeziehen. Im Weiteren ist die Stabilität des Anschlussgerinnes massgebend für die Gesamtstabilität des Werks.

Für die vier im vorliegenden Projekt erstellten Geschiebesammler wurde eine neue Erschliessung erstellt (ca. 350 m lang), um deren Bau zu erleichtern und die Räumung nach Ereignissen zu ermöglichen. Im Gegensatz zum Vorprojekt wurden keine Einlaufgitter, sondern nur Rechen zur Filtration eingebaut. Dies soll eine zusätzliche Verklausungsmöglichkeit verhindern (feinkörniges Material im Einlaufgitter). Die Rechen wurden entweder auf Blocksteinmauern befestigt oder mit 0.8 m genügend tief in Beton fundiert. Die Wahl des Rechenabstandes hängt im Wesentlichen von der Geschiebezusammensetzung ab und basiert auf Erfahrungswerten (Bergmeister et. al. 2009).

Die Geschiebesammler sind sehr dauerhaft (50 [ohne Instandstellung] – 100 Jahre), jedoch gilt es dem Unterhalt bzw. der Geschiebemanagement speziell Beachtung zu schenken.

Als Bemessungswerkzeuge können digitale Geländemodelle zusammen mit verschiedener Software benutzt werden, um bspw. das kumulierte Abflussvolumen eines Einzugsgebietes oder die Fliessedynamik zu berechnen (u.a. bspw. HAKESCH [WSL 2003]). Weiter bieten sich für Bau von Damm- und Abschlussbauwerk verschiedene Programme zu Grundbau und Bauwerksdimensionierung an (u.a. bspw. Larix 7 [Cubus]).

Ø Kosten pro Einheit

Rund 45'000.- je Geschiebesammler (ca. 150 m³) ohne Projekt- und Bauleitung / ohne Kosten der Erschliessung

Tun und Vermeiden

Schon innerhalb der Projektierung genügend Flexibilität einplanen (Unvorhergesehenes; Regiearbeit).

Betroffene Amtsstellen frühzeitig miteinbeziehen mit entsprechender Koordination (Ämter für Wald, Jagd und Fischerei, Umwelt, Wasserbau, Landschaft, Tiefbau, Tourismus etc.).

Ein Geschiebesammler ohne Entleerungsmöglichkeit macht keinen Sinn, weshalb eine allenfalls neu zu erstellende Erschliessung frühzeitig angedacht werden muss.

Mögliche Deponieflächen für gesammeltes Geschiebmaterial sollten schon bei der Projektierung angedacht werden, v.a. wenn mit viel minderwertigem Material zu rechnen ist (keine kommerzielle Verwertung).

Rechenöffnungen auf kleinsten nachfolgenden Durchlass bemessen, damit dieser möglichst nur Reinwasser aufnehmen muss (oder der Grösse entsprechendes Geschiebmaterial).

Durchlässe trotz Massnahmen bewusst grosszügig bemessen, da die Kostendifferenz gering ist.

Abschnitt zwischen Geschiebesammler und Durchlass der Strasse mit Raubetrinne gesichert, was die Erosion verhindern soll.

Durch Abtrag der bergseitigen Hälfte und Auftrag am talseitigen Ende des Sammlers (Damm) kann nach Möglichkeit Massenausgleich erreicht werden. Ein ausschliessliches Abgraben (versenkter Sammler) wirkt sich positiv auf die Stabilität, jedoch negativ auf die Baukosten aus.

Für die Bauarbeiten allenfalls vorhandenes Wasser genügend weit bergwärts fassen und entsprechend des Volumens umleiten und wieder ins Gerinne zurückführen.

Bei widrigen Witterungsbedingungen die Bauarbeiten einstellen (Sicherheit Arbeiter).

Nach Möglichkeit Bauarbeiten im Winter durchführen (niedriger Wasserstand).

Materialien

Namen

Blocksteine (Ø 0.5 bis 1 m) mit genügenden Eigenschaften entsprechend der pot. Belastung durch Geschiebmaterial und Witterung (Wasserbausteine; witterungs- und abriebbeständig, frostsicher und bruchfest etc.). Wenn möglich lokales oder sogar vorhandenes Material verwenden.



Beton für Zwischenlagen und Rechenfundation, NPK D (C25/30, XC4, XF3, D_{max}16)

Rückhalte-/ Einlaufrechen à 5'000.- bestehend aus HEB/HEM-Profil 200

NPK Kapitel / Position	Aushub:	NPK 211.31X.XXX oder NPK 213.34X.XXX
	Dämme:	NPK 211.61X.XXX
	Wasserumleitung; Wasserhaltung:	NPK 213.2XX.XXX
	Schüttungen und Hinterfüllungen:	NPK 213.36X.XXX
	Abdichtungen	NPK 213.37X.XXX
	Hartverbauungen, Betonarbeiten klein:	NPK 213.56X.XXX
	Hartverbauungen, Durchlässe:	NPK 213.58X.XXX

Mindestanforderungen Gesteinseigenschaften gemäss Angaben oben

Verarbeitung Tipp Damm gegen Durchströmen abdichten (Kornabstufungen nach Terzaghi, Tonschichten, Geotextilien)

Ø Menge pro Einheit Projektabhängig (Gelände und Dimension des Geschiebesammlers; Länge, Breite, Höhe, Auffangvolumen)

Mittel

Maschinen Standbagger (evtl. Schreitbagger); im vorliegenden Projekt wurde ein grosser Raupenbagger verwendet

Klein-Dumper und Betonmischer

Geräte Innenrüttler (Vibronadel), Rüttelplatte

Installation

Allenfalls eine Erschliessungsstrasse erstellen, welche im Ereignisfall dem Abführen des Geschiebematerials per LKW dienen soll (wie im vorliegenden Projekt, kann zukünftig auch als Forststrasse benutzt werden). Dies führt zu günstigerer Arbeit und günstigerem zukünftigem Unterhalt.

Allenfalls Verkehrsführung und Signalisation sowie Steinschlagschutz andenken

Ausführung

Absteckung Die Absteckung erfolgt nach Plan. Wichtig sind die Punkte im Längenprofil des Gerinnes. Da erhebliche Erdarbeiten anfallen, ist das ausreichende Versichern der Absteckung wichtig.

Erdarbeiten Aushub (hier 300 m³ pro Geschiebesammler); Materialumlagerungen inkl. Transport

Spitzen und Sprengen des Felsen

Anpassungen der Gerinneabschnitte zwischen Geschiebesammler und Strassendurchlässen durch Einbau einer Raubetrinne. Z.T. wurden bestehende Einläufe entfernt bzw. verändert und angepasst.

Dammbau, evtl. abdichten gegen Durchströmen (Grundbruch). Eine Materialprobe und entsprechende Berechnungen geben Klarheit.

Arbeitsschritte

- (1) Absteckung der Erschliessung und der Geschiebesammler
- (2) Z.T. Abholzen der bestehenden Bestockung und Wurzelstockentfernung
- (3) Bau der Erschliessung mit provisorischer Wasserführung (Durchlässe)
- (4) Aushub und wenn möglich direkte Umlagerungen (Beginn Dammbau) oder Zwischentransporte
- (5) Sprengen und Spitzen des Felsen (Erweiterung Rückhalteraum)
- (6) Aushub Streifenfundament für den Rechen
- (7) Dammbau, respektive Terrainanpassung (mit allfälligen Abdichtungen)
- (8) Blocksteinrollierung
- (9) Rückhalte-/ Einlaufrechen platzieren und einbetonieren



Tun und Vermeiden

Geländegünstige Position bezüglich Gerinneprozess (Abflachung nutzen)

Blocksteinmauer genügend fundieren; allenfalls betonieren, falls Sackungen/ Setzungen möglich sind und gegen Beschädigung bei der Stauraumentleerung schützen

Abschlussarbeiten

- Z.T. wurden Geländer für Fussgänger oder Leitplanken mit zusätzlichem Unterfahrschutz für Motorradfahrer (entlang Kantonsstrasse) um die Geschiebesammler zur Absturzsicherung erstellt
- Barriere gegen illegalen Verkehr installiert
- Begrünung und Pflanzung zum Sichtschutz aus landschaftlichen Gesichtspunkten
- Felssicherung mit Netz aus Maschendraht und Kokosmatten (Begrünung)

Sicherheit

Besonders zu beachtende Sicherheitsaspekte:

- | | | | |
|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| Immer | <ul style="list-style-type: none">▪ 9 lebenswichtige Regeln für den Verkehrsweg- und Tiefbau (SUVA Publikation 88820)▪ Notfallplanung (SUVA Publikation 67061)▪ Arbeitsvorbereitung (AVOR) (SUVA Publikation 67124) | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Naturgefahren, Gebirge (SUVA Publikation 33019, 67154) | <input type="checkbox"/> | Absturz am Arbeitsplatz inkl. Zugang (SUVA Publikation 33016, 44002) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Maschineneinsatz (SUVA Publikation 67041, 67039, 67161, 1574) | <input checked="" type="checkbox"/> | Graben und Baugruben (SUVA Publikation 67148) |
| <input type="checkbox"/> | Strom auf der Baustelle (SUVA Publikation 67081, 67092) | <input type="checkbox"/> | Zusammenarbeit mit Fremdfirmen (SUVA Publikation 66092/1) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Verkehr und Infrastruktur (SN 640886) | <input checked="" type="checkbox"/> | Waldarbeiten (SUVA Publikation 84034) |
| <input type="checkbox"/> | 9 lebenswichtige Regeln für das Helikopter-Bodenpersonal (SUVA Publikation 88819) | <input checked="" type="checkbox"/> | Arbeiten am, im oder über Wasser (SUVA Publikation 67153) |

Werterhalt

Laufend

-

periodisch

Systematische, visuelle Kontrolle, v.a. nach grösseren Ereignissen und konsequenter Unterhalt, d.h. anfallendes Geschiebe laufend entfernen ist wichtig. Weiter kann das Entfernen von einwachsenden Holzgewächsen wie Sträucher nötig sein (v.a. jene auf dem Bauwerk).

Rückbau

Ein klassischer Rückbau ist nicht vorgesehen, da die Risiken absehbar nicht abnehmen. Steine könnten wiederverwendet werden. Beton und Stahl werden aufbereitet und wiederverwertet.

Haftungsausschluss:

Die vorliegende Dokumentation ist ein Erfahrungsbericht eines konkret realisierten Bauprojektes. Sie soll Planern und Ausführenden Lösungsmöglichkeiten aufzeigen, zum Nachdenken über die eigenen Vorgehensweisen anregen und Anhaltspunkte zur ähnlichen Realisierung geben. Obwohl alle Sorgfalt bei der Erarbeitung der Dokumentation verwendet wurde, können Fehler enthalten sein und kann für die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Daten weder eine explizite noch implizite Zusicherung und Gewährleistung abgegeben werden. Für die inhaltliche Richtigkeit, Vollständigkeit und Auswahl lehnt die Fachstelle für forstliche Bautechnik jede Haftung ab. Bei Verwendung von Informationen zu eigenen Zwecken sind die übergeordneten Normen einzuhalten und sind die Angaben situativ an die eigenen Gegebenheiten anzupassen.

Die Nutzung der Daten erfolgt somit auf eigene Gefahr. Insbesondere ist die Fachstelle für forstliche Bautechnik nicht verantwortlich, wenn der Nutzer im Vertrauen auf die Fehlerfreiheit und Vollständigkeit der Inhalte Handlungen vornimmt oder unterlässt und ihm im Folgenden daraus ein Schaden erwächst.



Bilder (Quelle: Annen Forstingenieurbüro 2014/15)



Abbildung 1: Ereignis vom 01.06.2013, Erosion und Übersarung von rund 400 m³ beim Graben 1



Abbildung 2: Absteckung für Geschiebesammler am Graben 1



Abbildung 3: Talwärtiger Blick auf Geschiebesammler 3



Abbildung 4: Detail Geschieberechen 2



Abbildung 5: Rückhalteraum des Geschiebesammlers beim Graben 4



Abbildung 6: Auslaufdurchlass beim Geschiebesammler 4 mit anschliessendem Unterlaufbauwerk in Form einer Raubetrinne



Abbildung 7: Einlaufbauwerk beim Geschiebesammler 1



Abbildung 8: Geschieberechen beim Geschiebesammler 1 mit Einlaufbauwerk vor dem Strassendurchlass; zur Strasse hin musste eine Leitplanke montiert werden



Abbildung 9: Einfahrt zur Erschliessung der Geschiebesammler, die Barriere soll unerlaubtes Befahren verhindern und der Betonüberzug ein übermässiges Verschmutzen der Kantonsstrasse und eine Erosion der steilen Rampe zu Beginn der neuen Erschliessung



Abbildung 10: Der Kehrplatz wurde erstellt, um eine effiziente Räumung der Geschiebesammler per LKW zu ermöglichen