



Amt für Wald und Naturgefahren
Uffizi da guaud e privels da la natira
Ufficio foreste e pericoli naturali

Gemeinde Poschiavo



Murgangschutz Sassalbo

SB_5_2102_0001

Bauprojekt

Technischer Bericht

Projektleitung:

Amt für Wald und Naturgefahren
Region Südbünden
Gian Cla Feuerstein
Islas 244
7524 Zuoz

Projektverfasser:

Romano Costa



QUADERSTRASSE 7 - 7000 CHUR

Chur, 29. Juli 2023

Zusammenfassung

Vom Schuttkegel am Fuss des Sassalbo in der Gemeinde Poschiavo sind durch konzentriert vorkommende Starkniederschläge Murgänge niedergegangen, vorletztmals am 5. Juni 2018, eingestuft als 30 bis 100-jährliches Ereignis, letztes Mal am 13. Juli 2023 als gut 30 jährliches Ereignis. Eine Murgangfracht gelangte 2018 bis zum Gebäude eines kleinen Kraftwerks etwas oberhalb des Weilers Somaino. Glücklicherweise entstand nur geringer Sachschaden.

Für 100 bis 300-jährliche Ereignisse (Szenario 100, Szenario 300) hingegen, können Murgänge bis zu den Weilern Somaino, Pradasc und Raviscé vordringen mit Schadenpotential für Personen und Gebäude. Ohne weitere Schutzmassnahmen ist für diese Weiler eine Verschärfung der Gefahrenzonen zu erwarten.

Die Ereignisse aus den Jahren 2018 und 2023, wie auch unzählige Ablagerungen aus der Vergangenheit zeigen, dass Geländeterrassen eine starke Bremswirkung gegenüber Geschiebemassen haben. Ein rundherum intakter Schutzwald sorgt zudem für zusätzliche Bremswirkung und einen diffusen Verlauf der Geschiebemassen.

Im vorliegenden Bauprojekt wurden die in der Vorstudie vom 28. Januar 2022 als wirksam bewerteten, terrassenartigen Geländeausformungen im Transitgebiet zwischen der Kote 1500-1600 vertieft untersucht und die Ausgestaltung in Form und Ausmass für die drei relevanten Prozessräume konkretisiert. Die modellierten Stauräume sind in der Lage für das 100-jährliche Ereignis die erwarteten Geschiebefrachten aufzufangen.

Die Erstellung der Schutzbauten in den Stauräumen 1, 2 und 3 erfolgt dabei vollständig über das Umschichten von Geschiebe- und Erdmassen vor Ort. Es werden keine Baumaterialien von aussen zugeführt und Abtragsüberschüsse können innerhalb des Bauperimeters fachgerecht und unter Einhaltung bodenschonender Bauweise umgelagert werden.

Das Bauvorhaben kann innerhalb einer Bausaison (rund 10 Wochen Bauzeit) realisiert werden. Dabei werden die Stauräume in folgender Reihenfolge erstellt:

- 1.) Stauraum 2, 2.) Stauraum 3 und 3.) Stauraum 1.

Es ist mit Gesamtkosten von Fr. 330'000.- zu rechnen.



Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	4
2	GRUNDLAGEN	5
2.1	PROJEKTGEBIET	5
2.2	BERICHTE UND DOKUMENTE	6
3	ZUSAMMENFASSUNG DER VORAKTEN	8
3.1	AUSGANGSSITUATION	8
3.2	ERKENNTNISSE AUS DER VORSTUDIENPRÜFUNG	9
3.3	PROJEKTZIELE	10
4	GEPLANTE MASSNAHMEN	11
4.1	MASSGEBENDE SZENARIEN	11
4.2	BEMESSUNGSGRUNDLAGEN	11
4.3	MASSNAHMENBESCHREIBUNG	12
4.3.1	Stauraum Runse 1, Sass da la Turiglia	12
4.3.2	Stauraum Runse 2, Bosch d'Ain	14
4.3.3	Stauraum Runse 3, Bosch d'Ain	17
4.4	REALISIERUNG	19
4.5	SYSTEMSICHERHEIT UND ÜBERLASTFALL	19
4.6	INSTANDHALTUNG	19
4.7	GRUNDEIGENTUM UND LANDERWERB	20
4.8	KONFLIKTE	20
4.9	PROJEKTBEDINGTE UMWELTEINFLÜSSE	20
5	KOSTEN UND TERMINE	22
5.1	KOSTENVORANSCHLAG	22
5.2	WIRTSCHAFTLICHKEIT	22
5.3	FINANZ- UND TERMINPLAN	23
6	NACHWEIS VON MEHRLEISTUNGEN	23
6.1	INTEGRALES RISIKOMANAGEMENT	23
6.2	TECHNISCHE ASPEKTE	23
6.3	PARTIZIPATIVE PLANUNG	24
7	NUTZNIESSER UND DEREN BETEILIGUNG	24
8	PROJEKTAUSFÜHRUNG	24
8.1	ZEITPLAN	24
8.2	ORGANISATORISCHES	25

1 Einleitung

Problemstellung

Nach intensiven Starkniederschlägen gingen am 5. Juni 2018 am Fusse des Sassalbo (Gemeindegebiet Poschiavo) mehrere Murgänge nieder, passierten das Gebiet Bosch d'Ain und gelangten teilweise bis zum Gebäude des Kraftwerks. Das Ereignis wurde im Auftrag des AWN vom Ingenieurbüro tur GmbH kartiert und dokumentiert (tur GmbH, 26.07.2018). Schon in früheren Jahren gab es verschiedene Ereignisse mit Murgängen, wobei das meiste Material jeweils im Bereich des Schutzwaldes abgelagert wurde. Im Rahmen einer amtsinternen Projektskizze wurde geprüft, ob und welche Massnahmen zur Eindämmung der aktuellen Murganggefährdung möglich sind. Am 13. Juli 2023 ereigneten sich erneut infolge Intensivniederschläge Murgänge in einem ähnlichen Ausmass wie 2018.

Die Murganggefahr geht aus drei Runsen hervor, welche nachfolgend als Runse Nord (R1), Runse Mitte (R2) und Runse Süd (R3) bezeichnet werden. Der Verlauf im Gelände ist teils diffus, was sich in den mehrfachen auch teils alten Murgangleevées zeigt. Auch deren Verzweigungen in abschnittsweise mehrere Teilrunsen ist dafür bezeichnend und erschwert das Ergreifen punktueller Massnahmen. In der Gefahrenkarte wurde ein Vorstossen eines Murgangs bis in den Bereich der Siedlung als Restgefährdung beurteilt (Herzog Ingenieure AG, 2016). Das Ereignis 2018 wurde als 30-100-jährliches Ereignis eingestuft. Aufgrund der neuesten Erkenntnisse ist ein Vorstossen von Murgängen in einem 100-300-jährlichen Ereignis nicht auszuschliessen. Ohne weitere Massnahmen ist eine Verschärfung der Gefahrenzonen in Somaino, Pradasc und Raviscè zu erwarten.

Das Amt für Wald und Naturgefahren erstellte am 3. Juni 2020 eine erste Projektskizze mit einem Verbauungskonzept, durch welches das Murgangmaterial bei der obersten Waldstrassenquerung (Abschnitt Bosch d'Ain – Ross) auf Kote 1'600 aufgehalten werden kann. Dabei soll in auszuformenden Ablagerungsräumen das Murgang-Material (Kies, Geröll) zum Stehen kommen. Für die Ableitung des nur bei Gewittern auftretenden Wassers, in der Regel als Transportmedium von Geschiebefrachten, wurden in der Projektskizze das Fassen und das Ableiten des Wassers skizziert. Die Gemeinde Poschiavo erteilte darauf folgend am 7. Juli 2020 dem Amt für Wald und Naturgefahren den Auftrag Lösungen für den Schutz vor Murgängen aus dem Gebiet Sassalbo zu erarbeiten.

Die skizzierten Vorschläge im Projektantrag wurden mit weiteren Lösungsansätzen in einem umfassenden Variantenstudium, Begehungen vor Ort sowie Besprechungen mit verschiedenen Fachleuten vertieft und geprüft, und in der Vorstudie 'Murgangschutz Sassalbo' (SB_5_2102) vom 28. Januar 2022 aufgezeigt. Sie bilden die Grundlagen für das hier vorliegende Bauprojekt.

Das Bauprojekt konkretisiert drei in der Vorstudie skizzierte Auffangräume im Bereich der Kote 1600 in Form, Ausmass und Funktionsweise. Diese Massnahme, beinhaltet Modellierungen in drei Geländekammern. Die Schutzbauwerke können mit vor Ort genutzten Materialien (Murgangschutt, Blöcke, Erdmaterial und Stammhölzer) realisiert werden. Von aussen werden keine weiteren Materialien zugeführt. Die Massnahmen sind kostenwirksam.

Mit den hier geplanten Auffangräumen können die aus dem 100-jährigen Ereignis erwarteten Geschiebemengen auf drei günstig gelegenen Geländeterrassen aufgefangen werden. Das Restrisiko wird somit auf ein Minimum reduziert, so dass für die Weiler Somaino und Raviscè die Gefährdung durch den Prozess Wasser, gleich wie heute, bei den Kategorien 'Mittlere Gefährdung' und 'Restgefährdung' bleibt.

2 Grundlagen

2.1 Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasst 290 ha und erstreckt sich über die steile, westexponierte Flanke des Sassalbo. Im Talboden reicht das Gebiet entlang des Flusses Poschiavino von San Carlo bis Raviscè. Im Süden verläuft die Val la Presa, im Norden entlang einer Geländekuppe nördlich der Valina da Raviscè. Der höchste Punkt liegt auf ca. 2'700 m ü.M., der tiefste auf 1'060 m ü. M.

Der grösste Teil des Gebietes ist bewaldet. Im obersten Teil des Gebietes ist das Gelände felsig. Im oberen, bewaldeten Teil verlaufen mehrere deutliche Runsen in Richtung Tal. Im flacheren Gebiet des Bosch d'Ain verzweigen sich die Runsen teils stark. Es finden sich ausserdem zahlreiche Spuren früherer Murgänge.

Im oberen Teil des Gebietes gibt es keine stetig wasserführenden Gerinne. Wasser tritt in der Valina da Raviscè an die Oberfläche und fliesst bei Li Tagliadi ins Tal. Weitere Austrittsstellen von Wasser befinden sich bei Bosch d'Ain in der Hangverbauung Valin da Sumain, wo das Wasser kanalisiert in die Val Beton abgeführt wird.

Die gesamte Waldfläche im Projektperimeter beträgt 190 ha, davon sind 170 ha Schutzwald Typ A.

Neben forstlichen Erschliessungen führen mehrere Wanderwege durch das Gebiet hindurch. Im unteren Teil gibt es verschiedene einzelne Gebäude und Siedlungen sowie weitere Infrastrukturen (u.a. Hochspannungsleitung).

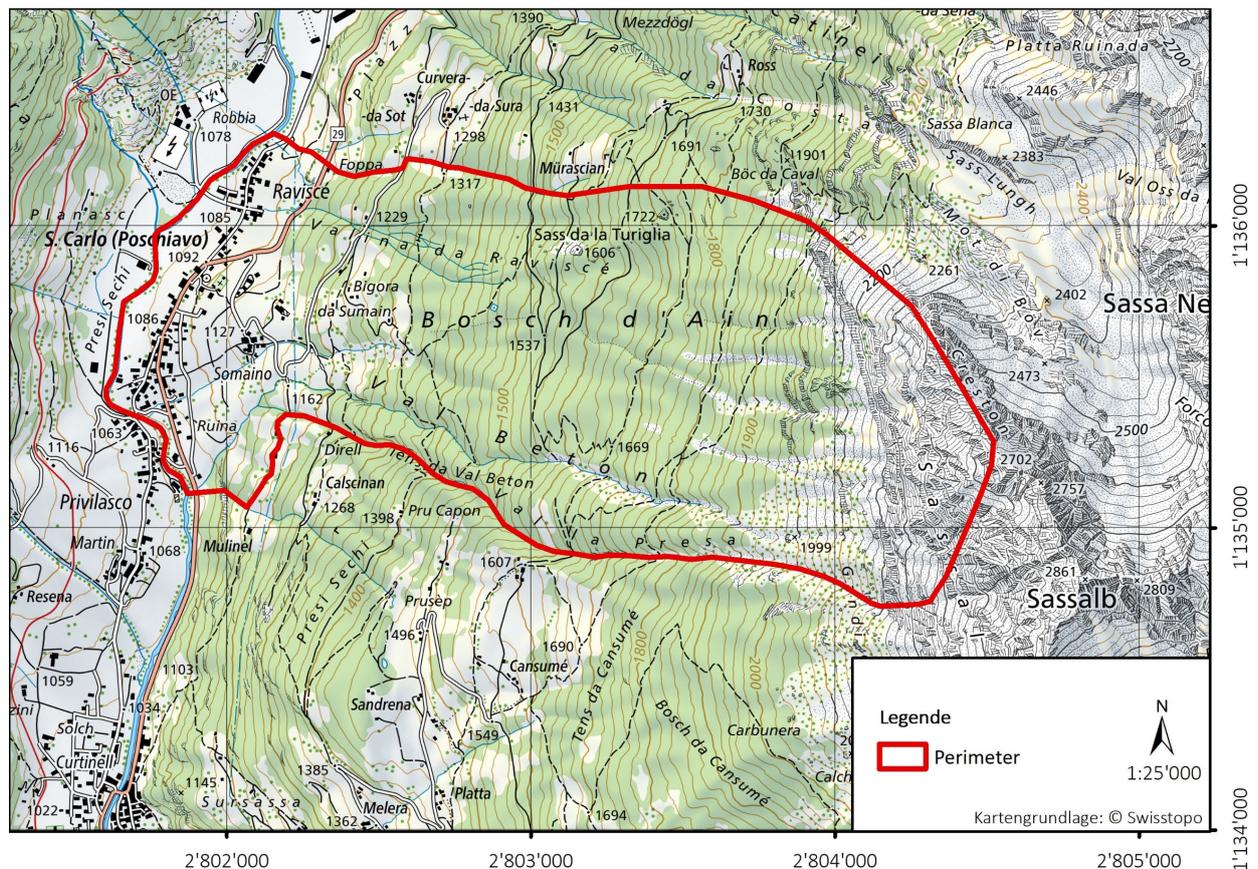


Abbildung 1: Projektperimeter HB Sassalbo

Die wichtigsten Eckdaten über das Projektgebiet sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 1: Beschreibung des Projektgebietes

Kriterium	Beschreibung
Politische Gemeinde	Poschiavo
Ortsbezeichnung	Bosch d'Ain, Sassalbo
Eigentumsverhältnisse	- Prozessräume fast ausschliesslich Grundeigentum der Gemeinde Poschiavo - Eingriffsgebiete auf Boden der Gemeinde Poschiavo
Schwerpunktkoordinaten	2'803'260 / 1'135'530
Höhe	1'060 – 2'700 m ü.M.
Exposition	West
Geologie / Boden	Westwand des Sassalbo aus komplexer Abfolge von Sedimenten der Campo-Decke. Auf ca. 1'900 m ü.M. ein Band von Hauptdolomit. Vom Fuss der Felswand bis auf ca. 1'600 m ü.M. Ablagerungen von Fels- und Blocksturzmateriale. Ab ca. 1'600 m ü.M. abwärts befindet sich das Gebiet in Moränenmaterial.
Baugrund	Moräne
Verkehrswege	Kantonstrasse, Gemeindestrasse S. Carlo – Somaino – Curvera da Sura, Forstliche Erschliessungsstrassen

2.2 Berichte und Dokumente

Das Bauprojekt wurde auf die Erkenntnisse der dokumentierten Murgangereignisse, der Vorstudie 'Murgangschutz Sassalbo' sowie unter Berücksichtigung der beantragten Auflagen aus der kantonalen Ämtervernehmlassung ausgearbeitet (siehe Auflistung in *Tabelle 2*).

Alle weiteren Grundlagen (Gesetze, Normen & Richtlinien, Fachbücher), welche einen Zusammenhang mit dem Projekt haben sind im Handbuch „Projektarbeiten“ des Amtes für Wald und Naturgefahren Graubünden aufgelistet. Sämtliche Unterlagen können beim Amt für Wald und Naturgefahren, Region Südbünden eingesehen werden.

Tabelle 2: Übersicht über die wichtigsten Dokumente

Bezeichnung	Herkunft	Datum
Ämtervernehmlassung zur Vorstudie	Amt für Natur und Umwelt	22.04.2022
	Amt für Jagd und Fischerei	11.04.2022
Stellungnahme zur Vorstudie	Amt für Wald und Naturgefahren, Bereich Schutzbauten	14.07.2022
Gefahrenkarte Wasser	Amt für Wald und Naturgefahren, Region Südbünden	2022
Inventare und Schutzgebiete	map.geo.gr.ch (Geo-Datenplattform GR)	2021
HB Sassalbo - Projektskizze	G. C. Feuerstein und M. Keiser, Amt für Wald und Naturgefahren	03.06.2020

Bezeichnung	Herkunft	Datum
Risikoberechnungen EconoMe-Light	Amt für Wald und Naturgefahren	03.06.2020
AN: Murgangereignisse Runsen Sassalbo	tur GmbH	26.07.2018
Ereignisdokumentation 'Frane Sassalbo 05 giugno 2018'	G. Berchier, Amt für Wald und Naturgefahren	06.06.2018
GK Wasser Poschiavo – Technischer Bericht: Valina da Raviscè / Val Somaino	Herzog Ingenieure AG	Feb. 2016



3 Zusammenfassung der Vorakten

3.1 Ausgangssituation

Die Gefährdung durch Murgang besteht über drei konzentriert Wasser und Geschiebe abführende Runsen. Dies geschieht jedoch nur **nach Schlagwettern**, indem oberhalb der Waldgrenze die Schuttkegel des Sassalbo durch konzentriert anfallende Regenmengen aus den Felsplatten des Gipfels erodiert werden und sich so Murgänge bilden. Die als 30 bis 100-jährlichen Ereignisse der Vorjahre zeigen, dass für die Infrastrukturen oberhalb Somaino (Strassen und u.a. EW) und für das Maiensäss Bigora da Somain Ereignisse Schäden anrichten können. Für die Weiler Somaino und Raviscé besteht eine Gefährdung für 100 - 300-jährliche Ereignisse.

Die grösste Gefährdung geht von Runse 2 aus (Mitte, Abrüsu – Plan Ruina). Von dort gelangten letztmals im 2018 Geschiebemassen bis oberhalb Somaino und auch im Juli 2023 erreichten die Murgangmassen den Plan Ruina und darüber hinaus. Die Murgänge in Runse 1 (Sass da la Turiglia) sind bisher zum allergrössten Teil auf Kote 1'550 aufgelandet. Infolge Auflandung steigt dort aber die potenziell transportierbare Geschiebefracht. Die Gefährdung wird als ‚mittel‘ eingeschätzt. Die Murgangprozesse über Runse 3 (Foppi) verlaufen ab Kote 1'650 diffus. Bisher gelangte nur wenig Geschiebe bis Kote 1'350. Die Gefährdung wird als mittel eingeschätzt. Auch Luftbildauswertungen seit 1934 zeigen ein ähnliches Bild für die drei Runsen.

Der gesamte Wald im Projektperimeter ist **Schutzwald**. Im Zusammenhang mit Murgängen wird in der Transitzone dank dem dichten Baumbestand das murgangfähige Material gestreut und die Transportprozesse verlangsamt. Der Schutzwald ist sehr wirksam und ein bedeutendes Element gegen Murgangprozesse. Sonstige Schutzbauten sind keine vorhanden.

Das Schadenpotenzial mit EconoMe, gestützt auf Prozess-Untersuchungen im Rahmen des technischen Berichts zu Seitenbächen für die Gefahrenkarte Poschiavo (Herzog Ingenieure, 2016), zeigt aktuell einen Wert für das kollektive Risiko von Fr. 18'873.-, was vergleichsweise zum ASTRA deutlich über den dort verwendeten Grenzwerten von Fr. 10'000.- liegt.

Das erwartete Schadenausmass setzt sich zusammen zu rund zwei Dritteln aus Sachschäden (v.a. Wohnhäuser des Weilers Somaino) und rund einem Drittel Personenschäden.

Die in der Vorstudie vorgeschlagenen Massnahmen für die drei Runsen R1, R2 und R3 mit Geländegestaltung und Errichten von Erddämmen sind kostenwirksam und im vorliegenden Bauprojekt so ausgestaltet, dass Geschiebemassen von >100-jährlichen Ereignissen gestoppt werden.

3.2 Erkenntnisse aus der Vorstudienprüfung

Im Genehmigungsverfahren zur Vorstudie 'Murgangschutz Sassalbo' wurden die kantonalen Amtsstellen konsultiert. Es bestehen keine Einwände. Einzig das Amt für Natur und Umwelt hat für die Ausführung auf ihr wichtige Anliegen hingewiesen (siehe beantragte Auflagen in *Tabelle 3*). Es anerkennt, dass der Schutzanspruch überwiegt und das Bauvorhaben unter der Bedingung der beantragten Auflagen, umgesetzt werden kann. Bei den beantragten Auflagen handelt es sich um ablauftechnische Massnahmen (Handhabung Bodenabtrag und Wiedereinbau an Ort, Massenausgleich innerhalb des Bauperimeters) sowie grösstenteils um organisatorische Massnahmen (Zwecks Bodenschonung Bau nur bei trockenem Wetter / Parkieren, Reparieren und Betanken von Maschinen nur an ausgewählten, gesicherten Orten / Information zum Gewässerschutz der am Bau Beteiligten, ...).

Tabelle 3: Übersicht zu den Stellungnahmen und den gemeldeten Ansprüchen.

Nr.	Eingereicht durch	Anspruchsanmeldung in der Stellungnahme	Datum
1	Amt für Natur und Umwelt	<p>Hinweise auf die zu treffenden Schutzmassnahmen in den betroffenen Gewässerschutzgebieten.</p> <p>Aufzunehmende Auflagen in die Projektgenehmigung: Verwertung von Boden und Aushubmaterial im näheren Projektperimeter, Umgang mit Boden gemäss Merkblatt VM001, Bau bei trockenen Verhältnissen, Massenausgleich innerhalb des Bauperimeters</p> <p>Beantragte Auflagen im Gewässerschutzbereich:</p> <p>- unverzügliche Meldung bei Vorkommnissen, Unterweisung sämtlicher auf der Baustelle beschäftigter Personen, Abstellen von Baumaschinen sowie Betanken abseits von Baugruben, Reparatur und Reinigung nur auf geschützten Plätzen</p> <p>Beantragte Auflagen in Grundwasserschutzzonen:</p> <p>- geologische Fachbegleitung auf der Baustelle, Alarm- und Interventionsplan, Verwendung nur von unverschmutztem, sauberem Material, keine Recyclingstoffe, Information des Brunnenmeisters vor Baubeginn, Quellen Val Turiglia vorsorglich verwerfen, Überwachung Quellen Val Turiglia über Wasserproben</p>	22.04.23
2	Amt für Jagd und Fischerei	Keine Einwände und Bemerkungen gegen das Vorhaben.	11.04.23

3.3 Projektziele

Es werden folgende Ziele verfolgt:

- mit Schutzmassnahmen werden durch Schlagwetter mobilisierte Geschiebemassen von bis 100-jährlichen Ereignissen im Schutzwald gestoppt und so abgeschwächt, dass im Auslaufgebiet mit keinen Intensitäten zu rechnen ist.
- für die Weiler Somaino und Raviscé besteht nur noch eine Rest-Gefährdung durch Geschiebefrachten von > 100-jährlichen Ereignissen.

Mit gezielten Baumassnahmen werden:

- im Transitgebiet an drei Stellen durch natürliche Geländegestaltung und Ausformung von Erddämmen genügend Stauraum geschaffen,
- die drei Ablagerungsgebiete im Transitgebiet so konzipiert, dass auch nach wiederkehrenden Ereignissen diese wiederhergestellt werden können (Zufahrt gegeben, Materialnutzung geregelt, weitere Materialablagerungsräume definiert).

4 Geplante Massnahmen

4.1 Massgebende Szenarien

Das massgebende Szenario ist das 100-jährliche Murgang-Ereignis, ausgelöst durch Schlagwetter mit konzentriertem Wasserabfluss über die Felsplatten des Gipfels und anschliessend über die Runsen am Fusse des Sassalbo. Dabei wird vor allem lose liegendes Geröll und Grobkies aus den natürlichen Schutthängen am Felswandfuss mitgespült, entlang der Abflussrunsen weiteres Erdmaterial seitlich sowie in der Tiefe erodiert, um sich dann zum Murgang zu entwickeln.

4.2 Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung der gefährdenden Geschiebefrachten wurden folgende Grundlagen beigezogen:

- Kartierung Ereignisflächen mit Geschiebedokumentation Ereignis: tur GmbH, 26.07.2018 mit Angaben zum Geschiebepotential auf bestimmten Koten.
- Gutachten Herzog Ingenieure, 2016: Geschiebepotenzial nur für die Valina da Ravisce für das 100-jährige Ereignis (bis 600 m³) und das 300-jährige Ereignis (bis 1'200 m³), ohne Murgänge aus oberhalb liegendem EZG.
- Felderhebungen Abenis AG: Beobachtungen und identifizierte Ablagerungen in Runse 1 in der Ebene beim Sass da la Turiglia auf Kote 1600 deuten auf gesamthaft abgelagerte Volumen von 2'000 bis 3'000 m³ hin.
- Analyse Abenis AG 2023: Geschiebepotenzial aus Runse 3 anhand Geländegegebenheiten, alte Erosionszone auf Kote 1750 und Luftbilddokumentation seit 1934.

Für die drei Verbauungsgebiete ist mit folgenden Grössenordnungen zu rechnen:

Runse	Kote	Bezeichnung	Mindest-Kubatur gegenüber 100-jährliches Ereignis	Bemerkungen
1	1600	Nord, Sass da la Turiglia	980 m ³	Ereignisdokumentation tur, 26.07.18
2	1585	Mitte, Bosch d'Ain	800 m ³	Ereignisdokumentation tur, 26.07.18
3	1560	Süd, Foppi - Bosch d'Ain	1'000 m ³	Ereignisdokumentation tur, 26.07.18 angepasst, aufgrund einwachsender neben der Hauptrinne liegende ehemalige/ inaktive Rutschfläche

4.3 Massnahmenbeschreibung

Für das Abbremsen der potenziellen Geschiebemassen wird das Gelände an ausgesuchten Orten abgeflacht und mit dem Material aus Abtrag/Aushub ein natürlicher Erddamm schichtweise aufgebaut.

Die Innenseiten der Erddämme werden mit Steinblöcken verstärkt. Die Steinblöcke werden ausschliesslich aus dem Abtrag und Aushub der gestalteten Flächen sowie der temporären Zugangspisten gewonnen. Es wird keine weiteres Material von aussen zugeführt.

4.3.1 Stauraum Runse 1, Sass da la Turiglia

Die Gestaltung des Auffangraums beinhaltet folgende Arbeitsschritte:

- Ausformung Gelände zwecks Reduktion der Schleppkräfte des Murgangs mit Längsneigung im Auffangbereich von 5% und Böschungsneigung von 1:3 (Angleichung an Eindringungsbereich). Schwerpunkt-Koordinate: 2'803'225 / 1'135'875, Kote 1610.
- Ausbildung Damm mit 2.5 bis 3.0 m Höhe und Länge der Dammkrone 23 m (Länge an Dammbasis = 15 m)
- Ausformung einer Mittelrinne in der Ebene hinter dem Damm, um den Wasserabfluss zur Dammitte resp. zur Sickerpackung zu lenken
- Überlauf mittig, mit Absenkung um 1.0m gegenüber Dammkrone
- Gestaltung Innenseite mit vor Ort mit zusammengetragenen Blöcken (Annahme, dass es genügend hat, wenn auch nicht sehr grosse), um bei Ereignis minimalen Erosionsschutz zu gewährleisten
- Gestaltung / Bau Überlauf ebenfalls mit Blöcken verstärkt
- Einbau einer Sickerpackung im Damm, um reinen Wasserzufluss abzuleiten (Seenbildung vermeiden)
- Grundsätzlich darf Damm auch Erosion mitmachen, Hauptzweck ist Murgang so zu stoppen, dass höchstens nur noch wenig Geschiebe weiterfliessen kann, aber mit wenig Energie und v.a. nur mit Feinmaterial (Kies, Sand)

Für die Gestaltung gemäss Darstellung auf der Folgeseite (*Abbildung 2* mit Situation/Lageplan) sowie Anhang 3 (Lageplan, Längsschnitte, Ansichten aus verschiedenen Richtungen) gilt folgende Massendisposition:

Runse 1 Sass da la Turiglia	Abtrag	Auftrag / Dammbildung	Verfügbar für andere Zwecke oder Einbau vor Ort
Mengen	820 m ³	340 m ³	480 m ³
SOLL		980 m ³	
Stauraum mit 0% Auflandungswinkel		930 m ³	< SOLL → knapp erfüllt
Stauraum mit 5% Auflandungswinkel		1'650 m ³	> SOLL → erfüllt ✓

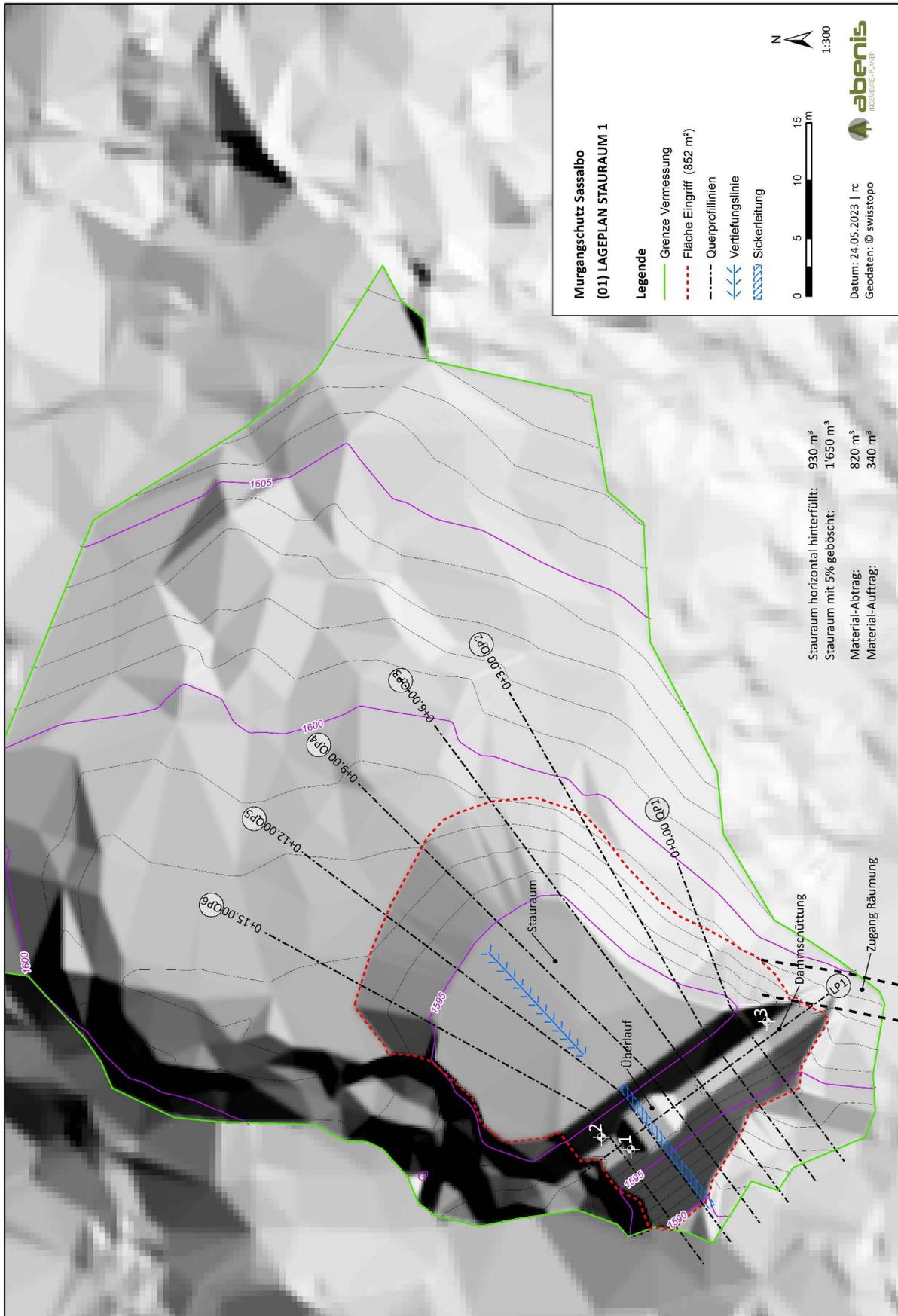


Abbildung 2: Lageplan Stauraum 1, Sass da la Turiglia

Baustellenzugang / Erschliessung

Die Baustelle ist über die Waldstrasse Curvera – Urezza für sämtliche Baumaschinen erreichbar, ab dem Abzweiger Paipidrin über die Waldstrasse Richtung Val Beton.

Zum auszubildenden Stauraum wird ab Waldstrasse nach Ross auf Kote 1600 mit Koord. 2'803'173 / 1'135'720, eine Piste mit überschüssigen Material aus den modellierten Stauräumen R2 und R3 erstellt (rund 150 m Länge). Dabei wird die mehr oder weniger horizontale Linie eines alten Maschinenweges genutzt (siehe ANHANG 2 Massnahmenplan).

Dadurch besteht der Zugang auch für Dumper, um Material innerhalb des Stauraumes R1 zu verschieben oder auch, um auf ein Zwischenlager zu bringen für die Aufbereitung des Material als ‚Tragschicht‘ für Waldtrassen.

Installation und Materialtransporte

Material- und Maschinentransporte erfolgen über die Waldstrasse Curvera – Urezza, ab dem Abzweiger Paipidrin über die Waldstrasse Richtung Val Beton.

4.3.2 Stauraum Runse 2, Bosch d'Ain

Die Gestaltung des Auffangraums beinhaltet folgende Arbeitsschritte:

- Ausformung Gelände zwecks Reduktion der Schleppkräfte des Murgangs mit Längsneigung im Auffangbereich von 5% und Böschungsneigung von 2:3 (Angleichung an Eindringungsbereich). Schwerpunkt-Koordinate: 2'803'160 / 1'135'660, Kote 1595.
- Ausformungsebene mit 6.0 bis 7.0 m Tiefe, mehr geht topographiebedingt nicht
- Ausbildung Damm mit 3.5 bis 4.0 m Höhe und Länge der Dammkrone 30 m (Länge an Dammbasis = 23 m). Randbereiche geländebedingt mit 1.0 – 2.5 m Höhe.
- Auslaufbauwerk am tiefsten Punkt mit Blöcken und Baumstämmen (u.a. bei Zufluss von Regenwasser Vermeidung einer Seenbildung im Stauraum)
- Ausformung zweier Mittelrinnen in der Ebene hinter dem Damm, um den Wasserabfluss zur Dammitte resp. zum Auslaufbauwerk/Durchlass zu lenken
- Gestaltung Innenseite mit vor Ort mit zusammengetragenen Blöcken (Annahme, dass es genügend hat, wenn auch nicht sehr grosse), um bei Ereignis minimalen Erosionsschutz zu gewährleisten
- Grundsätzlich darf Damm auch Erosion mitmachen, Hauptzweck ist Murgang so zu stoppen, dass höchstens nur noch wenig Geschiebe weiterfliessen kann, aber mit wenig Energie und v.a. nur mit Feinmaterial (Kies, Sand). Dasselbe gilt auch für das sehr einfach gestaltete Auslaufbauwerk.

Für die Gestaltung gemäss Darstellung auf der Folgeseite (Abbildung 3 mit Situation/Lageplan) sowie Anhang 4 (Lageplan, Längsschnitte, Ansichten aus verschiedenen Richtungen) gilt folgende Massendisposition:

Runse 2 Bosch d'Ain	Abtrag	Auftrag / Dammbildung	Verfügbar für andere Zwecke resp. Deponie
Mengen	615 m ³	280 m ³	335 m ³
SOLL (Kote 1585)		800 m ³	
Stauraum mit 0% Auflandungswinkel		850 m ³	> SOLL → erfüllt ✓
Stauraum mit 5% Auflandungswinkel		960 m ³	> SOLL → erfüllt ✓

Baustellenzugang / Erschliessung

Die Baustelle liegt unmittelbar an der Waldstrasse Paipidrin – Ross, welche über die Waldstrasse Curvera – Paipidrin – Val Beton für sämtliche Baumaschinen erreichbar ist.

Der auszubildende Stauraum auf Kote 1595 kann direkt ab Waldstrasse bearbeitet werden (siehe ANHANG 2 Massnahmenplan). Überschüssiges Abtragmaterial wird für das Erstellen der notwendigen Baupiste zu Stauraum 1 verwendet und fachgerecht eingebaut (Oberboden wird abgetragen und nach Einbau des überschüssigen Murgang-Materials wieder an Ort eingebaut.

Installation und Materialtransporte

Material- und Maschinentransporte erfolgen über die Waldstrasse Curvera – Urezza, ab dem Abzweiger Paipidrin über die Waldstrasse Richtung Val Beton.

Die Querhölzer für das Auslaufbauwerk werden an Ort entnommen. Dabei können, in Absprache mit dem lokalen Forstdienst die für die Stauraumbildung genutzten Randbäume verwendet werden.

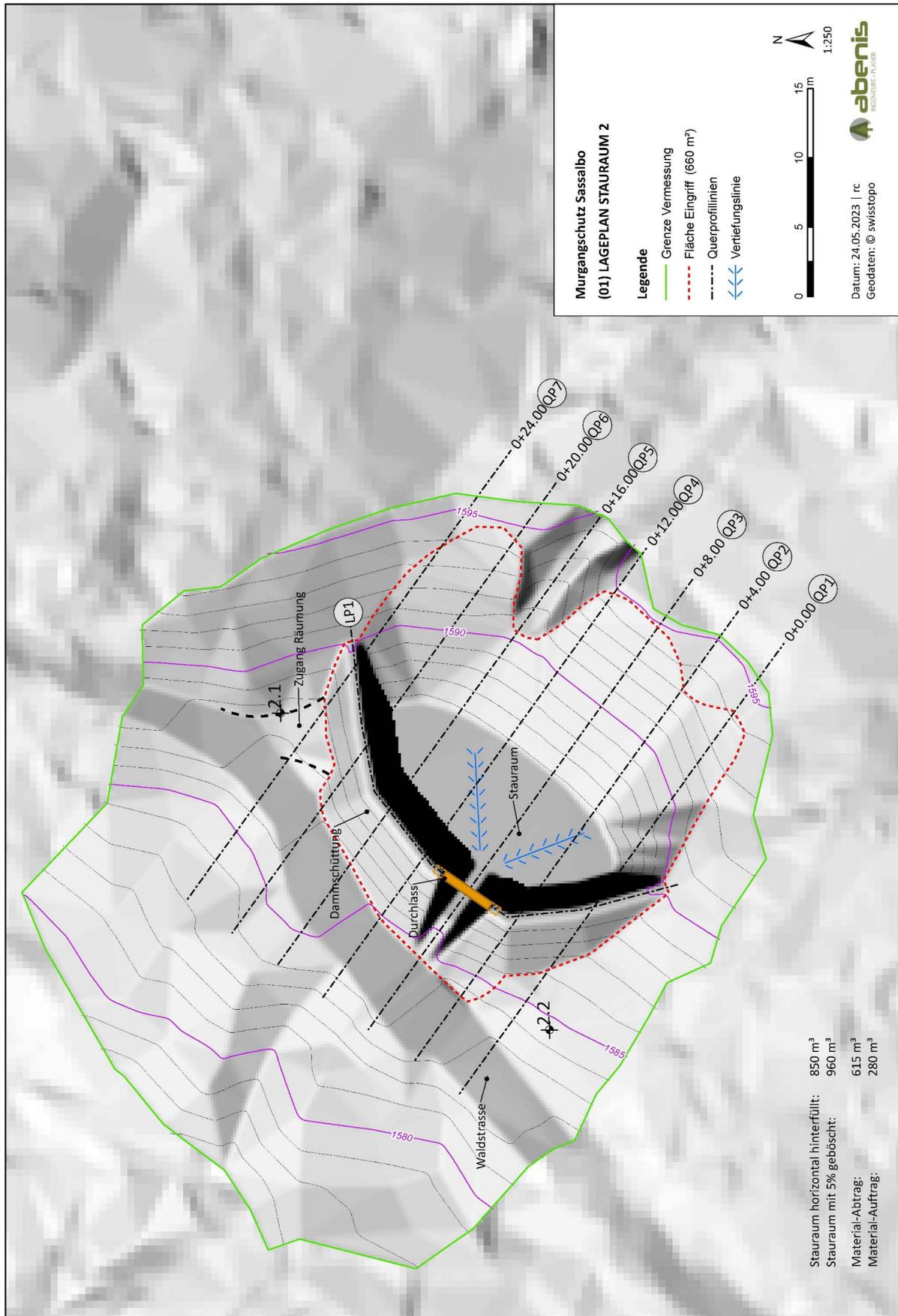


Abbildung 3: Lageplan Stauraum 2 an der Waldstrasse Paipidrin – Ross im Bosch d’Ain

4.3.3 Stauraum Runse 3, Bosch d'Ain

Die Gestaltung des Auffangraums beinhaltet folgende Arbeitsschritte:

- Ausformung Gelände zwecks Reduktion der Schleppkräfte des Murgangs mit Längsneigung im Auffangbereich von 2 bis 5% und Böschungsneigung von 2:3 (Angleichung an Eindringungsbereich). Schwerpunkt-Koordinate: 2'803'070 / 1'135'510, Kote 1565.
- Ausbildung Damm mit 3.5 m Höhe und Länge der Dammkrone 42 m (Länge an Dammbasis = 38 m). Randbereiche geländebedingt mit 1.5 – 2.5 m Höhe.
- Ausformungsebene 4.0 bis 6.0m Tiefe (Platz Topographie bedingt reduziert vorhanden), Mittelrinne für gewollten Abfluss zu Sickerlöchern
- Überlauf im unteren Bereich
- Gestaltung Innenseite mit vor Ort mit zusammengetragenen Blöcken (Annahme: eher reduziert vorhanden) → grosse Teile der Damminnenseite besteht aus natürlich gewachsenem Boden aufgrund der Absenkung im Gelände
- Grundsätzlich darf Damm auch Erosion mitmachen, Hauptzweck ist Murgang so zu stoppen, dass höchstens nur noch wenig Geschiebe über den Überlauf weiterfliessen kann, mit wenig Energie und v.a. nur noch mit Feinmaterial (Kies, Sand)

Für die Gestaltung gemäss Darstellung auf der Folgeseite (*Abbildung 4* mit Situation/Lageplan) sowie Anhang 5 (Lageplan, Längsschnitte, Ansichten) gilt folgende Massendisposition:

Runse 3 Bosch d'Ain	Abtrag	Auftrag / Dammbildung	Verfügbar für andere Zwecke resp. Deponie
Mengen	2'150 m ³	200 m ³	1'950 m ³
SOLL (modifiziert gemäss Kap. 4.2)		1'000 m ³	
Stauraum mit 0% Auflandungswinkel		890 m ³ (Böschung 2:3)	< SOLL → knapp
Stauraum mit 5% Auflandungswinkel		1'210 m ³ (Böschung 2:3)	> SOLL → erfüllt ✓

Baustellenzugang / Erschliessung

Die Baustelle liegt unmittelbar an der Waldstrasse Paipidrin – Ross, welche über die Waldstrasse Curvera – Paipidrin – Val Beton für sämtliche Baumaschinen erreichbar ist.

Der auszubildende Stauraum auf Kote 1565 kann direkt ab Waldstrasse bearbeitet werden (siehe ANHANG 2 Massnahmenplan). Überschüssiges Abtragmaterial wird analog Stauraum 2 für das Erstellen der notwendigen Baupiste zu Stauraum 1 verwendet und fachgerecht eingebaut (Oberboden wird abgetragen und nach Einbau des überschüssigen Murgang-Materials wieder an Ort eingebaut).

Installation und Materialtransporte

Material- und Maschinentransporte erfolgen über die Waldstrasse Curvera – Urezza, ab dem Abzweiger Paipidrin über die Waldstrasse Richtung Val Beton.

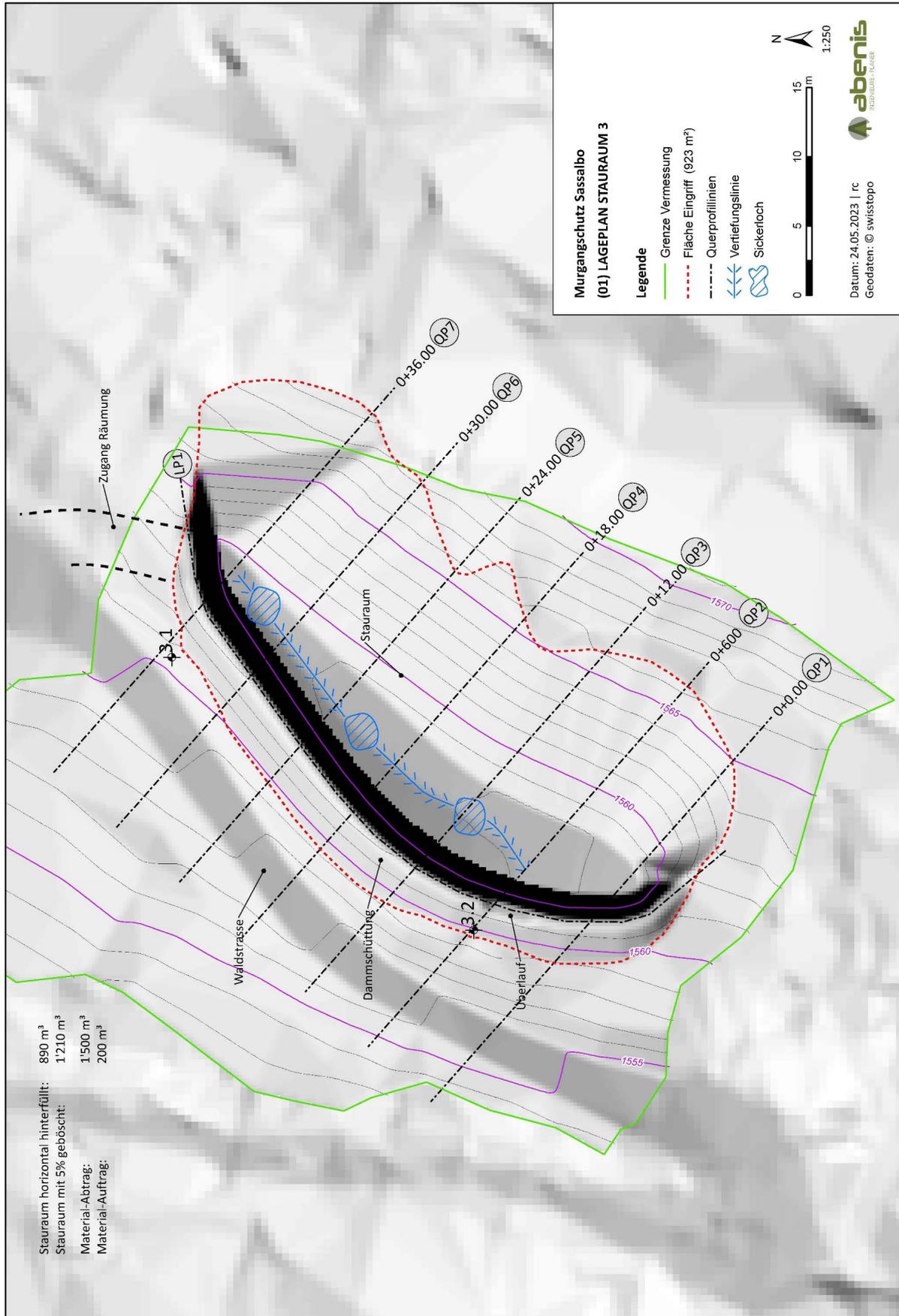


Abbildung 4: Lageplan Stauraum 3 an der Waldstrasse Paipidrin – Ross im Bosch d’Ain

4.4 Realisierung

Vorbereitung der Baufläche

Vor Beginn der Bauarbeiten sind die geplanten Stauräume auszuholzen. Dabei sind für Stauraum 1 rund 30 Bäume (Fichten) zu entfernen, für Stauraum 2 rund 10 Randbäume (Fichten) und für Stauraum 3 ebenfalls rund 30 Bäume (Fichten). Die Holzereiarbeiten erfolgen unter Federführung des lokalen Forstdienstes.

Zugang zur Baufläche (siehe auch Baustellenzugang/Erschliessung in den Kapiteln 4.3.1, 4.3.2 und 4.3.3)

Der Zugang zu den Bauflächen erfolgt über Waldstrassen. Stauraum 2 und 3 befinden sich direkt an der Waldstrasse und können ohne Zufahrtspiste modelliert werden.

Für Stauraum 1 ist eine permanente Baupiste ab Waldstrasse Paididrin – Ross zu erstellen. Diese kann mit Vorlegen des überschüssigen Abtragmaterials aus den Stauräumen 2 (335 m³) und Stauraum 3 (1'200 m³) erstellt werden. Allein in der natürlichen Geländeterrasse auf Kote 1590 (Koord. 2'803'160 / 1'135'730) können rund 1'000 m³ eingebaut werden (b x l x h = 15m x 18m x 4 m). Die Baupiste wird nach Realisierung von Stauraum 1 wieder mit dem zwischengelagerten Oberboden rehumusiert.

Hindernisse durch Leitungen oder sonstige Infrastrukturen bestehen keine.

4.5 Systemsicherheit und Überlastfall

Die geplanten Schutzbauten entsprechen dem Stand der Technik und schliessen vorhandene Schutzlücken gegenüber Murgang.

Der Überlastfall tritt bei kurzzeitig sich wiederholenden Murgangereignissen ein, da das Wiederherrichten der Auffangräume mehrere Tage in Anspruch nimmt und Verfügbarkeiten nicht zwingend gegeben sind. In jedem Fall ist auch im Überlastfall die Murgangefahr bei weitem geringer als ohne Realisierung jeglicher Schutzmassnahmen.

Bei Eintreten des Überlastfalls beurteilt die Gefahrenkommission die aktuelle Gefahrensituation und leitet entsprechende Massnahmen ein (vgl. auch Kap. 6.1 Nachweis von Mehrleistungen, Untertitel „Integrales Risikomanagement“). Die Bauherrschaft sorgt nach erfolgtem Ereignis für eine rasche Wiederherstellung, indem durch Ausbaggern des Geschiebeeintrags und Remodellierung des Geländes der Zustand wie vor dem Ereignis hergestellt wird.

4.6 Instandhaltung

Die Bauherrin verpflichtet sich die Schutzbauten laufend zu kontrollieren (gemäss Schutzbautenkataster Amt für Wald und Naturgefahren) und im Schadenfall Instand zu stellen. Das Amt für Wald und Naturgefahren – Region Südbünden koordiniert die Kontrollen und steht beratend dazu bei.

4.7 Grundeigentum und Landerwerb

Das Baugebiet befindet sich ausschliesslich auf Boden der Gemeinde Poschivo. Es ist kein Landerwerb vorzusehen.

4.8 Konflikte

Die Realisierung der Schutzbauwerke (Stauraummodellierung und Ausformung Erddamm) findet innerhalb der Gewässerschutzzone 2 und 3 statt. Mögliche Konflikte mit dem Gewässerschutz bestehen und sind in Tabelle 4 aufgelistet.

Tabelle 4: Konflikte

Kriterium	Beurteilung	
	Ja/Nein	Intensität (gering, mässig, gross)
Gewässerschutzzone A _u	Ja	Der Gewässerschutzbereich A _u Objekt Nr 3342 wird von den Bau-Massnahmen nicht direkt tangiert. Er umfasst aber die Gewässerschutzräume 2 und 3, in welchen Baumassnahmen geplant sind.
Quellfassungen	Ja	Zwei gefasste Quellen (Val Turiglia) befinden sich 250 m und mehr unterhalb der geplanten drei Baugebiete für das Erstellen der Stauräume 1, 2 und 3. Zwei ungefasste Quellen in der Gewässerschutzzone A _u befinden sich im unteren Bereich des Waldes (Kote 1300 und tiefer). Sie werden nicht direkt von baulichen Massnahmen tangiert.
Grundwasserschutzzone	Ja	Die Bauarbeiten erfolgen innerhalb der Schutzzone Nr. 897 (S2 und S3), welche wiederkehrend von Murgängen übersart wird.

4.9 Projektbedingte Umwelteinflüsse

Tabelle 5: Projektbedingte Umwelteinflüsse

Einfluss auf	Projektbedingte Umwelteinflüsse	Umsetzung/ Schutzmassnahmen
Boden	Bodenabtrag im Rahmen der Massnahmen.	Sämtliches Material wird innerhalb der Baustelle im Massenausgleich deponiert. Überschüssiges Material wird innerhalb kurzer Distanzen für das Erstellen der Baupiste als Zugang zum Stauraum 1 verbaut. Oberboden wird abgetragen, zwischengelagert und an Ort wieder eingebaut (Erddämme, Zugangspisten)

Einfluss auf	Projektbedingte Umwelteinflüsse	Umsetzung/ Schutzmassnahmen
Luft	Baggerarbeiten und ev. Bohrarbeiten mit Kompressor.	Es werden umweltschonende Treibstoffe verwendet und die Maschinen sind mit Dieselpartikelfiltern ausgestattet.
Gewässer	Beeinträchtigung des natürlichen Wasserregimes und von Gewässerschutzzonen, Quellfassungen durch Treibstoffe.	<p>Treibstoffe (Diesel/Benzin) und Baumaterialien werden immer in Schutzvorrichtungen (z.B. Schutzwannen, dichte Behälter) gelagert.</p> <p>Das Parkieren, Betanken und Reparieren von Baumaschinen erfolgt ausserhalb von Baugruben, jeweils an gesicherten Plätzen. Das Parkieren am Abend und an Wochenenden sind die Baumaschinen ebenfalls ausserhalb der Baugruben abzustellen.</p> <p>Zwecks Minimierung des Risikos werden zudem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Bauarbeiten nur bei trockenem Boden durchgeführt, nach Niederschlägen ist genügend Austrocknungszeit einzuplanen - alle auf der Baustelle beschäftigten Personen auf die bestehenden Auflagen betreffend Gewässerschutz aufmerksam gemacht - bei jeglichen Vorkommnissen, welche die Qualität des Grundwassers beeinträchtigen könnten, sind unverzüglich die Gemeinde sowie der Pikettdienst des ANU (via ELZ Telefon 117/118) zu melden.
Vegetation/ Wald	Beeinträchtigung Waldbestand.	Der Wald ist Bestandteil des Schutzkonzeptes und wird gemäss Betriebsplan bewirtschaftet. Im Hinblick auf den maximalen Schutz bei Murgängen wird darauf geachtet, dass keine Lücken grösser als 50 m in Längsrichtung entstehen. Ein regelmässig dichter und stabiler Schutzwald beeinflusst Murgänge günstig, in dem die Geschiebefrachten im günstigsten Fall aufgeteilt und laufend punktuell abgebremst werden.
Wild	Lärmemissionen durch Baumaschinen und Bohrgeräte.	Sehr kurzer konzentrierter Einsatz der Maschinen. Transporte erfolgen im Massenausgleich innerhalb des Bauperimeters und werden auf das Notwendigste beschränkt.
Abfälle/ Altlasten	Allfällig verwendete Hilfsstoffe.	<p>Dank an Ort vorhandenem Geschiebematerial unterschiedlichster Körngrösse werden keine Baustoffe von aussen zugeführt.</p> <p>Generell werden sämtliche Abfälle eingesammelt, abtransportiert und fachgerecht durch den Baumeister entsorgt.</p>

5 Kosten und Termine

5.1 Kostenvoranschlag

Die gesamten Projektkosten für die Gestaltung der drei Stauräume, inkl. Unvorhergesehenem, Projektierung/ Bauleitung und Mehrwertsteuer (ab 2024: 8.10%) betragen gemäss Beilage 1 CHF 330'000.

5.2 Wirtschaftlichkeit

Mit der Realisierung der drei Stauräume mit Erddamm werden die jährlichen Risikokosten von CHF 18'873 auf CHF 3'775 gesenkt. Diese jährliche Risikoreduktion von CHF 15'098 (=Nutzen) stehen jährliche Kosten für die Massnahme von CHF 9'900 gegenüber. Das Nutzen-Kosten-Verhältnis mit 1.53 ist kostenwirksam.

Tabelle 6: Wirtschaftlichkeit der Massnahmen.

Ausgangsrisiko in [CHF/Jahr]:		Prozessraum Sassalbo: Murgänge Runsen R1, R2, R3		
Wiederkehrperiode (Szenario)		Personenrisiko monetarisiert [CHF/Jahr]	Sachschäden [CHF/Jahr]	Kollektives Risiko [CHF/Jahr]
≤10		0	0	0
30		0	0	0
100		0	0	0
300		6'025	12'848	18'873
Summe		6'025	12'848	18'873
Massnahme: Murgangdämme				
Investitionskosten I ₀ (inkl. Unvorherges., Projektierung, Bauleitung u. MwSt.)			330'000	[CHF]
Lebensdauer Bauwerk : Jahre	80	Restwert (nach Lebensdauer)	0	[CHF]
Betriebskosten (Elektrizität etc.) : [% von I ₀]	0.0%		0	[CHF/Jahr]
Unterhalts- und Reparaturkosten [% von I ₀]	1.0%		3'300	[CHF/Jahr]
Zinssatz [%]	2.0%		6'600	
	2.0%	jährliche Kosten der Massnahme	9'900	[CHF/Jahr]
Wirksamkeit (Risikoreduktion) der Massnahme in [%]		Personenrisiko	Räumung und Wiederherstellung	
pro Szenario und Schadenbild	≤10	100%	100%	
	30	100%	100%	
	100	100%	100%	
	300	80%	80%	
Restrisiko nach Massnahmen in [CHF/Jahr]		Personenrisiko	Räumung und Wiederherstellung	Kollektives Risiko
pro Szenario und Schadenbild	≤10	0	0	0
	30	0	0	0
	100	0	0	0
	300	1'205	2'570	3'775
Summe		1'205	2'570	3'775
Nutzen (Summe Ausgangsrisiko - Summe Restrisiko) [CHF/Jahr]				15'098
Kostenwirksamkeit der Massnahme (Nutzen/Kosten-Verhältnis)				1.53
Nettonutzen der Massnahme (Nutzen-Kosten-Differenz)				5'198

5.3 Finanz- und Terminplan

Die Arbeiten werden etappenweise, in der Reihenfolge Stauraum 2, Stauraum 3 und zuletzt Stauraum 1 im Verlauf von 2024 realisiert.

Für die Realisierung der Bauarbeiten ist mit rund 10 Wochen Bauzeit zu rechnen, und zwar mit:

- 1 Woche Einrichtung, Vorbereitung Holzerei
- 2 Wochen für Stauraum 2
- 3 Wochen für Stauraum 3
- 3 Wochen für Stauraum 1
- 1 Woche Abschlussarbeiten Waldstrasse und Räumung

Tabelle 7: Finanz- und Terminplan

Jahr	Arbeiten	Betrag in Fr.
2023/24	Ausarbeitung Devis und Plangrundlagen	10'000.00
2024	Ausführung Bauarbeiten und Bauleitung	320'000.00
	Total	330'000.00

6 Nachweis von Mehrleistungen

6.1 Integrales Risikomanagement

Die Gemeinde Poschiamo unterstützt durch die Gefahrenkommission des Amtes für Wald und Naturgefahren beurteilt nach erfolgtem Ereignis die Gefahrensituation und leitet entsprechend Massnahmen ein (Räumung und Wiederherstellung der Stauräume). Die Gemeinde verfügt über zwei mittlerweile erfahrene lokale Naturgefahrenberater.

Die Kontrolle der Schutzbauten (KUF) wird durch das AWN koordiniert und durch den lokalen Forstdienst periodisch durchgeführt, im Besonderen nach erfolgtem Schlagwetter im Grossraum Sassalbo.

Es besteht eine Interventionskarte Wasser, in welcher für den Ereignisfall die entsprechenden Vorkehrungen und Schutzmassnahmen festgehalten sind. Der Brunnenmeister wird unverzüglich informiert zwecks Kontrolle der Quellen im Projektperimeter.

6.2 Technische Aspekte

Im Überlastfall gelangt vor allem Wasser gemischt mit fein gekörntem Material über die Stauräume hinaus in die darunter liegenden Waldungen. Zur Prävention werden durch die Gemeindefeuerwehr gestützt auf die Interventionskarte Wasser im Raum Somaino, die entsprechenden Schutz- und Leitmassnahmen sichergestellt.



6.3 Partizipative Planung

Die Planung und Realisierung der Massnahmen hat in Zusammenarbeit mit der Bauherrschaft, im Besonderen mit dem lokalen Forstdienst stattgefunden. Es fanden Begehungen und mehrere Besprechungen statt.

7 Nutzniesser und deren Beteiligung

Nutzniesser sind die Bewohner der Weiler Somaino und Raviscé, für welche die Murganggefährdung für bis zu 100-jährlichen Ereignissen entfällt und für das 300-jährliche Ereignis auf ein Minimum reduziert wird. Bedeutend ist, mit der Ausformung von Stauraum 1 beim Sass da la Turiglia, auch der Schutz vor Geschiebeeintrag der für die Bevölkerung von Poschiavo sehr wichtigen Trinkwasserquellen oberhalb der Valina da Raviscé.

Der Schutz von Siedlungsteilen und von Quellen ist von grossem öffentlichen Interesse. Die Kosten werden vollständig durch die Gemeinde getragen, unterstützt durch Bund/Kanton.

8 Projektausführung

8.1 Zeitplan

Projektaufgabe:	Herbst 2023
Projektgenehmigung:	Winter 2023/24
Realisierung:	2024

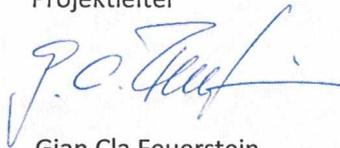
Es wird darauf hingewiesen, dass das gesamte Projektgenehmigungsverfahren sowie die Verfügbarkeit finanzieller Mittel über den genauen Projektverlauf entscheiden. Die konkrete Realisierung des Vorhabens erfolgt im Rahmen von jährlichen Bauprogrammen.

8.2 Organisatorisches

Bauherrschaft:	Gemeinde Poschiavo
Projektleitung:	Amt für Wald und Naturgefahren – Region Südbünden, Gian Cla Feuerstein
Bauleitung:	Amt für Wald Graubünden – Region Südbünden, örtlicher Forstbetrieb und beauftragtes Ingenieurbüro
Projektkostenträger	Anteil Bund und Kanton: max. 75% Bauherrschaft: min. 25%
Werklieferungen	Ausschreibung im freihändigen Submissionsverfahren
Baumeisterarbeit	Ausschreibung im freihändigen Submissionsverfahren
Unterhalt	Gemeinde Poschiavo im Rahmen des KUF

Zuoz, 29. Juli 2023

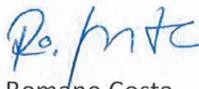
Projektleiter



Gian Cla Feuerstein

Projektleiter Schutzbauten

Projektverfasser



Romano Costa

Die Bauherrschaft hat beschlossen, das vorliegende Projekt zur Subventionierung durch Kanton und Bund einzureichen. Sie verpflichtet sich – gestützt auf die gesetzlichen Subventionsbestimmungen – die Arbeiten projektgemäss innerhalb der festgesetzten Frist auszuführen und die forstlichen Bauten/Anlagen fortwährend in gutem Zustand zu erhalten (Art. 38, 50, 53 WaV, Art. 29 SuG, Art. 23 KWaG).

Bauherrschaft:



Giovanni Jochum

Podestà



Bauherrschaft:



Nicola Passini

Cancelliere

- Anhang:
- Anhang 1: Ausschnitt Landeskarte 1:25'000
 - Anhang 2: Massnahmenplan 1:5'000
 - Anhang 3: Stauraum R1 mit Lageplan 1:300, Längsprofile, Ansichten
 - Anhang 4: Stauraum R2 mit Lageplan 1:250, Längsprofile, Ansichten
 - Anhang 5: Stauraum R3 mit Lageplan 1:250, Längsprofile, Ansichten

 - Beilage 1: Kostenberechnung nach NPK (nicht Teil der Auflageakten)

- Verteiler:
- Bauherrschaft: Comune di Poschiavo
 - Ufficio forestale del Comune di Poschiavo
 - AWN: Produkteverantwortlicher Schutzbauten (2 Ex.)
 - AWN: Projektleiter
 - AWN: Regionalforstingenieur (digital)