

Kanzlei, Gemeinde Thusis, Untere Gasse 1, 7430 Thusis

Amt für Natur und Umwelt
Herr Thomas von Wyl
Ringstrasse 10
7001 Chur

Thusis, 17. Juli 2024

Blockrampe Camparduns, Hinterrhein

Sehr geehrter Herr von Wyl

Beiliegend erhalten Sie die Projektdossiers Blockrampe Camparduns und die unterzeichnete Nutzungsvereinbarung.

Wir bitten Sie, wenn möglich, die Publikation im Amtsblatt ab dem 5. August 2024 zu veranlassen.

Besten Dank für Ihre Bemühungen.

Freundliche Grüsse


Duri Schwenninger
Leiter Kanzlei



ANU	Nr.	2021-2013					
C	F	☒	A	U	N	D	DL
18. Juli 2024							
mj							

Rodungsgesuch

Gesuchsteller

Rodungsvorhaben: Fischgängige Blockrampe Cumparduns

Gemeinde(n): Thusis

Kanton(e): Graubünden

Forstkreis/
Waldabteilung Nr.: 4

Abkürzungen siehe Rodungsformular, Seite 3

1 Beschrieb Rodungsvorhaben

Beschreiben Sie das Rodungsvorhaben in Stichworten.

Die Schwelle Cumparduns in Thusis verhindert die Längsvernetzung im Hinterrhein. Wertvolle Laichgebiete oberhalb der Schwelle können von Bach- und Seeforellen sowie weiteren Arten nicht erreicht werden. Dieses Defizit soll durch den Bau einer Blockrampe behoben werden. Teilweise ist im Uferbereich der Blockrampe Wald definiert. Dieser umfasst bereits heute auch hartverbaute, stellenweise überschüttete Abschnitte, in denen nur punkuelle Bestockung zwischen bzw. auf den Blöcken aufgekommen ist.

2 Gesuchsbegründung / Bedarfsnachweis

- 1) Das Werk muss auf den vorgesehenen **Standort** angewiesen sein (Art. 5 Abs. 2 lit. a WaG).

Weshalb kann das Vorhaben nicht an einem anderen Ort ausserhalb des Waldes realisiert werden? Welche Varianten wurden geprüft?
Die Standortgebundenheit der Blockrampe ist durch den Hinterrhein und der Schwelle gegeben.

- 2) Das Werk muss die Voraussetzungen der **Raumplanung** sachlich erfüllen (Art. 5 Abs. 2 lit. b WaG).

Gibt es entsprechende Unterlagen wie Richt- und Nutzungsplanungen oder Sachpläne und Konzepte, oder sind solche in Bearbeitung?
Für die Gemeinde Thusis ist ein Zonenplan und für die Viamala ein regionaler Richtplan vorhanden.

- 3) Die Rodung darf zu keiner erheblichen **Gefährdung der Umwelt** führen (Art. 5 Abs. 2 lit. c WaG).

Wie wirkt sich das Vorhaben auf die Naturereignisse wie Lawinen, Erosionen, Rutschungen, Brände oder Windwürfe aus? Welchen Einfluss hat das Vorhaben auf die bekannten Immissionen wie Gewässerverschmutzung, Lärm, Staub, Erschütterung etc.?

Die Blockrampe wirkt sich nicht negativ auf Naturereignisse aus. Um Erosionen zu verhindern wird der bestehende Uferschutz aus Blocksteinen mit weiteren Blocksteinen ergänzt, oder neu erstellt. Um den Hochwasserschutz zu gewährleisten, ist eine mässige Anhebung des linksseitigen Uferwegs erforderlich. Diese Anhebung ist Teil des Projekts.

- 4) Es bestehen wichtige Gründe, die das **Interesse** an der Walderhaltung überwiegen (Art. 5 Abs. 2 WaG).

Weshalb ist die Realisierung des Vorhabens wichtiger als die Walderhaltung?

Das Vorhaben dient der Längsvernetzung des Hinterrheins. Der ausgeschiedene Wald liegt im Uferbereich des Hinterrheins, welcher bereits teilweise mit Blocksteinen verbaut ist. Es wird erwartet, dass nach Abschluss der Bauarbeiten eine ähnliche punkuelle Bestockung im oberen Bereich des Blocksatzes aufkommen wird.

- 5) Dem **Natur- und Heimatschutz** ist Rechnung zu tragen (Art. 5 Abs. 4 WaG).

Wie wirkt sich das Vorhaben auf Natur und Landschaft aus?

Die aquatische Längsvernetzung wird für die Zielfischart wiederhergestellt, wertvolle Laichhabitate werden erschlossen. Die Blockrampe befindet sich mehrheitlich im Auenperimeter von nationaler Bedeutung (spezialrechtliche Bewilligung). Rechts und links der Blockrampe befinden sich belastete Standorte, welche durch das Projekt nicht direkt tangiert werden. Durch den Uferschutz wird die Wahrscheinlichkeit von seitlichen Erosionen gegen die belasteten Standorte reduziert.

☒ separater Bericht

Rodungsgesuch

Gesuchsteller

Rodungsvorhaben: **Fischgängige Blockrampe Cumparduns**

3 Rodungsfläche(n) (Wichtig: Kartenausschnitt 1:25'000 mit Koordinatenangaben sowie Detailpläne beilegen)

Gemeinde	Schwerpunkt-Koordinaten (pro Rodungseinheit)	Parz. Nr.	Name des Eigentümers	Temporär m²	Definitiv m²	Total Fläche m²
Thusis	2'753'695 / 1'175'103	119	Politische Gemeinde Thusis	1244		1'244
Thusis	2'753'659 / 1'174'827	1037	Politische Gemeinde Thusis	285		285
Sils i.D.	2'753'736 / 1'174'996	785	Politische Gemeinde Sils i.D.	792		792
	/					
	/					
	/					
	/					
	/					
TOTAL				2'321		2'321

Rodungsfläche in m²

Frühere Rodungsgesuche (auszufüllen nur bei Rodungen in kantonaler Kompetenz)

Bei Total Rodungsfläche über 5'000 m² ist das BAFU anzuhören (Art. 6 Abs. 2 WaG); zur Rodungsfläche zählen auch die in den letzten 15 Jahren vor der Einreichung des Rodungsgesuchs für das gleiche Werk bewilligten Rodungen, welche ausgeführt wurden oder noch ausgeführt werden dürfen (Art. 6 Abs. 2 lit. b WaV).

Datum	Fläche in m²
TOTAL	

2'321
+
=
2'321

Massgebliche Rodungsfläche in m²

Frist für Rodung: 31.12.2028

4 Ersatzaufforstungsfläche(n) (gemäss Art. 7 Abs. 1 WaG) (Wichtig: Kartenausschnitt 1:25'000 mit Koordinatenangaben sowie Detailpläne beilegen)

Gemeinde	Schwerpunkt-Koordinaten (pro Ersatzaufforstungseinheit)	Parz. Nr.	Name des Eigentümers	Realersatz temporäre Rodung m² (Art. 7 Abs.1)	Realersatz def. Rodung m² (Art. 7 Abs.1)	Total Ersatzaufforstungsfläche in m²
Thusis	2'753'695 / 1'175'103	119	Politische Gemeinde Thusis	1'244		1'244
Thusis	2'753'659 / 1'174'827	1037	Politische Gemeinde Thusis	285		285
Sils i.D.	2'753'736 / 1'174'996	785	Politische Gemeinde Sils i.D.	792		792
	/					
	/					
	/					
	/					
	/					
Total Ersatzaufforstungsfläche in m²				2'321		2'321

Frist für Ersatzaufforstungsfläche(n): 31.12.2031

Rodungsgesuch

Gesuchsteller

Rodungsvorhaben: Fischgängige Blockrampe Cumparduns

5 Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes als Rodungersatz (Art. 7 Abs. 2 Bst a / b WaG)

- ☐ a) in Gebieten mit zunehmender Waldfläche ☐ b) in Gebieten mit gleichbleibender Waldfläche

Begründung: (warum nicht Realersatz gemäss Art. 7 Abs. 1 WaG oder warum Ausnahmefall gemäss Art. 7 Abs. 2 Bst. b WaG)

Beschrieb der Fläche:

Beschrieb der Massnahme:

Grössenangabe: m² Koordinaten /

- ☐ im Waldareal ☐ ausserhalb Waldareal

Frist für Ersatzmassnahmen:

6 Verzicht auf Rodungersatz (Art. 7 Abs. 3 Bst a / b / c WaG)

Begründung

Rodungsfläche, für welche ein Verzicht (od. Teilverzicht) auf Rodungersatz beantragt wird.

☐ Rückgewinnung landwirtschaftliches Kulturland (Art. 7 Abs. 3 Bst a WaG)	m ²
☒ Hochwasserschutz / Gewässerrevitalisierung (Art. 7 Abs. 3 Bst b WaG)	2'321 m ²
☐ Erhalt und Aufwertung von Biotopen (Art. 7 Abs. 3 Bst c WaG)	m ²

7 Der/die Waldeigentümer/in(nen) haben dem Rodungsvorhaben schriftlich zugestimmt

☒ Ja ☐ Nein

Der/die Grundeigentümer/in(nen) haben dem Ersatzaufforstungsvorhaben/den Ersatzmassnahmen schriftlich zugestimmt

☒ Ja ☐ Nein

Wenn nein, erfolgt Enteignung?

☐ Ja ☐ Nein

Bemerkungen, Sonstiges

Hinweis: Bitte Unterschriftenliste(n) der Wald- bzw. Grundeigentümer/innen beilegen

8 Zusätzliche Abklärungen

1. Sind für die betroffenen Waldflächen in den letzten 10 Jahren Bundessubventionen (WaG, LwG) ausgerichtet worden? ☐ Ja ☒ Nein

Wenn ja: Ist Rückerstattung erfolgt?

☐ Ja ☐ Nein

(Hinweis: Rückerstattungspflicht gemäss Art. 29 SuG mit Ausnahme von Bagatellsubventionen)

2. Sind die Bedingungen früherer Rodungsbewilligungen erfüllt?

☒ Ja ☐ Nein

Wenn nein, Begründung:

9 Gesuchsteller/-in

Name/Vorname bzw. Firma

Gemeinde Thuisis

Kontaktperson / Telefon

Philip Christen

816511633 081 650 09 41

Adresse (Strasse, PLZ, Ort)

Untere Gasse 1

7430 Thuisis

Ort, Datum

Thuisis, 27. 6. 2024

Unterschrift, Stempel

Forst-Verwaltung Thuisis/Masein
Übermollaweg 14
CH - 7430 Thuisis

Beilagen:

- ☐ Kartenausschnitt 1:25'000 ☐ Liste Ersatzaufforstungsflächen bzw. Ersatzmassnahmen
☒ Detailpläne ☐ Unterschriftenliste(n) der Wald- und Grundeigentümer gem. Ziff. 7
☐ Liste Rodungsflächen ☒ Technischer Bericht Auflageprojekt

Legende Abkürzungen:

- WaG Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz; SR 921.0)
WaV Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung; SR 921.01)
SuG Bundesgesetz vom 5. Oktober 1990 über Finanzhilfen + Abgeltungen (Subventionsgesetz; SR 616.1)
LwG Bundesgesetz vom 29. April 1998 über die Landwirtschaft (SR 910.1)
UVPV Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung (SR 814.011)

Rodungsgesuch

Kant. Forstdienst

Rodungsvorhaben: Fischgängige Blockrampe Cumparduns

Nr.:

10 Zuständigkeit (Art. 6 Abs. 1 WaG)

☒ Kanton

☐ Bund

Leitbehörde:

Strasse/Postfach:

PLZ/Ort:

Tel.:

11 Verfahren

☐ Bundesverfahren mit UVP (Art. 12 Abs. 2 UVPV);

Anlagetyp gemäss UVPV

☐ Bundesverfahren ohne UVP

☐ kant. Verfahren mit UVP und Anhörung BAFU (Art. 12 Abs. 3 UVPV; „Sternchenfälle“, Anlagetyp: 11.2, 21.2, 21.3, 21.6, 70.1)

☐ kant. Verfahren mit oder ohne UVP mit Anhörung BAFU (Art. 6 Abs. 1 lit. b WaG in Verbindung mit Art. 6 Abs. 2 WaG)

☒ kant. Verfahren ohne Anhörung BAFU (Art. 6 Abs. 1 lit. b WaG)

12 Angaben zum Anteil Nadel-/Laubholz und zur Waldgesellschaft (sofern bekannt)

Anteil Nadelholz auf der zu rodenden Fläche (Abstufung gemäss Landesforstinventar):

☐ 91 – 100% reiner Nadelwald

☒ 11 – 50% gemischter Laubwald

☐ 51 – 90% gemischter Nadelwald

☐ 0 – 10% reiner Laubwald

Waldgesellschaft Nr.: 66

Name: Auen-Föhrenwald

13 Inventare/Schutzgebiete

Das Vorhaben liegt ganz oder teilweise in einem Inventar/Schutzgebiet von

Wenn ja, in welchem? nationale Aue Cumparduns

nationaler Bedeutung

☒ Ja

☐ Nein

kantonaler Bedeutung

☐ Ja

☐ Nein

regionaler Bedeutung

☐ Ja

☐ Nein

kommunaler Bedeutung

☐ Ja

☐ Nein

14 Rechtliche Sicherung des Rodungersatzes (Ziffern 4 und 5)

☐ Waldareal

☐ Grundbuch

☐ Reglement

☐ Vertrag

☐ Leistungsverpflichtung

☐ anderes:

15 Wird die Ausgleichsabgabe nach Art. 9 WaG einverlangt?

☐ Ja

☒ Nein

16 Kantonaler Forstdienst

Die zuständige kantonale forstliche Behörde hat den Sachverhalt geprüft und nimmt zum Rodungsvorhaben folgendermassen Stellung:

☐ positiv unter Auflagen und Bedingungen

☐ negativ

Sachbearbeiter/-in

Telefonnummer

E-Mail

Ort, Datum

Unterschrift, Stempel

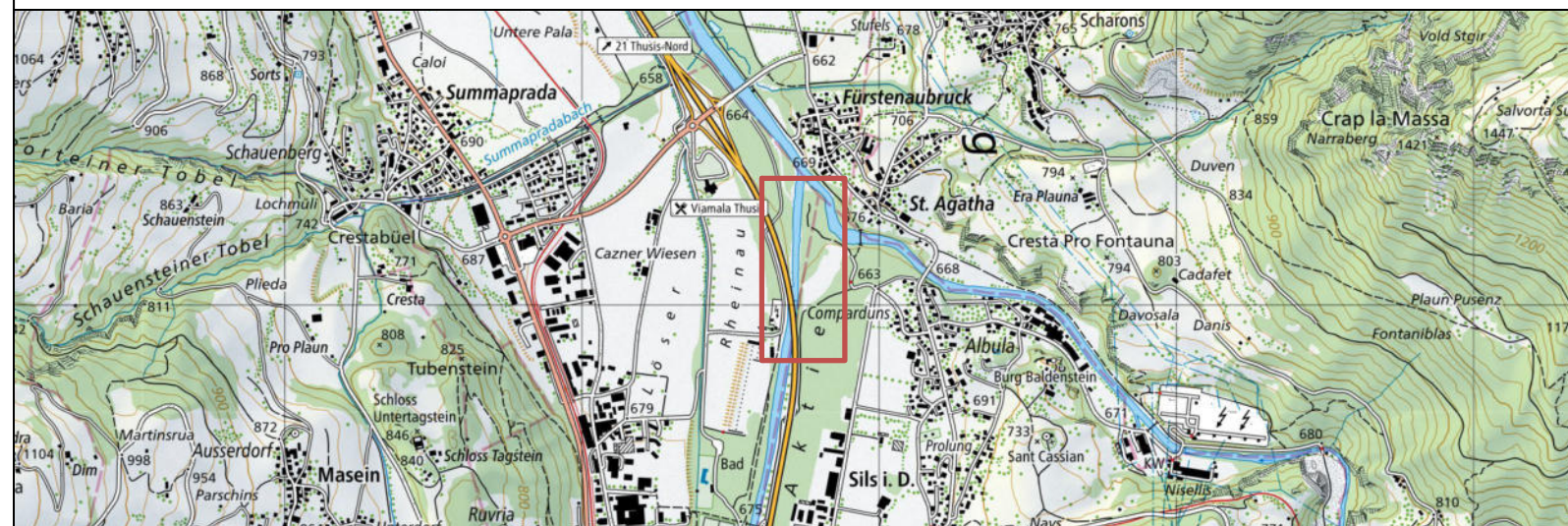
Projektnummer	21.369			Plangrösse 30 x 126
Version	Datum	gezeichnet	verantwortlich	Bemerkungen
V1	18.06.2024	JH / SK	MP / RW	Auflageprojekt
V2				
V3				

Kanton Graubünden

Gemeinde Thusis

Fischgängige Blockrampe Cumparduns Hinterrhein, Thusis

Auflageprojekt



Situation 1:500
Rodung

Plan Nr. 21.369 - 405
Chur, Juni 2024

Der Projektverfasser
Eichenberger Revital SA

Legende

Antliche Vermessung

- Gebäude
- Strasse
- Gewässer
- Wald
- Mauer
- Gemeindegrenze
- Hochspannungsfreileitung

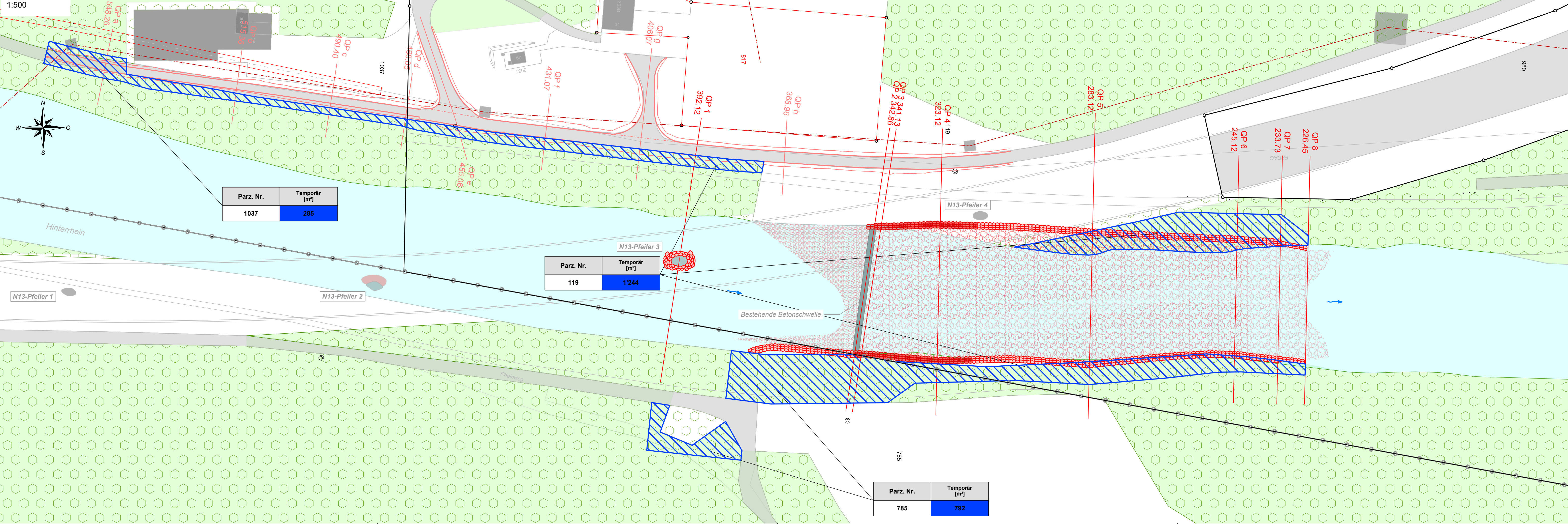
Projekt

- Rodung Temporär
 - Wald (Definition Waldgesetz)
- Rodungsfläche Temporär : 2'321m²

Rodungstabelle

Gemeinde	Parz. Nr.	Eigentümer	Rodungsfläche [m ²]			Unterschrift
			temp.	def.	Total	
Thusis	119	Politische Gemeinde Thusis 7430 Thusis	1'244	-	1'244	
Thusis	1037	Politische Gemeinde Thusis 7430 Thusis	285	-	285	
Sils i.D.	785	Politische Gemeinde Sils i.D. 7411 Sils i.D.	792	-	792	

Situation 1:500



Projekt 21.369

Auflageprojekt

Fischgängige Blockrampe Cumparduns

Thusis, Hinterrhein

Nutzungsvereinbarung

05.07.2024

Impressum

Verteiler

- ewz / naturemade star-Fonds
- AJF GR
- ANU GR
- AWN GR
- TBA GR
- ASTRA
- Gemeinde Thuisis
- Gemeinde Sils

Auftraggeber

ewz
naturemade star-Fonds
Albulastrasse 110
7411 Sils i. D.

Kontaktperson:
Herr Thomas Ziegler
058 319 69 84
thomas.ziegler@ewz.ch

Auftragnehmer

Eichenberger Revital SA
Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2
7000 Chur

Kontaktperson:
Marietta von Pfullstein
081 286 06 64
marietta.vonpfullstein@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Version	Datum	Verantw.	Bemerkungen
V1	13.06.2024	MP	Entwurf an ewz, Gmd. Sils i.D. und Thuisis, ASTRA
V2	02.07.2024	MP	Entwurf an ewz, Gmd. Sils i.D. und Thuisis
V3	05.07.2024	MP	Def.

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Ziele für die Nutzung	4
1.1	Einleitung	4
1.2	Zweck der Nutzungsvereinbarung	4
1.3	Nutzung und Nutzungsdauer	5
2	Umfeld und Drittanforderungen	5
3	Betrieb und Unterhalt	6
3.1	Bedürfnisse.....	6
3.2	Zuständigkeiten.....	6
4	Besondere Vorgaben der Bauherrschaft	7
5	Schutzziele und Sonderrisiken	7
5.1	Bauzustand.....	7
5.2	Endzustand.....	8
6	Genehmigung	9

1 Allgemeine Ziele für die Nutzung

1.1 Einleitung

Die Schwelle Cumparduns in Thusis verhindert die Längsvernetzung im Hinterrhein. Wertvolle Laichgebiete oberhalb der Schwelle können von Bach- und Seeforellen sowie weiteren Arten nicht erreicht werden. Dieses Defizit soll mit einer fischgängigen Sanierung der Schwelle behoben werden. Dabei werden Hochwasserschutzaspekte ebenso wie die Möglichkeit zukünftiger Revitalisierungen der Aue Cumparduns berücksichtigt.

Abgestützt auf ein Variantenstudium und in Absprache mit dem Auftraggeber (ewz nmsF) sowie den beteiligten Ämtern (AJF, ANU, ASTRA, AWN) soll eine fischgängige gesetzte Blockrampe realisiert werden (Abbildung 1). Diese wird mit einer Niederwasserrinne strukturiert. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der fischgängigen Ausgestaltung des Übergangs zwischen der zu erhaltenden Betonschwelle und der neuen Blockrampe. Der Uferblocksatz muss ergänzt bzw. erneuert werden. Die bestehende Betonschwelle inkl. der in ihr geführten Schmutzwasserleitung bleibt unverändert erhalten. Um den Hochwasserschutz zu gewährleisten, ist eine mässige Anhebung des linksseitigen Uferwegs erforderlich.

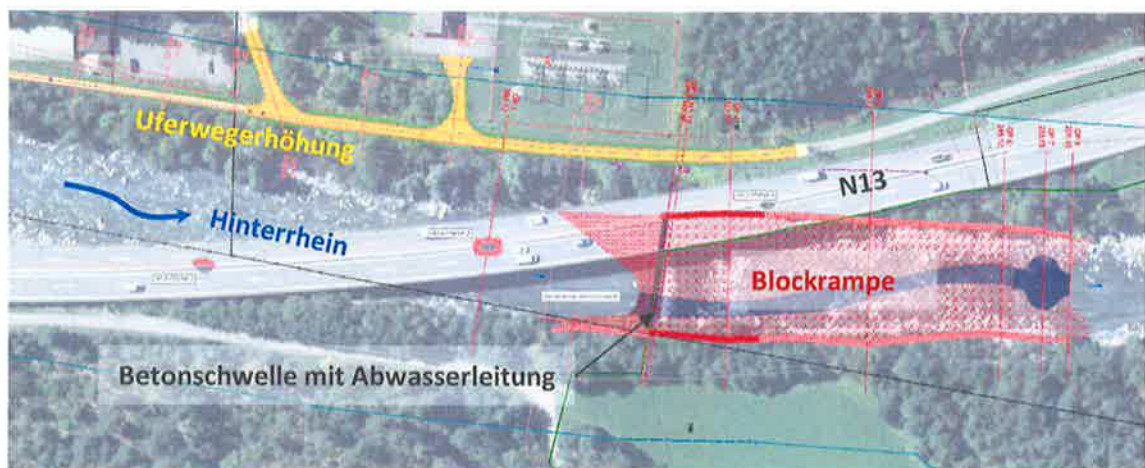


Abbildung 1: Gebietsüberblick Schwelle Cumparduns / Thusis mit Massnahmen (schematisch)

1.2 Zweck der Nutzungsvereinbarung

Die vorliegende Nutzungsvereinbarung ist auf dem Stand des Auflageprojektes konzipiert und mit den anderen Beilagen integrierender Bestandteil davon. In der Nutzungsvereinbarung werden die Nutzungsanforderungen und Schutzziele des Bauwerks während der Bau- und Betriebsphase beschrieben. Die Unterhaltszuständigkeiten werden festgehalten.

1.3 Nutzung und Nutzungsdauer

Nachfolgende Tabelle beschreibt objektweise die massgebenden Bauteile und deren geplante Nutzungsdauer. Die effektive Nutzungsdauer setzt einen regelmässigen Unterhalt und entsprechende Instandsetzungsarbeiten voraus.

Objekt	Bauteil	Nutzung	Geplante Nutzungsdauer
Blockrampe	- Blockrampe	Längsvernetzung, Gewährleistung der Sohlen- und Uferstabilität	80 Jahre
	- Uferverbau		80 Jahre
Uferwegerhöhung links	- Uferweg unbefestigt	Nutzung als Fuss- und Fahrweg, Gewährleistung des Hochwasserschutzes	20 - 40 Jahre
	- Uferweg befestigt		30 - 50 Jahre

Tabelle 1 Bauteile: Nutzung und geplante Nutzungsdauer

2 Umfeld und Drittanforderungen

- Mit der Blockrampe wird die Längsvernetzung im Hinterrhein massgeblich verbessert.
- Für die Blockrampe und den Uferverbau sind keine Gewässerparzellen ausgeschieden. Die Massnahmen liegen auf den Parzellen der politischen Gemeinden Thusis und Sils i.D (geringer Anteil Uferverbau).
- Mit der baulichen Umsetzung gehen temporäre Nutzungseinschränkungen der ufernahen Wege einher.
- Die Blockrampe wird mehrheitlich im Auenperimeter nationaler Bedeutung erstellt, jedoch betrifft sie einen Bereich, in dem auch zukünftig keine Dynamik möglich sein wird. Die Massnahmen schränken die Möglichkeit einer späteren ökologischen Aufwertung der Albula-mündung nicht ein.
- Für den Bau müssen keine Werkleitungen verlegt werden. Schachtanpassungen werden im Bereich der Uferwegsanpassung erforderlich.
- Die bestehende Betonschwelle bleibt erhalten. Ihre Funktionen (Sohlenstabilisierung, Schutz der Werkleitung) werden durch den Bau der Blockrampe nicht eingeschränkt.
- Durch die Massnahmen wird der Hochwasserschutz der angrenzenden Flächen und Anlagen sowie der N13-Brücke nicht verschlechtert.

3 Betrieb und Unterhalt

3.1 Bedürfnisse

Blockrampe

Im Vergleich zum Ist-Zustand wird im Zustand mit Blockrampe kein erhöhter oder spezieller Unterhalt erwartet. Fischereiliche Interventionen¹ zum Erhalt der Fischgängigkeit können nicht ausgeschlossen werden.

Zum Unterhalt gehören gemäss Art. 19 Abs. 2 KWBG alle notwendigen Massnahmen zur Erhaltung der Blockrampe und des Ufers: Entfernen von Auflandungen, Schwemmholz und Unrat; Pflege der Ufervegetation; Erhaltungs-, Reparatur-, Erneuerungs- und Wiederherstellungsarbeiten an Wasserbauwerken.

Der Unterhalt an der Blockrampe Cumparduns umfasst im Wesentlichen folgende Aspekte:

- Kontrolle des Gerinnes und der Blockrampe nach Hochwasserereignissen
- Gewährleistung des Abflussquerschnitts nach aussergewöhnlichen Ereignissen, Massnahmen in Absprache mit dem AJF GR:
 - Entfernen von grösseren Ablagerungen, sofern davon ausgegangen wird, dass sie nicht selbsttätig erodiert werden.
 - Entfernen von Gehölz aus dem Bereich der Sohle und der Uferverbauungen, sofern sie die Abflusskapazität oder die Stabilität beeinträchtigen.
- Reparatur oder Ersatz beschädigter oder mangelhafter Bauteile
 - Blocksatz im Uferbereich
 - Blocksatz im Rampenbereich
 - Betonschwelle
- Ggf. Räumung und Wiederherstellung übersarter Flächen (ausserhalb des Auenperimeters)
- Reparatur von Erosionsschäden

Uferweg links

Im Rahmen des Strassenunterhalts oder sonstiger Massnahmen dürfen die Strassenkoten am linken Ufer nicht reduziert werden, da sonst die Hochwassersicherheit nicht gewährleistet werden kann.

3.2 Zuständigkeiten

Unterhalt

Der Unterhalt des Gewässers obliegt grundsätzlich den Gemeinden.

¹ Massnahmen, die nicht der Sicherung der Stabilität des Bauwerks, sondern der Längvernetzung dienen.

Im Vergleich zum heutigen Zustand ändert sich durch den Blockrampenbau der erforderliche Unterhalt des Ufers nicht. Die bestehenden Zuständigkeiten (ASTRA², Gemeinden) gelten weiterhin.

Der Unterhalt der Blockrampe (Sohlenbereich) obliegt heute schon der Gemeinde Thuis. Die Zuständigkeiten werden nicht verändert. Ein vermehrter Unterhalt im Vergleich zum heutigen Zustand ohne Blockrampe wird nicht erwartet.

Unterhaltsarbeiten an den N13-Pfeilern Nr. 2, 3 und 4 sowie an deren Kolksschutz fallen vollumfänglich zu Lasten des ASTRA.

Unterhaltsarbeiten an der Abwasserleitung-führenden Betonschwelle werden wie bisher durch den Abwasserreinigungsverband Heinzenberg-Domleschg übernommen.

Fischereiliche Intervention

Werden Massnahmen aus fischereilicher Sicht notwendig (z.B. Entfernen Schwemholz oder Geschiebe), so sind diese mit dem AJF GR zu definieren. Die Finanzierung und Abgrenzung zum normalen Unterhalt muss zwischen der Gemeinde Thuis und Kanton geregelt werden.

4 Besondere Vorgaben der Bauherrschaft

Es gelten die Weisungen des AJF bezüglich Unterhalt und fischereilichen Interventionen.

5 Schutzziele und Sonderrisiken

5.1 Bauzustand

5.1.1 Schutzziele

Grundsätzlich darf die aktuelle Situation bezüglich Hochwassergefährdung während des Baus nicht verschlechtert werden. Dies wird durch den Bauablauf gewährleistet.

Das während der Bauarbeiten schadlos abzuleitende Hochwasser muss in Absprache mit dem AJF und dem Unternehmer definiert werden. Es muss mindestens die kraftwerksbedingten Spitzen sowie kleinere Hochwasser abdecken. Die Ergänzung bzw. Neuerstellung des Uferblocksatzes erfolgt etappenweise, sodass die Erosionsschutzwirkung zu keinem Zeitpunkt massgeblich reduziert wird.

5.1.2 Überlastfall

Tritt ein Hochwasser auf, welches grösser als die Dimensionierungswassermenge der Wasserhaltung ist, wird die Baugrube geflutet.

² Gemäss Vereinbarung "Unterhaltungspflicht und Unterhaltskosten von Schutzbauwerken entlang den Nationalstrassen N13 und N28" vom 21.11.2018 ist das ASTRA für den Unterhalt der Wuhrrhein/Ätten zuständig (siehe auch Schutzbautenkataster AWR GR).

5.2 Endzustand

5.2.1 Schutzziele

Für das linke Ufer, an dem sich Anlagen und Infrastrukturen befinden, gilt ein Schutzziel von HQ_{100} . Für landwirtschaftlich Flächen wird ein Schutzziel von HQ_{30} angenommen. Für Auengebiete wird kein Schutzziel ausgewiesen.

Sämtliche Uferschutz- und Blockrampenelemente sind mit ausreichenden Sicherheiten für HQ_{100} und für HQ_{300} mit reduzierten Sicherheiten dimensioniert.

Mit den angepassten Uferhöhen im kritischen Bereich (linkes Ufer: Umspannwerk KHR, ehemalige Bocciabahn) können sowohl HQ_{100} wie auch HQ_{300} mit reduziertem Freibord bewältigt werden. Insgesamt wird die Hochwassergefährdung durch die linksseitige Uferwegsanpassung im Vergleich zum Ist-Zustand gefahrenkartenwirksam reduziert.

5.2.2 Überlastfall

Die Blockrampe stellt in Kombination mit der Betonschwelle ein robustes System dar. Kommt es zu einem Rampenkollaps, ist die Sohlenstabilität aufgrund der bestehenden Betonschwelle nicht gefährdet.

6 Genehmigung

Die Nutzungsvereinbarung wurde dem ASTRA zugestellt. Aufgrund der Tatsache, dass sich der Unterhalt in ihrem Zuständigkeitsbereich nicht ändert, verzichtet das ASTRA auf eine Unterzeichnung der vorliegenden Nutzungsvereinbarung.

Chur, den 05. Juli 2024

Bauherrschaft:

Gemeinde Thuisis
Untere Gasse 1
7430 Thuisis

Thomas Ruegg



Duri Schwenninger

Gemeinde Sils i.D.
Palazzo
7411 Sils i.D.

Martin Lippuner

Gianin Müller

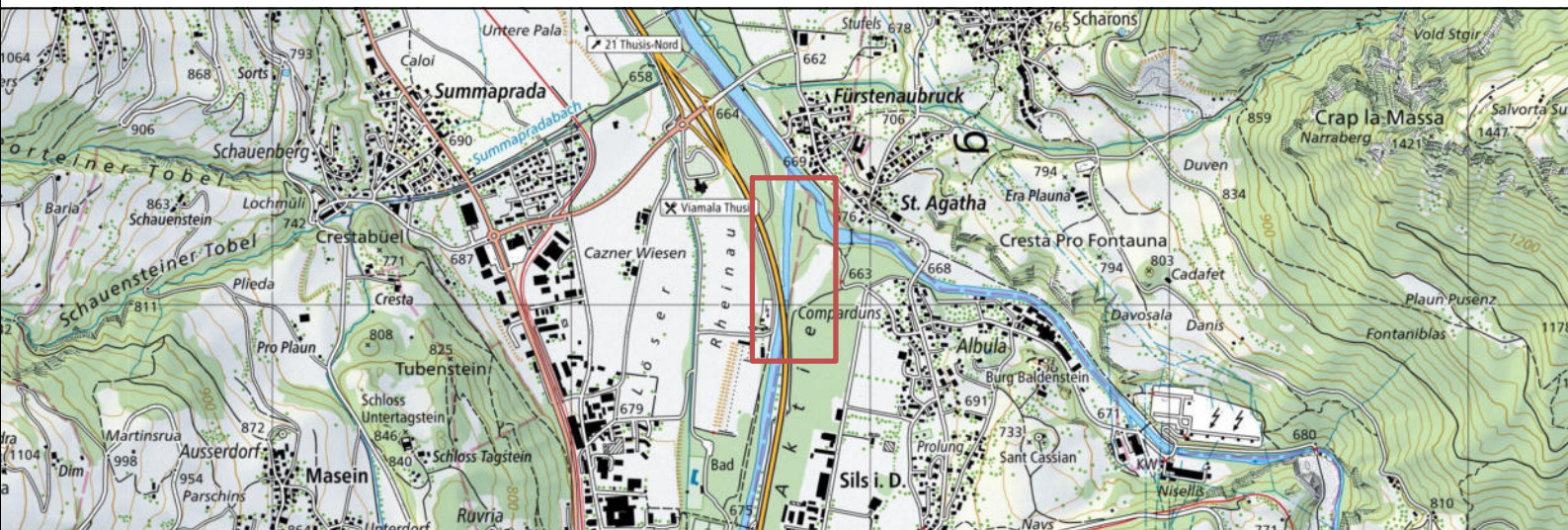
Bauingenieur:

Eichenberber Revital SA
Marietta von Pfullstein
Rheinfelsstrasse 2
7000 Chur

H.v.R.

Fischgängige Blockrampe Cumparduns Hinterrhein, Thusis

Auflageprojekt



Übersicht 1:25'000

Koordinatenschwerpunkt 2'753'720 / 1'175'060

Situation
1:500

Kanton Graubünden

Gemeinde Thusis

Fischgängige Blockrampe Cumparduns
Hinterrhein, Thusis

Auflageprojekt

Situation 1:500
Längenprofil 1:500/100

Plan Nr. 21.369 - 401
Chur, Juni 2024

Der Projektverfasser
Eichenberger Revital SA

Längenprofil
1:500 / 100

Legende

Amliche Vermessung

Gebäude

Strasse

Gemeindegrenze

Hochspannungsfreileitung

Mischabwasser

Regenabwasser

Wasser

Swisscom

Elektrostat

Gas

Erhöhung Uferweg links

Schüttung

Fahrbahn Belag

Fahrbahn Kies

Anpassung

Deckel Anpassung Mischabwasser

Längenprofil

Projekt

Projekt Uferweg links

Blocksteine in Mitte der Niederwasserrinne

Bestand Terrain / Genmesschle, Vermessung 2022

Uferlinie links, Vermessung 2022

Uferlinie links, Uferweg

Uferlinie rechts, Vermessung 2022

Projekt Wasserspiegel HQ 100

Projekt Wasserspiegel HQ 300

Bestand Wasserspiegel HQ 100

Bestand Wasserspiegel HQ 300

Der Unternehmer hat sich selber vor Beginn der Bauarbeiten über die aktuelle Lage der Werkleitungen zu informieren.

EICHENBERGERREVITALSA

Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfallstrasse 2 - 7000 Chur

Tel. 081 286 06 66
info@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Projektnummer 21.369

Version Datum gezeichnet verantwortlich Bemerkungen

V1 11.06.2024 JH / SK MP / RW Auflageprojekt

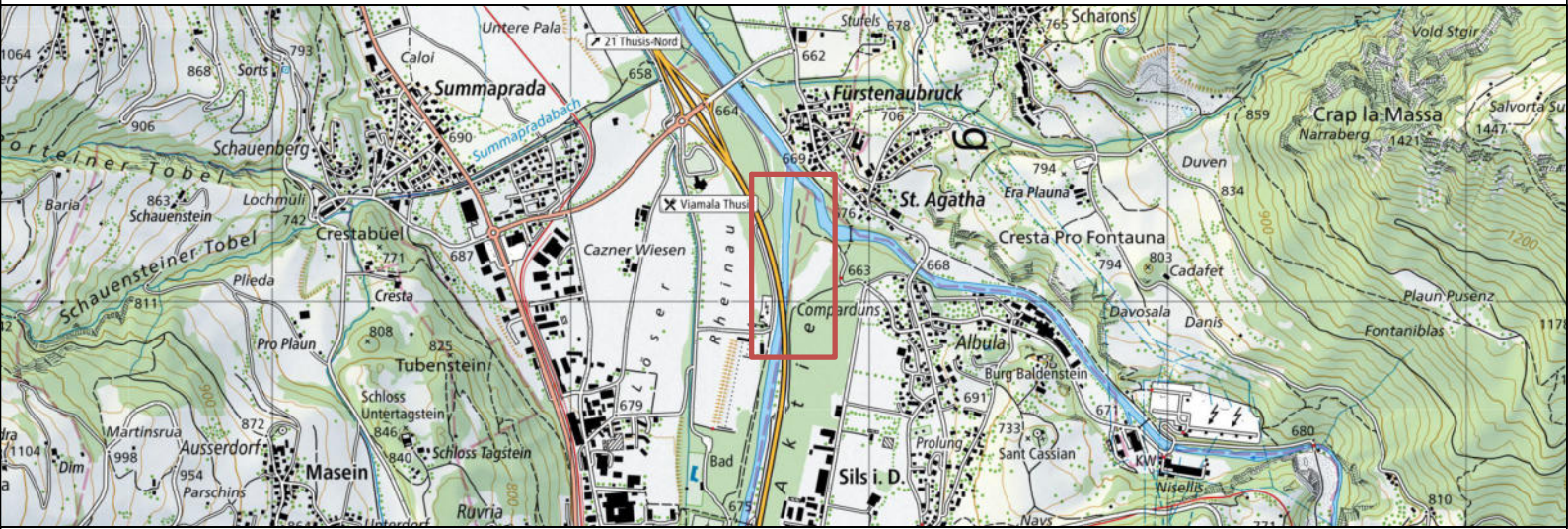
V2

V3

Plangröße 60 x 126

Fischgängige Blockrampe Cumparduns Hinterrhein, Thusis

Auflageprojekt



Querprofile 1:200

Plan Nr. 21.369 - 402
Chur, Juni 2024

Der Projektverfasser
Eichenberger Revital SA

Legende

Querprofile

-
- Projekt
 Projekt Uferweg links
 Bestand Terrain / Gerinnesohle
 Bestand Brücke
 Bestand Brücke Lage ungenau
 Projekt Wasserspiegel HQ 100
 Projekt Wasserspiegel HQ 300
 Projekt Energielinie HQ 100
 Projekt Energielinie HQ 300

Der Unternehmer hat sich selber vor Beginn der Bauarbeiten über die aktuelle Lage der Werkleitungen zu informieren

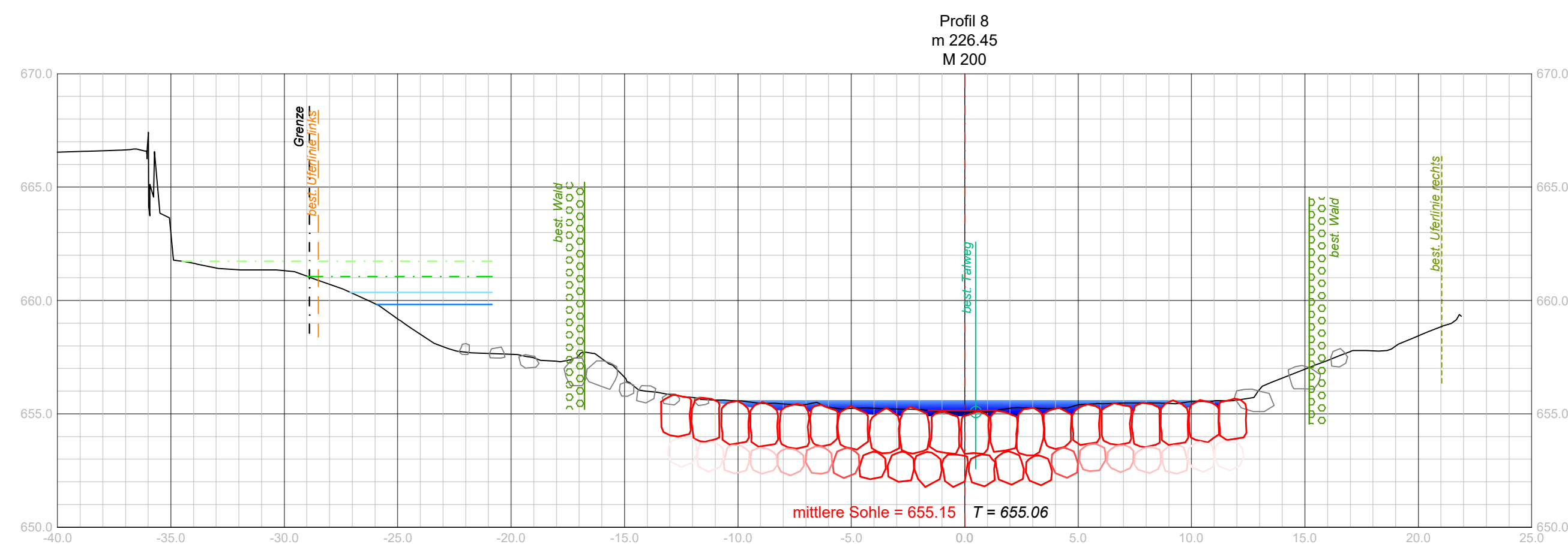
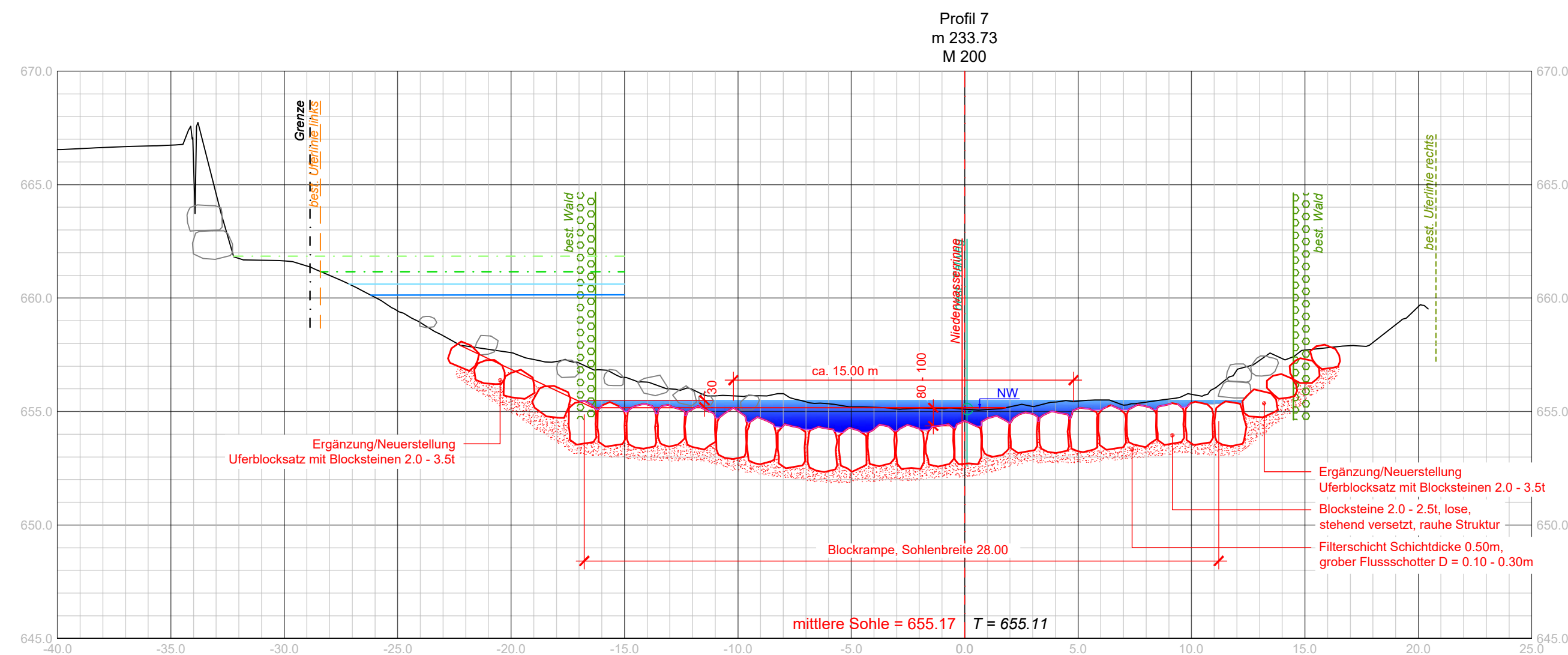
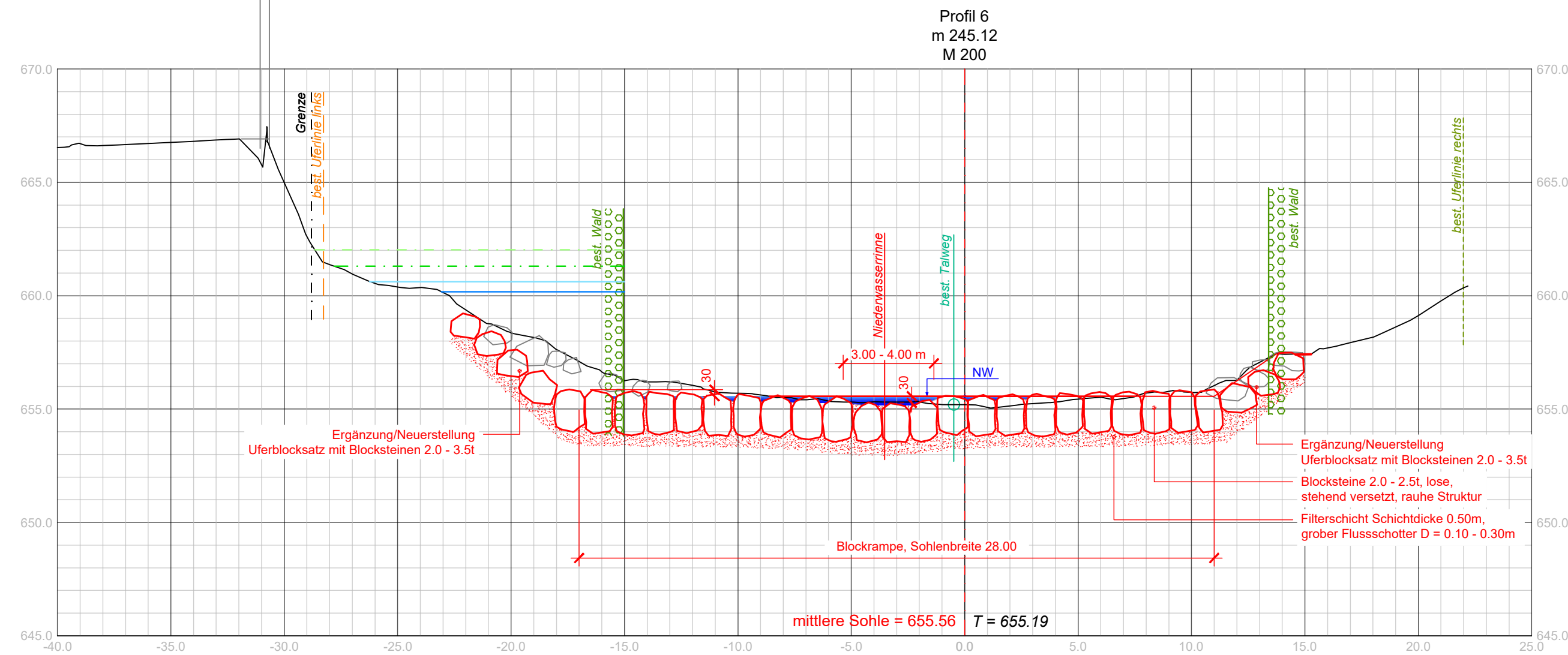
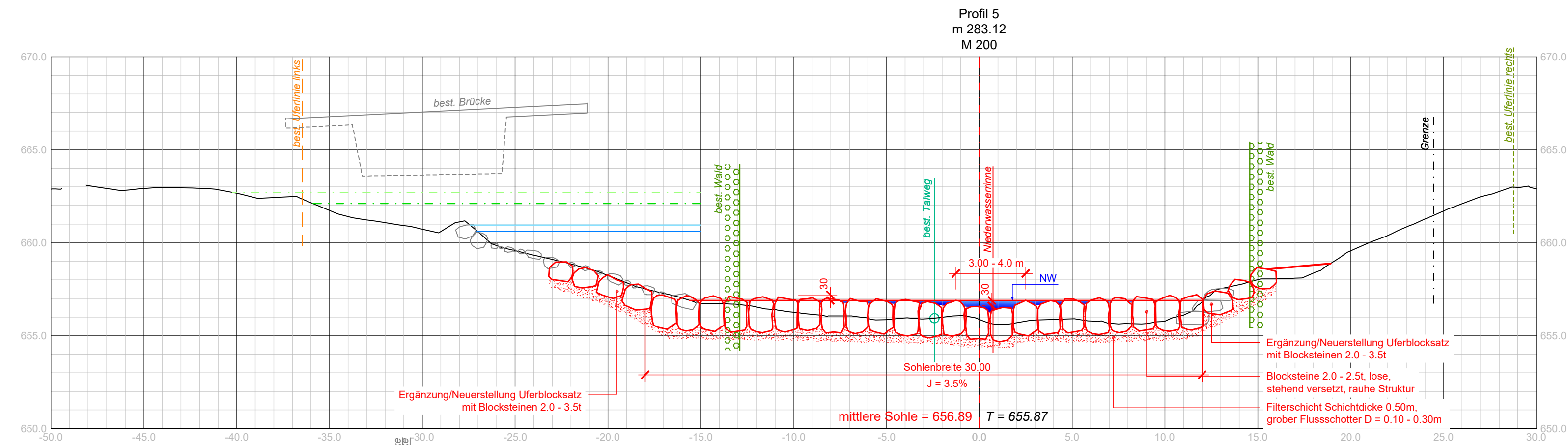
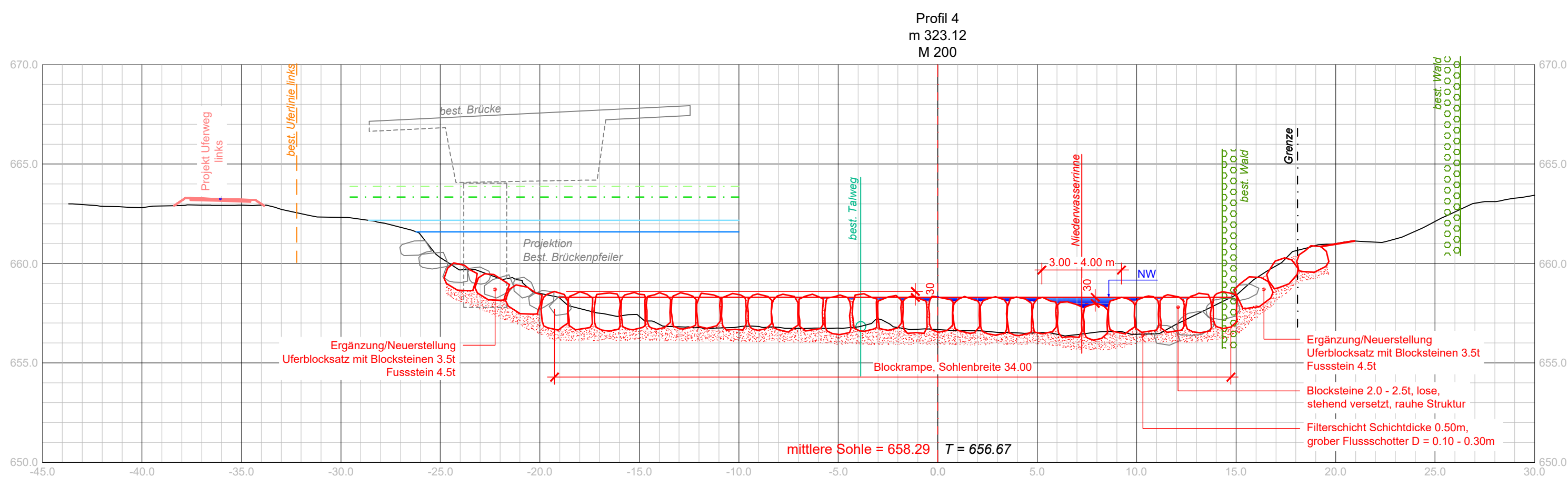
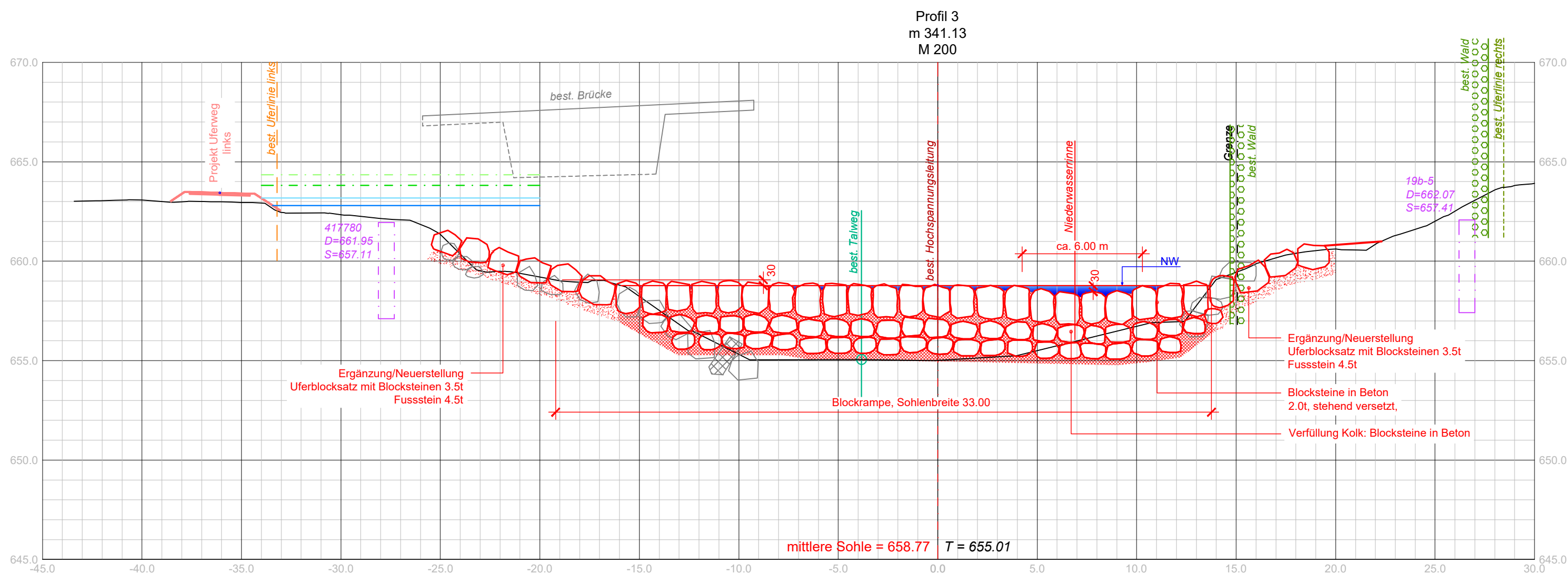
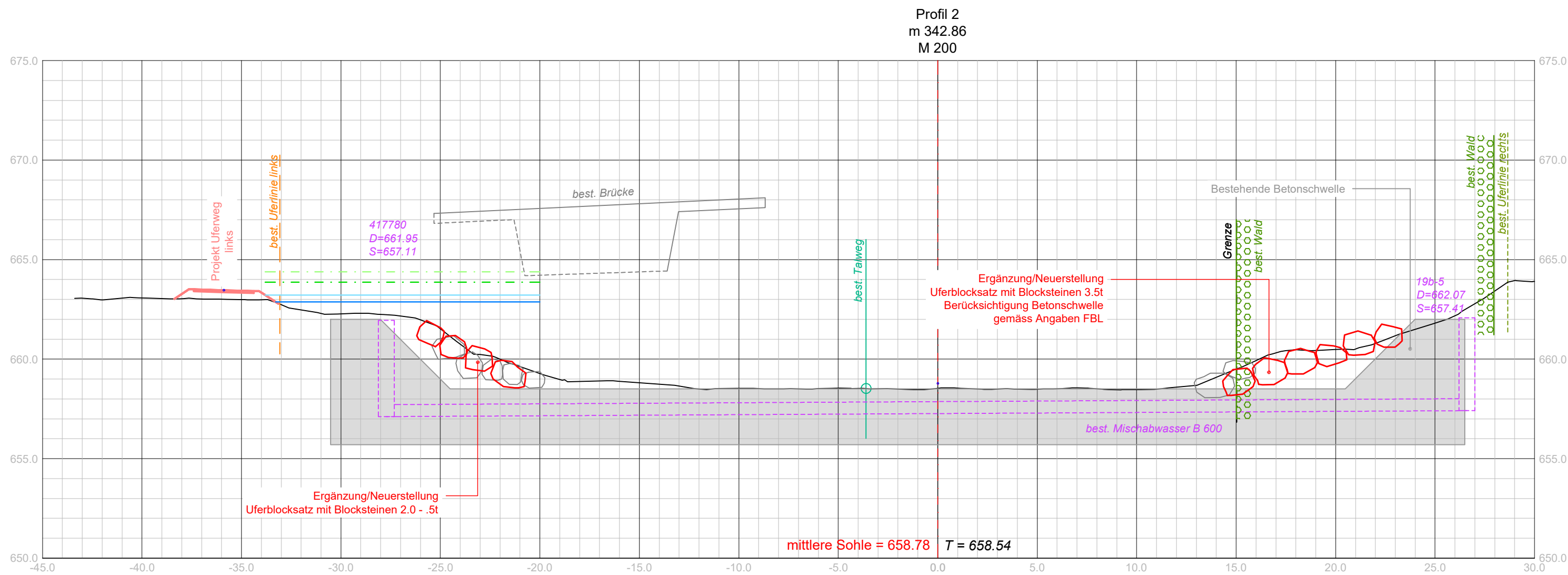
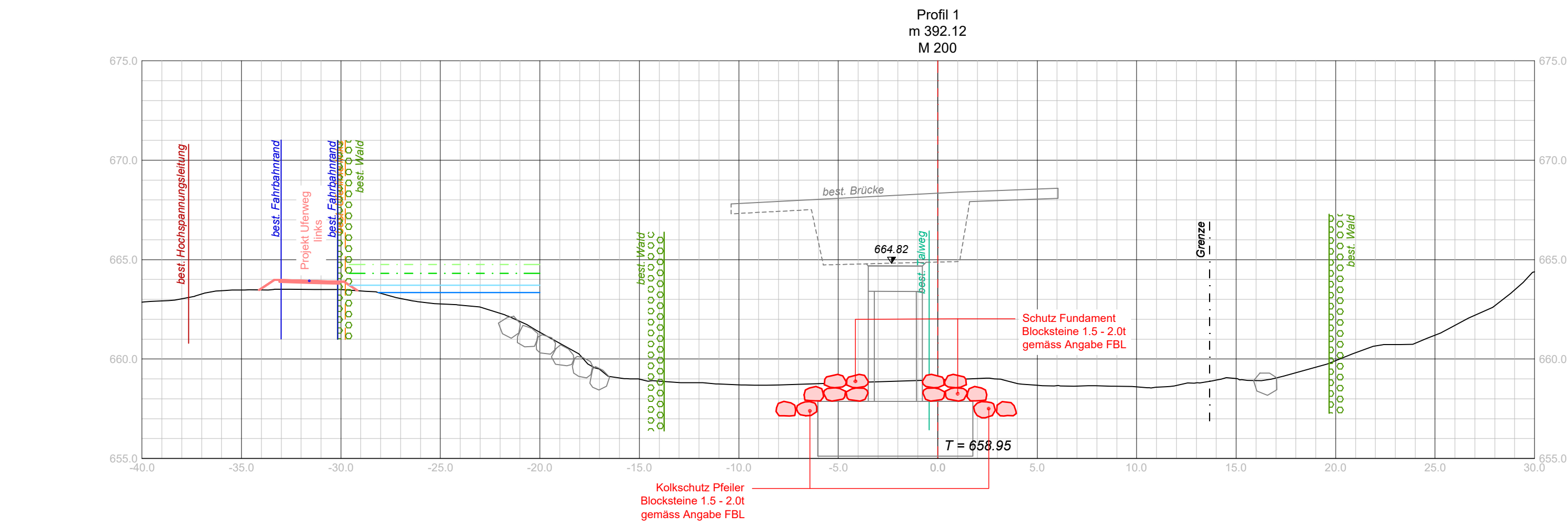
EICHENBERGER**REVITAL**^{SA}
Ingenieurbüro für Wasserbau und Gewässerrevitalisierung
Rheinfeldstrasse 2 - 7000 Chur

Tel. 081 286 06 66
info@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Projektnummer		21.369		Plangrösse 60 x 126	
Version	Datum	gezeichnet	verantwortlich	Bemerkungen	
V1	11.06.2024	JH / SK	MP / RW	Auflageprojekt	
V2					
V3					

Querprofile

1:200

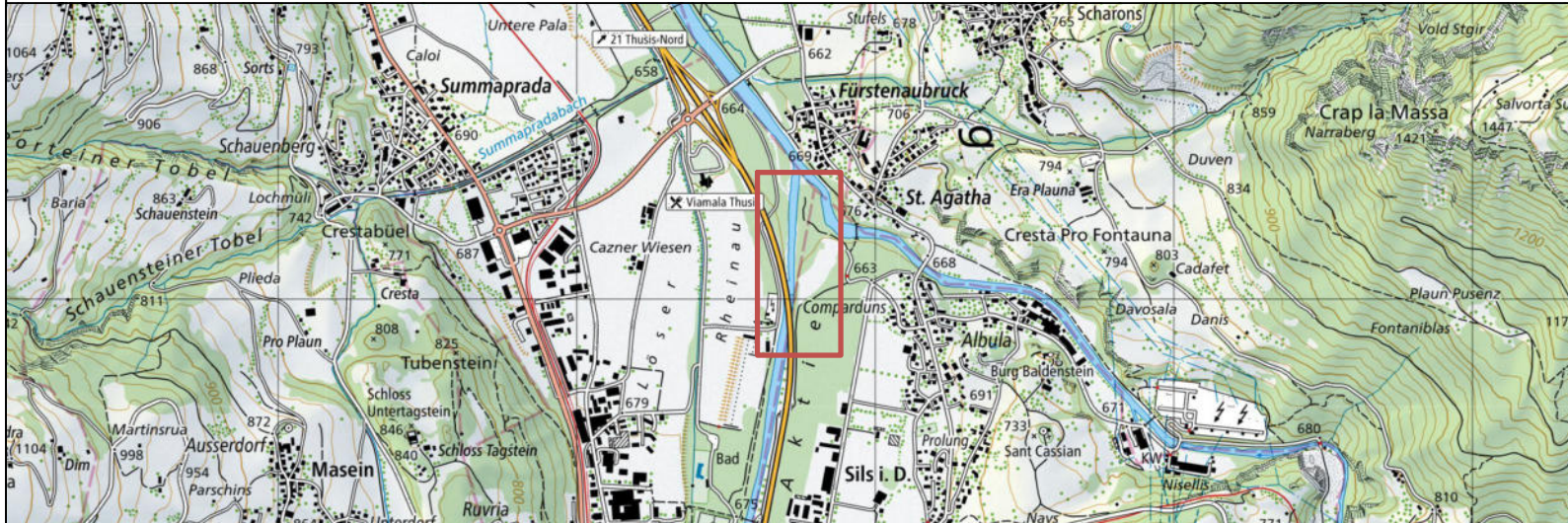


Kanton Graubünden

Gemeinde Thusis

Fischgängige Blockrampe Cumparduns Hinterrhein, Thusis

Auflageprojekt



Details Längenprofil 1:100

Plan Nr. 21.369 - 403
Chur, Juni 2024

Der Projektverfasser
Eichenberger Revital SA

EICHENBERGER**REVITAL**SA

Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2 - 7000 Chur

Tel. 081 286 06 66
info@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Projektnummer 21.369

Plangrösse 30 x 63

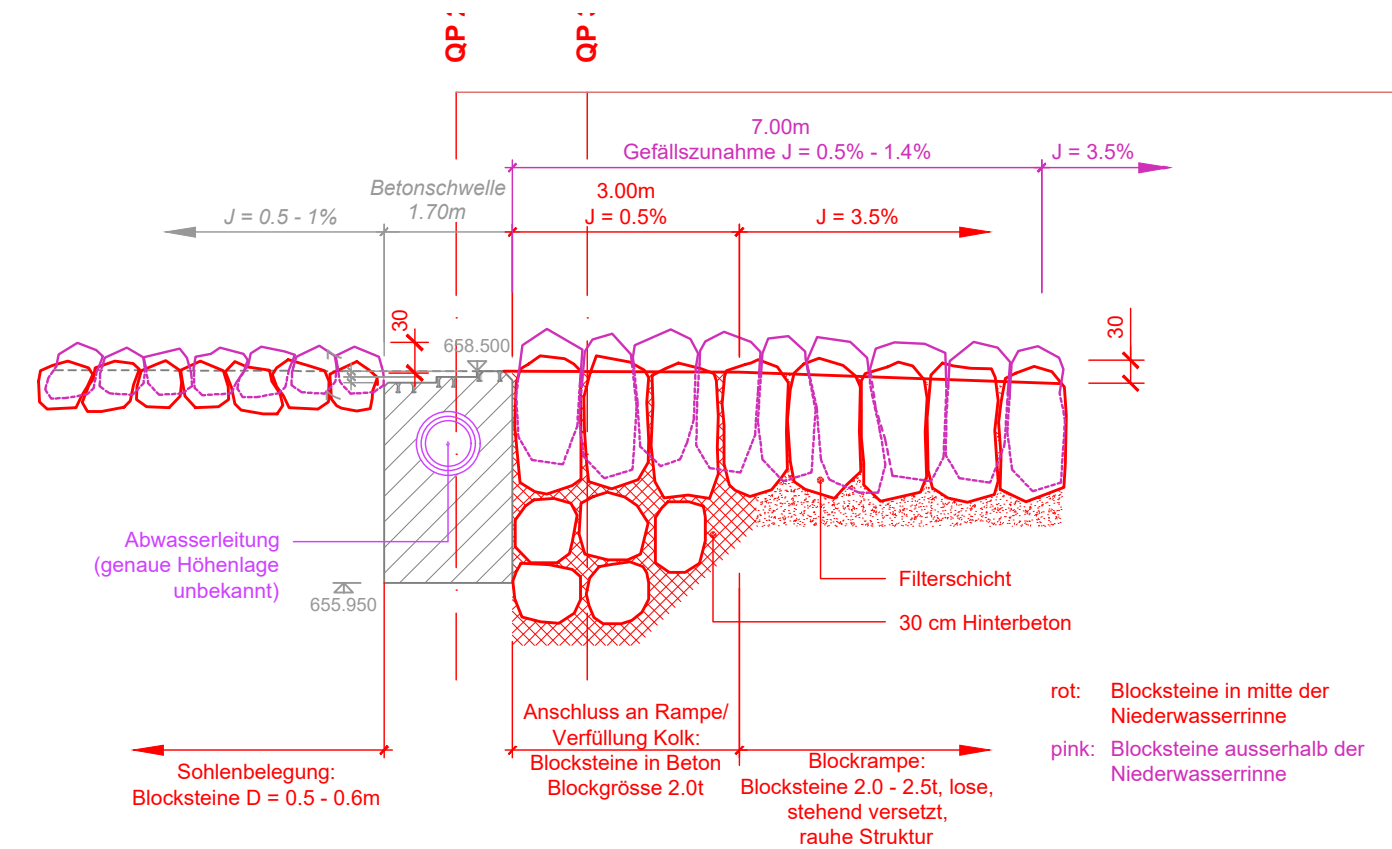
Version	Datum	gezeichnet	verantwortlich	Bemerkungen
---------	-------	------------	----------------	-------------

V1	11.06.2024	JH / SK	MP / RW	Auflageprojekt
V2				

V3

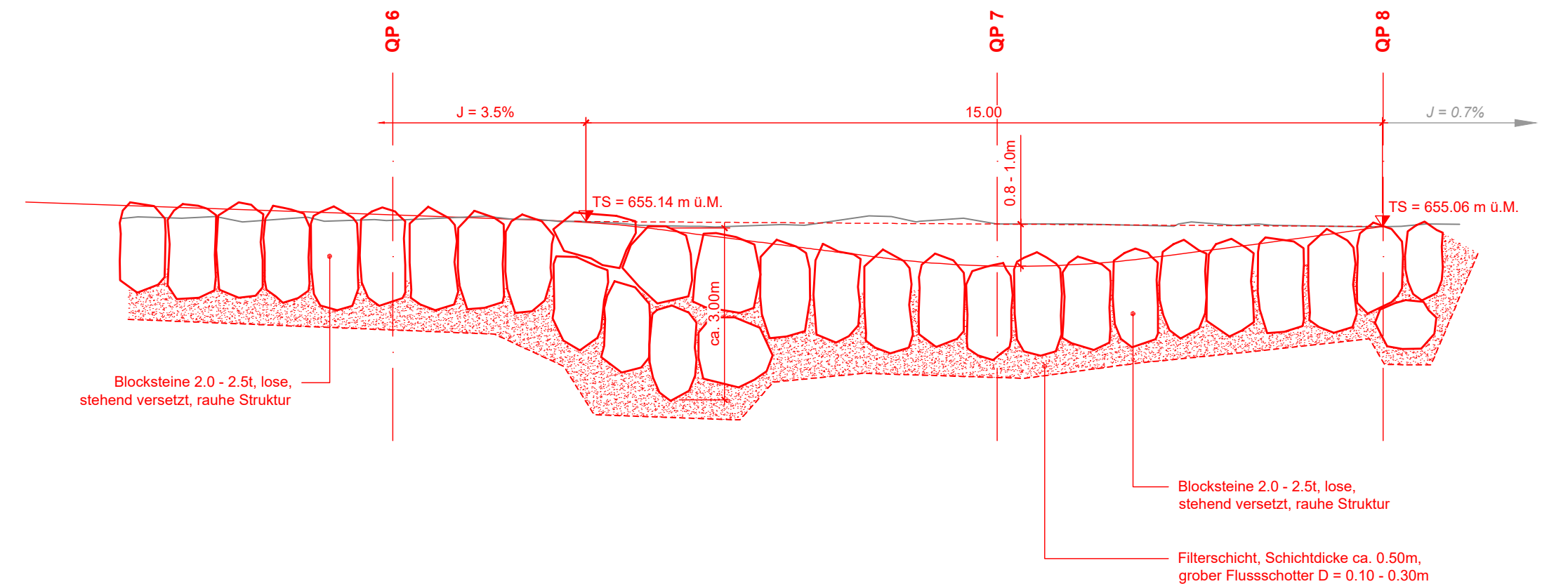
Längsschnitt Rampenkopf

1:100



Längsschnitt Kolkschutz (Verlängerung Niederwasserrinne)

1:100



Kanton Graubünden

Gemeinde Thusis

Fischgängige Blockrampe Cumparduns
Hinterrhein, Thusis

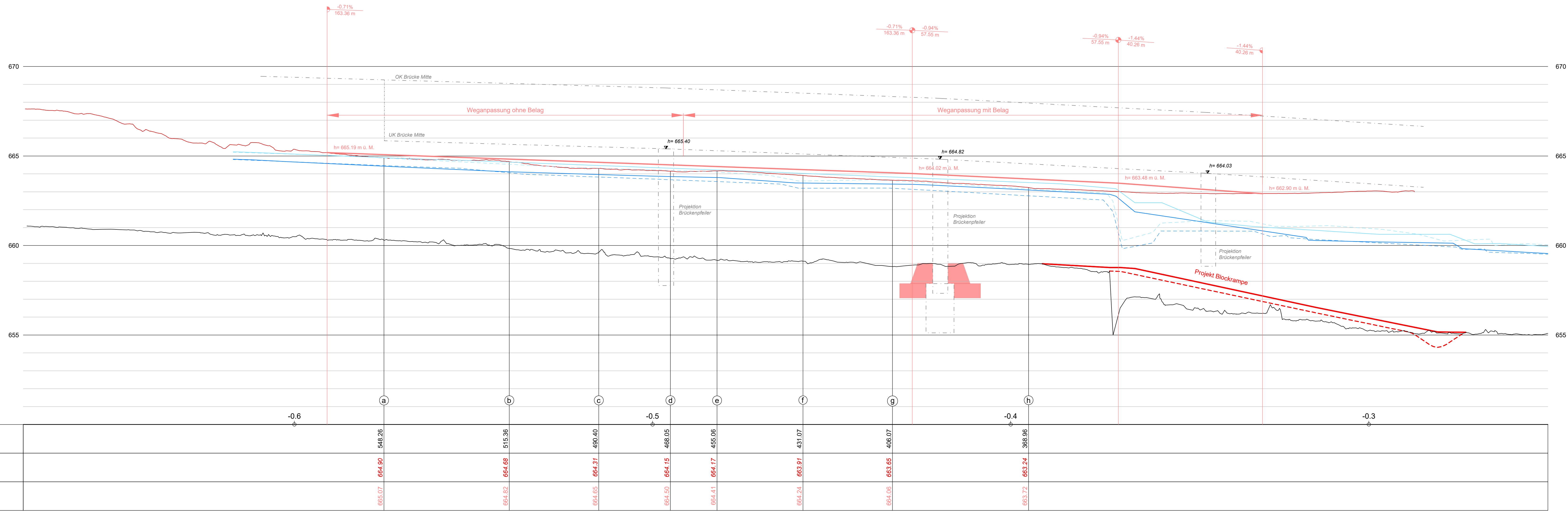
Auflageprojekt

Erhöhung Uferweg links
Längenprofil 1:500/100
Querprofile 1:200

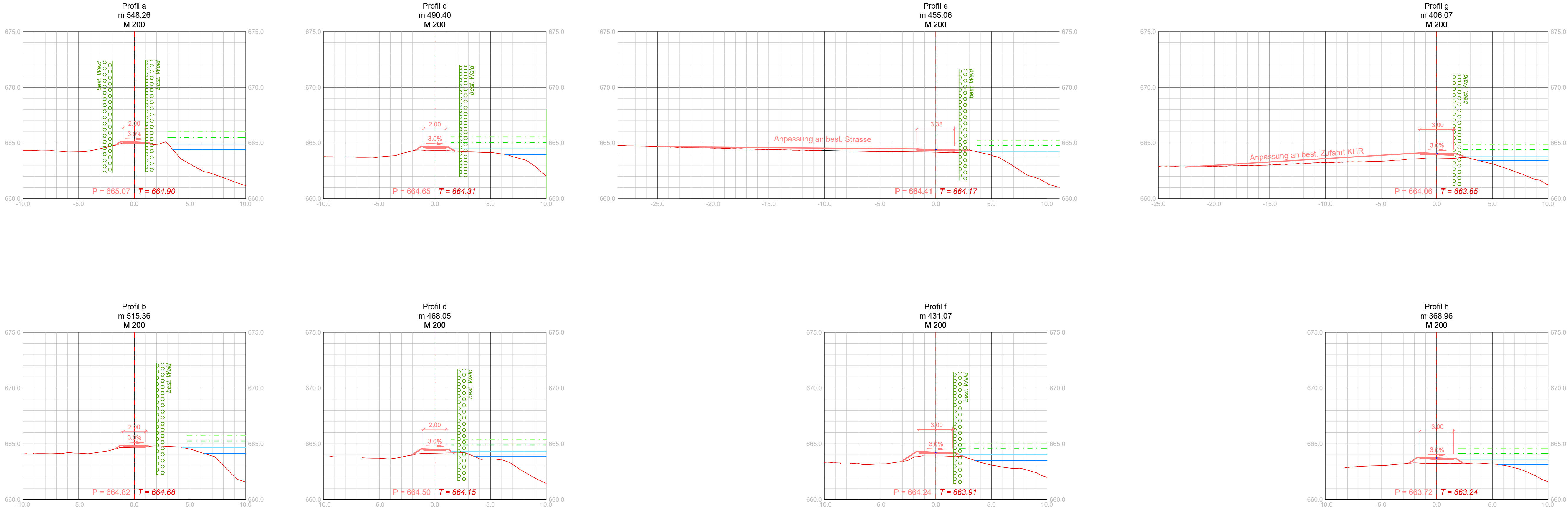
Plan Nr. 21.369 - 404
Chur, Juni 2024

Der Projektverfasser
Eichenberger Revital SA

Längenprofil Uferweg links
1:500 / 100



Querprofile Uferweg links
1:200



Projekt 21.369

Auflageprojekt

Fischgängige Blockrampe Cumparduns

Thusis, Hinterrhein

Technischer Bericht

26.06.2024

Impressum

Verteiler

- ewz / naturemade star-Fonds
 - AJF GR
 - ANU GR
 - AWN GR
 - TBA GR
 - ASTRA
 - Gemeinde Thusis
 - Gemeinde Sils
-

Auftraggeber

ewz
naturemade star-Fonds
Albulastrasse 110
7411 Sils i. D.

Kontaktperson:
Herr Thomas Ziegler
058 319 69 84
thomas.ziegler@ewz.ch

Auftragnehmer

Eichenberger Revital SA
Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2
7000 Chur

Kontaktperson:
Marietta von Pfulstein
081 286 06 64
marietta.vonpfulstein@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Version	Datum	Verantw.	Bemerkungen
V1	03.05.2024	MP/RW	Entwurf in Bearbeitung an ewz, ANU, AWN, AJF, ASTRA, Gemeinden Thusis und Sils
V2	26.06.2024	MP/RW	Def.

Zusammenfassung

Anlass und Auftrag

Die Schwelle Cumparduns in Thusis verhindert die Längsvernetzung im Hinterrhein. Wertvolle Laichgebiete oberhalb der Schwelle können von Bach- und Seeforellen sowie weiteren Arten nicht erreicht werden. Dieses Defizit soll mit einer fischgängigen Sanierung der Schwelle behoben werden. Dabei müssen Hochwasserschutzaspekte ebenso wie zukünftige Revitalisierungen der Aue Cumparduns berücksichtigt werden.

Massnahmen

Abgestützt auf ein Variantenstudium und in Absprache mit dem Auftraggeber (ewz nmsF) sowie den beteiligten Ämtern (AJF, ANU, ASTRA, AWN) wird eine fischgängige Blockrampe als Bestvariante weiterverfolgt. Diese wird mit einer Niederwasserrinne strukturiert. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der fischgängigen Ausgestaltung des Übergangs zwischen der zu erhaltenden Betonschwelle und der neuen Blockrampe. Der Uferblocksatz muss ergänzt bzw. erneuert werden. Um den Hochwasserschutz zu gewährleisten, ist eine mässige Anhebung des linksseitigen Uferwegs erforderlich.

Kosten, Finanzierung und Projektgenehmigungsverfahren.

Es muss mit Gesamtprojektkosten von 2.9 Mio. CHF (+ - 10%) gerechnet werden. Die Blockrampe soll als Wasserbauprojekt (Revitalisierung) nach KWBG unter Federführung des ANU realisiert werden. Die Gemeinde Thusis tritt als Bauherr auf. Es kann mit Bundes- und Kantonsbeiträgen von 35 – 45 % gerechnet werden. Die Restkosten werden durch die ewz nmSF übernommen werden.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	8
1.1	Anlass und Auftrag	8
1.2	Überblick	8
1.3	Bestvariante gemäss Variantenstudium	10
1.4	Projektergänzungen	10
2	Ausgangslage	11
2.1	Historische Entwicklung Hinterrhein in Thuisis/Cumparduns	11
2.2	Bauliche Strukturen im Projektperimeter	12
2.3	Schutzzonen, Auen, belastete Standorte	13
2.4	Grundwasser	14
2.5	Hydrologie und massgebende Abflüsse	15
2.6	Geschiebe	16
2.7	Sohlenentwicklung und -stabilität	17
2.8	Hochwassergefährdung	19
2.9	Eigentumsverhältnisse	20
2.10	Werkleitungen	20
2.11	Benachbarte Revitalisierungsprojekte	20
2.12	Flussvermessung	20
2.13	Nutzungen	21
2.14	Ökologie	21
3	Projektvorgaben	23
3.1	Defizitanalyse	23
3.2	Projektziele	23
3.3	Dimensionierungsgrundlagen	24
4	Zusammenfassung Konzept- und Variantenstudium	25
4.1	Konzeptionelle Gedanken	25
4.2	Varianten	25
4.3	Vertieftes Variantenstudium Niederwasserrinne	27
4.4	Einfluss der Rampe auf die Sohlen- und Brückenstabilität	30
5	Zusatzuntersuchung Reaktivierung Altarm Hinterrhein	31
5.1	Anlass und Zielsetzung	31
5.2	Massnahmenkonzept	31
5.3	Abklärungen	32
5.4	Fazit und Empfehlung	37
6	Zusatzuntersuchungen Filtermaterial	38
6.1	Materialbedarf Filterschicht	38
6.2	Geschiebesammler Rothenbrunnen	38
7	Abklärungen Starkstromleitung ewz	40

8	Dimensionierung.....	41
8.1	Hochwasserschutznachweis	41
8.2	Wasserbauliche Nachweise	46
8.3	Fischökologische Nachweise.....	46
9	Massnahmenbeschrieb	48
9.1	Rampe	48
9.2	Ergänzende Massnahmen.....	50
9.3	Qualitätssicherung	51
9.4	Rodung	51
9.5	Landbeanspruchung.....	51
9.6	Bauliche Umsetzung.....	52
9.7	Hauptkubaturen und Materialbewirtschaftung	54
9.8	Kosten	55
10	Konzept Wirkungskontrolle	57
11	Auswirkungen der Massnahmen.....	58
11.1	Nutzniesser	58
11.2	Verbleibende Gefahren und Restrisiko.....	58
11.3	Nutzungen und Naherholung.....	59
11.4	Auswirkungen auf Natur und Umwelt	59
11.5	Werkleitungen und Verkehrswege	61
11.6	Eigentumsverhältnisse	62
11.7	Raumplanung	63
11.8	Unterhalt und Interventionen.....	63
12	Administratives.....	64
12.1	Projektgenehmigungsverfahren und Bauherrschaft	64
12.2	Finanzierung und Kostenteiler.....	64
12.3	Spezialrechtliche Bewilligungen.....	64
13	Ausblick	65
13.1	Fazit.....	65
13.2	Weiterführende Untersuchungen.....	65
13.3	Weiteres Vorgehen und Terminprogramm	65

I Beilagendokumente

Beilage Nr.	Name
1	Fischökologische Expertise zur Notwendigkeit einer Sanierung der Rampe Cumparduns im Hinterrhein, Hydra AG
2	Fischgängige Blockrampe Cumparduns – Beurteilung Auswirkungen auf das Grundwasser, Aktennotiz Sieber Cassina + Handke AG
3	Entsorgungserklärung
4	Rodungsgesuch
5	Nutzungsvereinbarung

II Planverzeichnis

Plan Nr.	Name
21.369.400	Übersicht 1:25'000
21.369-401	Situation 1:500, Längenprofil 1:500/100
21.369-402	Querprofile Gerinne 1:200
21.369-403	Details Längenprofil 1:100
21.369-404	Uferweg links: Längenprofil 1:500/100, Querprofile 1:200
21.369-405	Rodungsplan 1:500

III Verzeichnis der Grundlagen

Allgemeine Grundlagen

- [1] Hunziker, Zarn und Partner, *Blockrampen Normalien – Manuel zur Sanierung von Abstürzen*, Aarau, Mai 2008
- [2] DWA-M 509: *Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung*, Merkblatt, Mai 2014
- [3] BAFU (ehemals BWG/BUWAL), *Empfehlung – Raumplanung und Naturgefahren*, Bern 2006

Projektspezifische Grundlagen

- [4] Eichenberger Revital SA, *Aufwertung Mündungsbereich Albula/Hinterrhein – Bericht Konzeptstudie*, Chur, November 2019
- [5] Eichenberger Revital SA, *Konzeptstudie Blockrampe Cumparduns, Thusis, Hinterrhein*, Chur, Februar 2022
- [6] Eichenberger Revital SA, *Entwurf Vorprojekt (Pläne) Blockrampe Cumparduns, Thusis, Hinterrhein*, Chur, August 2023
- [7] Hunziker, Zarn und Partner, *Sanierung Geschiebehaushalt, 03 – Hinterrhein und 10 - Albula, Morphologische Beurteilung, Projekt Nr. A-708*, Domat/Ems, Dezember 2014
- [8] Hunziker, Zarn & Partner, *Gefahrenkarte Wasser Gemeinden Thusis, Sils i. D. und Fürstentau – Nolla, Hinterrhein, Albula*, Domat/Ems, November 2018
- [9] Hunziker, Zarn und Partner / im Auftrag des ASTRA, *Beurteilung der Sohlenstabilität des Hinterrheins im Brückenbereich im Zusammenhang mit der Verkippung des Brückenträgers*, Domat/Ems, September 2018
- [10] Hunziker, Zarn und Partner, *Gewässerraum Hinterrhein*, Domat/Ems, Oktober 2008
- [11] GEWISS-Vermessung Hinterrhein, Stand 2018
- [12] Kanton Graubünden, *Korrektion des Hinterrheins zwischen Thusis und Rothenbrunnen, Projekt 1952*, Chur, Mai 1952
- [13] Eichenberger Revital SA, *GEK Quick-Wins Revitalisierungen Graubünden*, Chur, Juli 2021
- [14] Meisser Vermessungen AG, *Flussvermessung Hinterrhein / Cumparduns*, Chur, Juli 2021
- [15] Hydra AG, *Fischökologische Expertise zur Notwendigkeit einer Sanierung der Rampe Cumparduns im Hinterrhein*, St. Gallen, Juli 2022
- [16] Archiv TBA, Abt. Wasserbau, *Historische Pläne zum Uferverbau Hinterrhein (1952 – 1957)*
- [17] Sieber Cassina + Handke AG, *Fischgängige Blockrampe Cumparduns – Beurteilung Auswirkungen auf das Grundwasser, Aktennotiz*, Chur, Februar 2024
- [18] Geobaulabor, *Prüfbericht Eigenschaften von Rohmaterial und Böden, Geschiebesammler Rothenbrunnen*, Chur, Juni 2024

Im heutigen Zustand stellt die Schwelle Cumparduns mit einer Breite von 30 m und einer Gesamt (Brutto-)überfallhöhe von ca. 3.5 m ein unüberwindbares Hindernis für die Fischwanderung im Hinterrhein dar (Abbildung 3). Dieses Defizit soll durch eine fischgängige Blockrampe behoben werden. Dabei müssen die baulichen Randbedingungen (Brücke N13, Werkleitungen) sowie Aspekte des Hochwasser- und Auenschutzes berücksichtigt werden. Die geplante Blockrampe ersetzt eine ca. 2016 kollabierte Rampe.



Abbildung 2: Situation Schwelle Cumparduns



Abbildung 3: Schwelle Cumparduns und Brücke N13, Blick gegen die Fliessrichtung, Juni 2021

1.3 Bestvariante gemäss Variantenstudium

Gemeinsam mit dem Auftraggeber sowie den beteiligten Ämtern wurde im Februar 2022 mit dem Projektphasenabschluss der Konzeptstudie beschlossen, die Variante 2 (siehe Abschnitt 4) weiterzuverfolgen, sofern die Projektnotwendigkeit anhand der fischereilichen Expertise (Hydra AG [15]) zu den oberhalbliegenden Laichhabitaten bestätigt wird. Diese Bestätigung erfolgte im Juli 2022. Das Variantenstudium wurde in Abstimmung mit Vertretern Hydra AG und AJF mit einer vertieften Untersuchung der Niederwasserrinnenkonfiguration ergänzt (April 2023).

Daraus ergibt sich folgende Bestvariante, die im vorliegenden Auflageprojekt ausgearbeitet wurde:

- Erhalt der vorhandenen Schwelle
- vorgelagerte gesetzte Blockrampe (Blocksteine ohne Beton, L = 110 m, J = 3.5 %)
- 1 geschwungene Niederwasserrinne
- fischgängige Anschlüsse an Schwelle und Gerinne unterhalb
- Anpassung und Ergänzung Uferblocksatz

1.4 Projektergänzungen

Im Laufe der Ausarbeitung des Vor-, Bau- und Auflageprojektes ergab sich die Notwendigkeit folgender Zusatzuntersuchungen und Projektergänzungen:

- Zusatzuntersuchung Altarm (Abschnitt 5)
- Zusatzuntersuchung Filterschichtmaterial (Abschnitt 6)
- Abklärungen Starkstromleitung ewz (Abschnitt 7)
- Projektergänzung Weganhebung / Hochwasserschutz Seite Thusis (Abschnitt 8.1 und 9.2.2)
- Hydrogeologische Abklärungen (Beilage 2)

2 Ausgangslage

2.1 Historische Entwicklung Hinterrhein in Thusis/Cumparduns

Bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts war der Hinterrhein im Bereich Cumparduns / Albula-
mündung ein dynamisches, verzweigtes Gewässer. Laufveränderungen prägten die Aue Cum-
parduns (Abbildung 4 - Abbildung 7, historische Kartenwerke, rot: Position heute Schwelle). Ab
den 1950er Jahren wurde er linksseitig mit einem massiven Blockwehr verbaut, der die Dynamik
stark einschränkte.



Abbildung 4: Kartenwerk 1859

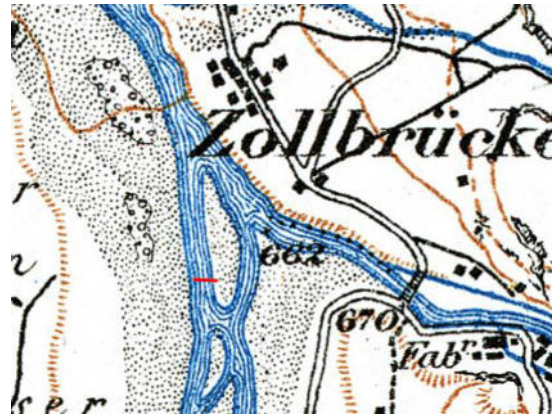


Abbildung 5: Kartenwerk 1889

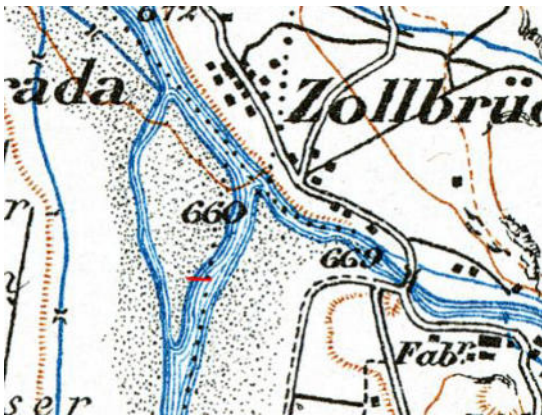


Abbildung 6: Kartenwerk 1897



Abbildung 7: Kartenwerk 1965

2.2 Bauliche Strukturen im Projektperimeter

Der Hinterrhein bei Thusis wurde bis ca. 1970 vollständig kanalisiert. In den nachfolgenden Jahrzehnten wurden im Projektperimeter weitere Bauten erstellt. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die relevanten baulichen Strukturen:

Bauwerk	Baujahr	Kennwerte / Funktion / Zustand / sonstiges
Uferverbau	Vermutlich ab 1950er Jahre	Blocksatz (D = 1.0 – 1.5 m, teilweise grösser), abschnittsweise zurückversetzt; links durchgehend, rechts teilweise vorhanden; Zustand unterschiedlich, rechtsseitig unterhalb der Schwelle: lokale Unterspülungen
Brücke N13	1980	4 ovale Pfeiler mit Betonfundament, davon 1 ausserhalb des Flussschlauchs, 2 im Uferbereich und 1 in der Mitte der Flusssohle (Abbildung 8, Abbildung 22); gemäss Untersuchungen zur Brückenstabilität [9] ist eine Unterspülung der Pfeilerfundamente wenig wahrscheinlich, aber nicht ausgeschlossen.
Sohlschwelle Cumparduns	1979	Betonbauwerk, Krone mit Metall (Eisenbahnschienen) verstärkt; Gesamthöhendifferenz ca. 3.5 m; Zustand Schwelle und Leitung gut; kein Sanierungsbedarf; Funktion: stabilisiert Sohle im Bereich der Brücke N13/ schützt die querende Abwasserleitung
vorgelagerte Blockrampe (nicht mehr vorhanden)	1998	Blöcke D = 1.0 – 1.5 m, L ca. 20 m (Luftbild 2010), Zerstörung 2016 (vermutlich durch langandauerndes HW 17.6.2016, $Q_{\max}$ ca. 390 m ³ /s)

Tabelle 1 Bauliche Strukturen im Bereich der geplanten Blockrampe Cumparduns

Eine Längsvernetzung im Hinterrhein war seit dem Bau der Schwelle Cumparduns im Jahre 1979 nicht mehr möglich, sie wurde jedoch durch eine der Schwelle vorgelagerte Blockrampe (Abbildung 9) für einige Jahre zumindest verbessert. Diese wurde 2016, vermutlich durch ein kleineres Hochwasser, zerstört.



Abbildung 8: N13-Brücke über den Hinterrhein, Blick gegen die Fliessrichtung, Juni 2021



Abbildung 9: Schwelle mit vorgelagerter Blockrampe, Blick gegen die Fliessrichtung (Photo: Dezember 2015, hzp [9])



Abbildung 10: Schwelle, Blicke auf das linke Ufer und N13 Pfeiler 4



Abbildung 11: rechtes Ufer direkt unterhalb Schwellen, Reste von kollabierter Blockrampe in der Sohle ersichtliche (Januar 2024)

2.3 Schutzzonen, Auen, belastete Standorte

Landschaftsschutzzonen und historische Verkehrswege

Es sind keine Landschaftsschutzzonen im Bereich der Schwellen Cumparduns vorhanden. Historische Verkehrswege liegen nicht vor.

Auen

Die Schwellen liegen am oberen Rand eines Auenperimeters, der den gesamten Mündungsbereich der Albula umfasst und rechtsseitig des Hinterrheins ein Amphibienlaichgebiet enthält (Abbildung 12). Das Auengebiet ist von nationaler Bedeutung, welches gemäss Biotopbeschreibung (geogr.ch) Lavendelweiden-Sanddorngebüsche, ausdauernde Ruderalflure und Wintergrün-Auenwald enthält.

Gewässerschutzzonen

Der gesamte Flussschlauch inkl. des Mündungsbereichs der Albula befindet sich im Gewässerschutzbereich A₀, die Ufer liegen im Gewässerschutzbereich A_u. Rechtsseitig des Hinterrheins liegt ein Grundwasserschutzareal (Abbildung 13).

Belastete Standorte

Beidseitig des Hinterrheins befinden sich untersuchungsbedürftige belastete Standorte (Abbildung 14).

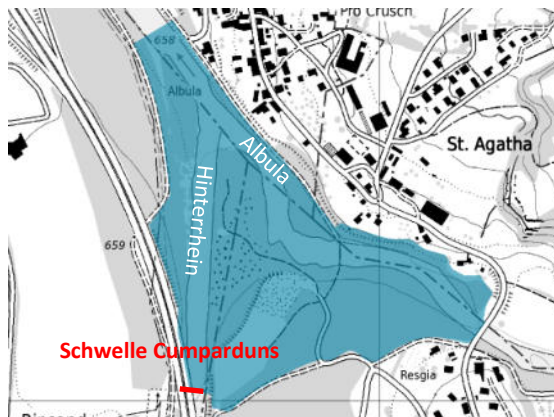


Abbildung 12: Aue Cumparduns, Auengebiet nationaler Bedeutung zwischen Albula und Hinterrhein

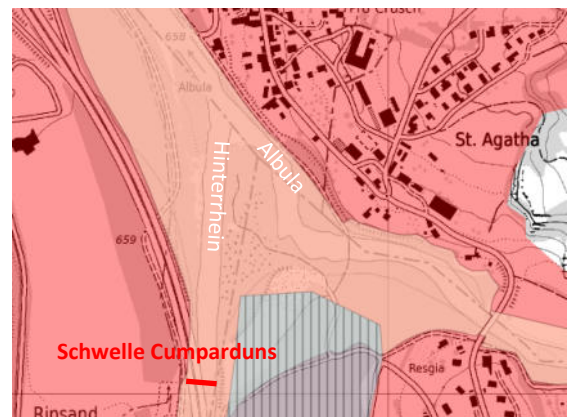


Abbildung 13: Gewässerschutzzonen (Ao: orange, Au: rot), Gewässerschutzaereal (blau-schraffiert)

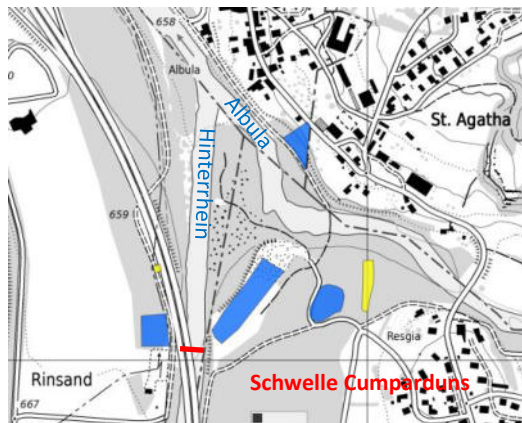


Abbildung 14: Aue Cumparduns, belastete Standorte (blau: untersuchungsbedürftig)

2.4 Grundwasser

Gemäss Grundwassermodell sowie Piezometermessungen [17] liegt der Grundwasserhochstand rund 2 – 4 m unter der Rheinsohle. Der Normalstand liegt 4 – 6 m unter der Rheinsohle.

2.5 Hydrologie und massgebende Abflüsse

Einzugsgebiet

Im Einzugsgebiet des Hinterrheins oberhalb der Albulamündung wird an verschiedenen Stelle Wasserkraft genutzt. Der Projektabschnitt ist von den Restwassermengen geprägt. Auf die Hochwasserabflüsse hat vor allem der Lago di Lei einen Einfluss [8], da er im Hochwasserfall das Wasser von 46.5 km² vollständig zurückhält.

Hochwasserabflüsse

Aus der Gefahrenkarte [8] und aus der Studie zur Sohlenstabilität im Bereich der N13-Brücke [9] sind die Hochwasserabflüsse an der Schwelle Cumparduns bekannt (Einzugsgebiet = 628 km²)¹:

HQ ₁₀	=	490 m ³ /s
HQ ₃₀	=	630 m ³ /s
HQ₁₀₀	=	770 m³/s
HQ ₃₀₀	=	920 m ³ /s
EHQ	=	1100 m ³ /s

Niedrigwasserabflüsse als Grundlage für die Beurteilung der Fischgängigkeit

Die Niedrigwassermengen im Hinterrhein bei Thusis sind abhängig von den dotierten Restwassermengen unterhalb Bärenburg (Tabelle 2) und von dem weitestgehend unbeeinflussten² Abfluss aus dem Zwischeneinzugsgebiet Bärenburg – Thusis (ca. 145 km²).

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sept	Okt	Nov	Dez	Ø
950	950	950	950	1'100	1'700	2'800	2'800	1'700	1'100	950	950	1'409

Tabelle 2 dynamisierte Dotierung [l/s] des Hinterrheins unterhalb des Ausgleichsbeckens Bärenburg

Aus vereinfachten Berechnungen der mittleren monatlichen Abflüsse nach Pfaundler und Zappa und unter Berücksichtigung der Dotierwassermenge in Bärenburg ergeben sich mittlere monatliche Abflüsse zwischen 2 und 12 m³/s, die sich wie folgt auf das Jahr verteilen:

¹ Hinterrhein oberhalb Albulamündung (inkl. Nolla, aber ohne direktes Einzugsgebiet Lago di Lei) [8]

² Lokale Beeinflussung der Abflüsse durch das KW Rongellen zwischen Rongellen und Thusis.

Monat	Mittlerer monatlicher Abfluss (m ³ /s)
Januar	2.3
Februar	2.4
März	3.0
April	5.2
Mai	10.7
Juni	11.6
Juli	9.6
August	7.7
September	5.5
Oktober	4.1
November	3.4
Dezember	2.8

Tabelle 3 Abschätzung der mittleren monatlichen Abflüsse Cumparduns (Hinterrhein oberhalb Albulamündung inkl. Nolla) unter Berücksichtigung der Dotierwassermengen Bärenburg. Grün hinterlegt: Monate, in denen die Fischwanderung mehrheitlich stattfindet.

2.6 Geschiebe

Der Geschiebehaushalt des Hinterrheins bei Thusis ist stark kraftwerksbeeinflusst. Oberhalb der Stauanlage Bärenburg wird laufend und auch im Hochwasserfall fast sämtliches Geschiebe zurückgehalten [8]. Zwischen Bärenburg und Thusis ist das Einzugsgebiet weitestgehend unbeeinflusst. Die Viamalaschlucht führt durch den Aufstau in den Schluchtstrecken zu einem temporären Geschieberückhalt. Gemäss [8] beträgt die Ereignisfracht bei einem hundertjährigen Ereignis oberhalb der Nollamündung rund 50'000 m³.

Den grössten Einfluss auf den Projektabschnitt hat die Nolla, die ca. 1.6 km oberhalb von Cumparduns in den Hinterrhein mündet. Die Nolla kann erhebliche Geschiebemengen in den Rhein befördern und zu Ablagerungen im Hinterrhein führen. Gemäss der Gefahrenkarte [8] können sich die Ablagerungen je nach angenommenem Abfluss im Hinterrhein bis zur Albulamündung ausdehnen, mit einem lokalen Maximum im Bereich des Fussgängerstegs³. Die Ablagerungsmaxima bilden sich bei Abklingender Hochwasserganglinie.

Gemäss Aussage Hunziker, Zarn und Partner⁴ kann im Bereich der geplanten Blockrampe Cumparduns davon ausgegangen werden, dass während der Hochwasserspitze keine massgebenden Ablagerungen stattfinden. Dies entspricht der für die Erstellung der Gefahrenkarte berücksichtigten Annahme.

³ Dieser liegt ca. 770 m oberhalb der Schwelle.

⁴ Mail 26.02.2024

2.7 Sohlenentwicklung und -stabilität

2.7.1 Sohlenentwicklung

Gefällsverhältnisse 2021

Oberhalb der Schwelle beträgt das Sohlengefälle ca. 0.85 %, unterhalb der Schwelle nimmt es von ca. 2.1 % (auf 80 m unterhalb der Schwelle, erhöhtes Gefälle vermutlich aufgrund grober Blöcke aus der zerstörten Blockrampe) auf ca. 0.5 % ab. Die Nettoüberfallhöhe der Schwelle beträgt ca. 1.6 m, die maximale Kolkentiefe beträgt rund 2 m (Abbildung 15). Die Bruttoüberfallhöhe beträgt rund 3-4 m.

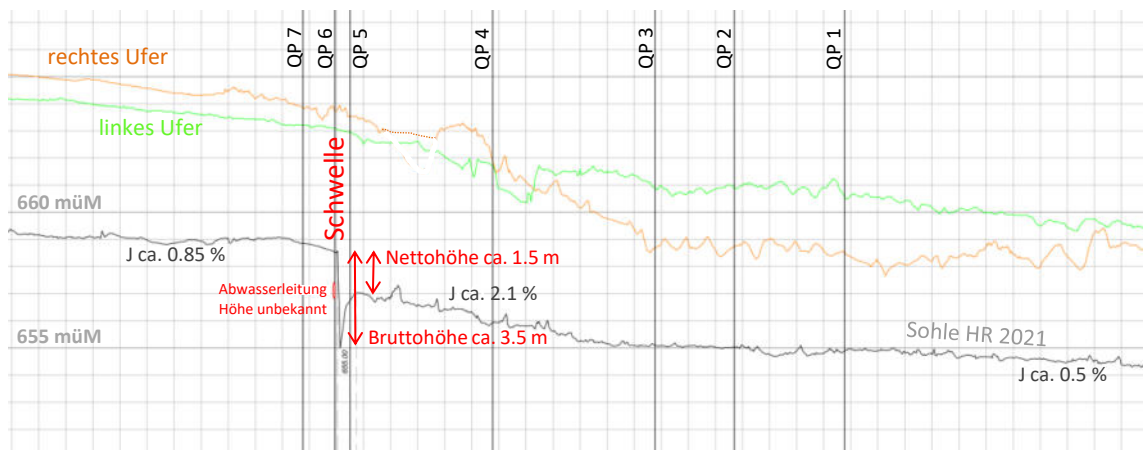


Abbildung 15: Längenprofil 2021 (überhöhte Darstellung)

Entwicklung

Oberhalb der Schwelle verändert sich die Sohlenlage stetig, wobei es Perioden mit Erosionstendenz und Perioden mit Auflandungen gibt. Diese Entwicklung steht vermutlich im Zusammenhang mit den Geschiebeeinträgen aus der Nolla.

Auf einer Länge von rund 100 m unterhalb der Schwelle hat sich die Sohle in den letzten Jahrzehnten immer wieder verändert. Diese Veränderungen stehen im Zusammenhang mit der vorgelagerten Blockrampe (Bau 1978/79), ihrer Zerstörung (2016) und der anschliessenden Kolkbildung am Schwellenfuss (Abbildung 16).

Zur Albula-Mündung hin ist die Hinterrheinsohle in den letzten 40 Jahren weitestgehend konstant geblieben.



Abbildung 16: Schwelle Cumparduns, Sommer 2021: Kolkbildung und sichtbare Reste der 2016 zerstörten Blockrampe

2.7.2 Sohlenstabilität oberhalb und unterhalb der Schwelle

Die Sohlenstabilität im Bereich der Schwelle / N13-Brücke wurde 2018 im Rahmen einer Studie im Zusammenhang mit der Verkipfung des Brückenträgers untersucht [9]. Diese Studie enthält folgende Aussagen:

- Wie auch in Abschnitt 2.7.1 ausgeführt liegt keine systematische Eintiefungstendenz der Sohle im Bereich der N13-Brücke vor. Die Schwelle stabilisiert die Sohle in diesem Bereich ausreichend.
- Morphologische Kolke durch Bankbildung sind möglich, können aber aufgrund ihrer geringen Ausprägung die Pfeilerstabilität nicht gefährden.
- An den Pfeilern können sich bei Hochwassern Kolke bilden (Pfeilerkolke). Es kann nicht ausgeschlossen, dass die Kolke die Unterkante der Fundamente erreichen.
- Unterhalb der Schwelle können die aus der zerstörten Blockrampe abgelagerten Blöcke zu einer Strömungsumlenkung führen, welche die Ufer angreifen können.
- Fazit: insgesamt ist ein Zusammenhang zwischen der Stabilität des Flussbettes und der beobachteten Verkipfung des Brückenträgers wenig wahrscheinlich.

Die Schwelle Cumparduns übernimmt eine wichtige Rolle bei der Sohlenstabilisierung im Bereich der N13-Brücke. Damit dies auch in Zukunft gewährleistet ist, muss die Schwelle erhalten bleiben.

2.8 Hochwassergefährdung

2.8.1 Historische Ereignisse

Grosse Hochwasser am Hinterrhein sind aus den Jahren 1834, 1868, 1869, 1927 und 1951 bekannt. Das Hochwasser 1951 löste umfangreiche Instandhaltungsarbeiten und den Bau von zusätzlichen Ufersicherungen zwischen Thusis und Rothenbrunnen aus [16]. Eine ausführliche Dokumentation der Ereignisse befindet sich in [8].

2.8.2 Gefahrenkarte Wasser

Die Wassergefährdung am Hinterrhein wurde mit der 2018 erstellten Gefahrenkarte Wasser [8] untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

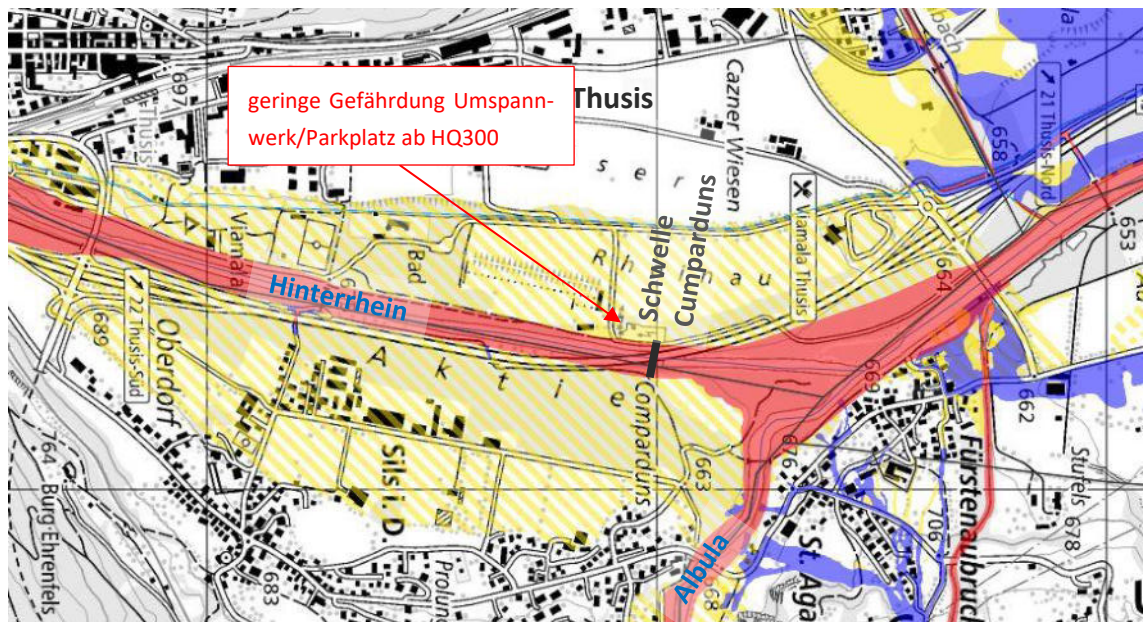


Abbildung 17: aktuelle Gefahrenkarte Wasser (Quelle: geo.gr.ch)

Beurteilung Hochwassergefährdung durch N13-Brücke

Gemäss Gefahrenkarte ist an der N13-Brücke nicht mit einer Verklausung an den Brückenpfeilern zu rechnen, da der Abstand zwischen den Pfeilern ausreichend gross ist. Die Brückenunterkante liegt ca. 1 m über dem umliegenden Terrain, so dass nicht die Brücke, sondern die Uferhöhen für Wasseraustritte massgebend sind.

Beurteilung Abflusskapazität ober- und unterhalb der Schwelle

Gemäss Gefahrenkarte befindet sich auf der rechten Seite unterhalb der Sohlschwelle eine Schwachstelle, wo bereits ab HQ_{30} mit Wasseraustritten in die Aue Cumparduns zu rechnen ist. Oberhalb der Schwelle befindet sich linksufrig eine Schwachstelle, bei der ab HQ_{300} Wasser austritt und mit geringer Gefährdung das Umspannwerk gefährdet (Abbildung 17).

2.9 Eigentumsverhältnisse

Der Hinterrhein liegt im Bereich der geplanten Blockrampe mehrheitlich auf Parzellen der Gemeinde Thusis (119, 1037). Oberhalb der Schwelle befindet sich das rechte Ufer auf einer Parzelle der Gemeinde Sils i.D. (785). Auf der Parzelle 1037 (Gemeinde Thusis) ist entlang der Oleodotto-Leitung eine Parzelle im Baurecht ausgeschieden (829).

2.10 Werkleitungen

In der Sohlschwelle quert eine Hauptabwasserleitung (ARA Waldau) den Hinterrhein. Diese Leitung bedingt den Erhalt der Schwelle bzw. des Sohlenniveaus im Bereich der Schwelle. Der Zustand der Leitung wird als sehr gut beurteilt⁵, der Zustand der Schwelle wird gemäss Beurteilung im April 2024 durch die ARA als gut beurteilt. Dementsprechend besteht seitens Abwasserverband kein Handlungsbedarf an der Schwelle. Die Höhenlage der Leitung in der Schwelle ist aus historischen Plänen annäherungsweise bekannt.

Im Bereich der geplanten Blockrampe, d.h. unterhalb der heutigen Schwelle, liegen keine weiteren Werkleitungen in Sohlennähe vor. Ca. 60 m oberhalb der Schwelle unterquert eine Stromleitung (ewz, KHR, Swisscom, RhB) die Flusssohle. Im linken Uferweg verlaufen eine Schmutzwasserleitung und eine Gasleitung. Im Bereich des Bocciaparkplatzes verläuft das Trasse der Oleodotto-Leitung.

2.11 Benachbarte Revitalisierungsprojekte

Gemäss dem Projekt Quick Wins [13], welches Revitalisierungsprojekte in Graubünden priorisiert, soll die Revitalisierung der Aue Cumparduns im Mündungsbereich der Albula mit hoher Priorität vorangetrieben und realisiert werden. Die Längsvernetzung durch die Blockrampe Cumparduns bildet einen Bestandteil dieser Aufwertung (Abbildung 25), wird aber mit dem vorliegenden Projekt separat angegangen.

2.12 Flussvermessung

DGM 2021

Als Grundlage für die Ausarbeitung der Konzeptstudie und in Hinblick auf die weitere Projektierung wurde ein aktuelles DGM (Sommer 2021 [14]) im Projektperimeter (Flussschlauch, Uferbereiche, Brückenstruktur) durch Meisser Vermessungen AG erstellt und als Projektierungsgrundlage aufgearbeitet. Das Geländemodell wird im erweiterten Projektperimeter mit Swiss-SURFACE-Daten ergänzt.

GEWISS-Vermessung

Ergänzend zum DGM liegen GEWISS-Daten des Hinterrheins, einschliesslich der jüngsten Vermessung von 2018, vor.

⁵ Kanalfernsehen 2024

2.13 Nutzungen

Naherholung

Sowohl der rechts- wie auch der linksufrige Weg werden zur Naherholung genutzt. Die bestehende Schwelle inkl. der im Ufer sichtbaren Beton- und Bewehrungselemente schränken den landschaftlichen Wert dieses Flussabschnitts ein.

Anlagen

Am linken Ufer befinden sich folgende Anlagen:

- Bocciabahn mit Parkplatz: Abriss Bocciabahn geplant für Mai 2024
- Umspannwerk (KHR): Umbau (ev. Standortanpassung) der Anlage, ist in den nächsten 2-3 Jahren geplant, Planungsstart 2024.

2.14 Ökologie

2.14.1 Ökomorphologie und Längsvernetzung

Gemäss ökomorphologischer Klassierung gilt der Hinterrhein aufgrund der Schwelle und der verbauten Ufer im Projektperimeter als naturfremd bzw. stark beeinträchtigt. Der bewaldete bzw. bestockte Uferstreifen ermöglicht eine terrestrische Längsvernetzung. Eine aquatische Längsvernetzung ist nicht gegeben.

2.14.2 Fischökologische Aspekte

Zwischen der Schwelle Cumparduns und der Viamala-Schlucht befinden sich wertvolle Laichgebiete, die von den Zielfischarten nicht erreicht werden können. Diese Gebiete wurden 2022 in einer fischökologischen Expertise untersucht [15], anhand der die Notwendigkeit der Sanierung der Rampe Cumparduns nachgewiesen wurde.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus dieser Studie sind im Folgenden wiedergegeben:

Untersuchungsperimeter und Methodik

Es wurde der Hinterrhein-Abschnitt oberhalb der Schwelle Cumparduns bis dem natürlichen Wanderhindernis in der Viamala (insgesamt ca. 3.4 km) untersucht. Für diesen Bereich wurden die zur Reproduktion geeigneten Gesamtflächen bilanziert sowie die potentielle Anzahl an Laichgruben für Bach- und Seeforellen ermittelt. Daraus konnte unter Berücksichtigung von verschiedenen Beeinträchtigungen⁶ die potentielle Anzahl Nachkommen (1-jährig) ermittelt werden. Für die Auswertung der Habitatqualität wurden ältere Luftbilder, aktuelle Drohnenaufnahmen und Begehungsergebnisse verwendet.

⁶ Unterhalb Kraftwerk Thusis: Schwall- und Sunkbetrieb; Eintrag Feinsedimente aus der Nolla

Fazit und Empfehlung

Oberhalb der aktuell nicht fischgängigen Schwelle Cumparduns befinden sich ausgedehnte Laichhabitate, die eine beträchtliche Anzahl Nachkommen generieren können. Insgesamt lässt sich der fischökologische Wert des Hinterrheins oberhalb Cumparduns für Forellen (sowohl Bach- wie auch Seeforellen) als relativ hoch einstufen. Daher wird die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit der Schwelle Cumparduns empfohlen. Es wird empfohlen die Sanierung nicht nur auf die Schwimmleistung der Forellen auszurichten, sondern auch weitere Arten zu berücksichtigen (Äschen, Nasen, Barben)⁷.

⁷ Begründung: Im Rahmen der derzeit geplanten und späteren Massnahmen gemäss Entwicklungskonzept Alpenrhein wird mit einer Aufwertung der Fischökotope für weitere Fischarten bis hin zu deren historischen Ausbreitungsgrenzen gerechnet [15].

3 Projektvorgaben

3.1 Defizitanalyse

Längsvernetzung

Die Schwelle Cumparduns ist nicht fischgängig, es besteht folglich ein Längsvernetzungsdefizit. Die Notwendigkeit einer fischereilichen Sanierung der Schwelle wird in der Expertise zur Qualität der oberhalb liegenden Laichgebieten [15] bestätigt.

Hochwasserschutz

Oberhalb der Schwelle kommt es ab HQ₃₀₀ zu linksseitigen Wasseraustritten (mittlere und geringe Intensität: geringe Gefährdung gemäss Gefahrenkarte, Abbildung 17). Davon betroffen ist der Feldweg, die Bocciabahn inkl. Parkplatz sowie das Umspannwerk der KHR. Bei dem Umspannwerk handelt es sich um Leitungen kommunaler bzw. regionaler Bedeutung. Gemäss Schutzzielmatrix des Bundes [3]⁸ sind bei HQ₃₀₀ für Leitungen von nationaler Bedeutung mittlere Intensitäten zulässig, für Gewerbe/Industrie sind schwache Intensitäten zulässig. Ein Hochwasserschutzdefizit besteht im heutigen Zustand demnach nicht. Dieser Zustand darf nicht verschlechtert werden.

3.2 Projektziele

Fischereiliche Ziele

Die Längsvernetzung des Hinterrheins zwischen Albulamündung und der Viamala soll wieder hergestellt werden. Als Zielfischarten für die Längsvernetzung gelten folgende Arten:

- Bodensee-Seeforelle
- Bachforelle
- Groppe

Gemäss Absprache mit dem AJF⁹ ist die Berücksichtigung von Barbe, Äsche und Nase nicht zwingend, sondern lediglich optional.

Mit der Längsvernetzung Cumparduns können Habitate auf ca. 3 km bis zur Viamala für die Zielfischarten erschlossen werden. Gemäss fischereilicher Expertise [15] befinden sich hier ergiebige und fischökologische wertvolle Laichhabitate.

Hochwasserschutz

Die Hochwassergefährdung am Hinterrhein darf durch die Blockrampe nicht erhöht werden.

Auenschutz, zukünftige Revitalisierungen

Mit den geplanten Massnahmen darf die Aue Cumparduns nicht stärker als im heutigen Zustand beeinträchtigt werden. Zukünftige Revitalisierungen im Bereich der Albulamündung dürfen mit den Massnahmen nicht verhindert oder erschwert werden.

⁸ Leitung kommunal: HQ₃₀₀ = starke Intensität zulässig; Leitung national: HQ₃₀₀ = mittlere Intensität zulässig; Gewerbe und Industrie: HQ₃₀₀ = schwache Intensität zulässig

⁹ Mail M. Michel (AJF) 9.8.2022

3.3 Dimensionierungsgrundlagen

3.3.1 Stabilität und Hochwasserschutz

Die Dimensionierung der Rampenstabilität erfolgt für HQ_{100} , unter Berücksichtigung von reduzierten Sicherheitsfaktoren soll die Stabilität auch bei HQ_{300} gewährleistet werden.

Bezüglich Wasserspiegellagen muss für HQ_{100} und HQ_{300} nachgewiesen werden, dass die lokal begrenzte Anhebung des Wasserspiegels durch die projektierte Blockrampe die Hochwassergefährdung nicht erhöht. Dafür werden die Wasserspiegellagen im Ist-Zustand mit dem Projekt-Zustand verglichen und der Einfluss auf die Gefahrenkartierung beurteilt.

3.3.2 Fischgängigkeit

Massgebende Abflüsse

Auf Grundlage der mittleren monatlichen Abflüsse (Tabelle 3) und in Absprache mit dem AJF¹⁰ wird die Bandbreite der Abflüsse, für die die Fischgängigkeit gewährleistet werden soll, wie folgt definiert:

$$Q_{\min} = 2.5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max} = 12 \text{ m}^3/\text{s}$$

Damit ist insbesondere in den Monaten September, Oktober und November die Fischgängigkeit gewährleistet. In den abflussschwachen Wintermonaten sowie während der sommerlichen Spitzenabflüsse wird akzeptiert, dass eine Fischwanderung nicht für alle Arten und auch nicht für alle Altersstufen durchgehend möglich ist.

Einzuhaltende Abflussparameter

Für Bachforellen müssen folgende Abflussparameter eingehalten werden, um die Fischgängigkeit zu gewährleisten [2]:

Wassertiefe im Wanderkorridor:	≥ 0.20 bis 0.24 m
Wassertiefe in Engstellen:	$\geq 0.19 \text{ m}$
Fließgeschwindigkeit:	$\leq 1.5 - 1.7 \text{ m/s}$ (adulte Tiere)

Für grosse Bodensee-Seeforellen sind Abflusstiefen von 0.4 m erforderlich. Gemäss Absprache mit Vertretern des AJF¹¹ ist es für den vorliegenden Standort zulässig, wenn dieser Wert nicht für die gesamte Abflussbandbreite ($2.5 - 12 \text{ m}^3/\text{s}$) eingehalten wird, da er vermutlich in den oberhalb liegenden Abschnitten auch nicht immer eingehalten wird. Eine Wassertiefe von mindestens 0.3 m für die mittleren Abflüsse im September, Oktober, November (Hauptfischwanderung) soll gewährleistet werden. Ausserdem wird in Absprache mit dem AJF davon ausgegangen, dass eine separate Dimensionierung für die Groppe, die sohlennahe Zwischenräume zur Wanderung nutzt, nicht notwendig ist.

¹⁰ Gespräch mit Marcel Michel (AJF) am 23.09.2021.

¹¹ Gespräch mit Marcel Michel (AJF) am 23.09.2021, Tel. mit Curdin Meiler und Marcel Michel am 13.12.2021

4 Zusammenfassung Konzept- und Variantenstudium

Für detaillierte Ausführungen zum Konzept- und Variantenstudium wird auf die 2022 ausgearbeitete Konzeptstudie [5] verwiesen.

4.1 Konzeptionelle Gedanken

Randbedingung bestehende Schwelle

Die bestehende Schwelle muss in der heutigen Position und Ausbildung als Betonschwelle erhalten bleiben, damit sie weiterhin folgende Funktionen erfüllen kann:

- Sohlenstabilisierung zum Schutz der N13-Brücke
- Schutz der Abwasserleitung, die den Hinterrhein in der Schwelle quert.

Übergeordnete Möglichkeiten zur Längsvernetzung

Es wurden verschiedene Möglichkeiten zur Längsvernetzung untersucht:

- Rampe auf ganzer Breite
- Teilrampe
- Technischer Fischpass
- Umgehungsgerinne

Bezüglich Auffindbarkeit, Robustheit, Unterhalt und bautechnischer Aspekte bietet die Rampe auf ganzer Breite Vorteile, sodass diese Möglichkeit zur Längsvernetzung weiterverfolgt wurde.

Rampenstruktur

Die Blockrampe kann auf folgende Arten ausgeführt werden:

- I) klassische, gesetzte Blockrampe
- II) aufgelöste, unstrukturierte Blockrampe
- III) aufgelöste, eigendynamische Blockrampe

Aufgrund der starken hydraulischen Belastung im Hochwasserfall ($q_{\text{spez}_100} = 26 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$) muss die Rampe als gesetzte Blockrampe realisiert werden [1].

4.2 Varianten

4.2.1 Überblick

Die Abbildung 19 und Abbildung 18 geben einen Überblick über die untersuchten Varianten. Alle Varianten sind als klassische, gesetzte Blockrampe auf ganzer Breite vorgesehen, die unterhalb der bestehenden Schwelle an diese anschliesst.

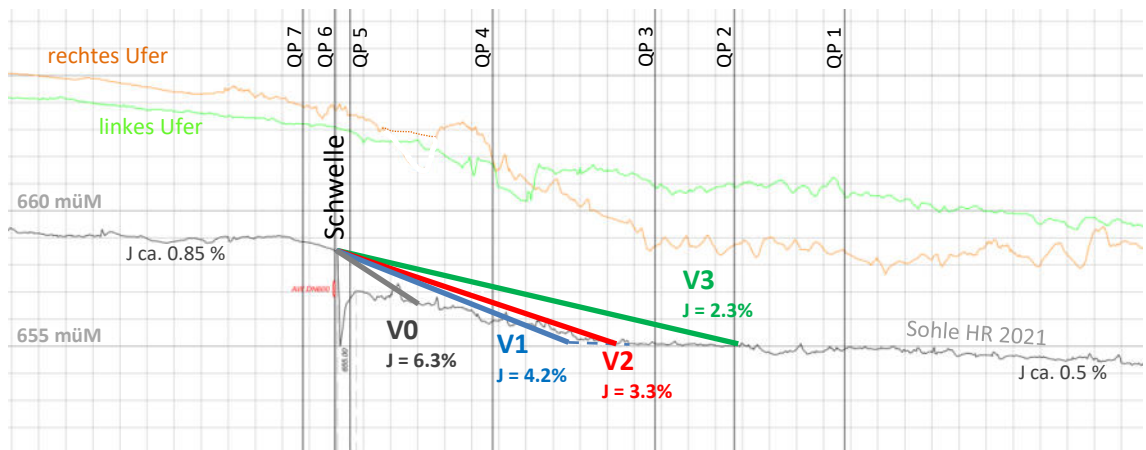


Abbildung 18: Längsenprofil, schematische Darstellung der Rampenneigungen V0 – V3 (überhöhte Darstellung)

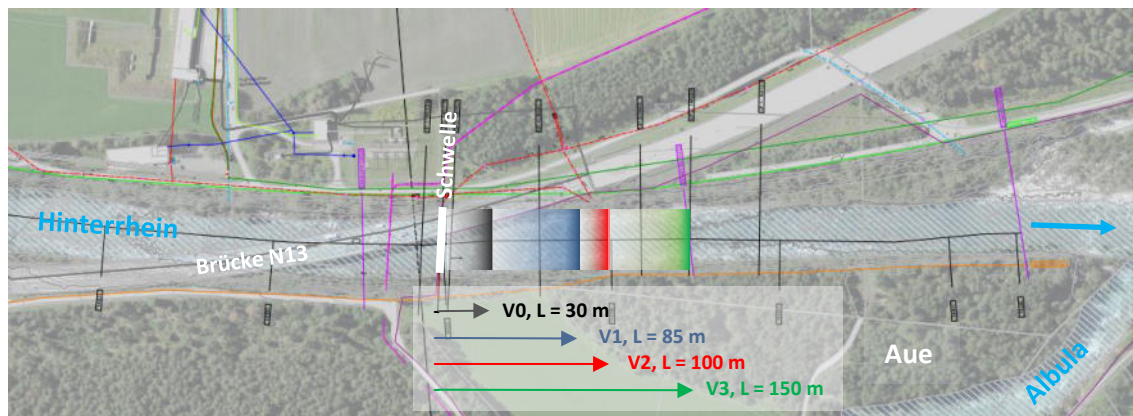


Abbildung 19: Situation, schematische Darstellung der verschiedenen Rampenlängen V0 – V3

4.2.2 Empfehlungsvariante

Die Varianten wurden anhand folgender Kriterien beurteilt:

- Eignung zur Fischgängigkeit
- Einfluss auf den Hochwasserschutz
- Einfluss auf die Aue
- Einfluss auf zukünftige Revitalisierungen im Mündungsbereich
- Kosten

Aufgrund der oben aufgeführten Kriterien wurde die Realisierung der **Variante V2** empfohlen. Diese Variante stellt einen Kompromiss zwischen optimaler Fischgängigkeit, Länge der verbauten Sohle, Erhalt des Hochwasserschutzes sowie der Auen-relevanten Aspekte dar.

In Absprache mit dem Auftraggeber sowie mit Vertretern des AJF wurde beschlossen, die Variante 2 gemäss Empfehlung weiterzuverfolgen.

4.3 Vertieftes Variantenstudium Niederwasserrinne

4.3.1 Gerinnestrukturierung

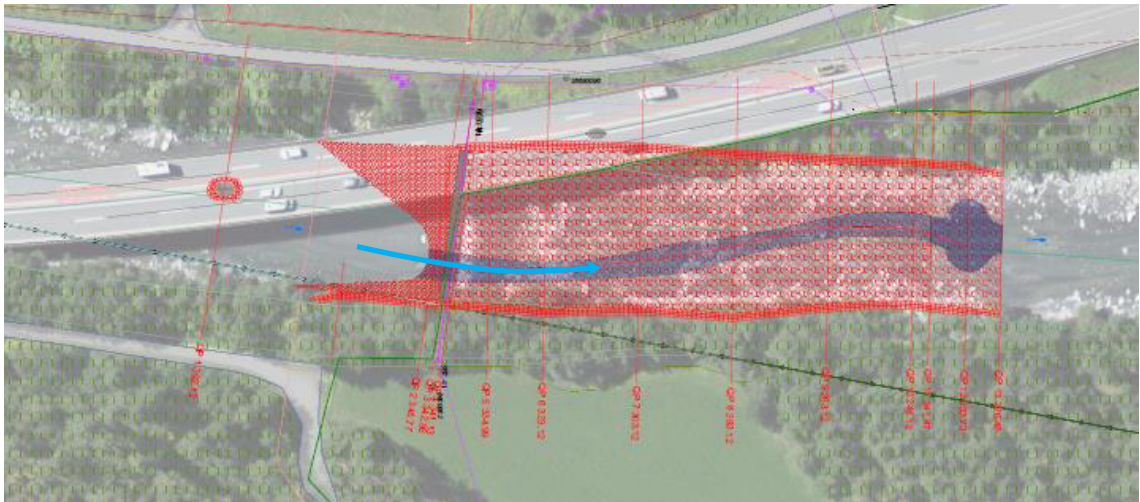
Können in der Blockrampe für die im Abschnitt 3.3.2 definierten Abflüsse die Kennwerte $h_{\min}$ und $v_{\max}$ nicht eingehalten werden, muss die Fischgängigkeit durch Strukturen im Gerinne ermöglicht werden. Dies ist folgendermassen vorgesehen:

- Ausbilden einer oder mehrerer geschwungener Niederwasserrinnen bzw. eines abgestuften Gerinnes.
- Setzen von Störsteinen ausserhalb der Niederwasserrinne. Diese sorgen bei mittleren Abflüssen für abwechslungsreiche Strömungsverhältnisse.

4.3.2 Untersuchte Varianten

Im Rahmen des Vorprojektes [6] wurde die Geometrie der fischgängigen Blockrampe, insbesondere der Niederwasserrinne, präzisiert. Dafür fand in Absprache mit dem AJF und unter Beteiligung der Hydra AG ein vertieftes Variantenstudium von 2 möglichen Konfigurationen der Niederwasserrinnen statt:

V_i: Einzelgerinne mit einer Niederwasserrinne



V_ii: Doppelgerinne mit zwei Niederwasserrinnen

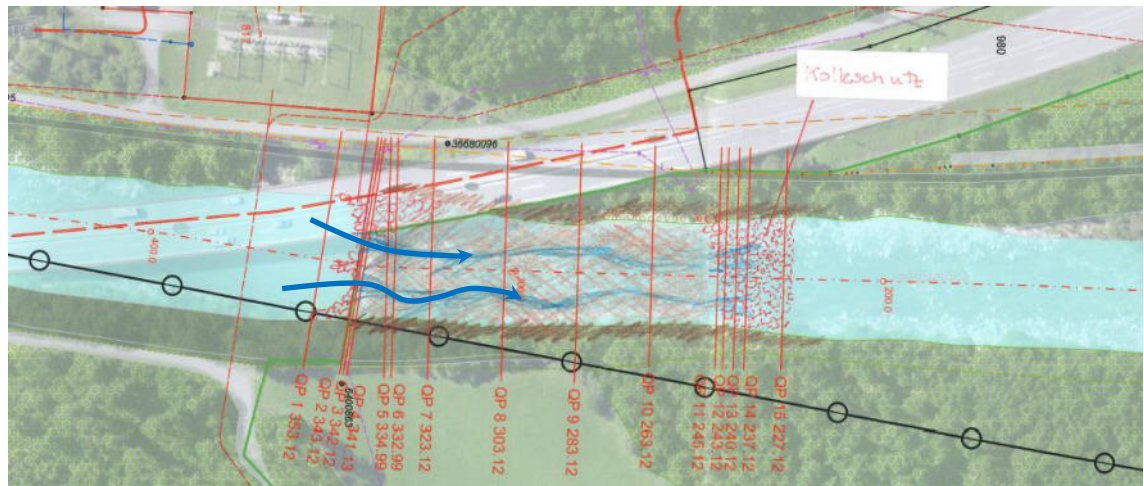


Abbildung 21: V_ii: Gesetzte Blockrampe mit doppelter Niederwasserrinne

Mit beiden Varianten können die für die Fischgängigkeit erforderlichen hydraulischen Parameter (Abschnitt 3.3.2) eingehalten werden.

4.3.3 Variantenbeurteilung

In der nachfolgenden Tabelle 4 werden die Vor- und Nachteile der Varianten verglichen:

Beurteilter Aspekt	Einzelgerinne V _i	Doppelgerinne V _{ii}
Einhalten der hydraulischen Parameter	• gewährleistet	• gewährleistet
Pfeilerstabilität N13 / Anströmverhältnisse	• Strömungskonzentration am N13-Pfeiler, Gefahr von Kolkbildung. Die Strömungskonzentration am Pfeiler kann durch eine asymmetrische (rechtsseitige) Anordnung des Einzelgerinnes am Rampenkopf entschärft werden (dann erfolgt eine verstärkte Belastung des quasi unverbauten rechten Ufers → ev. Verbau)	• Strömung folgt dem heutigen Strömungsbild (Konzentration links und rechts des Pfeilers), Strömung wird vom Pfeiler möglichst ferngehalten und auf 2 Rinnen verteilt.
Vielfalt der Fließparameter, Eignung für verschiedene Abflüsse	• Weniger Variabilität der Strömungsverhältnisse	• In den 2 Rinnen, die wahrscheinlich nicht immer gleich bestückt werden, bilden sich verschiedene Abflussverhältnisse aus. Damit bietet das System eine grössere Bandbreite an Aufstiegsbedingungen und -möglichkeiten.
Robustheit in Bezug auf Verklausung/Verstopfung	• Wenn die Rinne verstopft bzw. flächig einkiest, dann bildet sich ev. eine breite, glatte Mittelsohle, auf der bei niedrigen Abflüssen die hydraulischen Parameter nicht eingehalten werden können (zu geringe Fliesstiefen)	• Wenn eine Rinne mit Geschiebe verlandet oder verstopft, dann erfüllt die andere (mutmasslich freie) Rinne immer noch teilweise die hydraulischen Parameter.
		• Ev. häufigere Verklausung eines der Gerinne aufgrund der kleineren Masse
Unterhalt	• Verbesserte Selbstreinigung durch konzentrierte Strömung	• Ev. verlangsamte Selbstreinigung
Erfahrungen mit System	• Bekanntes System	• Nicht erprobtes System, Rampe wäre ein Prototyp
Hochwassersicherheit	• Strömungskonzentration in Rampenmitte → erhöhte hydraulische Belastung	• Weniger Strömungskonzentration
Fischfallen / Schwall-Sunk	• Keine Aussage	• Keine Aussage
Bauablauf	• Einfache, durchgehende Geometrie	• Je eine Rinne kann vollständig und unabhängig im Trockenen gebaut werden

Tabelle 4: Vergleich V_i / V_{ii}: grün = Vorteile, grau = Nachteile

Fazit

Hydraulisch sind beide Varianten in Bezug auf das Funktionieren im Regelfall als gleichwertig anzusehen. Bezüglich Robustheit des Systems bei Geschiebeeintrag ist eine eindeutige Bewertung der Varianten nicht möglich. Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei der Variante V_{ii} um ein wenig erprobtes System handelt, wurde in Absprache mit dem AJF sowie Vertretern der Firma Hydra AG¹² beschlossen, die Variante V_i weiterzuverfolgen.

¹² Projektbesprechung 24.04.2023.

4.4 Einfluss der Rampe auf die Sohlen- und Brückenstabilität

Im Projektperimeter quert eine N13-Brücke den Hinterrhein, dessen Pfeiler sich teilweise im Bereich der geplanten Blockrampe befinden (Abbildung 22). Im Folgenden wird der Einfluss der Blockrampe auf die Brücke untersucht. Untersuchungen zur Sohlen- und Brückenstabilität, die 2018 unabhängig von dem vorliegenden Rampenprojekt durchgeführt wurden, liegen dafür als Grundlage vor (Abschnitt 2.7.2 [9]).

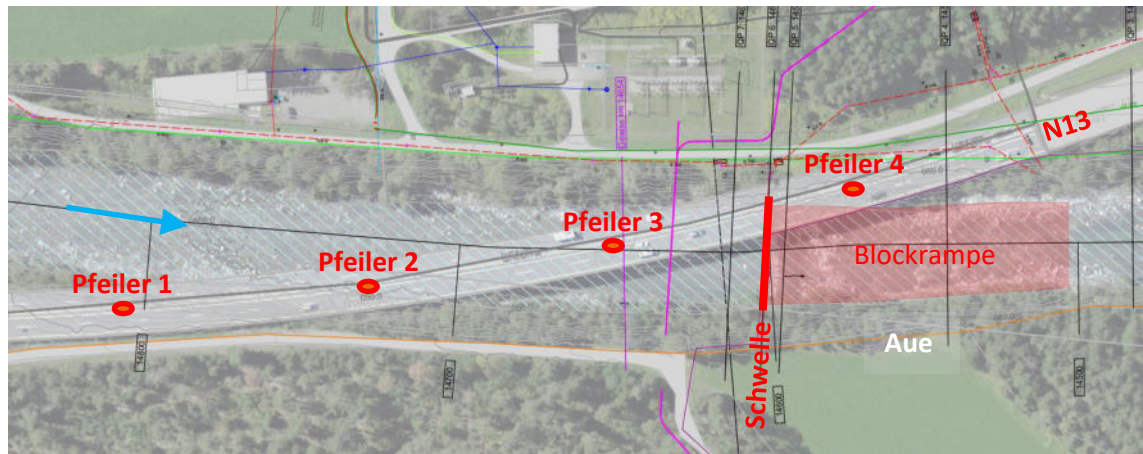


Abbildung 22: Überblick Pfeiler N13-Brücke Cumparduns

Sohlenstabilität

Die Rampe erhöht die Sohlenstabilität unterhalb der heutigen Schwelle und trägt, indem sie die Schwelle zusätzlich vor Unterkolkung schützt, auch dazu bei, dass die Sohle oberhalb der Schwelle stabil bleibt. Somit sind keine negativen Auswirkungen auf die Strukturen der N13-Brücke zu erwarten. Da die heutige Schwelle belassen wird, hat ein Versagen der Blockrampe nicht automatisch eine Destabilisierung der Sohle im Bereich der N13-Brücke zur Folge.

Pfeilerstabilität oberhalb Schwelle

Die Aussagen aus [9] bezüglich der Pfeilerstabilität sind weiterhin gültig: Die Gefahr von Unterspülung der Pfeilerfundamente oberhalb der Schwelle ist, unter der Annahme eines qualitativ gut ausgeführten Fundaments bzw. eines Kolkschutzes, vernachlässigbar.

Bei der Projektierung des Übergangs zwischen bestehender Schwelle und der neuen Blockrampe muss darauf geachtet werden, dass eine Strömungskonzentration im Bereich des Pfeilers 3 weitestgehend verhindert wird.

Pfeilerstabilität unterhalb Schwelle

Gemäss [9] kann die heutige Blockansammlung unterhalb der Schwelle den Strömungsangriff auf Pfeiler 4 begünstigen (Strömungskonzentration in Richtung linkes Ufer, Zerstörung des steilen Erosionsschutzes). Diese Gefährdung wird durch den Bau der Blockrampe inkl. Niederwasserrinne verringert, da in diesem Rahmen der Uferschutz erneuert bzw. ergänzt wird. Aufgrund der Sohlenanhebung unterhalb der Schwelle, erhält das Pfeilerfundament einen zusätzlichen Schutz.

5 Zusatzuntersuchung Reaktivierung Altarm Hinterrhein

5.1 Anlass und Zielsetzung

350 m unterhalb des Projektperimeters befindet sich ein Altarm des Hinterrheins (Abbildung 23), der früher ein dynamischer, durchflossener Bereich war. Im Rahmen der Kraftwerksbauten hat sich diese Dynamik stark vermindert, der Altarm ist heute mehrheitlich trocken.

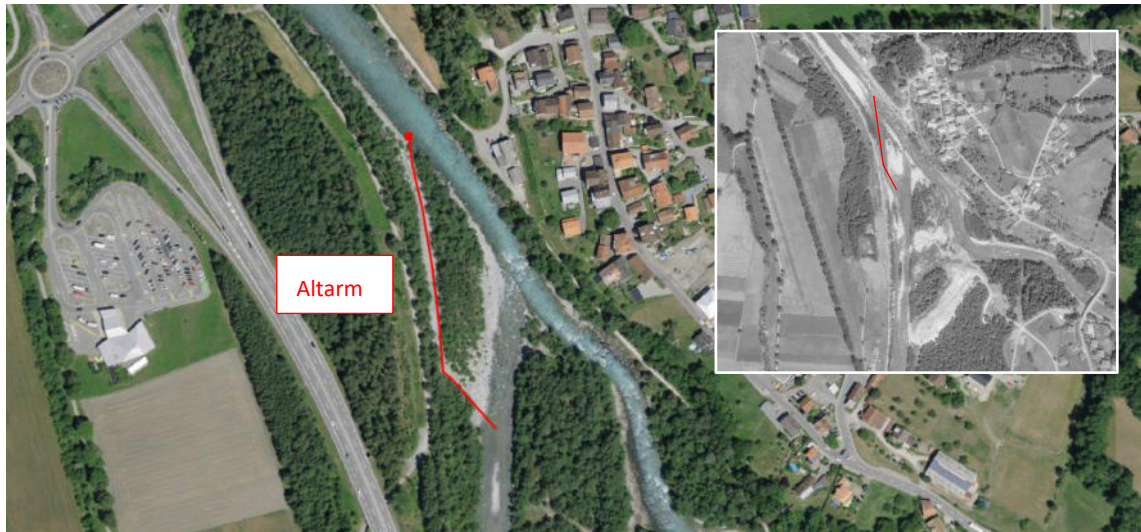


Abbildung 23: Altarm Cumparduns, ein ehemals dynamischer Bereich (oben rechts: Luftbild 1973)

Anlässlich der Projektsitzung am 02.02.2023 mit Vertretern der Gemeinden Thusis und Sils wurde beschlossen, zu überprüfen, ob dieser Altarm durch Sohlenaushub reaktiviert werden kann und das anfallende Material gegebenenfalls als Filterschicht für die Blockrampe verwendet werden kann. Die dadurch entstehende Aufwertung für die Naherholung wäre aus Sicht der Gemeinden wünschenswert.

Konkret sollen folgende Fragen geklärt werden:

- Eignet sich das für die Reaktivierung entnommene Material als Filterschicht für die Blockrampe? Können damit Kosten beim Bau der Blockrampe gespart werden?
- Welcher ökologische Nutzen wird durch eine Reaktivierung des Altarms generiert?
- Fügt sich die Altarmreaktivierung in das übergeordnete Revitalisierungskonzept der Albulamündung ein?
- Ist die Reaktivierung des Altarms im Sinne einer vorgezogenen Massnahme der Revitalisierung der Albulamündung im Rahmen des Blockrampenprojektes bewilligbar?

5.2 Massnahmenkonzept

In der Abbildung 24 ist das Längenprofil des Altarms dargestellt. Ersichtlich wird daraus ein erhöhter Uferbereich, der den Altarm von dem Hauptgerinne trennt. Damit der Altarm häufiger durchströmt und somit reaktiviert wird, sind folgende Massnahmen denkbar:

- 1) Abtrag des erhöhten Uferbereichs, Erhalt des heutigen Niveaus des Altarms
- 2) Zusätzlicher Abtrag der Sohle auf ganzer Länge (grüne Linie in Abbildung 24)

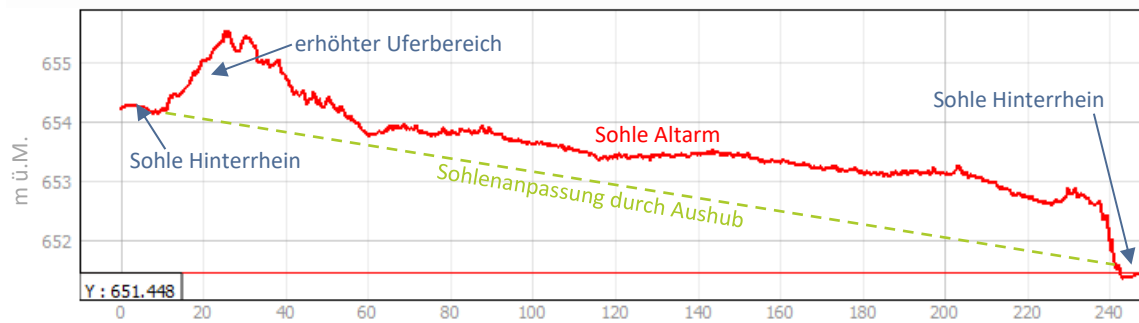


Abbildung 24: Längsprofil Altarm (entlang roter Achse in Abbildung 23), Grundlage: Swisssurface-Daten

5.3 Abklärungen

5.3.1 Rechtliche und verfahrenstechnische Aspekte

Der Altarm befindet sich in einer Aue von nationaler Bedeutung (Abbildung 12). Grundsätzlich sind hier bauliche Eingriffe nicht erlaubt.

Gemäss Aussage ANU ist eine Bewilligung für eine Materialentnahme im Bereich des Altarms im Rahmen einer Reaktivierung möglich, wenn nachgewiesen werden kann, dass sich die Massnahme als vorgezogene Massnahme in die Gesamtrevitalisierung der Albulamündung integriert. Einer grossräumigen Revitalisierung darf nicht entgegengewirkt werden. Es dürfen keine schützenswerten Lebensräume zerstört werden.

Da die Massnahmen eine Aue nationaler Bedeutung betreffen, müsste die Projektbewilligung über das BAFU eingeholt werden. Aufgrund der unklaren Bewilligungsaussicht bedingt dieser Prozess eine Vorvernehmlassung des Vorprojektes beim BAFU. Eine vorgängige Lebensraumkartierung im Altarm ist zwingend erforderlich.

5.3.2 Integration in das Revitalisierungskonzept Albulamündung

Die Reaktivierung des Altarms ist, genauso wie die fischgängige Blockrampe, als Bestandteil des Revitalisierungskonzeptes der Albulamündung vorgesehen (Abbildung 25, [4]). Jedoch kann die Reaktivierung des Altarms nur im Zusammenhang mit der Öffnung der Albula in Richtung Hinterrhein ihre volle Dynamik entfalten¹³.

Das Revitalisierungsprojekt Albulamündung wird derzeit nicht aktiv weitergetrieben, da u.a. Entscheide bezüglich Schwall-Sunk-Sanierung abgewartet werden.

¹³ Im Gegensatz dazu kann die Blockrampe unabhängig von der Mündungsrevitalisierung ihre volle Wirkung entfalten.

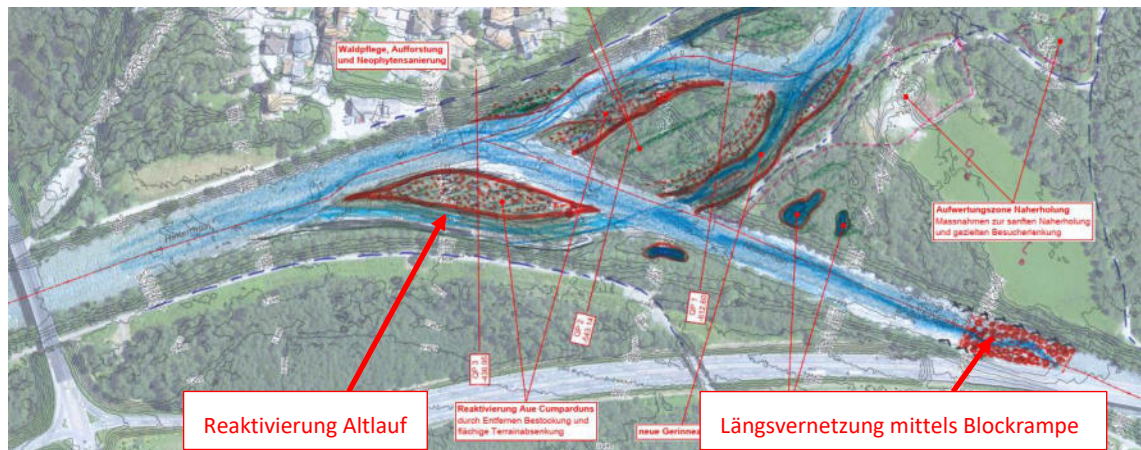


Abbildung 25: Überblick vorgesehene Revitalisierungsmassnahmen Albulamündung gemäss Projekt 2019 [4]

5.3.3 Heutige Struktur und Dynamik

Der Altarm ist im heutigen Zustand durch eine Kiesbank bzw. einen erhöhten Uferbereich aus grobem Material von dem Hinterrhein getrennt (Abbildung 24, Abbildung 26). Die Sohle des Altarms liegt im Mittel ca. 1.0 m über der Sohle des Hinterrheins, das durchschnittliche Sohlengefälle im Altarm beträgt ca. 0.5 %, was dem Sohlengefälle des Hinterrheins oberhalb der Albulamündung entspricht. Das linke Ufer des Altarms ist mit einem sehr groben Blocksatz verbaut (Abbildung 29). Die Breite des Altarms beträgt 8 – 12 m, der Abflusskorridor ist von kleinen 1 – 2-jährigen Pflanzen teilweise bewachsen.

Das Sohlenmaterial ist, mit Ausnahme des oberstromseitigen Übergangsbereiches zwischen Haupt- und Altarm, grobkiesig bis blockig (ca. 0.02 – 0.4 m) mit Feinsedimentablagerungen (Abbildung 30). Im Übergangsbereich liegen grobe Blöcke (bis ca. 1.0 m, Abbildung 26) vor.

Bei kleineren Hochwassern wird der Altarm durchströmt. Aufgrund der im Juni 2023 beobachteten niedrigen und nur punktuell vorhandenen Vegetation, wird davon ausgegangen, dass der Altarm ca. jährlich durchströmt wird. Dafür muss der Wassertiefe im Hinterrhein mindestens 1.5 m betragen. Dementsprechend ist der Altarm im heutigen Zustand mehrheitlich trocken, eine begrenzte Dynamik liegt jedoch vor, wie auch aus den Feinsedimentablagerungen, Erosions- und Übersarungsspuren nach dem Ereignis 2023¹⁴ ersichtlich wird. Es wird davon ausgegangen, dass der erhöhte Uferbereich zwischen Alt- und Hauptarm aufgrund der groben Blöcke nur bei grossen bis sehr Ereignissen abgetragen werden wird.

¹⁴ Am 28.08.2023 führte der Hinterrhein ein Hochwasser, welches aufgrund der Daten an der Pegelmessstation Fürstenu ca. einem 10-jährlichen Ereignis entsprach. Der Altarm wird vermutlich schon bei kleineren Ereignissen durchströmt.



Abbildung 26: Kiesbank und Übergang zum Altarm, Blick in Fliessrichtung, Juni 2023

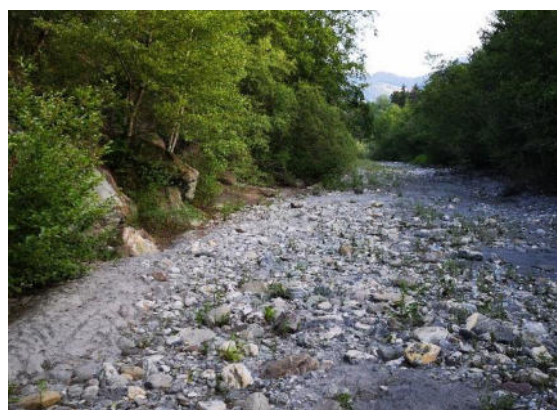


Abbildung 27: Altarm, Blick in Fliessrichtung, Juni 2023



Abbildung 28: Bestockung im Altarm kurz vor dem Zusammenfluss mit dem Hinterrhein, Blick in Fliessrichtung, Juni 2023



Abbildung 29: Linksseitiger Blocksatz Altarm und Feinsedimentablagerungen durch Hochwasser August 2023, Blick gegen die Fliessrichtung



Abbildung 30: Sohlenmaterial und Bewuchs Altarm, Juni 2023

5.3.4 Materialbeurteilung

Für den Bau der Blockrampe wird eine Filterschicht aus Flussschotter ($d = 0.05 - 0.3 \text{ m}$) benötigt. Eventuell kann dafür das Sohlenmaterial des Altarms verwendet werden.

Die visuelle Erstbeurteilung des Sohlenmaterials im Altarm ergab, dass das Material als Filtermaterial teilweise geeignet sein könnte (Abbildung 30, Abbildung 31). Im oberen Bereich liegen zu viele Grobkomponenten vor, im Verlauf des Altarms liegen teilweise Feinsedimente vor. Eine Abschliessende Aussage zur Korngrössenverteilung/Eignung als Filtermaterial kann nur mit einer Siebanalyse an mehreren Standorten gemacht werden.

Ein visueller Vergleich zwischen dem Sohlenmaterial des Altarms mit dem laufenden Geschiebe unterhalb der Schwelle Cumparduns zeigt, dass die Materialzusammensetzung ähnlich ist, jedoch im Bereich der geplanten Blockrampe weniger Feinkomponenten enthält (Abbildung 32).



Abbildung 31: Sohlenmaterial Altarm, Juni 2023



Abbildung 32: laufendes Geschiebe (linksseitiges Ufer im Bereich der projektierten Blockrampe), Dezember 2022

5.3.5 Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit

Wird gemäss Abschnitt 5.2 die Sohle des Altarms und/oder das Ufer im Übergang Altarm /Hauptgerinne abgesenkt, wird der Altarm zunächst deutlich häufiger als im Ist-Zustand durchströmt werden. Damit werden eine verstärkte Dynamik und ein ökologischer Mehrwert geschaffen.

Aufgrund der Hauptfliessrichtung des Hinterrheins und der Tatsache, dass es sich um eine Restwasserstrecke handelt, wird jedoch erwartet, dass der so reaktivierte Altarm anschliessend wieder verlandet. Um eine nachhaltige Reaktivierung zu erreichen, müssten entweder Strömunglenkungsmassnahmen vorgesehen oder die Albulamündung gesamthaft gemäss Abbildung 25 revitalisiert werden.

5.3.6 Fischereiliche Belange

Aus fischereilicher Sicht besteht bei einer Reaktivierung des Altarms und der anschliessenden Verlandungstendenz die Gefahr, dass nach Hochwassern vermehrt Fischfallen entstehen. Seitens AJF wird eine vorgezogene Reaktivierung des Altarms nicht unterstützt.

5.3.7 Kosteneinsparungen Blockrampenprojekt

Bedarf Filtermaterial und Materialbilanz

Für die Blockrampe werden rund 3'800 m³ Filtermaterial (0.05 - 0.3 m) benötigt. Aufgrund einer Erstbeurteilung des für Blockrampe anfallenden Aushubmaterials (rund 7'000 m³), kann dieses teilweise wieder als Filterschicht eingebaut werden. Unter der vorsichtigen Annahme, dass 50 % des benötigten Filtermaterials aus dem Blockrampenaushub gewonnen werden kann, müssen rund 1'900 m³ Filtermaterial zugeführt werden.

Wird die Sohle des Altarms um durchschnittlich 0.5 - 1.0 m abgesenkt, fällt unter Berücksichtigung einer Altarmlänge von ca. 230 m 1'100 – 2'300 m³ Sohlenmaterial an. Dieses deckt den Materialbedarf (1'900 m³) für die Blockrampe, insbesondere unter der Annahme, dass nicht das gesamte Aushubmaterial wieder verwendet werden kann, nicht vollständig ab.

Kosten

Der angedachte Aushub aus dem Altarm kommt als Filtermaterial grundsätzlich in Frage und könnte ein Kostenersparnis beim Blockrampenbau bedeuten. Die Aufbereitungs- und Transportkosten (entweder im Gerinne oder über den linksseitigen Feldweg¹⁵) müssen dabei berücksichtigt werden. Die Kostenersparnis¹⁶ beträgt 3 – 8 CHF pro m³ Filtermaterial.

Unter der Annahme das rund 1000 m³ Filtermaterial aus dem Altarmaushub gewonnen werden können, bedeutet dies eine minimale Kostenersparnis von wenigen 1000 CHF. Aufgrund der Unsicherheiten (insbesondere bezüglich des Bedarfs an zusätzlichem Filtermaterial), kann aus finanzieller Sicht auf die Nutzung von Synergien zwischen Reaktivierung Altarm – Blockrampenbau verzichtet werden.

5.4 Fazit und Empfehlung

Die Reaktivierung des Altarms zur Kostenreduktion bei der Realisierung der Blockrampe wird aufgrund der oben ausgeführten Aspekte verworfen:

- Es besteht lediglich ein Kostensparpotential von wenigen 1'000 CHF. Hingegen bestehen grosse Unsicherheiten, ob das Filtermaterial aus dem Altarmaushub überhaupt zum Blockrampenbau benötigt wird.
- Die Reaktivierung des Altarms bedeutet eine nur zeitlich begrenzte ökologische Aufwertung, solange die Albulamündung nicht umfassend revitalisiert wird. Der Zeithorizont sowie der Umfang der Revitalisierung an der Albulamündung sind momentan unbekannt.
- Fischereiliche Bedenken
- Mutmasslich gibt es alternative Materialquellen für die Filterschicht in der Nähe (Geschiebesammler Rothenbrunnen).
- Der Einbezug der Altarmreaktivierung führt zu Bewilligungsrisiken für das Blockrampenprojekt.

¹⁵ Da die Baustellenzufahrt auf Seite Sils (rechtsseitig) erfolgen wird, bedeutet eine linksseitige Lieferung von Filtermaterial einen Mehraufwand im Vergleich zu einer rechtsseitigen Lieferung.

¹⁶ Externe Lieferung Filtermaterial (ohne Einbau) = 40 CHF/m³; Aushub Altarm + Aufbereitung + Transport zur Blockrampe = 7 + 15 + 15 = 37 CHF/m³

6 Zusatzuntersuchungen Filtermaterial

6.1 Materialbedarf Filterschicht

Zur Gewährleistung der Rampenstabilität müssen die Blocksteine der Blockrampe sowie des Uferblocksatzes auf einer Filterschicht gesetzt werden.

Aufgrund von visuellen Sohlenbegutachtungen und unter Beibezug von 2 Linienzahlanalysen im Bereich der geplanten Blockrampe wird angenommen, dass das Aushubmaterial teilweise durch Aussiebung als Filtermaterial verwendet werden kann. Als konservative Annahme wird davon ausgegangen, dass die Blocksteine nicht direkt auf das Sohlenmaterial platziert werden können. Es wird damit gerechnet, dass ca. 2'000 m³ Filtermaterial für den Blockrampenbau geliefert werden muss. Um Kosten und Transportwege zu minimieren, wurden mögliche Materialquellen in der näheren Umgebung untersucht:

- Geschiebesammler Rothenbrunnen: Beprobung und Siebkurvenanalyse vorgesehen, da Material gemäss visueller Untersuchung als Filterschicht potentiell geeignet ist.
- Altarm Cumparduns: verworfen (siehe Abschnitt 5)
- Geschiebesammler Rodels: verworfen, da bewirtschafteter Bereich des Sammlers zu feines Material aufweist.
- Weitere Sammler Domleschg: verworfen (zu klein, Material zu fein)

6.2 Geschiebesammler Rothenbrunnen

6.2.1 Überblick

Der Geschiebesammler Rothenbrunnen liegt am Tomilser Tobel und wird durch das Tiefbauamt GR/Bezirk 7 bewirtschaftet (Leerung und Unterhalt). Der Sammler wird unregelmässig geleert, ca. 2'000 – 3'000 m³ Material werden jährlich entnommen. Grundsätzlich ist das TBA damit einverstanden, das Material für den Blockrampenbau zur Verfügung zu stellen. Eine Zwischenlagerung von ausgehobenem Material für eine spätere Verwendung ist möglich.

Damit Sammlermaterial, sofern geeignet, zum Zeitpunkt des Blockrampenbaus zur Verfügung steht, müssen die Entnahmen koordiniert und Rückgaben in den Hinterrhein, wie sie bei hohen Abflüssen in Absprache mit dem AJF durchgeführt werden, temporär ausgesetzt werden. Daher sollen während der Auflageprojektierung bereits Untersuchungen zur Materialeignung durchgeführt werden.

6.2.2 Materialbeprobungen

Das im Sammler vorliegende Material wurde im Juni 2024 mittels Grobsiebung vor Ort und Feinsiebung im Labor an 2 Probenstandorten untersucht (Abbildung 33). Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.



Abbildung 33: Geschiebesammler Rothenbrunnen (Blick in Fliessrichtung): Probenstandorte 18.06.2024

Siebdurchgang bei x – M%	Korngrösse P1 [mm]	Korngrösse P1 [mm]
D10	0.38	2.05
D15	0.67	5.25
D20	1.14	10.08
D25	1.93	15.38
D30	3.20	22.19
D50	12.95	57.74
D60	22.83	74.52
D80	65.07	104.20
D85	73.79	110.82

Tabelle 5 Ergebnisse der Materialbeprobung Sammler Rothenbrunnen [18]

6.2.3 Fazit

Die Probe 1 ist zu fein für die Verwendung als Filterschicht. Die Probe 2 weist ein knapp ausreichendes d65 auf (80 mm), jedoch liegen nicht ausreichend Grobkomponenten (> 150 mm) vor. Das Material im Sammler ist daher teilweise und unter Beimischung entsprechender Grobkomponenten als Filterschicht einsetzbar.

Es wird empfohlen, die Leerung des Sammlers in Koordination mit dem Rampenbau durchzuführen, um bei Bedarf das Material aus dem oberen Bereich des Sammlers für die Filterschicht der Blockrampe verwenden zu können.

7 Abklärungen Starkstromleitung ewz

Ausgangslage

Die ewz ist auf der Suche nach einer zusätzlichen Möglichkeit, den Hinterrhein mit einer Starkstromleitung zu unterqueren. Dazu wurde geprüft, ob ein Kabelblock, der zukünftig für eine Starkstromleitung genutzt werden kann, in das Blockrampenprojekt sinnvoll und kosteneffizient integriert werden kann.

Projektidee

Grundsätzlich wurde es aus wasserbaulicher Sicht als machbar erachtet, den Kabelblock im Bereich des heutigen Kolkes (gemäss Blockrampenprojekt: Verfüllung mit Blocksteinen in Beton) zu realisieren (Abbildung 34).

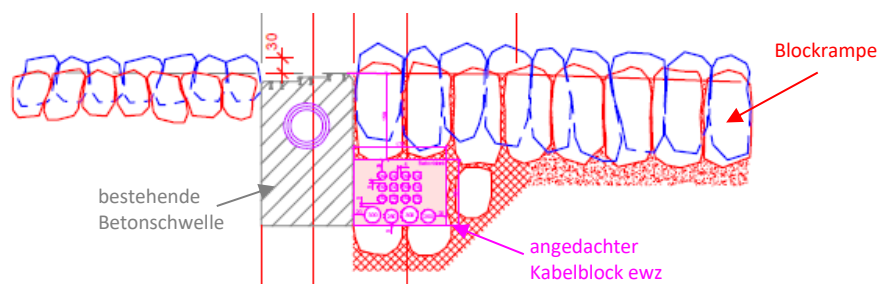


Abbildung 34: Projektskizze ewz: Kabelblock für Starkstromleitung integriert in den Blockrampenkopf

Konflikte

Aufgrund der vorgesehenen Leitungsführung ausserhalb des Gerinnebereichs und der benötigten Schächte ergeben sich folgende Konflikte:

- Grundwasserschutzareal auf Seite Sils (behandelt als Grundwasserschutzzone S2): hier herrscht, solange die Grundwasserschutzzonen noch nicht definitiv ausgeschieden sind, absolutes Grabverbot.
- Schächte müssen ausserhalb des Auenperimeters platziert werden.
- Der belastete Standort (Seite Sils) muss bei der Trasseeführung berücksichtigt werden. Eine Trasseeführung ausserhalb des belasteten Standortes ist anzustreben, da andernfalls eine lokale Sanierung anfällt und eine zukünftige Gesamtsanierung erschwert werden könnte.

Fazit

Aufgrund der oben aufgeführten Aspekte verzichtet das ewz auf eine Kabelblockverlegung im Bereich des Rampenkopfes.

8 Dimensionierung

8.1 Hochwasserschutznachweis

8.1.1 Zielsetzung und Methodik

Um die Auswirkung der projektierten Blockrampe auf die Hochwassergefährdung im Bereich Cumparduns zu untersuchen, wurden die Wasserspiegellagen HQ_{100} und HQ_{300} mittels hydraulischer 1d-Modellierung (HECRAS) im Ist-Zustand sowie im Zustand mit projektierte Blockrampe berechnet. Insbesondere sollen folgende Aspekte untersucht werden:

- Provoziert die Blockrampe im Vergleich zum Ist-Zustand¹⁷ bei einem 100-jährlichen Hochwasser zusätzliche Wasseraustritte?
- Werden die im HQ_{300} heute schon erwarteten Wasseraustritte oberhalb der Schwelle massgeblich verstärkt?
- Ist die N13-Brücke durch die Blockrampe hochwassergefährdet?

8.1.2 Verwendete Grundlagen

Die Berechnungen stützen sich auf die hydrologischen, geschiebetechnischen und hydraulischen Annahmen, die zur Berechnung der aktuellen Gefahrenkarten [8] verwendet wurden, ab: Abflussmengen, Wasserspiegel im Bereich der Albulamündung als untere Randbedingung, Sohlenauflandungsszenarien¹⁸ ober- und unterhalb der Schwelle.

Das hydraulische Modell des Ist-Zustands verwendet aktuelle Vermessungsdaten (DGM Hinterrhein 2021 [14]), ergänzt im Randbereich mit SwissSurfacedaten. Das Modell des Projekt-Zustandes integriert die Projektgeometrie gemäss Vorprojekt (stand September 2023). Um den Einfluss der Massnahmen oberhalb der Schwelle (partielle Blockbelegung zur rechtsseitigen Strömungskonzentration, Überhöhung Rampenkopf) hydraulisch korrekt abzubilden, wurde der Rampenkopf gegenüber der Schwellenkronen um 0.3 m angehoben. Die Niederwasserrinne wurde nicht modelliert.

8.1.3 Ergebnisse

Überblick

Die projektierte Blockrampe hat im Hochwasserfall bis ca. 150 m oberhalb der Schwelle einen Einfluss auf die Wasserspiegellagen. Oberhalb des Rampenkopfes ist der Wasserspiegel erhöht, die Abweichung zwischen Ist- und Projektzustand beträgt wenige Dezimeter. Auf der unteren Hälfte der Blockrampe wird die Wasserspiegellage stark durch den Rückstau aus der Albulamündung beeinflusst, sodass die Wasserspiegellagen zwischen Ist- und Projektzustand kaum voneinander abweichen. Im Bereich des heutigen Schwellenkolkes weichen die Wasserspiegellagen naturgemäss deutlich voneinander ab.

¹⁷ Gemäss aktueller Gefahrenkarte werden im HQ_{100} oberhalb der Blockrampe keinen Wasseraustritte erwartet.

¹⁸ Aufgrund des Gefälles wurde die Gefahrenkarte unter der Annahme, dass hier keine Auflandungen während des Hochwassers auftreten, erstellt.

Sowohl im Ist- wie auch im Projektzustand bleibt der Wasserspiegel unterhalb der kritischen linken Uferlinie (rechtes Ufer liegt oberhalb der Rampe rund 1 m höher als das linke Ufer). Oberhalb des Rampenkopfes (Bereich Umspannwerk) ist der Wasserspiegel bis maximal 0.3 m höher als im Ist-Zustand. Wasseraustritte werden nicht erwartet (Abbildung 35).

Im Bereich des Bocciabahnparkplatzes erreicht der Wasserspiegel sowohl im Ist- wie auch im Projektzustand das Niveau des Uferweges, Wasseraustritte werden erwartet. Im Bereich des Umspannwerkes liegt die Wasserspiegellage im Ist-Zustand knapp unter der linken Uferlinie. Im Projektzustand ist der Wasserspiegel ca. 0.40 m höher und liegt damit lokal um 0.1 – 0.20 m über der linken Uferlinie. Hier werden zusätzliche Wasseraustritte erwartet (Abbildung 36).

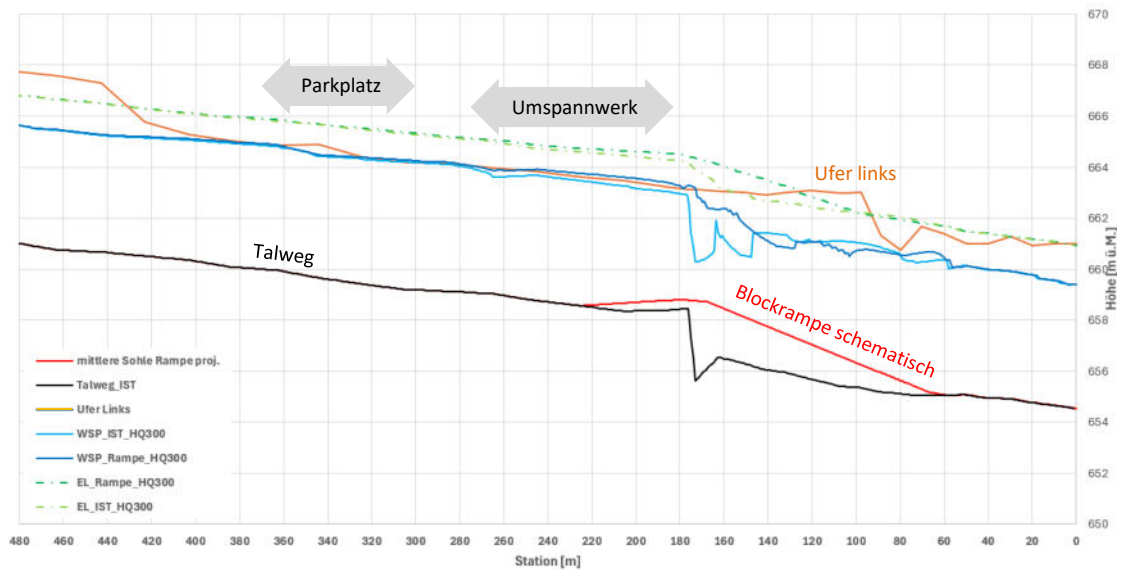


Abbildung 36: Blockrampe Cumparduns, Vergleich HQ₃₀₀ Ist-Zustand / mit projektierter Blockrampe

8.1.4 Vergleich mit aktueller Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte 2018 wurde auf Grundlage von Flussvermessungsdaten 2008 erstellt, sodass geringfügige Abweichungen von den aktuellen Berechnungsergebnissen (basierend auf Vermessung 2021) zu erwarten sind. Insbesondere existierte bis 2016 unterhalb der Schwelle eine kurze Blockrampe, die in der Gefahrenkartenmodellierung in vereinfachter Form abgebildet wurde.

Die vorliegenden hydraulischen Berechnungen des Ist-Zustandes bilden die Schwachstellen oberhalb der Schwelle und unterhalb der projektierten Blockrampe gemäss Gefahrenkarte gut ab.

8.1.5 Fazit

Damit die Blockrampe unter Erhaltung der Betonschwelle fischgängig ausgebildet werden kann, muss der Rampenkopf im Vergleich zur heutigen Schwellenkronen um wenige Dezimeter überhöht werden. Dies bedingt notgedrungen eine geringfügige Anhebung des Wasserspiegels im Oberwasser.

Ein HQ₁₀₀ kann auch mit Blockrampe ohne Wasseraustritte bewältigt werden. Im HQ₃₀₀ sind, ebenso wie im Ist-Zustand und gemäss aktueller Gefahrenkarte, der Parkplatz der Bocciabahn, das Umspannwerk sowie der Uferweg von Wasseraustritten betroffen. Die Hochwassergefährdung bei dem Umspannwerk wird im Vergleich zum Ist-Zustand leicht erhöht. In der Geländemulde, in der Teile des Umspannwerkes liegen, muss bei HQ₃₀₀ lokal mit ca. 0.5 m Wassertiefe gerechnet werden. Kurz unterhalb des Umspannwerkes bewirkt eine wenig ausgeprägte Senke im Uferweg, dass ein Grossteil des austretenden Wassers in den Rhein zurückfliesst. Ein Abfließen auf dem Feldweg in Richtung Unterführung kann unter Berücksichtigung der projektierten Rampe nicht ausgeschlossen werden. Ein Abfließen in Richtung Raststätte Viamala wird auch mit Blockrampe als sehr unwahrscheinlich erachtet (Restgefährdung gemäss Gefahrenkarte).

Die N13 ist weder im heutigen Zustand noch mit der Blockrampe durch Hochwasser gefährdet, da der Brückenkörper durchgehend über der massgebenden linken Uferhöhe liegt und ein ausreichendes Freibord nach KOHS gewährleistet wird (Abschnitt 8.1.7).

Die Überflutungen der rechtseitigen Aue unterhalb der Blockrampe werden durch das Blockrampenprojekt nicht beeinflusst.

8.1.6 Umgang mit der Erhöhung der Hochwassergefährdung am linken Ufer

Ohne ergänzende Massnahmen bewirkt die Blockrampe eine leichte Erhöhung der Wassergefährdung im Bereich des Umspannwerkes. Daher sind in Absprache mit dem AWN und dem TBA Hochwasserschutzmassnahmen notwendig.

Da der Wasserspiegel im kritischen Bereich nicht durch Massnahmen im Gerinne (Anpassung Breite, Gefälle, Rauigkeit) abgesenkt werden kann, müssen Anpassungen am linken Ufer erfolgen. Aufgrund der räumlichen Randbedingungen wird eine verbesserter Hochwasserschutz durch Anhebung des linksseitigen Uferwegs angestrebt.

Grundsätzlich sollen bei der Projektierung von wasserbaulichen Massnahmen zum Hochwasserschutz die Freibordvorgaben des Kantons und der KOHS berücksichtigt werden. Jedoch kann, sofern eine nicht-Verhältnismässigkeit der Massnahmen nachgewiesen werden kann, von den Vorgaben abgewichen werden. Dementsprechend wurden folgende Massnahmenvarianten untersucht:

Variante A: Weganhebung, Freibord nach KOHS

Durch die projektierte Blockrampe wird der Wasserspiegel oberhalb der Rampe im Hochwasserfall um wenige Dezimeter erhöht. Soll für HQ₁₀₀ das vollständige Freibord nach KOHS berücksichtigt werden ($FB_{KOHS} = 1.3 \text{ m}$), muss der linksseitige Uferweg auf rund 300 m um ca. 1.0 m erhöht werden. Damit kann die gesamte Schwachstelle¹⁹, die im Bereich der Bocciabahn und des Umspannwerks vorliegt, eliminiert werden, d.h. HQ₁₀₀ wird mit vollständigem und HQ₃₀₀ mit reduziertem Freibord bewältigt. Diese Weganpassung bedingt die Anpassung von Weg-/Platzanschlüssen sowie von Schächten, Terrainschüttungen werden notwendig.

Variante B: Weganhebung, reduziertes Freibord

Aufgrund der Tatsache, dass die projektierte Blockrampe den Wasserspiegel im HQ₁₀₀ nur um max. 0.30 m erhöht, wird eine Wegerhöhung in der gleichen Grössenordnung vorgeschlagen. Damit kann ein reduziertes Freibord von min. 0.6 m (teilweise mehr) bei HQ₁₀₀ eingehalten werden. Der Wasserspiegel HQ₃₀₀ liegt damit neu durchgehend unter dem neuen Wegniveau, sodass das Hochwassergefährdung im Vergleich zum Ist-Zustand reduziert wird.

Verhältnismässigkeit und Variantenempfehlung

Für die Variante A sind im Vergleich zur Variante B aufwändigere Weg-, Schacht- und Platzanschlüsse und ein erhöhter Platzbedarf notwendig. Insbesondere der Anschluss an den Vorplatz beim KHR-Gebäude sowie die Berücksichtigung des Hochspannungsmastes bei der Schützenstrasse werden mit der Variante A deutlich schwieriger. Die Verhältnismässigkeit der Variante A ist aus folgenden Gründen nicht gegeben:

¹⁹ Inkl. der Bereiche, in denen die Wasserspiegellage durch die Rampe nicht verändert wird.

- Ein Schutzdefizit, welches teure und aufwendige Massnahmen rechtfertigt, liegt weder vor noch nach dem Bau der Blockrampe vor (Abschnitt 3.1). Ziel der ergänzenden Massnahmen ist es, den Hochwasserschutz im Rahmen der Blockrampenrealisierung nicht zu verschlechtern. Eine Verbesserung des Hochwasserschutzes ist erstrebenswert und wird auch mit der Variante B erreicht.
- Die fachgerechte, fischgängige Wiederherstellung der kollabierten Blockrampe bedingt zwingend eine leichte Erhöhung des Wasserspiegels oberhalb der Blockrampe. Diese geringfügige Erhöhung der Gefährdung steht nicht im Verhältnis zu den Massnahmen gemäss Variante A.
- Mit der Variante B kann die unterhalb der Schwelle liegende Senke im linken Uferweg erhalten bleiben, wodurch der Überlastfall ($> HQ_{300}$) durch Rückfluss in das Gerinne besser bewältigt werden kann.

Gemäss Vorabsprache mit dem AWN (Tel. mit A. Largiadèr 02.05.2024) und dem TBA GR (Tel. mit M. Roth, 19.4.2024 und Mail R. Käch 13.06.2024) wird die Variante B in das Auflageprojekt integriert. Der Hochwassersicherheit wird damit gewährleistet.

8.1.7 Nachweis N13-Brücke

Die N13-Brücke quert den Hinterrhein schleifend. Grundsätzlich ist die Brücke aufgrund der Tatsache, dass die Brückenunterkante durchgehend über dem linken Uferweg liegt (und dies auch mit der geplanten Wegerhöhung der Fall ist) nicht von Überströmung/ Wasseraufstau infolge Verklausung bedroht. Eine Verklausung des gesamten Gerinnequerschnitts wird wegen der Gerinnebreite von über 30 m und des grossen Pfeilerabstandes als unwahrscheinlich erachtet [8].

Aufgrund der schleifenden Brückenlinienführung wird die Hochwassersicherheit nicht nur am Brückenpfeiler 3 (in Gerinnemitte) nachgewiesen, sondern entlang der gesamten Querungslänge (zwischen Pfeiler 2 und 4, Abbildung 22). Die massgebenden Wasserspiegel sowie die Brückenunterkante sind in der Planbeilage 21.369 – 404 dargestellt. In der folgenden Tabelle 6 sind die relevanten Werte im Bereich der Pfeiler 2, 3 und 4 für das Dimensionierungsereignis HQ_{100} sowie HQ_{300} (Projektzustand) dargestellt. HQ_{100} kann mit ausreichendem Freibord nach KOHS, HQ_{300} mit reduziertem Freibord bewältigt werden:

Standort	WSPL HQ_{100}	WSPL HQ_{100}	FB nach KOHS HQ_{100}	Min. UK Brücke	Interpretation
Pfeiler 2 UK Brücke = 665.40 mü.M.	663.85 mü.M.	664.30 mü.M.	1.4 m	= 663.85 + 1.4 = 665.25 mü.M.	Schutzziel erreicht
Pfeiler 3 UK Brücke = 664.82 mü.M.	663.35 mü.M.	663.7 mü.M.	1.4 m	= 663.35 + 1.4 = 664.75 mü.M.	Schutzziel erreicht
Pfeiler 3 UK Brücke = 664.03 mü.M.	661.35 mü.M.	661.45 mü.M.	1.5 m	= 661.35 + 1.5 = 662.85 mü.M.	Schutzziel erreicht

Tabelle 6: Projektzustand: hydraulische Berechnungen HQ_{100} (= Schutzziel) und HQ_{300} an der N13-Brücke

8.2 Wasserbauliche Nachweise

8.2.1 Blockgrössen Rampe

Dimensionierungshochwasser: $HQ_{100} = 770 \text{ m}^3/\text{s}$
 $q_{100} = 26 \text{ m}^3/\text{sm}$

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors²⁰ von 2.2 ergeben sich **Blockgrössen von 2.0 – 2.5 t**. Damit ist, unter Berücksichtigung eines leicht reduzierten Sicherheitsfaktors von 2.0, auch bei **HQ_{300} ($920 \text{ m}^3/\text{s}$)** die Stabilität der Rampe nachgewiesen und die Mehrbelastung im Bereich der Niederwasserrinne aufgrund der Strömungskonzentration wird berücksichtigt.

8.2.2 Uferblocksatz

Zum Schutz des Ufers sind Blockgrössen von 2.0 – 4.5 t erforderlich, die grössten Blöcke sind dabei am Böschungsfuss sowie im Bereich des Rampenkopfes einzubauen.

8.2.3 Filterschicht

Der Einbau der Blöcke in der Sohle und im Ufer erfolgt ohne Beton (Ausnahme: Bereich des heutigen Schwellenkolk) und muss daher auf einer Filterschicht erfolgen, sofern das Sohlenmaterial die Filterkriterien nicht erfüllt. Die Filterschicht muss folgende Kriterien erfüllen:

- Schichtstärke: 0.5 m.
- $d_{65} \approx d_m = 10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$
- $d_{85} = 26 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$

Vor Ort ist die Kornverteilung des anstehenden Schotters durch die Fachbauleitung zu prüfen. Wenn sie derjenigen des erforderlichen Filtermaterials entspricht, kann im Bereich des gewachsenen Terrains (Sohle/Ufer) auf das Einbringen einer zusätzlichen Filterschicht verzichtet werden. Der Aushub kann entsprechend weniger tief ausgeführt werden.

In Bereichen, in denen eine Filterschicht oberhalb des natürlichen Terrains vorgesehen ist, kann Aushubmaterial nach Überprüfung durch die Fachbauleitung ggf. als Filtermaterial eingebracht werden. Anderenfalls sind Materiallieferungen erforderlich.

8.3 Fischökologische Nachweise

Hydraulische Berechnungen der Abflusstiefe und der Fliessgeschwindigkeiten bei einer gleichmässigen Verteilung des Abflusses über die gesamte Rampenbreite haben gezeigt, dass die Kennwerte für die Fischgängigkeit nicht eingehalten werden können. Daher muss das Gerinne gemäss Variantenstudium mit einer geschwungenen Niederwasserrinne strukturiert werden. (siehe auch Abschnitt 4.3).

In Absprache mit dem AJF wird auf eine Dimensionierung gemäss DWA [2] verzichtet. Die Einhaltung der Kennwerte für die Fischgängigkeit gemäss Abschnitt 3.3.2 wird für die Niederwas-

²⁰ bezogen auf den spezifischen Dimensionierungsabfluss q_{100}

serrinnen mittels Normalabflussberechnungen für verschiedene Abflüsse nachgewiesen. Die Dimensionierung der Niederwasserrinne erfolgt für das übergeordnete Sohlengefälle von 3.5 %. Dies ist in Bezug auf die Abflussverhältnisse in der Niederwasserrinne eine konservative Annahme, da diese aufgrund ihrer geschwungenen Linienführung über ein reduziertes Gefälle von $J_{red} = \text{ca. } 3.3 \%$ verfügt.

Für eine Niederwasserrinne mit Sohlenbreite 3 m²¹ kann die für die massgebenden Abflüsse (2.5 – 12.0 m³/s) die minimalen Abflusstiefe von 0.3 m eingehalten werden, die Geschwindigkeiten liegen zwischen 1.2 und 1.5 m/s. Für Abflüsse ab 4 - 5 m³/s beträgt die Abflusstiefe mindestens 0.4 m, sodass die Aufstiegsbedingungen auch für grosse Bodensee-Seeforellen gegeben sind.

²¹ Um die baulichen Abweichungen von der theoretisch ermittelten Niederwasserrinne zu berücksichtigen, wurden die Kennwerte annäherungsweise auch für abweichende Niederwasserrinnengeometrien nachgewiesen.

9 Massnahmenbeschreibung

Zum besseren Verständnis wird auf die Planbeilagen 21.369.401 - 404 verwiesen.

9.1 Rampe

9.1.1 Aufbau und Materialkenngrößen

Die Blockrampe wird als gesetzte Blockrampe ($L = 110$ m, Sohlenbreite ca. 30 m) mit einem Gefälle von 3.5 % realisiert. Die Steine werden stehend und rau versetzt. Die Blöcke werden auf einer ca. 0.50 m dicken Filterschicht eingebracht, sofern das anstehende Sohlenmaterial die Filterkriterien nicht erfüllt. Die Hohlräume zwischen den einzelnen Blocksteinen werden nach dem Setzen der Steine mit vorhandenem Aushubmaterial verfüllt.

Materialkenngrößen

Blocksteine Rampe:	2.0 – 2.5 t (Niederwasserrinne: 2.5 t)
Blocksteine Uferverbau:	2.0 – 4.5 t
Filtermaterial:	Flussschotter $d = 0.05 - 0.3$ m

9.1.2 Sohlengeometrie und Niederwasserrinne

Die Blockrampe wird mit einer 3 - 4 m breiten, geschwungenen Niederwasserrinne ($dh^{22} = 0.3$ m) realisiert. Die Bereiche ausserhalb der Niederwasserrinne mit einem leichten Quergefälle zur Niederwasserrinne hin ausgebildet. Die maximale Niveaudifferenz zwischen der Sohle in der Niederwasserrinne und den Randbereichen der Sohle beträgt 0.6 m. Die Sohlengeometrie ist schematisch in Abbildung 37 dargestellt.

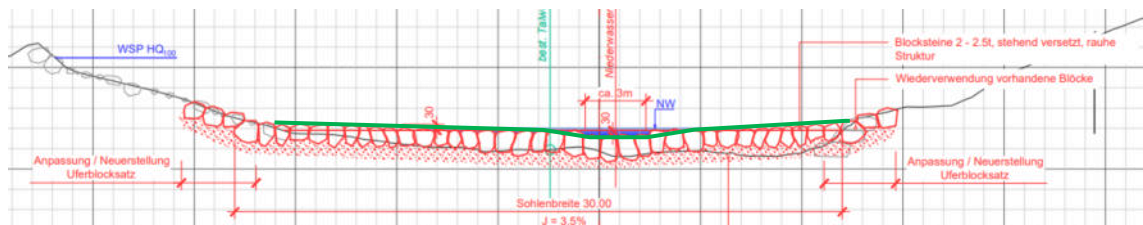


Abbildung 37: Schematische Ausbildung Niederwasserrinne (grüne Linie), im Hintergrund: technische Ausbildung Normalprofil Blockrampe

Die Blockrampe soll möglichst rau ausgeführt werden. Ausserhalb der Niederwasserrinne sind Störsteine in unregelmässigen Abständen und gemäss Angaben der Fachbauleitung / des AJF anzuordnen.

9.1.3 Rampenkopf, Anschluss an Schwelle

Der Übergang zwischen bestehender Betonschwelle und neuer Blockrampe muss so ausgeführt werden, dass die Ausbildung eines nicht-fischgängigen Absturzes verhindert wird. Dies bedingt eine leichte Überhöhung des Rampenkopfes.

²² dh = Profiltiefe Niederwasserrinne

Es muss eine genügende Abflusshöhe (min. 0.3 m) im Bereich der Schwelle gewährleistet werden. Dazu sind gemäss detailliertem Längsschnitt (siehe Detailplan 21.369 - 403) folgende Massnahmenelemente vorgesehen:

- Oberhalb der Schwelle wird die Sohle mit einer partiellen Blockbelegung ($D = 0.5 - 0.6$ m, ca. 0.3 m aus Sohle herausragend) versehen²³, die eine Niederwasserrinne ausbildet und die Niederwasserströmung auf die rechte Gerinnehälfte konzentriert. Im Bereich der Schwelle beträgt die Breite der Niederwasserrinne 6 – 7 m.
- Auf einer rund 7 m langen Übergangsstrecke unterhalb der Schwelle findet der Gefällsübergang von ca. 0.5% (Gefälle oberhalb der Schwelle) auf 3.5 % (Rampengefälle) statt. Eine Niederwasserrinne (Mindesttiefe = 0.3 m) wird ausgebildet. Die Breite der Niederwasserrinne nimmt in diesem Bereich von 6 – 7 m auf 3 - 4 m ab.
- Direkt im Anschluss an die Betonschwelle werden auf ca. 3 m die Blöcke inkl. der Kolkverfüllung in Beton verlegt.
- Die Betonschwelle wird baulich nicht verändert. Es wird davon ausgegangen, dass sich im Bereich der Betonschwelle kiesiges Material ablagert.

9.1.4 Rampenfuss

Am Rampenfuss muss eine unkontrollierte Kolkbildung, die zu einer Destabilisierung der Rampe führen könnte, verhindert werden. Gleichzeitig muss ein auch bei Niederwasser fischgängiger Zugang zur Rampe gewährleistet werden. Es sind folgende Massnahmen (siehe Detailplan 21.369 - 403) vorgesehen:

- Auf gesamter Rampenbreite wird die Blockrampe bis ca. 3.0 m unter dem Sohlenniveau eingebunden.
- Ausbildung Kolkschutz als ca. 15 m langer Blockteppich (Blocksteine stehend und rau versetzt zur Energievernichtung)
- Im Bereich Niederwasserrinne: Ausbildung Becken (0.8 – 1.0 Tiefe)

9.1.5 Ufer und Uferanschlüsse

Der bestehende Uferschutz ist im Bereich der Rampe sehr inhomogen bzw. teilweise nicht vorhanden. Teilweise wurde er zurückversetzt und mit sehr groben Blöcken erstellt.

Abschnittsweise und gemäss Angaben der Fachbauleitung wird der Uferblocksatz an die neue Sohlenlage angepasst. Dazu wird er neu aufgebaut oder ergänzt, wobei möglichst die vorhandenen Blöcke vor Ort wieder eingebaut werden. Für den Fussstein sowie für die erste Blockreihe werden Blöcke mit 3.5 t verwendet, im oberen Böschungsbereich nimmt die Blockgrösse ab. Die verbaute Uferhöhe beträgt je nach lokalen Verhältnissen ca. 2 m und wird mit Böschungsneigungen von 1:2 bis 2:3 ausgeführt.

Die stärkste hydraulische Belastung des Uferschutzes wird im Bereich der Schwelle sowie auf den rund 25 m unterhalb erwartet. Dieser Bereich umfasst den linksseitigen N13-Pfeiler. In diesem Abschnitt wird der Uferschutz beidseitig bis zu einer Uferhöhe von 2 m mit 3.5 t schweren

²³ Während der Bauausführung muss überprüft werden, ob das Einbringen einer Filterschicht notwendig ist, oder ob die Blöcke direkt auf die bestehende Sohle gelegt werden können.

Blöcken verbaut, am Fuss werden Blockstein bis 4.5 t gesetzt. Betonreste, die in diesem Abschnitt am linken Ufer vorliegen, werden entfernt.

9.2 Ergänzende Massnahmen

9.2.1 Ergänzung Uferschutz oberhalb Rampe

Mittels Sohlenbelegung wird die Strömung oberhalb der Schwelle auf die rechte Gerinnehälfte konzentriert. Da in diesem Bereich das rechte Ufer mehrheitlich ungeschützt ist, wird hier auf 15 – 20 m ein Uferblocksatz (1.5 – 2.5 t) gemäss Angaben Fachbauleitung erstellt, dessen Höhe von 2 - 3 m (direkt oberhalb der Schwelle) auf ca. 1 m abnimmt. Der Uferblocksatz wird in das Terrain eingebunden.

9.2.2 Weganhebung links

Um den Hochwasserschutz am linken Ufer zu gewährleisten, wird der linksseitige Uferweg auf rund 250 m um 0.3 – 0.4 m erhöht:

- Abtrag Belag und Koffer
- Aufkoffierung und teilweise Ergänzung Böschung/Damm
- Anschlüsse Schützenweg und KHR-Gebäude anpassen
- Kies bzw. Asphaltbelag einbringen
- Schächte (Abwasserleitung und dazugehörige Anlagen) gemäss Absprache mit Abwasserverband anpassen
- Kontrollvorrichtung Gasleitung berücksichtigen

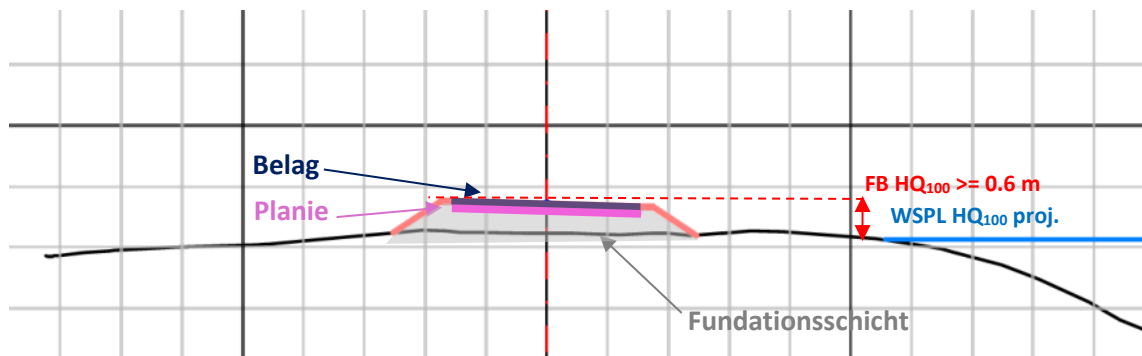


Abbildung 38 Schematisches Querprofil der Weganhebung mit Belag (Abschnitt Umspannwerk)

9.2.3 Kolkschutz Pfeiler N13/ allgemein Belange ASTRA

Die Stabilität der Brückenpfeiler wird durch die Blockrampe nicht beeinträchtigt. Im Rahmen der Realisierung der Blockrampe sind folgende Massnahmen an den Pfeilern vorgesehen:

Pfeiler 4 (25 m unterhalb Schwelle)

Der Pfeiler wird in den neu erstellten bzw. ergänzten Uferblocksatz integriert und dadurch geschützt. Das Pfeilerfundament wird durch die Massnahmen nicht tangiert. Im Bereich des Pfeilers sind für den Uferblocksatz Blocksteine mit 3.5 t zu verwenden.

Pfeiler 3 (50 m oberhalb Schwelle)

Der effektiv vorhandene Kolkschutz wird im Rahmen der Bauarbeiten überprüft und ergänzt.

- Blockteppich um Betonfundament (2 – 3-reihig, Blocksteine 1.5 – 2.0 t) als Kolkschutz
- Je nach Zustand des Betonfundaments und eventuell vorhandener Blockbelegung werden Blocksteine darauf platziert, um das Fundament vor Abrasionen zu schützen.
- Bei starken Abrasionsschäden muss eine Sanierung des Betons geprüft werden.

Pfeiler 2 (120 m oberhalb Schwelle)

Dieser Pfeiler wird analog zum Pfeiler 3 überprüft und sein Kolkschutz gegebenenfalls ergänzt.

9.3 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung bei der Bauausführung, insbesondere der Fischgängigkeit, muss durch eine qualifizierte Fachbauleitung garantiert werden. Der kantonale Fischereiaufseher ist bei der der Vorbereitung und der Bauausführung der Rampe einzubeziehen.

9.4 Rodung

Für die Erstellung des Uferblocksatzes sowie für die Zufahrten und Installationsplätze werden temporäre Rodungen notwendig (siehe Rodungsplan 21.369 – 405).

9.5 Landbeanspruchung

Die Blockrampe kommt auf Parzellen der politischen Gemeinden Thusis und Sils i.D. zu liegen. Ein permanenter Landerwerb ist daher nicht notwendig.

Für die Realisierungsphase sowie für die temporären Rodungen werden zusätzliche Flächen temporär beansprucht, die ebenfalls auf Gemeindeparzellen liegen (Abbildung 39). In Absprache²⁴ mit Vertretern der Gemeinden Sils i.D. und Thusis muss hierfür kein temporärer Landerwerb erfolgen. Ein Landerwerbsplan ist nicht notwendig.

²⁴ Projektbegleitsitzung 07.05.2024

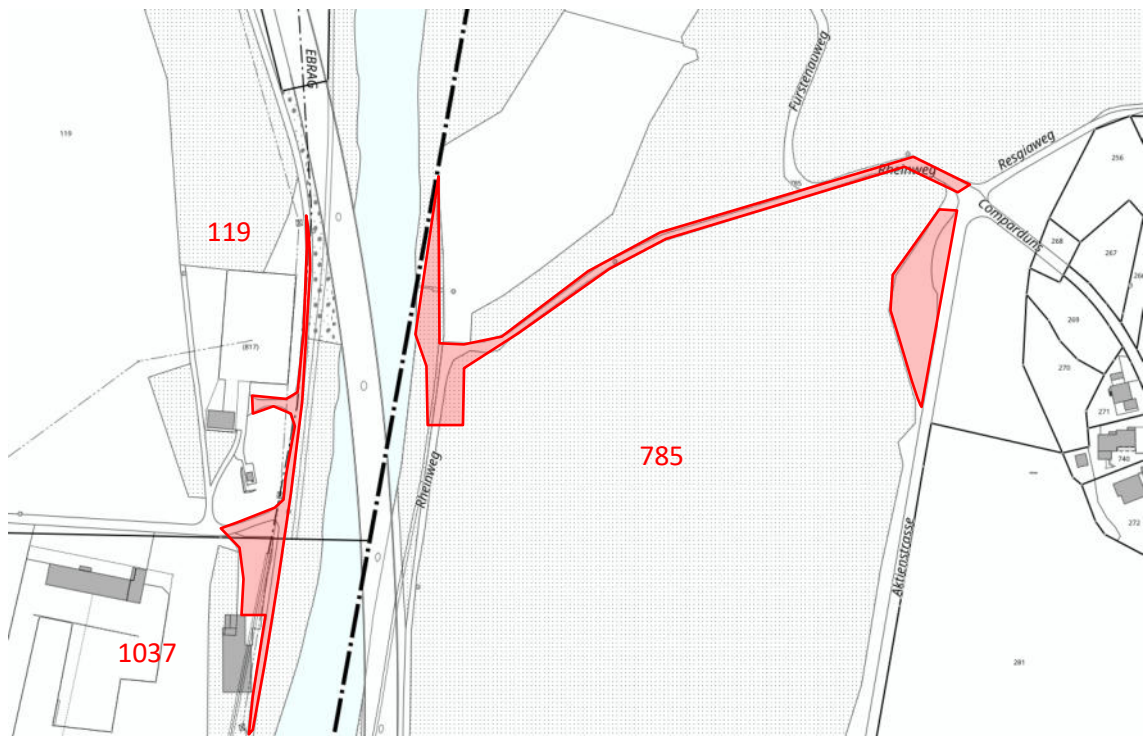


Abbildung 39 Temporäre Landbeanspruchung auf Parz. 785 (Eigentum der Gemeinde Sils i. D.), 119 und 1037 (beide Eigentum der Gemeinde Thusis) in der Realisierungsphase

9.6 Bauliche Umsetzung

Zeitfenster

Aufgrund der Abflusssituation (hohe sommerliche Abflüsse verunmöglichen den Bau im Spätfrihling/Sommer/Herbst) muss das Bauen im Gerinne während der Niederwasserperiode (November – März) erfolgen. Diese Periode liegt ausserhalb des Zeitfensters, in dem Bauen im Gewässer grundsätzlich möglich ist (1. Mai – 15. September). Daher sind aus fischereilicher Sicht Massnahmen notwendig, die Trübungen im Hinterrhein weitestgehend verhindern.

Erschliessung

Wegen der N13-Brücke ist die Zufahrt zur Rampenbaustelle von dem linken Ufer aus (Seite Thusis) nicht praktikabel (Zufahrtseinschränkungen durch die Brückenstruktur). Die Erschliessung der Baustelle für den Blockrampenbau erfolgt daher ausschliesslich über das rechte Ufer (Resgia, Gemeinde Sils i.D.). Vom Installationsplatz (Parkplatz Aktienstrasse) aus wird der Rheinweg als Baustellenzufahrt genutzt (Abbildung 40).

Die Baustelle für die Erhöhung des linksseitigen Weges wird über den Schützenweg (Gemeinde Thusis) erschlossen.

Installationsplätze

Als Installationsplätze für den Rampenbau sind der Parkplatz südwestlich der Kreuzung Aktienstrasse/Comparduns sowie eine Gerinne-nahe Fläche auf Parzelle Nr. 785 vorgesehen (Abbildung 40). Für die Erhöhung des linken Uferweges ist auf Parz. 1037 ein Installationsplatz auf dem Parkplatz bei der ehemaligen Bocciabahn vorgesehen.

Während den Bauarbeiten steht der Parkplätze daher nicht mehr, oder nur noch teilweise zur Verfügung.

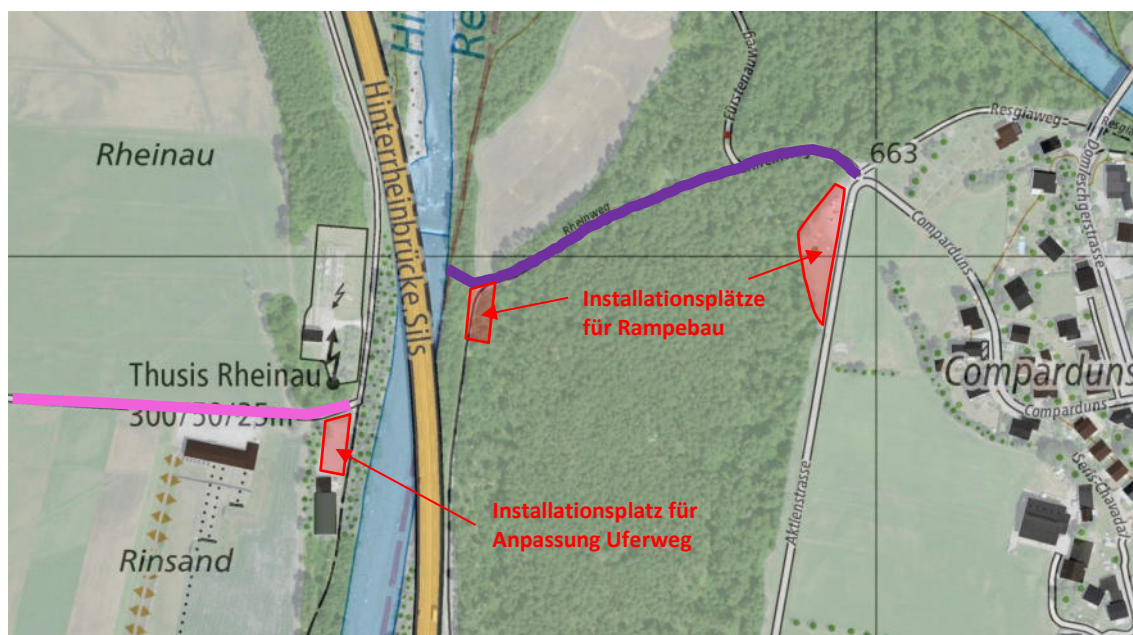


Abbildung 40 Vorgesehene Installationsplätze für den Bau der Rampe und die Erhöhung des Waldwegs (rot), Baustellenerschliessung Rampe via Rheinweg (lila) und Baustellenerschliessung Weganpassung (pink)

Wasserhaltung

Zur Gewährleistung des Gewässerschutzes und der fischereilichen Randbedingungen sowie zur Gewährleistung der Bauwerksqualität müssen die Arbeiten bestmöglich im Trockenem erfolgen. Dazu wird die Blockrampe halbseitig erstellt, mit jeweiliger Wasserhaltung auf der anderen Gerinnehälfte. Da der Abfluss am Hinterrhein stark kraftwerksgeprägt ist, muss auch in den Wintermonaten, ohne Berücksichtigung von allfälligen Hochwasserabflüssen, mit Tagesspitzen von bis zu $60 \text{ m}^3/\text{s}$ gerechnet werden. Die abschliessende Definition der für die Wasserhaltung zu berücksichtigenden Abflüsse erfolgt in Absprache mit dem Unternehmer und dem AJF zu einem späteren Zeitpunkt. Bei grösseren Abflüssen besteht die Möglichkeit, dass die Baugrube geflutet wird.

Um die trotz Wasserhaltung ausgelösten Trübungen im Unterstrom des Hinterrheins zu minimieren, wird unterhalb der Blockrampe ein temporäres Absetzbecken erstellt. Die Konkretisierung dieser Massnahme ist in Absprache mit dem ANU und dem AJF in einer späteren Projektphase zu definieren.

Die Wasserhaltung gemäss Vorgaben des Projektverfasser erfolgt auf Vorschlag des Bauunternehmens in Absprache mit der örtlichen Bau- / Fachbauleitung und Rücksprache mit dem örtlichen Fischereiaufseher.

Bauvorgang

Die Anlieferung der Blocksteine und des Filtermaterials geschieht fortlaufend während des Baus. Ein grosses Blockdepot ist nicht vorgesehen.

Der Rampenkörper inkl. Aushub, Planum und Filterschicht sowie das dazugehörige Ufer werden halbseitig (zunächst Seite Thusis, dann Seite Sils) von unten nach oben gebaut. Somit erfolgt der

Antransport der Blocksteine und Filterschicht über den noch nicht erstellten Abschnitt, wodurch der Transport vereinfacht und Schäden am fertigen Bauwerk verhindert werden.

9.6.1 Schutzmassnahmen während der Bauausführung

Da im Gewässer gearbeitet wird, ist dem Gewässerschutz während den Bauarbeiten höchste Priorität einzuräumen. Für die Erstellung der Blockrampe und des Uferschutzes dürfen nur Baumaschinen mit biologisch abbaubarem Hydrauliköl eingesetzt werden. Die eingesetzten Baumaschinen werden von der Bauleitung regelmässig und unangemeldet kontrolliert. Die Verhinderung von Wassertrübung hat einen sehr hohen Stellenwert. Die Bauleitung kontrolliert, dass es zu keinerlei Gewässerverschmutzungen kommt. Vertreter des AJF sind in jedem Fall beizuziehen. Sämtliche Gewässerschutzgesetzte werden eingehalten und auf ihre Einhaltung hin kontrolliert.

Die Bauunternehmung wird verpflichtet, zugeführte Baumaschinen vorgängig zu reinigen und auf Rückstände von Erdmaterial aus anderen Standorten zu prüfen. Dies wird auch laufend durch die öBL kontrolliert. Somit soll die Einschleppung von invasiven Neophyten verhindert werden.

Auf die Arbeitssicherheit wird grössten Wert gelegt. Insbesondere für den Umgang mit Hochwasserabflüssen müssen entsprechende Massnahmen getroffen werden. Vor Baubeginn ist in Zusammenarbeit mit der Bauunternehmung, der örtlichen Bauleitung und der Fachbauleitung ein entsprechende Notfalldispositiv zu errichten.

Auch mit einer optimierten, halbseitigen Wasserhaltung muss bei den Betonarbeiten im Kolkbereich der Schwelle mit Wassereintritten in die Baugrube gerechnet werden. Dabei fällt kontaminiertes Baustellenwasser an, welches behandelt werden muss. Aus diesem Grund muss bei Betonarbeiten im Gerinne das Überwasser mit Absetzbecken und CO₂-Neutralisationsanlage behandelt werden. Der Schlamm des Absetzbeckens muss regelmässig abgepumpt und fachgerecht entsorgt werden. Die Bauleitung kontrolliert das behandelte Wasser mittels eines pH-Prüfgeräts. Beim ANU muss ein Gesuch für die Behandlung und Ableitung von Baustellenabwasser eingereicht werden.

9.7 Hauptkubaturen und Materialbewirtschaftung

Blockrampenbau

Die kostenrelevanten Hauptpositionen für die Erstellung der Blockrampe sind Lieferung/Einbringen von Blocksteinen und Filtermaterial sowie Aushub und Entsorgung.

Für die Blockrampe müssen ca. 7180 m³ Material ausgehoben werden. Davon wird ca. die Hälfte wiederverwendet (Aufbereitung für Filterschicht und Einschüttung der Blockrampe).

Für den Bau der Blockrampe und des Uferschutzes werden ca. 15'000 t Blocksteine und 3780 m³ Kies als Filterschicht benötigt. Dabei kann ein Teil der Blocksteine aus dem bestehenden Uferschutz wiederverwendet werden.

Entsorgung

Aus dem Blockrampenbau fällt ca. 3'500 m³ Aushubmaterial an. Dieses wird einer bewilligten Deponie zugeführt oder auf einem bewilligten Sammel- und Sortierplatz aufbereitet und anschliessend der Wiederverwertung zugeführt.

Aus dem Rückbau des linksseitigen Uferwegs fallen ca. 255 m³ Aushubmaterial und 50 m³ Belag an. Aus dem Uferschutz fallen Betonelemente an. Diese werden fachgerecht auf einem entsprechenden Deponiestandort entsorgt oder auf einem bewilligten Sammel- und Sortierplatz aufbereitet und anschliessend der Wiederverwertung zugeführt.

Die Entsorgungsorte sind bis zum Baubeginn abzuklären.

9.8 Kosten

Die Gesamtprojektkosten (inkl. Projektierung, Submission, Bauleitung, Nebenleistungen und MwSt.) betragen gemäss Kostenvoranschlag (+/- 10 %) 2'900'000 CHF. Darin enthalten sind die Kosten für die Blockrampe inkl. Uferanpassungen, die Sohlen- und Uferanpassungen oberhalb der Schwelle sowie für die linksseitige Wegerhöhung (ca. 100'000 CHF). Nicht enthalten, da ausserhalb des Projektperimeters liegend, sind Kosten für eine allfällige Ergänzung des Kolkschutzes des N13-Pfeiler 2.

Aufgrund der grossen Mengen an benötigten Blocksteinen, hängen die Baukosten stark von deren Lieferpreisen ab. Die berücksichtigten Blocksteinpreise basieren auf einen Richtpreis, welcher im Januar 2024 eingeholt wurde.

Die Hauptpositionen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Projektkosten		
Bauarbeiten		
Regiearbeiten		30'000 Fr.
Baustelleneinrichtung		30'000 Fr.
Wasserhaltung		25'000 Fr.
Bauarbeiten		
	Abbrüche und Demontagen	37'984 Fr.
	Aushubarbeiten	94'600 Fr.
	Transport und Lagerung	211'100 Fr.
	Hartverbauung	1'573'300 Fr.
	Foundationsschichten für Verkehrsanlagen	83'050 Fr.
	Weitere Arbeiten	26'000 Fr.
		2'026'034 Fr.
Zwischentotal 1		2'111'034 Fr.
Diverses + Unvorhergesehenes	10%	202'603 Fr.
Zwischentotal 2		2'313'600 Fr.
MWST	8.1%	187'402 Fr.
Total Bauarbeiten (gerundet) inkl. MWST		2'502'000 Fr.
Nebenleistungen		
Bauprojekt, Ausführungsprojekt, Submission und Bauleitung	15%	303'910 Fr.
Bekämpfung von Neophyten		25'000 Fr.
Holzung und Bepflanzung		5'000 Fr.
Monitoring		30'000 Fr.
Zwischentotal 3		363'900 Fr.
MWST	8.1%	29'476 Fr.
Total Nebenleistungen (gerundet) inkl. MWST		394'000 Fr.
Zusammenstellung		
Bauarbeiten		2'313'600 Fr.
Nebenleistungen		363'900 Fr.
Zwischentotal 4		2'677'500 Fr.
MWST	8.1%	216'878 Fr.
Total Projektkosten (gerundet) inkl. MWST		2'900'000 Fr.

Tabelle 7 Übersicht Projektkosten Blockrampe Cumparduns

10 Konzept Wirkungskontrolle

Die Blockrampe Cumparduns dient der Längsvernetzung im Hinterrhein. Fische sollen durch die Blockrampe oberhalb liegende Laichgebiete erreichen können. In Absprache mit dem ANU²⁵ und dem AJF²⁶ umfasst die vorgesehene Wirkungskontrolle dementsprechend nur den Aspekt Fischaufstieg. Es ist eine biologische Wirkungskontrolle vorgesehen, da davon ausgegangen wird, dass mit dem System einer klassischen, gesetzten Blockrampe die technischen Zielvorgaben mittels Qualitätssicherung während des Baus erreicht werden können.

Grundsätzlich kommen unter den gegebenen räumlichen Randbedingungen folgende Markierungsversuche, mit denen die funktionierende Längsvernetzung nachgewiesen werden kann, in Frage:

Farbmarkierungsversuche: Fische oberhalb der Rampe werden elektrisch gefangen, biometrisch erfasst, markiert und am unteren Ende der Rampe ausgesetzt. Durch eine um wenige Woche versetzte zweite Abfischung oberhalb der Rampe kann aufgrund der Widerfangrate die Anzahl erfolgreich gewandelter Fische abgeschätzt werden. Diese Methode erfordert den Fang und die Markierung einer grossen Anzahl Forellen und ist dadurch arbeitsintensiv.

PIT-Tagging: Markierung von Fischen mit passiven Transpondern. Die Fische werden ebenfalls oberhalb der Blockrampe elektrisch gefangen, biometrisch erfasst und unterhalb der Blockrampe im Hinterrhein ausgesetzt werden²⁷. Durch die Installation eines Lesegeräts mit einer in der Gewässersohle ausgelegten Antenne können anschliessend in der Rampe aufsteigende Fische während einer bestimmten Messperiode individuell detektiert und gezählt werden. Mit dieser Methode kann die Anzahl markierter Fische auf schätzungsweise 100 – 200 Individuen reduziert werden. Der Aufwand für den Wiederfang entfällt im Vergleich zur Methode mit der einfacheren Farbmarkierung.

In Absprache mit der Projektbegleitgruppe (ANU, AJF) ist eine Wirkungskontrolle mit PIT-Tagging vorgesehen. Dabei sollen die wenigen vorhandenen Seeforellen nicht mit Sendern versehen werden, um die Population nicht zu stören. Die Aufstiegskontrollen sollen im Herbst während der Laichwanderung (Hauptwanderzeit September – November) der Bachforellen durchgeführt werden. Um die Richtung der Fischwanderung zu identifizieren, sollen 2 Antennen in einem Abstand von ca. 100 m installiert werden.

Es sind zwei Durchgänge der Wirkungskontrolle vorgesehen:

- 1) im ersten Jahr nach Realisierung der Rampe
- 2) nach einem Hochwasser (mit Geschiebeeintrag aus der Nolla)

²⁵ Tel. T. von Wyl 26.04.2024

²⁶ Projektbegleitsitzung 07.05.2024

²⁷ Alternativ kann gemäss Aussage AJF die Besenderung auch unterhalb der Schwelle erfolgen.

11 Auswirkungen der Massnahmen

11.1 Nutzniesser

Neben den Fischen sind folgende Akteure Nutzniesser der Blockrampe:

- Abwasserverband: verbesserter Schutz der Verbandsleitung (Kolkschutz Betonschwelle)
- KHR (Umspannwerk)/ Gemeinde (Parkplatz Bocciabahn): verbesserter Hochwasserschutz
- Gemeinde Thusis: minimale Aufwertung der Uferzone direkt unterhalb der Schwelle (entfernen der Beton- und Bewehrungsreste aus dem Ufer).

11.2 Verbleibende Gefahren und Restrisiko

11.2.1 Wasserbauliche Gefahrenbeurteilung

Gemäss Abschnitt 8.1 bewirkt die Blockrampe eine leichte Erhöhung der Hochwassergefährdung am linken Ufer. Um dieser negativen Auswirkung der Blockrampe entgegenzuwirken, wird der linksseitige Uferweg um 0.3 – 0.4 m erhöht. Die Dammhöhe liegt durchgehend über dem 300-jährlichen Wasserspiegel. Dadurch wird die Hochwassergefährdung im Vergleich zum Ist-Zustand verbessert.

In Absprache mit dem AWN²⁸ wird die Wegerhöhung als gefahrenkartenwirksam angesehen. Wasserausbrüche im Bereich der Bocciabahn und des Umspannwerks bei HQ₃₀₀ werden verhindert. Somit kann die Gefahrenkarte nach Massnahmen wie folgt angepasst werden (Abbildung 41):

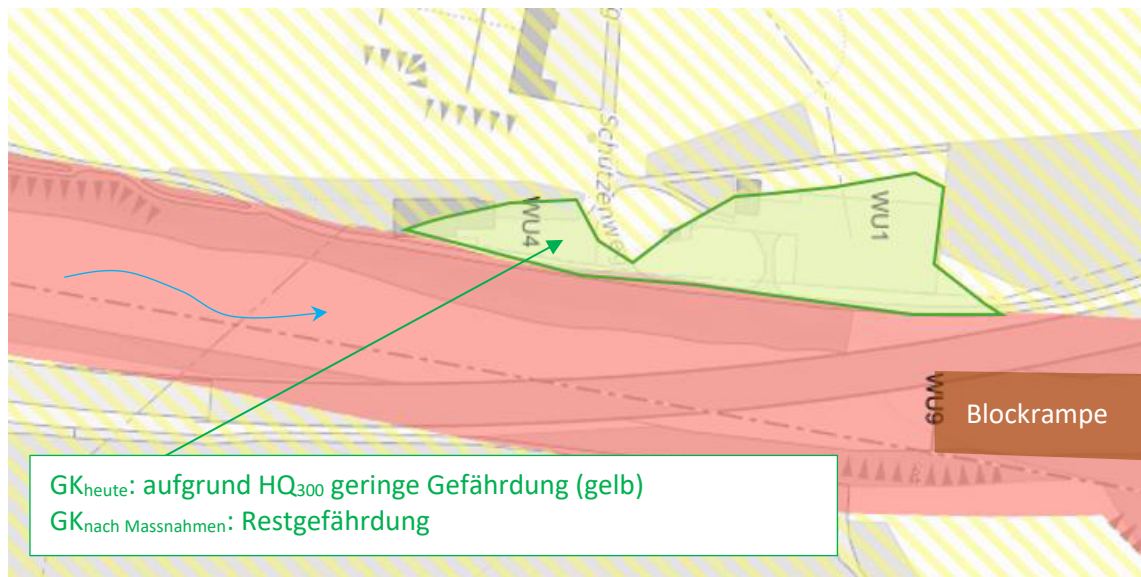


Abbildung 41 Anpassung Gefahrenkarte nach Massnahmen (in grün)

²⁸ Mail A. Lardiadèr 22.05.2024

11.2.2 Überlastfall

Die Blockrampe ist für ein HQ₁₀₀ und mit reduzierten Sicherheiten für ein HQ₃₀₀ dimensioniert. Als Überlastfall wird das (partielle) Kollabieren der Rampe aufgrund extremer Strömungsbelastung betrachtet. Tritt dieser Fall ein, wird sich die Sohle im ungünstigsten Fall auf dem heutigen Niveau einstellen. Mit Erosionsschäden am Ufer muss gerechnet werden. Diese werden durch den heute vorhanden, teilweise rückversetzten Blocksatz begrenzt. Die N13-Brücke ist dadurch ein Kollabieren der Rampe nicht zusätzlich gefährdet, da die bestehende Betonschwelle die Sohle stabilisiert.

11.3 Nutzungen und Naherholung

Alle bisherigen Nutzungen sind auch nach dem Bau der Blockrampe möglich. Die Naherholung wird nicht eingeschränkt.

Mit Nutzungseinschränkungen (Parkplätze, Uferwege) während der Bauphase muss gerechnet werden.

11.4 Auswirkungen auf Natur und Umwelt

11.4.1 Gewässerökologie und Fischerei

Die aquatische Längsvernetzung wird für die Zielfischarten wiederhergestellt. Wertvolle Laichhabitats oberhalb der Rampe werden erschlossen. Die terrestrische Längsvernetzung wird durch die Massnahmen nicht verändert.

11.4.2 Landschaft

Die Massnahmen haben keinen Einfluss auf Landschaftsschutzzonen.

11.4.3 Aue

Die geplante Blockrampe wird mit Ausnahme von wenigen Flächen im Nahbereich der Schwelle im Auenperimeter von nationaler Bedeutung erstellt. Sie ersetzt eine ca. 2016 kollabierte Blockrampe, die in den 1990er Jahren mit der Zielsetzung «Längsvernetzung» erstellt wurde.

Durch den Bau der gesetzten Blockrampe wird die Sohle auf einem längeren Abschnitt als im Ist-Zustand hart verbaut, der heutige Uferschutz aus groben Blocksteinen wird ergänzt und teilweise neu aufgebaut.

Dafür wird eine spezialrechtliche Bewilligung für die bauliche Massnahmen in der Aue notwendig. Es wird erwartet, dass diese aus folgenden Gründen gesprochen werden kann:

- 1) Das Bauwerk beschränkt sich auf einen Bereich der Aue, in dem heute keine morphologische Dynamik stattfinden kann und auch zukünftig nicht möglich sein wird:
 - Auf der linken Seite begrenzt die N13 den Auenperimeter, der hier nur einen maximal 10 – 12m breiten Uferstreifen enthält. Dieser wird von einem steilen Uferverbau begrenzt, der zum Schutz der N13 notwendig ist.

- Auf der rechten Seite liegt heute schon im Bereich der geplanten Blockrampe eine durchgehender Uferblocksatz vor, dieser endet im Bereich des geplanten Rampenfusses und wird durch das Projekt nicht flussabwärts verlängert. Der Blocksatz im heutigem Zustand sowie gemäss Projekt schützt das Ufer vor seitlichen Erosionen, die aufgrund des benachbarten belasteten Standortes nicht zugelassen werden können.
 - Der rechts unterhalb der geplanten Blockrampe liegende Bereich kann wie im Ist-Zustand von seltenen Ereignissen überflutet werden, die flachen Ufer werden durch das Projekt nicht zusätzlich verbaut.
- 2) Es liegen übergeordnete Interessen (Längsvernetzung, u.a. für die Seeforelle) vor, die im fischökologischen Gutachten [15] nachgewiesen wurden.
 - 3) Die Blockrampe bildet einen vorgezogenen Bestandteil der Gesamtrevitalisierung der Albula-Mündung [4]. Durch die Rampe werden weder zukünftige Aufweitungen noch Altarmreaktivierungen verunmöglicht.
 - 4) Das Bauwerk ist standortgebunden: Schwellenstandort ist gegeben, Blockrampe muss im Unterwasser der Schwelle platziert werden.

11.4.4 Geschiebe

Die Blockrampe ist Geschiebedurchgängig und beeinflusst den Geschiebehaushalt des Hinterrheins nicht.

11.4.5 Grundwasser

Der Grundwasserspiegel am Hinterrhein wird durch perkolative Infiltration aus dem Hinterrhein gespeisen. Gemäss *Beurteilung der Auswirkungen der Blockrampe auf das Grundwasser* (Sieber Cassina + Handke AG [17]) führen weder die Anhebung der Sohle noch der leicht erhöhte Hochwasserspiegel zu einer massgeblichen Zunahme der Infiltration in das Grundwasser. Die Durchlässigkeit der Sohle vergrössert sich vorübergehend aufgrund der Baumassnahmen, mittelfristig ergibt sich jedoch keine Veränderung gegenüber dem Ausgangszustand. Insgesamt sind keine relevanten Veränderungen des Grundwasserspiegels zu erwarten.

11.4.6 Belastete Standorte

Die belasteten Standorte links und rechts der Schwelle werden durch das Projekt nicht direkt tangiert. Durch die Verbesserung und Homogenisierung des rechten Uferschutzes wird die Wahrscheinlichkeit von seitlichen Erosionen reduziert. Die Hochwassergefährdung wird nicht erhöht (Restgefährdung).

Gemäss [17] werden aufgrund des Blockrampenbaus keine relevanten Änderungen des Grundwasserspiegels und entsprechend keine erhöhten Emissionen aus den Altablagerungen erwartet. In der Realisierungsphase werden die belasteten Standorte nicht als Installationsplätze beansprucht.

11.4.7 Neophyten

Laut Neophyten Feldbuch von infoflora wurden im Bereich der geplanten Baupiste (Seite Sils) Schmetterlingssträucher nachgewiesen. Entlang des linksseitigen Uferweges gibt es mehrere Sichtungen der kanadischen Goldrute sowie des einjährigen Berufkrauts. Auch wenn die Beobachtungen teils über 15 Jahre her liegen, muss mit Neophyten im Projektperimeter gerechnet werden. Vorhandene Neophyten werden vor der Bauphase entfernt und fachgerecht entsorgt. Mit Massnahmen während der Bauphase wird eine Ausbreitung der vorhandenen Arten verhindert werden.

11.4.8 Wald und Rodungen

Teilweise ist im Uferbereich der Blockrampe Wald definiert. Dieser umfasst auch heute hartverbaute, teilweise überschüttete Abschnitte, in denen nur eine Bestockung zwischen bzw. auf den Blöcken aufgekommen ist. Diese Uferabschnitte werden auch mit der geplanten Blockrampe wieder mit groben Blöcken verbaut (Neuerstellung oder Ergänzung des bestehenden Blocksatzes). Es wird erwartet, dass nach Abschluss der Bauarbeiten eine ähnliche Bestockung im oberen Bereich des Blocksatzes aufkommen wird.

Gemäss Absprachen mit dem AWN²⁹ sind für den Bau der Blockrampe keine permanenten Rodungen notwendig, temporäre Rodungen fallen hingegen an. Dies gilt sowohl für das Bauwerk selber, wie auch für die Waldbeanspruchung in der Realisierungsphase.

11.5 Werkleitungen und Verkehrswege

N13: keine zusätzliche Gefährdung der Pfeilerstabilität, da die Blockrampe die Sohle zusätzlich stabilisiert (Abschnitt 4.4). Die Brücke ist auch nach Massnahmen nicht Hochwassergefährdet, da das massgebende linke Ufer niedriger als die Brückenunterkante liegt und ein ausreichendes Freibord eingehalten wird.

Uferweg links: temporäre Beeinträchtigung in der Realisierungsphase, keine permanenten Nutzungseinschränkung durch die moderate Weganpassung, Anschlüsse an Plätze und Wege werden gewährleistet.

Uferweg rechts: temporäre Beeinträchtigung in der Realisierungsphase

Abwasserleitung: zusätzlicher Schutz durch die vorgelagerte Blockrampe. Eine Gefahr von Unterkolkung der Schwelle wird deutlich reduziert. Schachtanpassungen durch Anhebung des linken Uferwegs werden notwendig und in Absprache mit dem Abwasserverband realisiert.

Oleodotto - Leitung: keine Beeinflussung

Gasleitung: keine Beeinflussung

Umspannwerk KHR: durch die linksseitige Wegerhöhung wird die Hochwassergefährdung reduziert.

²⁹ Mail D. Cadotsch 23.06.2023

Bestehender Rohrblock ewz/KHR/RhB: wird durch die Massnahmen nicht negativ tangiert (Sohlenstabilisierung durch Rollierung, Pfeilerschutz, Blockrampe).

Freileitung ewz: Masten werden nicht tangiert.

11.6 Eigentumsverhältnisse

Da sämtliche beanspruchte Flächen Eigentum der politischen Gemeinden Thusis und Sils i.D. sind, ist weder ein permanenter noch temporärer Landerwerb notwendig.

11.7 Raumplanung

Eine projektbedingte Anpassung Gewässerräume der Gemeinden Thusis (in Vernehmlassung) und Sils i.D. ist nicht notwendig.

Eine Anpassung der Nutzungs- und Gefahrenzonen ist nicht notwendig.

11.8 Unterhalt und Interventionen

Kontrollen der Blockrampe nach grösseren Hochwassern bezüglich Stabilität und Fischgängigkeit werden empfohlen. Ein erhöhter Unterhaltsbedarf wird durch den Bau der Rampe nicht erwartet. Nach Ereignissen mit hohem Geschiebeeintrag aus der Nolla ist eine temporäre Einschüttung der Rampe möglich. Dies kann temporär die Funktionalität der Rampe einschränken. Es wird aufgrund des bisherigen Sohlenverhaltens erwartet, dass diese Ablagerungen selbsttätig erodiert werden. Interventionen werden nur in äusserst seltenen Fällen (z.B: Verklausung der Niederwasserrinne) notwendig.

Die Unterhaltszuständigkeiten werden in der Nutzungsvereinbarung (Beilage 5) definiert.

12 Administratives

12.1 Projektgenehmigungsverfahren und Bauherrschaft

Das Projekt wird als Wasserbauprojekt (Revitalisierungsprojekt) unter Federführung des ANU realisiert. Die Bewilligung erfolgt als kantonales Verfahren. Sobald die Bewilligung und der Regierungsbeschluss des Kantons vorliegen, wird das Projekt dem BAFU zur Begutachtung zugestellt. Da keine Einwände bezüglich des Bauens in der Aue erwartet werden, konnte auf die Vorvernehmlassung beim BAFU verzichtet werden.

Die Bauherrschaft wird von der Gemeinde Thusis übernommen.

12.2 Finanzierung und Kostenteiler

Revitalisierungsprojekte nach KWBG sind subventionsberechtigt. Es ist mit Bundes- und Kantonbeiträgen von 35 % - 45 % (Programmvereinbarung Revitalisierungen) zu rechnen. Mit den erhöhten Beiträgen kann gerechnet werden, wenn die fischökologische Untersuchung einen erhöhten ökologischen Mehrwert, insbesondere für die Bodensee-Seeforelle, ausweist. Der Restbetrag wird durch das ewz nmsf finanziert. Damit eine Mitfinanzierung durch das ewz möglich wird, wird angestrebt, die Projektbewilligung bis Ende 2024 vorliegen zu haben.

Eine finanzielle Beteiligung der Gemeinden Sils i. D. und Thusis ist nicht vorgesehen.

Allfällige Massnahmen am Pfeiler 2 (N13-Brücke) werden durch das ASTRA in die Wege geleitet und finanziert.

12.3 Spezialrechtliche Bewilligungen

Im Rahmen des Projektbewilligungsverfahrens wird ersucht, nachfolgende spezialrechtliche Bewilligungen zu erteilen:

- Gewässerschutzrechtliche Bewilligung für Verbauungen und Korrekturen von Fließgewässern nach Art. 37 Abs. 3 GSchG
- Gewässerschutzrechtliche Bewilligung für das Einleiten oder Versickernlassen von behandeltem, verschmutztem Abwasser nach Art. 7 Abs. 1 GSchG
- Gewässerschutzrechtliche Bewilligung für die Erstellung von standortgebundenen, im öffentlichen Interesse liegenden Anlagen im Gewässerraum nach Art. 41c Abs. 1 GSchV
- Gewässerschutzrechtliche Bewilligung für Bauvorhaben in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen (Ao) nach Art. 19 Abs. 2 GSchG
- Spezialrechtliche Bewilligung für standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegenden Anlagen im Auenperimeter nach Auenschutzverordnung Art. 4 Abs. 2
- Fischereirechtliche Bewilligung nach Art. 8 Abs. 1 BFG
- Bewilligung für die Beseitigung von Ufervegetation nach Art. 22 Abs. 2 NHG
- Rodungsbewilligung nach Art. 5 Abs. 2 WaG
- Baubewilligung des eidgenössischen Rohrleitungsdepartementes für Bauen innerhalb des 10 m Bereichs Oleodotto-Leitung

13 Ausblick

13.1 Fazit

Mit der Blockrampe Cumparduns wird die Längsvernetzung am Hinterrhein für die Zielfischarten bis zur Viamala Schlucht wiederhergestellt. Wertvolle Laichhabitate können dadurch auch für die Seeforelle erschlossen werden. Der Eingriff im Auenperimeter beschränkt sich auf einen Bereich, in dem aufgrund der Randbedingungen auch zukünftig keine Dynamik möglich ist. Eine zukünftige Aufwertung der Albulamündung wird durch die Massnahmen nicht verhindert. Mit ergänzenden Massnahmen am linken Ufer wird der Hochwasserschutz leicht verbessert.

13.2 Weiterführende Untersuchungen

Im Rahmen der weiteren Planung (Stufe Ausführungsprojekt) sind nachfolgende Punkte (nicht abschliessende Aufzählung) zu bearbeiten:

- Optimierung Weganpassung in Absprach mit KHR bezüglich anstehenden Anpassungen des Umspannwerkes (Planungsstart 2024)
- Gefahrenkarte nach Massnahmen
- Dimensionierungswassermenge für Wasserhaltung
- Präzisierung Wirkungskontrolle

13.3 Weiteres Vorgehen und Terminprogramm

Es ist vorgesehen, das vorliegende Projekt im Juni 2024 zur Auflage zu bringen. Eine Projektbewilligung wird Ende 2024 erwartet. Damit ist folgender Realisierungszeitplan möglich:

Frühjahr/Sommer 2025:	Ausführungsprojektierung und Submission
Ab Herbst 2025:	bauliche Umsetzung (Abschluss Frühling 2026)

Chur, 26. Juni 2024

Marietta von Pfuhlstein und Raphael Wicki

Fischökologische Expertise zur Notwendigkeit einer Sanierung der Rampe Comparduns im Hinterrhein

Niklas Bosch, Peter Rey und Dr. John Hesselschwerdt
Im Auftrag der EwZ Energie

Einleitung

Fische und andere aquatische Lebewesen legen innerhalb eines Gewässers weite Strecken zurück, um beispielsweise geeignete Laichplätze, Aufwuchshabitate, Frassplätze oder Wintereinstände zu erreichen. Bei Forellen liegen die Laichplätze meist ausserhalb des üblichen Aufenthaltsbereichs. Querverbauungen und eine dadurch negative Beeinflussung der Durchgängigkeit eines Gewässers verhindern oft den Zugang zu einzelnen Habitaten, die innerhalb des Lebenszyklus zwingend verfügbar sein müssen und können damit selbsterhaltenden Populationen verhindern.

An entsprechenden Hindernissen sollten, wo immer möglich, Wanderhilfen konstruiert und aufrechterhalten werden. Selbstverständlich stehen die Kosten und Nutzen eines solchen Vorhabens stets gegenüber und können abgewogen werden.

Im vorliegenden Fall ist die Rampe Comparduns, die bis vor einigen Jahren den Aufstieg von Seeforellen bis in den unteren Teil der Viamala ermöglicht hatte, zerstört worden und der Aufstieg wurde unterbrochen. Es steht nun die Frage im Raum, ob eine Sanierung der Rampe notwendig ist, damit vor allem Forellen wieder ihre bisherigen Laichmöglichkeiten im Hinterrhein zwischen der Mündung der Albula und der natürlichen Aufstiegs Grenze in der Viamala nutzen können. Dies betrifft vor allem Seeforellen, da diese keine Population oberhalb der ehemaligen Rampe bilden, sondern jährlich einwandern müssen. Die Seeforellenreproduktion oberhalb der Rampe bildete einen wichtigen Teil der Reproduktion im Hinterrhein, da oberhalb Rhäzüns derzeit sonst kaum geeignete Reproduktionspotenziale vorliegen.

Der in diesem Bericht betrachtete Abschnitt reicht von der ehemaligen Rampe Comparduns bis zur vermuteten aktuellen Aufstiegs Grenze in der Viamala-Schlucht. Der Bereich innerhalb der Schlucht ist naturbelassen, unterhalb KW Thusis kommt ein mässiger Schwall-Sunk-Betrieb dazu und etwas weiter durch die linksseitige Einmündung der Nolla führen Einträge von Schwebstoffen aus dem Bündnerschiefer regelmässig zu natürlichen Eintrübungen und Feinstoffsedimentationen. Beide Faktoren beeinflussen die Qualität der jeweils verfügbaren Laichsubstrate. Aus diesem Grund wird die Eignung der Laichsubstrate oberhalb des Kraftwerk Thusis und der Nolla-Mündung besser bewertet werden als unterhalb.

Um die Notwendigkeit einer Schwellensanierung beurteilen zu können, wurden verschiedene Methoden angewandt um potenzielle Laichmöglichkeiten oberhalb der Schwelle zu bilanzieren und um die Auswirkungen auf den Bestand vor allem der Seeforellen im betroffenen Abschnitt des Hinterrheins abschätzen zu können.

Methode

Die Kartierung der Gewässerbeschaffenheit und der ökologischen Eignung der Strecke oberhalb der ehemaligen Rampe als Reproduktionsgewässer (Vorhandensein von geeigneten Laichmöglichkeiten) wurde am 29.04.2022 untersucht (Abb. 1). Die Kartierung reichte bis zu einem Felsriegel in der Viamala mit hoher Abbruchkannte (Abb. 2). Dieser ist vermutlich auch bei hohen Wasserständen höchstens von Einzelindividuen überwindbar.

Die Begutachtung und Korngrößenabschätzung der potenziellen Reproduktionsflächen wurden unterstützt durch einen Drohnenflug. Die ufernahe Begehung der Viamala-Schlucht ermöglichte darüber hinaus eine Beurteilung der Durchgängigkeit der natürlichen Wanderhindernisse. Die entstandenen Luftbilder wurden anschliessend in ein georeferenziertes Orthofoto überführt und mittels GIS ausgewertet. Eine Sichtung von früheren Luftaufnahmen (2007–2022) diente im Nachhinein der Einschätzung der Habitatveränderung und -eignung, der Auswirkungen des Sedimenteintrags der Nolla sowie Quantifizierung des Schwall-Sunk-Betriebs. Die Bilanzierung der Laichmöglichkeiten erfolgte mit zwei unterschiedlichen Ansätzen:

- Bilanzierung der zur Reproduktion geeigneten Gesamtflächen (Abb. 3)
- Zählung der Flächen, die durch die vorhandenen Korngrößen, Wassertiefe, Grösse und Lage im Flussbett für See- und Bachforellen geeignet wären, um Laichgruben anzulegen. Für Bachforellen wurden Flächen berücksichtigt, die grösser als 1 m² sind, für die grösseren Seeforellen beträgt die Mindestgrösse 5 m².

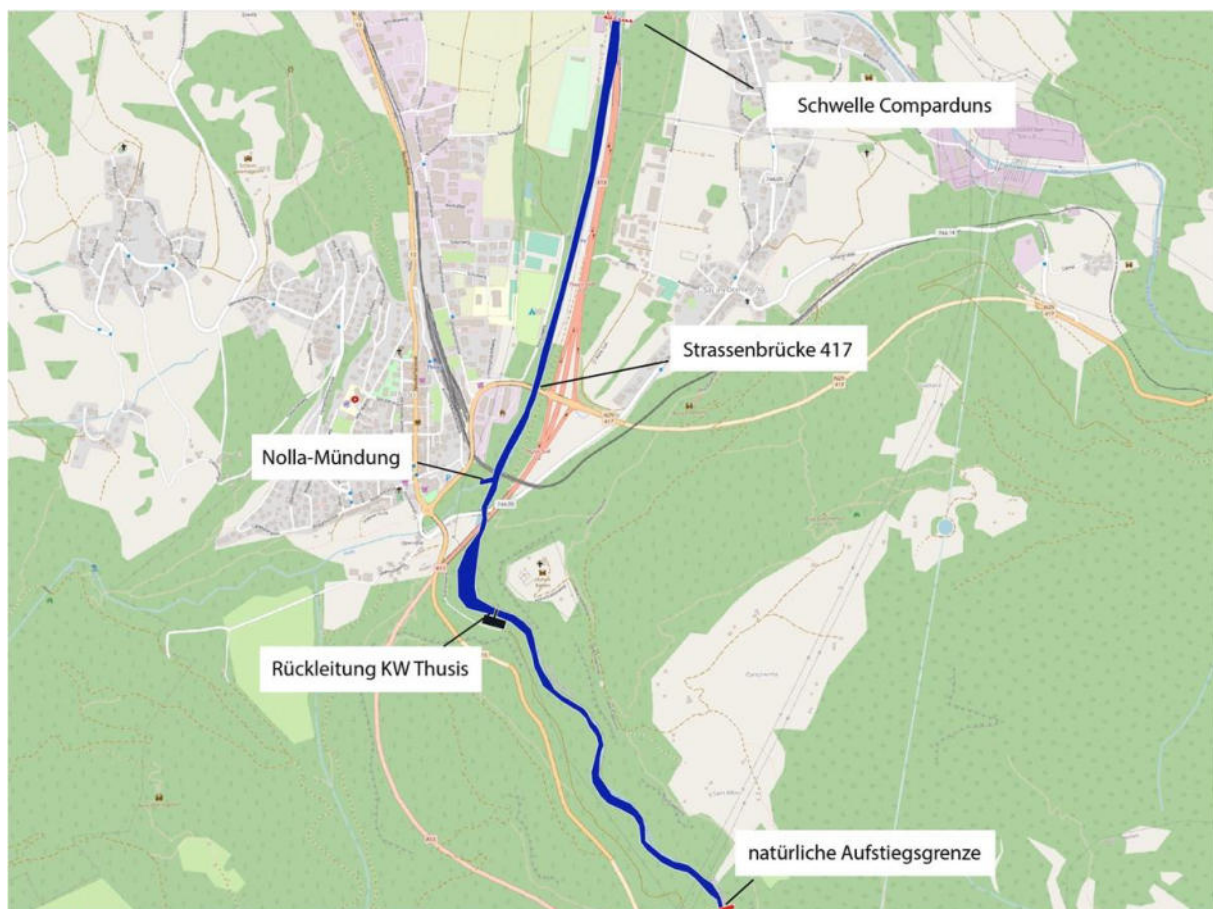


Abbildung 1: Übersichtskarte des Untersuchungsbereichs.

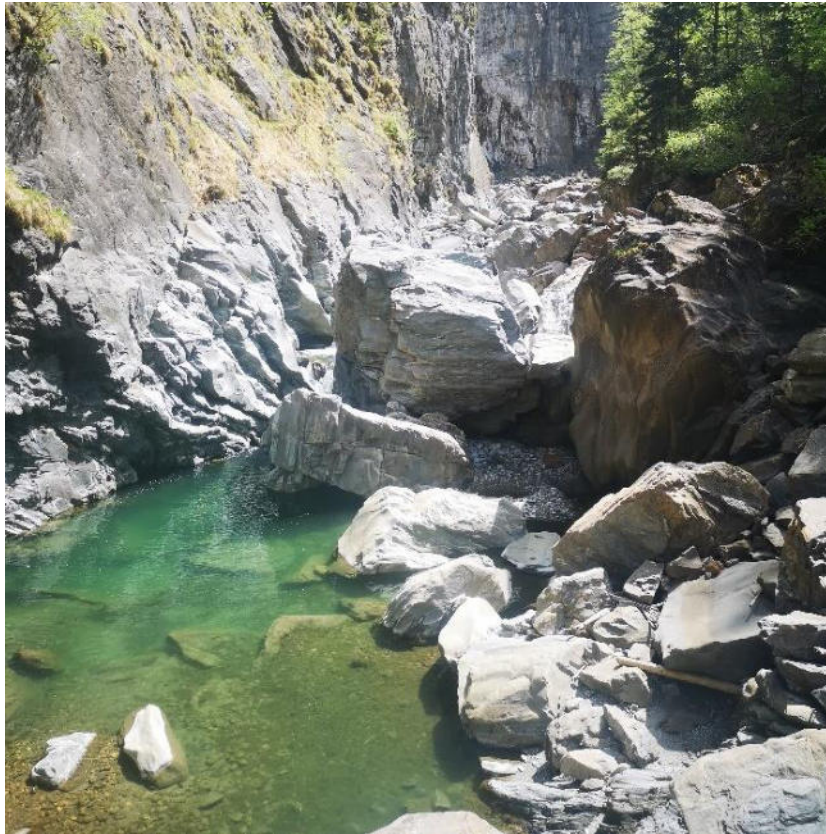


Abbildung 2: Vermutliches natürliches Aufstiegshindernis für Seeforellen in der Viamala-Schlucht.



Abbildung 3: Exemplarische Darstellung der Flächenbilanzierung potenzieller Laichflächen. Links: Teilbereich unterhalb des Kraftwerks; rechts: Abschnitt oberhalb des Kraftwerks.

Anhand der Anzahl an potenziell möglicher Laichgruben lässt sich die Zahl der Nachkommen bei ausreichender Anzahl an Laichfischen abschätzen: 1 Rogner pro Laichgrube; 300 Bachforellen- bzw. 800 befruchtete Seeforelleneier pro Rogner; Mortalitätsrate von 40% von befruchtetem Ei bis zum Brütling;

Mortalitätsrate von 95% vom Brütling zum Jährling (nach STAUB 1985, BAGLINIÈRE & MAISSE 1999, BORSUK et al. 2006). Damit diese Nachkommenzahl erreicht werden kann, ist die Durchgängigkeit innerhalb des Betrachtungsperimeters von grosser Bedeutung – insbesondere für die Seeforellen. Für die Berechnungen wurde die untersuchte Strecke in einen Bereich ober- sowie einen Bereich unterhalb des Kraftwerks Thusis aufgeteilt, da unterhalb die Qualität der Laichflächen auf Grund des Schwall-Sunk-Betriebs und dem Feinstoffeintrag der Nolla geringer einzustufen ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass neben der Laichtätigkeit auch das Überleben und Heranwachsen der Forellenlarven negativ beeinflusst wird. Da diese Abwertung der Laichsubstrateignung nicht genau beurteilt werden kann, wird je ein «best-case-/worst-case-Szenario» vorgestellt. Der optimale Fall ignoriert eventuelle negative Einflüsse von Kraftwerk und Nolla, im schlechtesten Fall wird eine Reduzierung der Laichqualität um 66 % angenommen.

Ergebnis

Die Sichtung der älteren Luftbilder zeigt, dass der Feinsedimenteintrag aus der Nolla (vor allem Sand) keine permanente Auswirkung auf die Qualität des Laichsubstrats im Hinterrhein hat. Es bleiben zwar vor allem an den Flussrändern Sandflächen liegen, das Laichsubstrat in geeigneter Wassertiefe und bei geeigneter Strömung ist davon jedoch nicht gravierend beeinflusst, wobei Feinsedimenteinträge während der Laichperiode das Sediment innerhalb von angelegten Laichgruben verstopfen können.

Eine Entwertung potenzieller Laichflächen erfolgt vor allem durch den Schwall-Sunk-Betrieb des Kraftwerks Thusis. Alles in allem wird die Laichsubstrateignung im beeinflussten Bereich entsprechend der o.g. Angaben reduziert. Aus den worst-/best-case-Szenarien ergeben sich die in der Tabelle 1 aufgeführten Resultate: potenziell verfügbares Laichsubstrat und sich aus rekrutierende Anzahl an Nachkommen bis zum Alter von einem Jahr. Da die weitere Entwicklung des Bestands älterer Jahrgangsklassen und vor allem die Zahl der Seeforellen-Rückkehrer noch anderen Faktoren unterliegt, wird hierzu keine weitere Prognose abgegeben. Die autochthone Bachforellenpopulation steht zusätzlich im Austausch mit Beständen in der Viamala (nur abwärts von oberhalb des Wanderhindernis) und in der Nolla.

Tabelle 1: Ergebnisse des Worst-case-Szenarios für Laichflächenbilanzierung, möglicher Laichgrubenzahl und sich daraus theoretisch maximal entwickelnden Jährlinge. Die Reduzierung der Habitatqualität unterhalb des KW Thusis und der Nolla-Mündung durch Schwall-Sunk und Sedimenteintrag wird mit einem Faktor von 0,4 bilanziert.

	Relative Lage vom KW Thusis	Kartierte Laichfläche [m ²]	Anzahl potenzieller Laichgruben	Anzahl potenzieller einjähriger Nachkommen
Bachforelle	oberhalb	324	20	180
	unterhalb	315	17	149
Seeforelle	oberhalb	323	19	456
	unterhalb	313	15	364

Tabelle 2: Ergebnisse des Best-case-Szenarios für Laichflächenbilanzierung, möglicher Laichgrubenzahl und sich daraus theoretisch maximal entwickelnden Jährlinge. Die Reduzierung der Habitatqualität unterhalb des KW Thusis und der Nolla-Mündung durch Schwall-Sunk und Sedimenteintrag wird mit einem Faktor von 0,4 bilanziert.

	Relative Lage vom KW Thusis	Kartierte Laichfläche [m ²]	Anzahl potenzieller Laichgruben	Anzahl potenzieller einjähriger Nachkommen
Bachforelle	oberhalb	324	20	180
	unterhalb	955	50	450
Seeforelle	oberhalb	323	19	456
	unterhalb	948	46	1104

Schlussfolgerungen

Oberhalb der aktuell nicht funktionstüchtigen Rampe Comparduns befinden sich ausgedehnte Laichhabitate, die zudem eine beträchtliche Anzahl Nachkommen generieren könnten. Damit besitzt der aktuell nicht erreichbare Hinterrheinabschnitt oberhalb der Schwelle Comparduns ein höheres Reproduktionspotenzial als die Abschnitte unterhalb der Schwallrückleitung aus der Albula. Dort führt vor allem der Schwallbetrieb zu einer starken Beeinträchtigung von Laichhabitaten, aber auch dem Heranwachsen der Larven und Jungfische.

Die im Rahmen der Schwall/Sunk-Sanierung des Hinterrheins erhobenen Befischungsergebnisse zeigen für den betrachteten Abschnitt höhere Dichten an lokal vorkommenden Bachforellen als in den noch erhaltenen Hinterrheinauen Rhäzüns und Bonaduz (KIRCHHOFFER 2021). Dies kann vor allem durch die höhere Eignung zur Reproduktion oberhalb der Schwallrückgabe der Albula erklärt werden. Dieses höhere Reproduktionspotenzial gilt für Bachforelle und Seeforelle. Letztere wird es allerdings nur nutzen können, wenn die Schwelle Comparduns für sie wieder fischgängig gemacht wird.

Insgesamt lässt sich der fischökologische Wert des Hinterrheins oberhalb Comparduns für Forellen als relativ hoch einstufen.

Die im Rahmen dieser Abklärung durchgeführten Beurteilungen und Berechnungen sind als plausible Annahmen für das Reproduktionspotenzial zu betrachten. Fehler, die in diesen Annahmen gemacht wurden, treffen auch auf andere Bereiche des Hinterrheins zu (Vergleiche Kirchhofer 2021). Die Einschätzung einer relativ gesehen guten Eignung des Bereichs oberhalb Comparduns gegenüber der darauffolgenden Schwallstrecke würde dabei erhalten bleiben.

Wir empfehlen daher eine Sanierung der Fischdurchgängigkeit an der Schwelle Comparduns. Im Rahmen der derzeit geplanten und späteren EKA-Massnahmen wird auch mit einer Aufwertung der Fischökotope für weitere Fischarten bis hin zu deren historischen Ausbreitungsgrenzen gerechnet (Begriff Fischökotop: RPT 2021). Dies betrifft unter anderem Äschen, Nasen und Barben (REY 2022). Daher ist eine Sanierung der Schwelle Comparduns auch an der Schwimmleistungen dieser Fischarten auszurichten.

Quellen

- BAGLINÈRE, J.L. & G. MAISSE 1999: Biology and ecology of the Brown and Sea Trout. Springer Praxis Series in Aquaculture and Fisheries, Chichester: 286 S.
- BORSUK, M.E., REICHERT, P., PETER, A., SCHAGER, E. & BURKHARDT-HOLM P. 2006: Assessing the decline of brown trout (*Salmo trutta*) in Swiss rivers using a Bayesian probability network. Ecological Modelling 192/1-2: 224-244.
- KIRCHHOFFER, A. 2021: SanS Hinterrhein Fischökologie – Referenzpopulation. Interner Kurzbericht zuhanden Axpo Hydropower Ag.
- RPT (REGIERUNGSPRÄSIDIUM TÜBINGEN) (HRSG.), BECKER, A. & ORTLEPP, J. 2021: Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern. Methodik zur Herleitung des notwendigen Maßnahmenbedarfs zur Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs. Handreichung der Landesstudie Gewässerökologie (LSGÖ) Baden-Württemberg.
- REY P. 2022: Schwall-Sunk Sanierung Alpenrhein Gutachterliche Einschätzung der Sanierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Fischreproduktion (Indikator F3*). Interner Kurzbericht zuhanden Axpo Hydropower Ag.
- STAUB, E. 1985: Populationsaufbau in Forellenbächen. BUWAL – Schriftenreihe Fischerei 44: 41-62.

Fischgängige Blockrampe Comparduns, Thusis/Sils i.D.
Beurteilung Auswirkungen auf das Grundwasser



Aktennotiz

Beurteilung der Auswirkungen der Blockrampe auf das Grundwasser

Sachbearbeitung: Peter Berchtold
u. Zeichen: GR1231A-1a
Chur, 22.02.2024
Auftraggeber: Eichenberger Revital SA
Verteiler: Eichenberger Revital SA, Marietta von Pfullstein

1. Ausgangslage / Auftrag

Durch den Bau der fischgängigen Blockrampe im Hinterrhein bei Thusis bzw. Sils i.D. im Gebiet Comparduns erhöht sich der Wasserspiegel im Hinterrhein – je nach Abfluss - um wenige Dezimeter. Es stellt sich die Frage nach den Auswirkungen des Projektes auf die Grundwasserstände insbesondere im Hinblick auf die nahe gelegenen Altablagerungen. Im Auftrag der ERSA war eine kurze hydrogeologische Beurteilung vorzunehmen.

2. Grundlagen

- [1] Kanton Graubünden, Gemeinde Thusis: Fischgängige Blockrampe Comparduns im Hinterrhein, Thusis, Vorprojekt; Situation und Profile, Plan ERSA Nr. 21.369 - 301 vom Juni 2023.
- [2] Geoportal des Kantons Graubünden (Amt für Natur und Umwelt, Amt für Wald und Naturgefahren), Interaktive Karten: Gewässerschutzkarte, Kataster belasteter Standorte, Perimeter chemische Bodenbelastungen, Grundwasser.
- [3] Amt für Natur und Umwelt GR: Grundwassermodellierung Domleschg; Bericht GR587 TK CONSULT AG, Sieber, Cassina + Handke AG, vom 08.11.2012.

3. Beeinflussung der Grundwasserstände

Im Raum Thusis sind zwei Grundwasserstockwerke vorhanden, von denen das obere, freie Grundwasser höhere Stände aufweist und damit für die Betrachtung relevant ist.

Gemäss Grundwassermodell sowie den Messungen in den Piezometern (z.B. Piezometer 2B) liegt der Grundwasserstand auch bei Hochstand rund 2 – 4 m unter der Rheinsohle bzw. der Projektsohle (vgl. Abbildung 1).

Der Hinterrhein wirkt somit nicht als Vorfluter, der Grundwasserspiegel ist nicht durch das Vorflutniveau (Wasserspiegel im Fluss) kontrolliert.

Das obere Grundwasser wird vielmehr durch perkolative Infiltration durch den Hinterrhein gespeist.

Die Infiltrationsrate ist einerseits abhängig von der Wassertiefe im Fluss, aber nicht vom Abstand Sohle zu Grundwasserspiegel. Die leichte Anhebung der Flusssohle führt deshalb zu keiner Vergrösserung der Infiltration. Aufgrund der leichten Zunahme der Wassertiefe bei Hochwasser um höchstens 0.3 m ist keine massgebliche Zunahme der Infiltration zu erwarten.

Andererseits ist sie abhängig von der Durchlässigkeit der Sohle. Diese kann sich aufgrund der Baumassnahme vorübergehend vergrössern, mittelfristig ergibt sich aber keine Veränderung gegenüber dem Ausgangszustand.

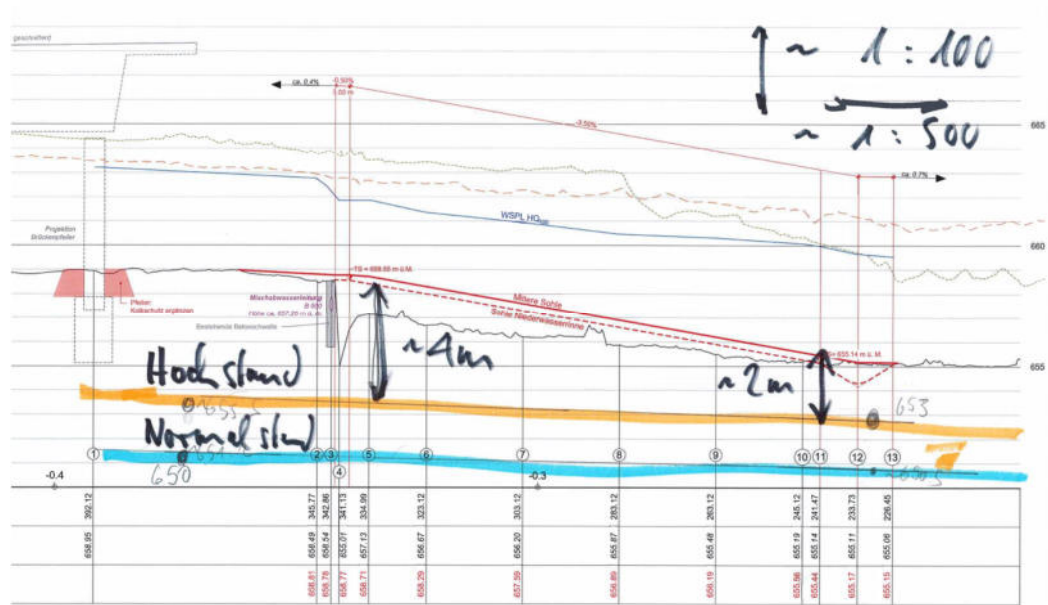


Abbildung 1: Längsprofil, Skizze mit GW-Stand und Projektsohle.

Die Flusssohle wird nicht verbreitert, so dass aus dieser Sicht die Infiltration nicht zunimmt. Weil die Infiltration insgesamt praktisch unverändert ist, wird durch die Baumassnahme kein relevanter Anstieg des Grundwasserspiegels erwartet.

4. Beeinflussung der Altablagerungen

Die Altablagerungen beidseits des Rheins wurden nach heutigem Wissen nicht ins Grundwasser abgelagert, es handelt sich nicht um verfüllte Baggerseen. Das Deponiematerial ist nicht im Kontakt mit dem Grundwasser.

Es ist deshalb nicht zu erwarten, dass die Emissionen der Ablagerungen aufgrund des Projektes zunehmen.

5. Fazit

Durch das Vorhaben werden keine nachteiligen Auswirkungen auf das Grundwasser erwartet. Es sind weder relevante Veränderungen des Grundwasserspiegels noch grössere Emissionen der Altablagerungen zu erwarten.

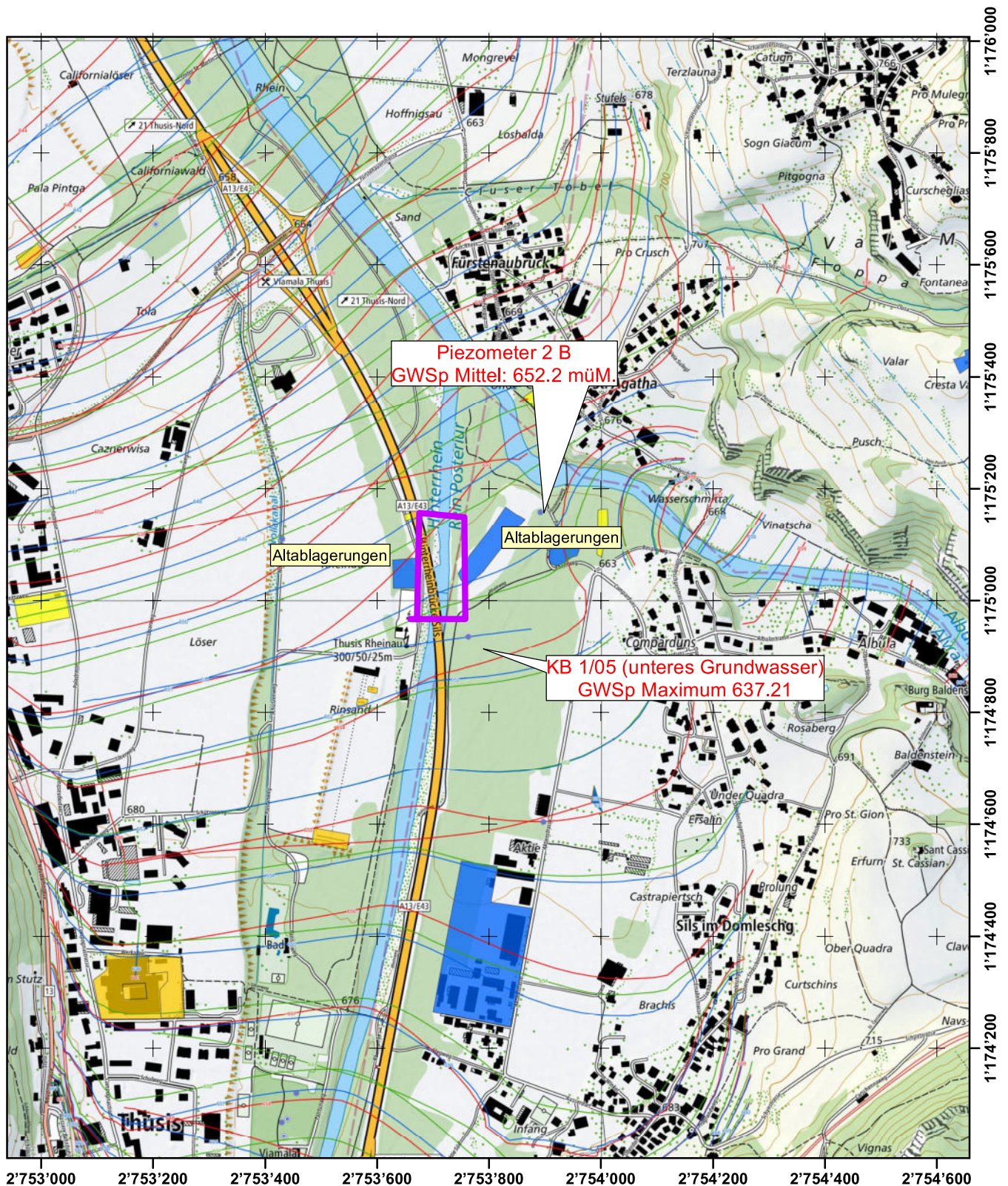
SC+H Sieber Cassina + Handke AG

Peter Berchtold

Peter Berchtold

Anhang: Situation 1:10'000

Grundwasserkarte, Belastete Standorte Situation 1 : 10'000





Amt für Natur und Umwelt
Uffizi per la natira e l'ambient
Ufficio per la natura e l'ambiente



[GR-EBA-PRUPAD](#)

Entsorgungserklärung für Bauabfälle

ID, Status, Zeitstempel	GR-EBA-PRUPAD - Eingereicht am 05.07.2024 10:37		
Bauherrschaft	Gemeinde Thusis Philip Christen Untere Gasse 1 7430 Thusis p.christen@thusis.ch 081 651 16 33	Vertreter Bauherrschaft <i>delegiert</i>	Eichenberger Revital SA Raphael Wicki Rheinfelsstrasse 2 7000 Chur raphael.wicki@eichenberger-revital.ch 081 511 92 11
Lage	Gemeinde: Thusis, Parzelle: 119, 1037	Bauobjekt	Sonstige Neubau mit (Teil-)Rückbau Von 01.09.2025 Bis 29.05.2026 Baujahr (bzw. Baubeginn bei Neubauten): 1950
Beschrieb Bauvorhaben	Fischgängige Blockrampe Cumparduns		

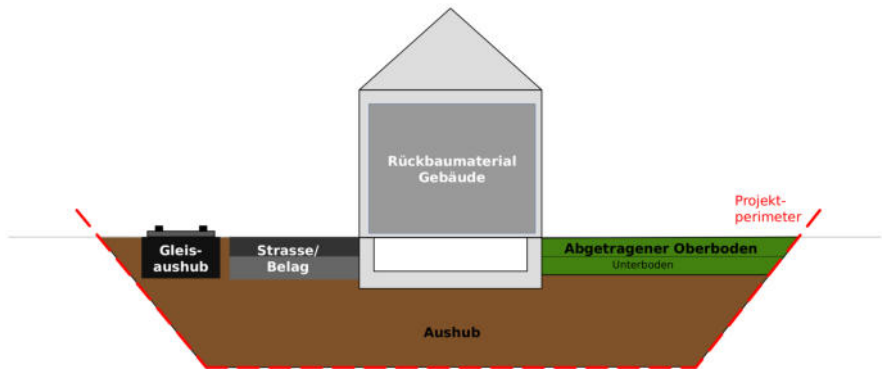
Hinweis an Baubewilligungsbehörde Diese Entsorgungserklärung wird zusätzlich durch das Amt für Natur und Umwelt beurteilt. Die Beurteilung erfolgt innerhalb des Online-Services sobald die Prüfung durch die Gemeinde erfolgt ist und die Erklärung im Service gutgeheissen wurde. Eine Zustellung in Papierform ist nicht erforderlich.

Beilagen	Info.pdf <i>Alle hochgeladenen Beilagen sind dem Ausdruck zusätzlich in Papierform beizulegen.</i>
Eingereicht von (Email):	raphael.wicki@eichenberger-revital.ch
Eingereicht am:	05.07.2024 10:37
Gemeinde genehmigt am:	-
ANU genehmigt am:	-
PDF erzeugt am:	05.07.2024 10:37, Rolle: Delegierter

Basisangaben

Abfallkategorien

In der Abbildung werden die verschiedenen Abfallkategorien, welche in diesem Modul abgefragt werden, dargestellt.



Bauabfall in m³ (geschätzt)

☐ Rückbaumaterial Gebäude		geschätzte Menge
☒ Abgetragener Oberboden (Humusschicht)	100	geschätzte Menge
☒ Aushub	7350	geschätzte Menge
☒ Strasse/Belag	50	geschätzte Menge
☐ Gleisaushub		geschätzte Menge

Gesamtbauabfall in m³ 7500

Betroffene Umbau-/Sanierungs-/Renovationsbereiche

- ☐ Dach, Unterdach, Fassade, Fensterbänke, Balkonbrüstungen
- ☐ Lüftungs-, Kabel- und Leitungskanäle
- ☐ Wasserleitungen
- ☐ Geräte und Installationen
- ☐ Boden- / Wandbeläge
- ☐ Verputz/Abrieb
- ☐ Isolationen und Brandschutz
- ☐ Anstriche und Beschichtungen mit einer technischen Funktion (z.B. Dichtungsanstriche auf Boden unter Tankauffangwannen, Turnhallen, Korrosionsschutz)
- ☐ Fugendichtungsmassen (z.B. Gebäudetrenn-, Bauteiltrenn-, Anschluss-, Schwindfugen)
- ☒ Andere

Einbau der betroffenen Materialien

☐ vor 1990 ☐ ab 1990 ☒ unbekannt

Besteht ein begründeter Verdacht auf nutzungsbedingte Belastungen (z.B. Ölverschmutzung der Bodenplatte in einer Werkstatt)? ☐ Ja ☒ Nein

Das Bauvorhaben erfordert möglicherweise Bodenabtrag im Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen. Die eventuell betroffene(n) Belastungsgruppe(n) ist/sind im Kartenausschnitt ersichtlich. Bitte geben Sie uns an ob das Bauvorhaben den Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen tangiert.

Tangiert das Bauvorhaben den Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen?

☒ Detaillierte Informationen zu den Parzellen 

Parzelle 119: 107435.13 m² [Auf Karte anzeigen](#) 

☐ Ja ☒ Nein 

Parzelle 1037: 167413.25 m² [Auf Karte anzeigen](#) 

☐ Ja ☒ Nein 

Gebäudecheck

Für die Bearbeitung dieses Moduls wird der Beizug eines [anerkannten Bauschadstoff-Diagnostikers](#) 

☒ Selbstdeklaration

Begehung	Die untenstehende Checkliste ist anhand einer detaillierten Begehung des gesamten Perimeters des Bauvorhabens auszufüllen.
Kompetenz	Die Begehung und das Ausfüllen der Checkliste ist durch eine bausachverständige Person (z.B. anerkannter Bauschadstoff-Diagnostiker  , Architekt, Ingenieur etc.) auszuführen.
Beizug Fachperson	Gemäss vorliegendem Gebäudecheck werden alle schadstoffverdächtigen Materialien standardmässig als belastet betrachtet. Es steht jedem Bauherrn frei, die verdächtigten Materialien von einem anerkannten Bauschadstoff-Diagnostiker untersuchen zu lassen und ggf. erleichterte Sanierungsmassnahmen zu evaluieren, damit der Sanierungsaufwand und die Gesamtkosten optimiert werden können. Auch wenn eine Selbstdeklaration möglich ist, kann die Durchführung einer vollständigen Schadstoffuntersuchung durch eine Fachperson aus Kostengründen sinnvoll sein: Gemäss der vorliegenden Checkliste müssen alle schadstoffverdächtigen Materialien als schadstoffhaltig betrachtet werden und unter Schutzmassnahmen und entsprechenden Kostenfolgen saniert und entsorgt werden. Durch den vorgängigen Beizug einer Fachperson kann der entsprechende Schadstoffverdacht ggf. durch eine Probenahme und Analyse widerlegt werden.
Vorgaben für Planung / Ausführung	Information Die involvierten Planer und Unternehmer werden mit den Angaben im vorliegenden Gebäudecheck dokumentiert. Planung / Ausschreibung Die Ergebnisse des vorliegenden Gebäudechecks sind in der Planung zu berücksichtigen und allenfalls schadstoffhaltige Materialien in der Ausschreibung explizit aufzuführen. Planänderungen Falls der Bauperimeter im weiteren Verlauf der Planung ausgeweitet wird bzw. wenn zusätzliche Materialien im bisherigen Bauperimeter betroffen sind, so ist der vorliegende Gebäudecheck entsprechend zu ergänzen. Umgang mit Bauabfällen Der Umgang mit anfallenden Bauabfällen und die Arbeiten zur Trennung, Entfernung und Entsorgung der schadstoffhaltigen und übrigen Bauabfälle hat gemäss Art. 16 - 20 VVEA, nach den anerkannten Regeln der Technik und gemäss den oben aufgeführten Vorgaben für die jeweiligen Materialien zu erfolgen. Unerwartete Materialien Falls vor oder während der Ausführung weitere schadstoffverdächtige Materialien angetroffen werden, so sind die Arbeiten im betreffenden Bereich einzustellen und von einer bausachverständigen Person (vgl. Abschnitt "Kompetenz") zu überprüfen, welche das weitere Vorgehen festlegt. Ansonsten sind die Materialien als schadstoffhaltig zu betrachten und entsprechend zu behandeln.
Hilfsmittel	Als Hilfsmittel für die Aufnahme der asbestverdächtigen Materialien kann insbesondere die Suva-Publikation 84024 , "Asbest erkennen - richtig handeln" beigezogen werden. Der aktuelle Stand der Technik bei der Ermittlung, Entfernung und Entsorgung von Bauschadstoffen wird auf Polludoc dokumentiert.
Weiteres Vorgehen	Im weiteren Verlauf der Planung und Ausführung ist gemäss den Ergebnissen der Checkliste und den daraus resultierenden, untenstehenden Vorgaben vorzugehen.

Asbestverdacht für Produkte aus Faserzement

Material	vorhanden, Baujahr vor 1990 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1990
Dach, Unterdach, Fassade, Fensterbänke, Balkonbrüstungen (jeweils falls aus Faserzement)	☐	☒
Lüftungs-, Kabel- und Leitungskanäle (jeweils falls aus Faserzement)	☐	☒
Elektrotableau (ohne Holzrahmen), Elektroinstallationen (jeweils falls aus Faserzement), (Elektrotableau mit Holzrahmen siehe Weitere asbestverdächtige Materialien)	☐	☒

Material	vorhanden, Baujahr vor 1990 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1990
Wasserleitungen (falls aus Faserzement)	☐	☒
Aufdoppelungen von Türen (z.B. Heizungsraum), Estrichluken (falls aus Faserzement)	☐	☒
Formwaren (Abwassertröge, Blumenkisten, etc.) aus Faserzement	☐	☒

Keine Faserzement-Anwendungen mit Baujahr vor 1990 vom Bauvorhaben betroffen.

Weitere asbestverdächtige Materialien

Material	vorhanden, Baujahr vor 1990 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1990
Kunststoffbeläge (Boden / Wand), ggf. auch unter neuen Belägen, ein-, zwei- oder mehrschichtig, in Platten oder in Bahnen. Floor-Flex, Cushion-Vinyl etc. Asbestverdächtig sind auch die Kleber unter diesen Belägen.	☐	☒
Rohrisolation 	☐	☒
Parkett-Kleber (bituminöser oder nicht-bituminöser Kleber unter dem Parkett)	☐	☒
Fliesen / "Plättli" (Boden / Wand / Sockel). Asbestverdächtig sind hier jeweils der Fliesenkleber unter den Fliesen sowie die Fugenmasse	☐	☒
Verputz / Abrieb (Wand / Decke), innen und aussen	☐	☒
Spachtel- und Ausgleichmassen (z. B. bei Trockenbauwänden, Fehlstellen, Tapeten) 	☐	☒
Abgehängte Decke (Akustikplatten / Pressplatten / ausser Metall)	☐	☒
Fensterkitt / Anschlagkitt (Fensterkitt: Abdichtungen zwischen Flügelrahmen und Glas. Anschlagkitt: Ausgleichsschicht zwischen Fensterrahmen und Maueranschlag)	☐	☒
Bitumenanstriche / Bitumenkleber (auf Rohrleitungen / unter Parkettböden / auf Wänden etc.)	☐	☒
Isolationen / Dämmungen und Brandschutz (in Konstruktion / Einrichtungen / Geräten, vgl. auch Abschnitt "Geräte und Installationen mit Asbest- oder PCB-Verdacht"), insbesondere bei folgenden Anwendungen: 	☐	☒
- Spritzbeläge an Oberflächen (insbesondere Brandschutzverkleidungen von Trägern, Stützen und Deckenisolationen)	☐	☒
- Rohrisolation mit Mörtel (Mörtel oft mit Jutegewebe umwickelt; z.B. Heisswasserleitung) oder Bitumen	☐	☒
- Herdplatten / Öfen / Cheminées / Kamine / Tresore (asbestverdächtige Schnüre, Platten, Pappen, Folien. Von aussen oft nicht sichtbar)	☐	☒

Material	vorhanden, Baujahr vor 1990 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1990
- Brandschutzplatte (Leichtbauplatten, auch Pical-Platten genannt), z. B. bei Heizkörpern/Radiatoren (unter Fenstersims), auf Aufzugs-/Estrichluken, bei Elektroinstallationen (Tableaux, Steckdosen, Leuchtstoffröhren, Leuchten, Schaltern, Dosen)	☐	☒
- Brandschutzplatten bzw. -plättli unter Leuchten, Schaltern oder Dosen	☐	☒
- Brandschutztüren (asbestverdächtige Schnüre und Platten, von aussen oft nicht sichtbar)	☐	☒
- Brandabschottungen mit Kissen / Tuch / Füllmassen (z.B. in Wanddurchführungen von Kabelkanälen)	☐	☒
- Elektrotabelleau mit Faserzementplatte und Holzrahmen (im Innern oft mit schwachgebundenen asbesthaltigen Platten isoliert. ACHTUNG: Tableau nicht öffnen!)	☐	☒
- Flachdächer (asbestverdächtig sind Pappe, Dampfsperre, Hypalonfolie)	☐	☒
Weitere vom Bauvorhaben betroffenen asbestverdächtige Materialien (vor 1990) hier auflisten		

Keine Anwendungen mit Baujahr vor 1990 vom Bauvorhaben betroffen.

PCB-verdächtige Materialien

Material	vorhanden, Baujahr vor 1976 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1976
Fugendichtungsmassen (mehr als 10 m) (Gebäudetrenn-, Bauteiltrenn-, Anschluss-, Schwindfugen)	☐	☒
Dichtungsanstrich z.B. auf Betonboden oder Wänden in Keller/Treppenhaus (mehr als 20 m²)	☐	☒
Anstriche auf Metall 	☐	☒

Keine Anwendungen mit Baujahr vor 1976 vom Bauvorhaben betroffen.

CP-verdächtige Materialien

Material	vorhanden und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen
Fugendichtungsmassen (mehr als 10m) (Gebäudetrenn-, Bauteiltrenn-, Anschluss-, Schwindfugen)	☐	☒

Keine Anwendungen mit Baujahr nach 1955 sind vom Bauvorhaben betroffen.

Geräte und Installationen mit Asbest- oder PCB-Verdacht

Material	vorhanden, Baujahr vor 1987 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1987
Kondensatoren, Transformatoren, Vorschaltgeräte von FL-Leuchten	☐	☒
Material	vorhanden, Baujahr vor 1990 und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen oder Baujahr ab 1990
Öfen, Heizungen, Boiler/Kessel, Elektrospeicheröfen, Kochherde, Kälteanlagen, Tanks	☐	☒
Brandschutzklappen (Klappenblatt und/oder Anschlagdichtung) 	☐	☒
Monoblocs/Lüftungsanlagen 	☐	☒
Lifte/Aufzüge, Rolltreppen (u.a. asbestverdächtige Brems-/Kupplungsbeläge) 	☐	☒
VREG-Geräte (VREG = Verordnung über die Rückgabe, die Rücknahme und die Entsorgung elektrischer und elektronischer Geräte) wie Kühlgeräte, Leuchten, Haushaltsgeräte, Bürotechnik, Unterhaltungselektronik etc.	☐	☒
Spülbecken / Lavabos / Badewannen / Duschwannen mit Antidröhnbeschichtungen	☐	☒
Dichtungsringe / Flanschdichtungen von Rohrleitungen 	☐	☒
Muffen von Steinzeug- und Gusseisen-Rohrleitungen (ggf. mit Asbestschnur in der Muffe, von aussen nicht einsehbar)	☐	☒

Für weitere Installationen/Geräte vgl. auch Abschnitt "Weitere asbestverdächtige Materialien" dieser Checkliste.

Keine Geräte / Installationen mit Baujahr vor 1987 bzw. vor 1990 sind vom Bauvorhaben betroffen.

Weitere schadstoffverdächtige Materialien (PAK, Schwermetalle etc.)

Material	vorhanden und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen
Teerhaltige mineralische Abfälle (Kleber, Dichtanstriche, Asphalt): Teerhaltige Kleber (z.B. Parkettkleber), Dichtanstriche und Abdichtungen sowie Asphaltbeläge, Asphaltfliesen, Gussasphalt auf Teerbasis können hohe Gehalte an PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) enthalten. 	☒	☐
Teerhaltige brennbare Abfälle (Kork, Dachbahnen/-pappen): Teerkork (als Dämmung/Rohrleitungsdämmung), Dachdichtungsbahnen und Dachpappen können erhöhte Gehalte an PAK enthalten. (Achtung: Diese Materialien sind auch asbestverdächtig, siehe Asbestverdacht: `Weitere asbestverdächtige Materialien`)	☐	☒

Material	vorhanden und vom Bauvorhaben betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen
Mineralische Schlacken / Schlackensteine: In Zwischenböden und Wänden können zur Auffüllung Schlacken verwendet worden sein. Schlackensteine wurden als Baumaterial verwendet. ↗	☐	☒
Schwermetallhaltige Farbanstriche z.B. auf Betonböden, an Wänden oder Fassaden ↗	☐	☒
Holz: Holzbauteile ↗	☐	☒
Dämmungen (Isolationsmaterialien): Dämmungen (Sandwichplatten aus PUR und Phenolharzschaum, Dämmungen von stationären Kühlanlagen, Rohrdämmungen aus PUR). ↗	☐	☒
Montageschäume ↗	☐	☒
Metall: Metallbauteile und Metallobjekte (Tanks etc.) ↗	☐	☒

Weitere schadstoffverdächtige Materialien (PAK, Schwermetalle etc.) mit Einbau vor 1990 sind vom Bauvorhaben betroffen.

Die Anwendungen werden standardmässig als schadstoffhaltig angenommen.

▼

Planer und Unternehmer sind über die schadstoffhaltigen Anwendungen zu **informieren**. Zerstörungsfreier Ausbau der Geräte bzw. Bauteile als Ganzes. Falls ein zerstörungsfreier Rückbau nicht möglich ist, ist ein [Suva-anerkannter Asbestsanierer](#) [↗](#) beizuziehen. Entsorgung via zugelassene Entsorgungsbetriebe/-wege. Der Entsorger ist vorgängig über die Schadstoffhaltigkeit zu informieren.

Insbesondere bei grösserem Ausmass der betroffenen Bauteile wird empfohlen, diese durch eine Fachperson untersuchen zu lassen.

Werden die Anwendungen nicht standardmässig als schadstoffhaltig angenommen, ist dieser Checkliste ein entsprechender Untersuchungsbericht beizulegen. Am Ende der Checkliste können sie den Untersuchungsbericht über den **Upload Manager** für uns bereitstellen.

Nutzungsbedingte Belastungen [↗](#)

Material	vorhanden und vom Umbau betroffen	nicht vorhanden, vom Bauvorhaben nicht betroffen
Nutzungsbedingt belastete Gebäudesubstanz	☐	☒
Art der nutzungsbedingten Belastung		

Weitere Verdachtsmomente bei Begehung

Falls vor oder während der Ausführung weitere schadstoffverdächtige Materialien angetroffen werden, so sind die Arbeiten im betreffenden Bereich einzustellen und von einer bausachverständigen Person (vgl. Abschnitt "Kompetenz") zu überprüfen, welche das weitere Vorgehen festlegt. Ansonsten sind die Materialien als schadstoffhaltig zu betrachten und entsprechend zu behandeln. Hier können Sie zusätzliche Verdachtsmomente eintragen:

Neophyten

Wird Boden abgetragen, ist zu prüfen ob sich das Bauvorhaben auf einer Parzelle mit invasiven Neophyten befindet. Dafür ist die [kommunale Ansprechperson für invasive Neophyten \(KAFIN\)](#) zu konsultieren, die diese Beurteilung vornimmt.

Neophytes	auf Parzelle vorhanden
Ambrosia	☐ Ja ☒ Nein
Asiatische Staudenknöteriche inkl. Hybride	☐ Ja ☒ Nein
Riesenbärenklau	☐ Ja ☒ Nein
Drüsiges Springkraut	☐ Ja ☒ Nein
Essigbaum	☐ Ja ☒ Nein
Schmalblättriges Greiskraut	☐ Ja ☒ Nein
Amerikanische Goldruten	☒ Ja ☐ Nein
Götterbaum	☐ Ja ☒ Nein

Check durchgeführt am 20.06.2024 durch (KAFIN): info-flora

Chemische Belastungen des Aushubs (Untergrund)

Die betroffene Parzelle ist mit einem Eintrag im Kataster der belasteten Standorte (KbS) versehen. Die betroffene Parzelle ist im Kartenausschnitt ersichtlich. Für Fragen zum weiteren Vorgehen wenden Sie sich bitte an das [ANU](#).

Parzelle 119 [Auf Karte anzeigen](#)
Parzelle 1037 [Auf Karte anzeigen](#)

Hier können Sie uns ergänzende Dokumente bereitstellen

Ausgewählte Dokumente:

Einreichen

Entsorgungserklärung

Die Pflicht zur Erstellung eines Entsorgungskonzeptes und -nachweises nach Art. 16 VVEA und die damit verbundenen Abklärungen sind eine Konkretisierung der allgemeinen umweltrechtlichen Auskunftspflicht (Art. 46 Abs. 1 USG). Nach letzterer Bestimmung ist jedermann verpflichtet, den Behörden die für den Vollzug erforderlichen Auskünfte zu erteilen, nötigenfalls Abklärungen durchzuführen oder zu dulden. Die vorsätzliche Verweigerung dieser Angaben oder die Angabe unrichtiger Daten und Auskünfte wird mit Busse bis zu CHF 20 000 bestraft (Art. 61 Abs. 1 Bst. o USG). Ebenfalls strafbar sind die fahrlässige Begehung sowie Versuch und Gehilfenschaft (Art. 61 Abs. 2 und 3 USG).

Wer beim Erteilen einer Auskunft oder eines Nachweises schriftlich falsche Angaben macht, indem er oder sie z.B. geschönte Dokumente über Schadstoffe oder gefälschte Belege einreicht, erfüllt zudem den Tatbestand der Urkundenfälschung im Sinne von Art. 251 Schweizerisches Strafgesetzbuch (StGB, SR 311.0). Ist Art. 251 StGB erfüllt, wird die erwähnte Strafbestimmung nach dem USG verdrängt. Diese Widerhandlung wird

grundsätzlich mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe bestraft, nur in besonders leichten Fällen kann auf Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder Geldstrafe erkannt werden.

Werden darüber hinaus Vorschriften über die Entsorgung von Abfällen verletzt, können weitere Strafbestimmungen zur Anwendung kommen (vgl. insbesondere Art. 60 Abs. 1 Bst. n-p USG bezüglich der Verletzung von Vorschriften über Sonderabfälle sowie Art. 61 Abs. 1 Bst. f-k USG).

☒ Bestätigung

Ich, *Raphael Wicki*, bin durch den Bauherren *Philip Christen* bevollmächtigt die **Entsorgungserklärung** für Bauabfälle in dessen Namen einzureichen.

Ich, *Raphael Wicki*, bestätige, dass
die Angaben in dieser Entsorgungserklärung für Bauabfälle
vollständig sind, der Wahrheit entsprechen und
ich die Rechtsbelehrung gelesen und verstanden habe.

Das Formular wurde erfolgreich erfasst. Es muss separat bei der Bewilligungsbehörde eingereicht werden.

Das Gesuch wird durch das ANU beurteilt.

Entscheid Gemeinde Entsorgungserklärung

Person

Vorname Name

Bemerkung

Dokumente für die Bauherrschaft

Keine Dokumente

☐ Entsorgungsnachweis erforderlich ⓘ

BewilligenAblehnen

Entscheid ANU Entsorgungserklärung

Person

Vorname Name

Bemerkungen z. Hd. der Bauherrschaft

Dokumente für die Bauherrschaft:

Keine Dokumente ausgewählt

☐ Entsorgungsnachweis erforderlich ⓘ

GutheissenAblehnen



Ca. 3600m³ werden innerhalb des Projekts wiederverwertet.

Bei der restlichen Menge ist der Entsorgungsort noch nicht definiert, da je nach BU diese von ihm genutzt werden, oder die Gemeinde bis dann evtl. ein Projekt hat, wo Material benötigt wird. Notfalls wird das Material auf einer entsprechenden Ablagerungsstandort deponiert (siehe auch Text «Entsorgungsort»).

(Tel. mit C. Marchesi am Freitag, 10.06.2024)

Raphael Wicki