Kanton Graubünden **Gemeinde Celerina**

Projekt 10.110

Revitalisierung Inn, Celerina

Technischer Bericht Auflageprojekt

11. August 2020

ecowert NATÜRLICH FOKUSSIERT.

Hunziker, Zarn & Partner *Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau*

EICHENBERGER REVITAL SA Ingenieurbüro für Wasserbau und Gewässerrevitalisierung

Impressum

Verteiler

- Gemeinde Celerina/Schlarigna
- Amt für Natur und Umwelt Graubünden
- Ämtervernehmlassung Kanton Graubünden
- Bundesamt für Umwelt
- Projektbegleitgruppe (digital)

Auftraggeber

Gemeinde Celerina
Gemeindevorstand
Via Maistra 97
7505 Celerina

Kontaktperson:
Herr Fadri Denoth
081 837 36 80
umwelt@celerina.ch

Auftragnehmer

Ingenieurgemeinschaft „Revitalisierung Inn Celerina“
ecowert gmbh – Hunziker, Zarn & Partner AG – Eichenberger Revital SA

c/o Eichenberger Revital SA (Gesamtprojektleitung)
Ingenieurbüro für Wasserbau und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2
7000 Chur

Kontaktperson:
Rolf Strasser
081 286 06 65
rolf.strasser@eichenberger-revital.ch
www.eichenberger-revital.ch

Version	Datum	Verantw.	Bemerkungen
V5	12.05.2020	IG/RS	Auflageprojekt; Vorabzug für Vernehmlassung PBG
V6	13.07.2020	IG/RS/MS	Bereinigtes Auflageprojekt, Abgabe für PGV
V8	11.08.2020	IG	Projektgenehmigungsverfahren

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt auf Stufe Auflageprojekt die Revitalisierungsmassnahmen am Inn in Celerina. Die Massnahmenprojektierung basiert auf dem Vorprojekt vom Juni 2017 unter Einbezug von Anpassungsvorschlägen aus der öffentlichen Mitwirkung und der partizipativen Projektentwicklung in der breit abgestützten Projektbegleitgruppe. Die Projektlänge beträgt ca. 2.5 km und verläuft vom Ausgang der Charnadüraschlucht bis zur unteren Gemeindegrenze zu Samedan, bei der Punt dals Bovs.

Aufgrund der bekannten sensiblen Grundwasserverhältnisse wurden vertiefte und detaillierte Abklärungen und Nachweise zum Thema Grundwasser geführt. Die Grundwasseranalyse zeigt auf, dass das Revitalisierungsprojekt ohne unerwünschte Projektauswirkungen zur Realisierung empfohlen werden kann. Der Entscheid zur Ausführung des Revitalisierungsvorhabens basiert auf den Erkenntnissen dieser relevanten Grundwasserabklärungen.

Die Ziele der Revitalisierung sind die Verbesserung der Quervernetzung, die Erhöhung der flussmorphologischen Variabilität und Dynamik, die Schaffung von standorttypischen Habitaten, die Aufwertung der Landschaft sowie die Minderung der negativen Schwall-Sunk-Effekte aus dem Betrieb des Kraftwerkes Islas. Der schutzzieladäquate Hochwasserschutz wird gewährleistet.

Für die Projektierung der Revitalisierungsmassnahmen wurde der Gesamtperimeter in 3 Abschnitte unterteilt:

Abschnitt „oben“ (Kraftwerk Islas – ARA Staz): Auf ca. 500 m wird das Gerinne durch ein neues Seitengerinne oder durch Zurückversetzen der Hochwasserschutzdämme verbreitert. Durch Becken-Stufengestaltung und die Schaffung von Tiefwasserzonen werden Retentionsräume zur Dämpfung der Schwall-Sunk-Effekte sowie geeignete Rückzugsmöglichkeiten für Äschen und Bachforellen bei Niedrigwasser geschaffen. Die Wegführung des Langsamverkehrs wird für die Nutzer attraktiv auf der Mittelinsel geführt. Dafür werden zwei neue Holzbrücken erstellt. Der Freileitungsmast bleibt bestehen und wird durch Objektschutzmassnahmen gesichert. Für die zukünftige Erdverlegung der Freileitung projektierte die Repower einen Leerrohrblock entlang dem linken Innufer. Das Seitengewässer Ova da Spuondas wird reaktiviert und naturnah ausgebildet. Die Zu- und Ausläufe des Lej da Spuondas werden neu gestaltet.

Abschnitt „mitte“ (ARA Staz – Brücke San Gian): Linksseitig wird der Inn mit kleineren Seitengerinnen aufgeweitet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen werden abhumusiert und als Rohböden einer standorttypischen Vegetationsentwicklung überlassen. Mit der Anlegung von Biotopen und Kleinstrukturen werden ökologisch wertvolle Flächen geschaffen. Mittels Wegführung an den Inn soll für die Bevölkerung ein Zugang zum Inn geschaffen werden. Dies ermöglicht eine gezielte Besucherinformation zu den neu geschaffenen Naturwerten. Der Hochwasserschutz des linksseitigen Landwirtschafts- und Siedlungsgebiets wird durch eine Bruchsteinmauer von 80 cm Höhe sichergestellt. Rechtsufrig wird die harte Verbauung aufgelöst und naturnah gestaltet. Der Standort der temporären Langlaufbrücke wird angepasst.

Abschnitt „unten“ (Brücke San Gian – Punt dals Bovs): Der rechte Uferbereich wird durch Strukturelemente, Flachwasserzonen und Vegetationsgürtel aufgewertet. Auf der Innenseite des Innbogens wird auf einer Länge von ca. 250 m ein neues Kleingewässer geschaffen. Dieses wird teils vom Inn gespiesen und bei Hochwasser vom Unterwasser her eingestaut. Die Mittelinsel wird von der Beweidung ausgenommen und einer ungestörten Vegetationsentwicklung überlassen. Die heutige Geländekante beim Deponiestandort „Manella“ wird durch die Schüttung von projektbedingt anfallendem Aushubmaterial zum Inn hin angepasst und landschaftsoptimiert gestaltet. Die Geschiebezufuhr aus der Ova da Schlattain wird durch die Aufgabe des Feingeschiebesammlers erhöht, damit sich der Mündungsbereich zukünftig

als natürliches Delta mit Auencharakter ausbilden kann. Unterhalb der Ova da Schlattain wird das Gerinne rechtsufrig verlegt, damit auch das linke Ufer flacher, variabler und naturnaher gestaltet werden kann. Ein neu angelegter Fussweg entlang der Via Maistra entschärft im Sommer die Nutzungskonflikte auf dem bestehenden Rad- und Gehweg. Im Bereich der Altarme des Flaz wird im Inn zur Strömungslenkung eine überströmbare Insel in die Gewässersohle eingebracht, welche die Anströmung des zusätzlichen Gewässerarms fördern soll. Die Gewässerlandschaft im Delta der alten Flazmündung wird mit einem zusätzlichen Stillgewässer vergrössert.

Das vorliegende Projekt steht gemäss einer qualitativen Betrachtung in einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis. Mit den Massnahmen wird sich der ökomorphologische Zustand des Gewässers verbessern. Durch die erhöhte Variabilität und Dynamik der Flussmorphologie werden zahlreiche neue Habitate geschaffen. In Bezug auf die Hochwassersicherheit wird die Situation in Celerina verbessert, da die Abflusskapazität durch die Revitalisierungsmassnahmen erhöht wird und das Dammbruch-, bzw. Seitenerosionsrisiko, verringert wird.

Die Grundwassermodellierung zeigt geringe Projektauswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse. Ausgehend von den Massnahmen in den Gerinneabschnitten „oben“ und „mitte“ sind keine negativen Auswirkungen auf die Siedlungsgebiete zu erwarten. Im Flachmoor Crasta ist sogar eine leichte, erwünschte Zunahme der mittleren Grundwasserstände zu erwarten. Die hohen und tiefen Grundwasserstände bleiben stabil. Die geringen Grundwasserspiegelanstiege, ausgehend von den Massnahmen im Gerinneabschnitt „unten“, werden mit geeigneten Massnahmen im Bauzustand reduziert. Das Projektvorhaben kann aus Sicht des hydrogeologischen Fachspezialisten, Büro Sieber Cassina + Handke AG, bezogen auf die grundwasserbedingten Projektauswirkungen weiterverfolgt werden. Vor, während und nach der baulichen Umsetzung, werden die grundwassersensiblen Zonen und Bauten mit einem entsprechenden Monitoring überwacht.

Für die Revitalisierungsmassnahmen werden im Endzustand ca. 480 m^2 Land von Privateigentümern benötigt. Es wird mit Gesamtkosten von CHF 4,8 Mio. (inkl. Nebenkosten und MwSt.) gerechnet. Davon können 70 bis 80 % durch Subventionsbeiträge von Bund und Kanton gedeckt werden. Der *naturemade star* Fonds Castasegna des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) hat einer Mitfinanzierung von 10% der Gesamtkosten zugestimmt. Damit verbleiben der Gemeinde Celerina, gemäss aktuellem Kenntnisstand, maximale Restkosten in der Höhe von ca. CHF 960‘000.

Nach Erlangung der Projektgenehmigung, voraussichtlich im Winter 2020, wird das Ausführungsprojekt und parallel die Baumeistersubmission ausgearbeitet. Gemäss heutigem Kenntnisstand ist ein Baubeginn ab Sommer/Herbst 2021 möglich. Die Umsetzungsdauer der Revitalisierung wird auf 2 bis 3 Jahre geschätzt.

Inhaltsverzeichnis

I. Beilageberichte IV
II. Planverzeichnis IV
III. Verzeichnis der Abkürzungen V
IV. Verzeichnis der Grundlagen V
1 Einleitung 1
1.1 Anlass und Auftrag 1
1.2 Partizipation 2
1.3 Auftragsbearbeitung und Vorgehen 3
2 Ausgangssituation 4
2.1 Projektperimeter 4
2.2 Raumplanung 5
2.3 Oberflächengewässer 7
2.4 Grundwasser 10
2.5 Natur- und Landschaft 11
2.6 Baugrund 14
2.7 Gefahrenkarte Wasser und bestehende Schutzbauten 16
2.8 Nutzungen 17
3 Rahmenbedingungen und Projektannahmen 20
3.1 Defizitanalyse 20
3.2 Leitbild und Entwicklungsziele 21
3.3 Projektschnittstellen 21
3.4 Schutzziele und Dimensionierungsgrössen 23
4 Revitalisierungsprojekt 26
4.1 Gerinneabschnitte 26
4.2 Massgebliche Weiterentwicklung gegenüber dem Vorprojekt 26
4.3 Revitalisierungsmassnahmen 28
4.4 Besucherlenkung 44
4.5 Rodung 45
4.6 Landbereitstellung 45
4.7 Bauliche Umsetzung 46
4.8 Weiterführende Projektbegleitung nach der baulichen Umsetzung 52
5 Projektauswirkungen 54
5.1 Raumplanung 54
5.2 Oberflächengewässer 54
5.3 Grundwasser 55
5.4 Natur- und Landschaft 59

5.5 Belastete Standorte 60
5.6 Gefahrenkarte Wasser und Wasserspiegellagen 61
5.7 Nutzungen 63
6 Kosten und Finanzierung 68
6.1 Kostenvoranschlag 68
6.2 Finanzierung 68
6.3 Kosten-Nutzen-Betrachtung 69
7 Organisatorisches 70
7.1 Bauherrschaft 70
7.2 Bewilligungsverfahren 70
7.3 Terminprogramm 71
7.4 Weiterführende Untersuchungen 71
8 Schlussfolgerungen 72

I. Beilageberichte

Beilage Nr.	Name
1	Kostenvoranschlag
2	Hydrologische und hydraulische Untersuchungen, Hunziker, Zarn & Partner AG
3	Hydrogeologische Begleitung Stufe Auflageprojekt, Sieber Cassina + Handke AG und TK Consult AG
4	Rodungsgesuch

II. Planverzeichnis

Plan Nr.	Name
10.110.101	Übersicht 1:2‘500, Längenprofil 1:2‘500/100
10.110.102	Projektvisualisierung“
10.110.103	Situation 1:1‘000, Abschnitt „oben“ und Abschnitt „mitte“
10.110.104	Situation 1:1‘000, Abschnitt „unten“
10.110.105	Querprofile 1:250, Abschnitt „oben“ und Abschnitt „mitte“
10.110.106	Querprofile 1:500, Abschnitt „unten“
10.110.107	Regelprofile 1:200, Referenzbilder und Normalien
10.110.108	Landerwerbplan 1:1‘000, Abschnitt „oben“ und Abschnitt „mitte“
10.110.109	Landerwerbplan 1:1‘000, Abschnitt „unten“
10.110.110	Rodungsplan 1:1‘000, Abschnitt „oben“

III. Verzeichnis der Abkürzungen

AJF GR	Amt für Jagd und Fischerei Graubünden
ALG GR	Amt für Landwirtschaft und Geoinformation Graubünden
ANU GR	Amt für Natur und Umwelt Graubünden
AWN GR	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
ER SA	Eichenberger Revital SA; Ingenieurbüro für Wasserbau und Gewässerrevitalisierung
GewR	Gewässerraum
GSchG	Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Gewässerschutzgesetz
GSchV	Eidgenössische Gewässerschutzverordnung
HQ_{30}	30-jährliches Hochwasser; Hochwassermenge, die statistisch einmal in 30 Jahren auftritt
HQ_{100}	100-jährliches Hochwasser; Hochwassermenge, die statistisch einmal in 100 Jahren auftritt
HQ_{300}	300-jährliches Hochwasser; Hochwassermenge, die statistisch einmal in 300 Jahren auftritt
HZP	Hunziker, Zarn & Partner; Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau
KARCH	Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen
PBG	Projektbegleitgruppe
PGV	Projektgenehmigungsverfahren
TBA GR	Tiefbauamt Graubünden
UBB	Umweltbaubegleitung
KHOS	Kommission für Hochwasserschutz, Wasserbau und Gewässerpflege

IV. Verzeichnis der Grundlagen

Rechtliche Grundlagen, Wegleitungen und Empfehlungen

[1] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), SR 814.20, vom 24. Januar 1991, Stand 1. Januar 2017

[2] Gewässerschutzverordnung (GSchV), SR 814.201, vom 28. Oktober 1998, Stand 1. Mai 2017

[3] Bundesgesetz über die Fischerei (BGF), SR 923.0, vom 21. Juni 1991, Stand 1. Mai 2017

[4] Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG, heutiges BAFU) (Hrsg.): Hochwasserschutz an Fliessgewässern: Wegleitung 2001, Biel, 2001

[5] Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren, Oktober 2005

[6] Gesetz über den Wasserbau im Kanton Graubünden (Wasserbaugesetz, KWBG), vom 27. August 2008, Stand 1. Januar 2011

[7] Leitfaden Gewässerraumausscheidung Graubünden, Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Eichenberger Revital SA, Chur, Stand 11.06.2015

Andere Grundlagen

[8] AFRY Schweiz AG, Technischer Bericht Fuss- Radwegbrücken der Revitalisierung Celerina, April 2020

[9] Gemeinde Celerina, Mitwirkungsbericht der Gemeindebevölkerung zum Vorprojekt „Revitalisierung Inn Celerina“, Februar 2018

[10] Gemeinde Celerina, Rückmeldungen zur Vorprüfung der kantonalen Amtsstellen Vorprojekt „Revitalisierung Inn Celerina“, August 2018

[11] Eichenberger Revital SA, Protokoll Sitzung 14.08.2018, Besprechung Stellungnahem ALG zum Vorprojekt Celerina, Chur, 28.08.2018

[12] Sieber Cassina + Handke AG, Hydrologische Baugrunduntersuchungen zum Revitalisierungsprojekt Inn, Celerina, 11.03.2018

[13] Ingenieurgemeinschaft „Revitalisierung Inn Celerina“ c/o Eichenberger Revital SA, Technischer Bericht Vorprojekt inkl. Beilageberichte, Revitalisierung Inn Celerina, Chur, 15.6.2017

[14] GIS Kanton Graubünden, www.geo.gr.ch, Oktober 2016 / Mai 2017 / Januar 2020

[15] Bundesamt für Umwelt (BAFU), Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020-2024: Mitteilungen des BAFU an Gesuchsteller. Teil 8: Fachspezifische Erläuterungen zur Programmvereinbarung im Bereich Revitalisierungen, Bern, 2018

[16] Eichenberger Revital SA, Strategische Revitalisierungsplanung im Kanton Graubünden (RVP GR), Endbericht, Chur, 2014

[17] Baugeologie und Geo-Bau-Labor Chur AG, Revitalisierung Inn, Celerina, Baugrundsondagen und Laboranalysen, Auftrag Nr. 14004, Chur, 26.6.2012

[18] Rüegg Ingenieurgeologie / Hydrologie, EW St. Moritz, Ausgleichsbecken Kraftwerk Islas, Baugrunduntersuchung, Untersuchungsbericht, Chur, 25.09.2006

[19] Bundesamt für Wasser und Geologie (heute BAFU), Hochwasserschutz an Fliessgewässern, Wegleitung des BWG, Bern, 2001

[20] Bundesamt für Umwelt (BAFU), Wirkungskontrolle Revitalisierung – Gemeinsam lernen für die Zukunft, Bern, 2019

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Ausgelöst durch die ehemals geplante Umgestaltung des Vollanschlusses Celerina an die Kantonsstrasse (Engadinerstrasse H27) mit Rückbau der Anschlüsse an die Umfahrungstrasse, wurde im Jahre 2010 im Auftrag der Gemeinde eine Konzeptstudie mit Variantenstudium für die Revitalisierung des Inns erarbeitet. In Zusammenarbeit mit der Gemeinde, den beteiligten kantonalen Amtsstellen, St. Moritz Energie und dem bearbeitenden Projektteam, wurde eine Bestvariante für die weitere Ausarbeitung des Vorhabens festgelegt. Basierend darauf, beauftragte die Gemeinde Celerina die IG Revitalisierung Inn, Celerina (ecowert gmbh / Hunziker, Zarn & Partner AG / Eichenberger Revital SA), am 1. März 2013, mit der Ausarbeitung eines Vorprojektes zur Revitalisierung des Inns bei Celerina.

Der geplante Rückbau der Strassenanschlüsse wurde in der Folge durch eine Volksinitiative verworfen, was im Januar 2014 vorübergehend zu einem Planungsstopp für das Revitalisierungsprojekt führte. Bereits im Dezember 2014 beschloss die Gemeinde aber, in Absprache mit dem ANU GR, die Projektierungsarbeiten für das Revitalisierungsprojekt unter Berücksichtigung des Fortbestands der bestehenden Strassenanschlüsse wieder aufzunehmen. Das Vorprojekt wurde im Sommer 2018 den kantonalen Amtsstellen zu einer informellen Stellungnahme zugestellt.

Am 16. Januar 2019 beauftragte die Gemeinde Celerina die IG Revitalisierung Inn, Celerina (ecowert gmbh / Hunziker, Zarn & Partner AG / Eichenberger Revital SA), mit der Ausarbeitung des Auflageprojektes.

Aufgrund der substanziellen Relevanz allfälliger Projektauswirkungen auf die Grundwasserstände wurden bereits im Vorprojekt entsprechend vertiefte und detaillierte Abklärungen zum Grundwasser ausgeführt. Diese sollten Aufschluss darüber geben, ob das Revitalisierungsprojekt ohne projektbedingte, unerwünschte Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet und das Flachmoor Crasta zur weiteren Vertiefung und Realisierung empfohlen werden kann. Diese Abklärungen wurden durch das spezialisierte Hydrogeologie Büro Sieber Cassina + Handke AG in Zusammenarbeit mit der TK Consult getätigt. Der Entscheid zur Weiterprojektierung des Revitalisierungsvorhabens basierte auf den Erkenntnissen dieser relevanten Grundwasserabklärungen.

Am 16. Januar 2019 beauftragte die Gemeinde das Büro Sieber Cassina + Handke AG für die weiteren Modellierungen und Abklärungen betreffend die flankierenden Massnahmen zu den Projektauswirkungen auf das Grundwasser.

1.2 Partizipation

Im Rahmen der Vernehmlassung des Vorprojektes hat die Gemeinde Celerina ein Mitwirkungsverfahren bei der Gemeindebevölkerung durchgeführt. Es sind verschiedene Rückmeldungen zu Themen wie Wegnutzungen, Besucherlenkungen, Landwirtschaft etc. eingegangen [9], die grösstenteils im vorliegenden Auflageprojekt eingeflossen sind.

Das Vorprojekt durchlief eine Vorprüfung bei den kantonalen Amtsstellen. Die Rückmeldungen und Empfehlungen aus der Vorprüfung [10] waren Grundlage für die Ausarbeitung des weiterführenden Auflageprojektes.

Die inhaltliche Entwicklung und die erforderlichen Anpassungen des Vorprojektes 2018 sowie die Integration der Rückmeldungen von der Gemeindebevölkerung [9] und der kantonalen Vorprüfung [10], erfolgten durch die Projektbegleitgruppe „Revitalisierung Inn, Celerina“. Diese wurde mittels einer Akteuranalyse wie folgt formiert:

Tabelle 1: Mitglieder der Projektbegleitgruppe (PBG)

Name	Funktion
Fadri Denoth	Vorstandsmitglied Gemeinde Celerina; Umweltaspekte
Seraina Poltera	Vorstandsmitglied Gemeinde Celerina; Land- und Forstwirtschaft
Marco Rogantini	Gemeinde Celerina; Leiter Bauamt
Beat Gruber	Gemeinde Celerina; Gemeindeschreiber
Thomas von Wyl	Amt für Natur und Umwelt Graubünden
Linard Jäger	Amt für Jagd und Fischerei Graubünden
Peter Mosimann	Tiefbauamt Graubünden, Abteilung Wasserbau
Gian Andri Godly	Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden
Carlo Mengotti	Landwirtschaftlicher Berater Plantahof
David Jenny	Vogelwarte Sempach; Spezialist Avifauna
Maike Schmid	ecowert gmbh; Ökologie und Umweltbaubegleitung (IG)
Rolf Strasser	Eichenberger Revital SA; Wasserbau, Moderation und Projektleitung (IG)

Im Rahmen der Projektentwicklung wurden mehrere Koordinationssitzungen und Besprechungen in der Projektbegleitgruppe abgehalten. Die Bearbeitung erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber.

1.3 Auftragsbearbeitung und Vorgehen

Die Auftragsbearbeitung des vorliegenden Auflageprojektes wie auch der vorangegangenen Projektphasen erfolgte durch die IG Revitalisierung Inn, Celerina. Dabei erarbeitete die ecowert gmbh auf Stufe Vorprojekt das ökologische Gewässerentwicklungskonzept, welches die Grundlage für die Massnahmenprojektierung bildete. Auf Stufe Auflageprojekt übernahm ecowert gmbh die Vertiefung der ökologischen, landwirtschaftlichen und bodenkundlichen Aspekte. Die hydraulischen Abklärungen und Modellierungen wurden vom Büro Hunziker, Zarn & Partner AG (Beilage Nr. 2) durchgeführt. Die Abklärungen zu Bauumsetzung, Materialdisposition, Kosten und Finanzierung, die Massnahmenprojektierung, die Projektdokumentation und die Projektkoordination sowie partizipative Projektführung erfolgten durch Eichenberger Revital SA. Die Grundwassermodellierungen wurden von Sieber Cassina + Handke AG in Zusammenarbeit mit der TK Consult AG getätigt (Beilage Nr. 3).

Die Bevölkerung der Gemeinde Celerina wird vor der ordentlichen Projektauflage eingehend über das Revitalisierungsvorhaben informiert. Direktbetroffene (Landwirte, Land- und Werkeigentümer, Fischerei) wurden vorab separat über die massgeblichen Projektanpassungen gegenüber dem Vorprojekt informiert. Der Gemeindevorstand Celerina entschied anlässlich der Vorstandssitzung vom 9. März 2020 über die Projektmassnahmen und das weitere Vorgehen bezüglich Projektgenehmigungsverfahren und vorgesehener baulichen Umsetzung. Im Mai 2020 erfolgte eine Vorvernehmlassung des Auflageprojektdossiers bei der Projektbegleitgruppe. Die Rückmeldungen der Vorvernehmlassung wurden im Sommer 2020 eingearbeitet. Am 24. August wurde das fertiggestellte Auflageprojekt der Bevölkerung anlässlich einer Gemeindeversammlung vorgestellt und anschliessend das Projektgenehmigungsverfahren eingeleitet.

2 Ausgangssituation

Der Beschrieb der Ausgangssituation beinhaltet teils Zusammenfassungen aus den Untersuchungsberichten „Hydrologische und hydraulische Untersuchungen“ (Beilage Nr. 2) und „Hydrogeologische Untersuchung Stufe Auflageprojekt“ (Beilage Nr. 3). Detaillierte Beschriebe sind den jeweiligen Beilagen zu entnehmen.

2.1 Projektperimeter

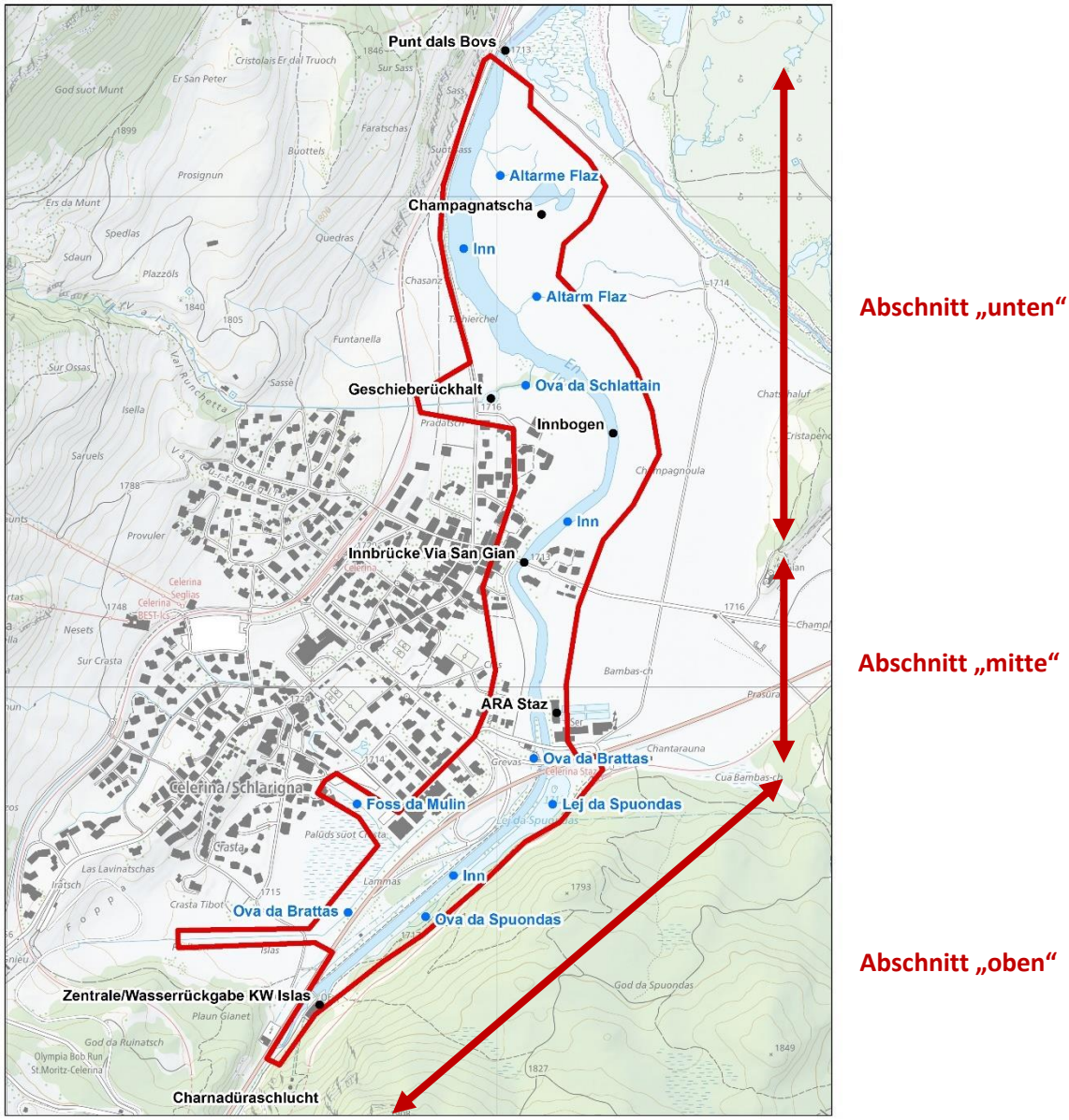


Abbildung 1 Projektperimeter am Inn bei Celerina / Schlarigna (rote Markierung) inkl. Unterteilung in die Abschnitte „unten“, „mitte“ und „oben“ [14]

Der Projektperimeter liegt vollumfänglich auf dem Gebiet der Gemeinde Celerina und erstreckt sich entlang des Inns, vom Ausgang der Charnadüraschlucht bis zur Punt dals Bovs, an der Gemeindegrenze zu Samedan (Abbildung 1). Für die Auflageprojektierung wurde der Gesamtperimeter in drei Abschnitte eingeteilt:

Abschnitt „oben“: Kraftwerk Islas bis zur ARA Staz

Abschnitt „mitte“: ARA Staz bis zur Brücke San Gian

Abschnitt „unten“: Brücke San Gian bis zur Punt dals Bovs

Insgesamt umfasst das Untersuchungsgebiet eine Gewässerstrecke des Inns von rund 2.5 km. In der Planung des Vorhabens wurden neben dem Hauptfluss noch weitere Gewässer berücksichtigt. So münden innerhalb des Projektperimeters auf der orographisch linken Seite des Inns die beiden Fliessgewässer Ova da Brattas und Ova da Schlattain in den Inn. Unterhalb der Wasserrückgabe des KW Islas wird durch den rechtsseitigen Inndamm in einem Altlauf das Gewässersystem Spuondas vom Inn abgetrennt (Ova da Spuondas und Lej da Spuondas). Das Gewässersystem wird durch eingeleitetes Innwasser gespeist, welches am unteren Ende des Lej da Spuondas rechtsseitig zurück in den Inn fliesst. Ebenfalls innerhalb des Projektperimeters befinden sich flussabwärts des Innbogens, auf der orographisch rechten Seite des Inns, Altarme der ursprünglichen Flazmündung, die zusätzlich in das Vorhaben miteinbezogen wurden.

2.2 Raumplanung

2.2.1 Kantonale und Regionale Richtplanung

Sowohl in der kantonalen als auch in der regionalen Richtplanung sind im Einflussbereich des Projektperimeters verschiedentlich Objekte der Sachpläne Landschaft, Tourismus, Siedlung und Ausstattung, Verkehr, übrige Raumnutzungen und weitere Infrastrukturen sowie ein UNESCO Welterbe verzeichnet. Die Inhalte der Richtpläne stehen dem Vorhaben grundsätzlich nicht entgegen und wurden mit vorliegendem Projekt angemessen berücksichtigt. So werden mit der Revitalisierung des Inns beispielsweise die Schutzziele von Natur- und Landschaftsschutzobjekte oder dem UNESCO Welterbe (RhB) nicht geschmälert bzw. gegenüber dem Ausgangszustand aufgewertet. Die bestehenden Verkehrsnetze, Infrastrukturen und touristischen Anlagen (z. B. Langlaufloipen) wurden bei der Projektierung angemessen berücksichtigt.

2.2.2 Kommunale Nutzungsplanung

Grundnutzung

Das Baugebiet der Gemeinde Celerina / Schlarigna reicht mit Wohnzonen (B und C), Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen, Dorf- und Dorferweiterungszonen, bis an den Inn. Ausserhalb der Bauzonen grenzen Landwirtschaftszonen, Wald und übriges Gemeindegebiet an den Inn (Abbildung 2).

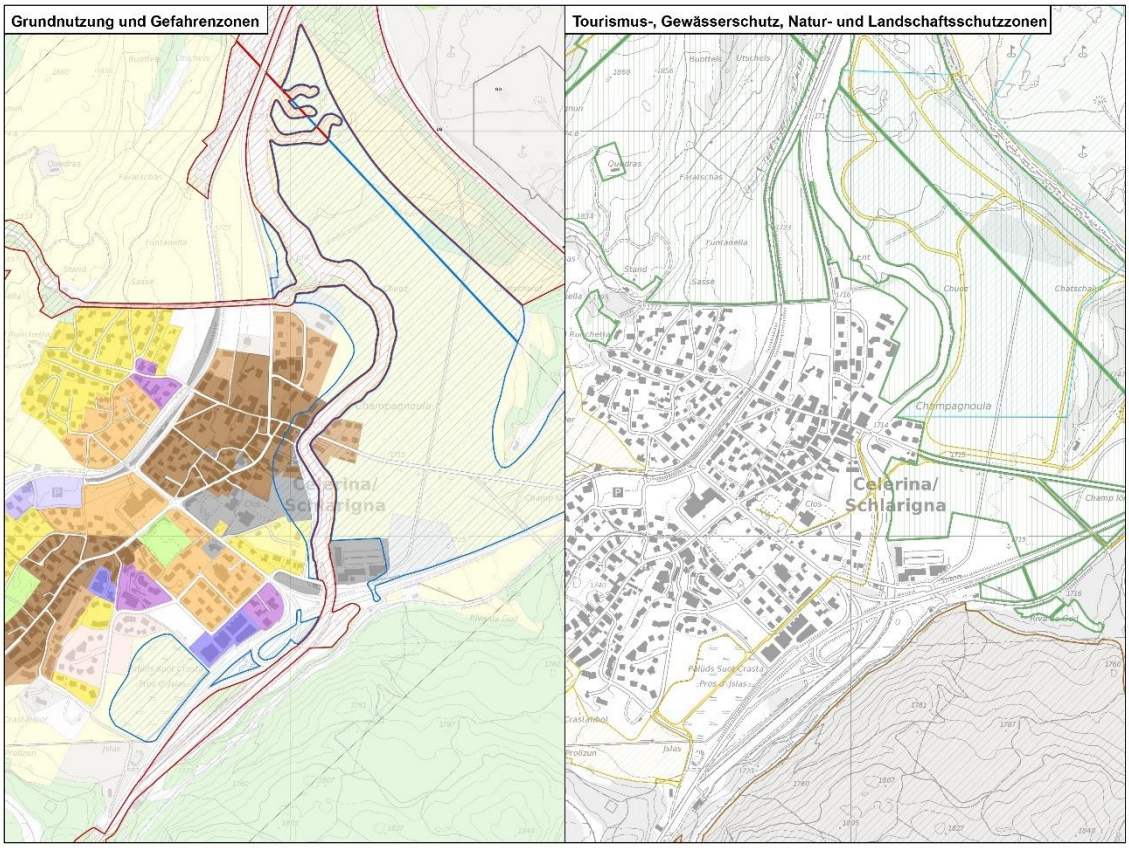


Abbildung 2 Zonenplan der Gemeinde Celerina / Schlarigna [14]
Links: dunkelgrün = Waldzone; hellgelb = Landwirtschaftszone; weiss = übriges Gemeindegebiet; weitere Farben = Bauzonen; rot schraffiert = Gefahrenzone 1; blau schraffiert = Gefahrenzone 2
Rechts: gelb schraffiert = Wintersportzone; hellblau schraffiert = Grundwasser- und Quellschutzzone; grün schraffiert = Landschaftsschutzzone, braun schaffiert = Wald- und Wildschonzone

Überlagerte Nutzungen

Im Einflussbereich des Projektperimeters finden sich zudem verschiedene Zonen der überlagerten Nutzungen. Die tangierten Wintersportzonen, Grundwasser- und Quellschutzzone, Gefahrenzonen 1 und 2 sowie Landschaftsschutzzonen, wurden mit vorliegendem Auflageprojekt gebührend berücksichtigt und werden im weiteren Verlauf der Dokumentation entsprechend abgehandelt.

Üblicherweise sind in den überlagerten Gewässerschutzzonen auch die Gewässerräume für Fliessgewässer festgelegt. Für die Gemeinde Celerina befinden sich die Gewässerräume jedoch erst in Erarbeitung und sind noch nicht rechtskräftig in der kommunalen Nutzungsplanung verankert worden. Aus diesem Grund wurde der Gewässerraum (GewR) für den Inn bereits im Rahmen der Massnahmenprojektierung der Konzeptstudie und des Vorprojekts [13] gemäss Leitfaden für die Gewässerraumausscheidung Graubünden [7] ermittelt. Im Zuge der Auflageprojektierung konnte der Gewässerraum mit den Projektänderungen abgestimmt sowie lokale laterale Verschiebungen zu Gunsten des Revitalisierungsprojektes getätigt werden. Die Gewässerraumausscheidung für den Inn wurde mit dem ANU GR bereinigt und festgelegt. Das Raumplanungsbüro Stauffer & Studach AG, Chur, hat diese zur Implementierung in die laufende Gewässerraumausscheidung auf dem gesamten Gemeindegebiet übernommen. Die spätere Umsetzung der Gewässerraumausscheidung erfolgt in der Ortsplanrevision.

2.3 Oberflächengewässer

Detaillierte Ausführungen zu den Themen Hydraulik und wasserbauliche Aspekte sind dem Bericht „Hydrologische und hydraulische Untersuchungen“ von Hunziker, Zarn & Partner AG (Beilage Nr. 2) zu entnehmen.

2.3.1 Hydrologische Verhältnisse

Die St. Moritz Energie fasst das Wasser beim Auslauf aus dem St. Moritzersee und nutzt dieses im Kraftwerk Islas (Ausbauwassermenge 10.4 m^3/s, Bruttogefälle 51 m), ausgangs der Charnadüraschlucht. Die rund 1‘000 m lange Restwasserstrecke bis zur Wasserrückgabe in den Inn wird mit 75 l/s dotiert und verläuft teilweise in einem künstlich angelegten Stollen. Ein Überlauf an der Wasserfassung bzw. ein erhöhter Abfluss in der Restwasserstrecke ereignet sich nur, wenn der Zufluss zum See das maximale Fassungsvermögen der Wasserfassung (inkl. Dotierung) überschreitet. Dies geschieht in der Regel in den Monaten Mai bis August, seltener im September, Oktober und November.

Die jährlichen Abflüsse im Inn unterhalb des Kraftwerks Islas variierten im Jahr 2014 zwischen 0.5 und 41 m^3/s (Abbildung 3). Deutlich zu erkennen, ist im Winterhalbjahr der kraftwerksbedingte Schwall und Sunk. Die ständig wechselnden Wasserstände in einem Zeitraum, der natürlicherweise von stabilen Abflussverhältnissen mit geringen Wassermengen geprägt wird, stellen für die aquatische Biozönose ständig wiederkehrende Störungen und Stressfaktoren dar. Zudem besteht während den Sunkverhältnissen für diese die Gefahr des Strandens, da im Inn derzeit keine geeigneten Rückzugsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.

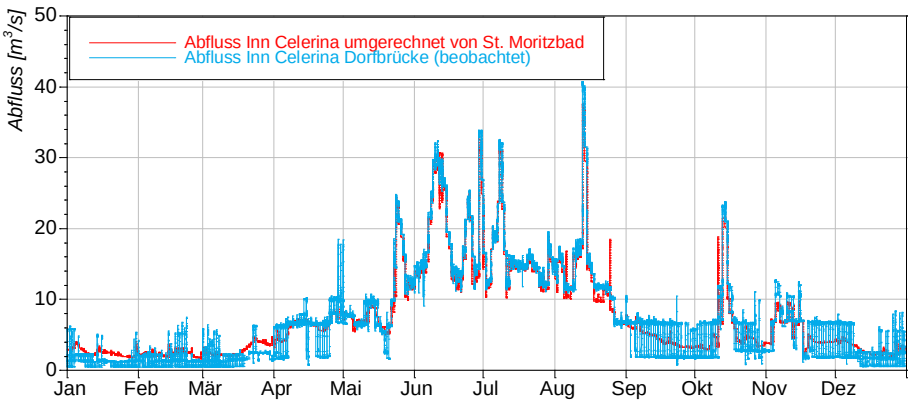


Abbildung 3 Beobachtete Abflüsse 2014: Inn, Celerina, bei der Brücke San Gian (blau) und Abflüsse Inn, Messstation BAFU und Inn, St. Moritzbad [13]

Die Hochwasserabflüsse werden gemäss Beilage Nr. 2 folgendermassen festgelegt:

Tabelle 2: Hochwasserabflüsse HQ_{30} – EHQ des Inn (Beilage Nr. 2)

Hochwasserabflüsse	**Inn, Celerina, Kraftwerk Islas bis Mündung Ova Schlattain** (Einzugsgebiet 177 km^2 / inkl. Ova da Brattas und Ova da Spuondas)
HQ_{30}	58 m^3/s
HQ_{100}	66 m^3/s
HQ_{300}	75 m^3/s
EHQ (HQ_{1000})	85 m^3/s

Die Dämpfung der Hochwasser durch die Oberengadiner Seen führt zu langen und flachen Hochwasserganglinien. Die Dauer von Hochwasserspitzen kann in Celerina durchaus 24 Stunden betragen.

2.3.2 Geschiebe und Schwemmholz

Wegen des oberhalbliegenden St. Moritzersees ist das Feststoffaufkommen im Inn bei Celerina vernachlässigbar. Bei grossen Hochwasserereignissen ist im obersten Teil der Charnadüraschlucht eine Geschiebemobilisierung nicht auszuschliessen. Die Mengen dürften aber eher gering sein.

Ebenso ist das Holzaufkommen wegen des Seeausflusses aus dem St. Moritzersee, des Stollens und des kleinen Zwischeneinzugsgebietes, sehr gering.

2.3.3 Gewässermorphologie

In der Charnadüraschlucht wird der Inn gemäss Ökomorphologie Stufe F als naturfern / künstlich (rot) eingestuft (Abbildung 4). Grund hierfür ist in erster Linie die harte Verbauung und die Gerinneführung in einem Stollen seit dem Bau der neuen Kantonsstrasse. Auf dem rund 800 m langen Gerinneabschnitt von der Wasserrückgabe des Kraftwerks Islas der St. Moritz Energie bis zur ARA Staz ist der Inn ebenfalls stark verbaut (Stützmauern, Dämme) und gilt, aufgrund der kanalisierten Gewässerführung mit harten Verbauungen und einem trapezförmigen Profil ohne Tiefen- und Breitenvariabilität, als stark beeinträchtigt (gelb). Die Sohle weist eine durchgehend konstante Breite von 16 m auf. Das mittlere Gefälle des Inns liegt bei 0.5%. Infolge des Kraftwerkbetriebs und der Geschiebearmut setzt sich das Sohlsubstrat aus einer homogenen und hauptsächlich groben Korngrösse zusammen – strukturbildende Elemente fehlen mehrheitlich. Fusswege, Kantonsstrasse und die in unmittelbarer Nähe verlaufende RhB-Linie begrenzen das Gewässer auf diesem Abschnitt zusätzlich. Rund 260 m unterhalb der Wasserrückgabe des Kraftwerkes Islas befindet sich ein Sohlriegel mit einer Abflussmessstelle des ANU GR. Die Messstelle wurde 2012 im Zusammenhang mit der Schwall-/Sunk-Sanierung in Betrieb genommen und kann in Absprache mit dem ANU GR bei einem Revitalisierungsvorhaben ersatzlos rückgebaut werden.

Orografisch rechts verläuft die Ova da Spuondas parallel zum Inndamm und mündet nach dem Durchfluss des Lej da Spuondas in den Inn. Dieses Gewässersystem wird durch vom Inn eingeleitetes Wasser, Hangwasser und teils Grundwasser, gespiesen und weist einen sehr naturnahen Charakter mit vielen Strukturelementen auf. Die Ova da Brattas mündet via mehreren Strassendurchlässen auf Höhe der ARA Staz von orografisch links in den Inn und verläuft in einem künstlichen, begradigten Graben. Strukturelemente fehlen weitgehend, und eine angemessene Quervernetzung zwischen dem Umland und den aquatischen Lebensräumen ist kaum vorhanden.

Auf dem Abschnitt ARA Staz bis zur Punt dals Bovs gilt die Ökomorphologie des Inns als wenig beeinträchtigt (grün). Die Ufer sind jedoch auf weiten Strecken mit Blocksteinen oder Steinmauern befestigt. Die Gerinnebreite variiert zwischen 15 und 55 m, das Sohlgefälle beträgt noch ca. 0.15%. Bewirtschaftetes Wies- und Weideland grenzt unmittelbar an das Gewässer, und ein Pufferstreifen mit einer standorttypischen Ufervegetation fehlt daher weitgehend. Geeignete Unterstände und Strukturelemente wie überhängende Ufervegetation, unterspülte Ufer oder

Totholz, sind im Gerinne des Inns kaum auszumachen, wodurch ein eher monotoner Gewässercharakter entsteht. Von orografisch links mündet unterhalb des Innbogens die Ova da Schlattain in den Inn, dessen Mündungsabschnitt einen weitgehend naturnahen Charakter mit Strukturelementen und wertvollen Lebensräumen für die Flora und Fauna aufweist. Allerdings wir dieser Abschnitt durch einen bestehenden Geschiebefang und dessen gelegentliche Bewirtschaftung leicht beeinträchtigt. Auf der rechten Seite bestehen zwischen der Ova da Schlattain und der Punt dals Bovs verschiedene durch Innwasser eingestaute Altarme der ursprünglichen Flazmündung, welche aus ökologischer Sicht sehr interessant sind und wertvolle Habitate bilden.

Abschnitte mit natürlichem/naturnahem Charakter (blau) sind innerhalb des Untersuchungsperimeters keine ausgewiesen.

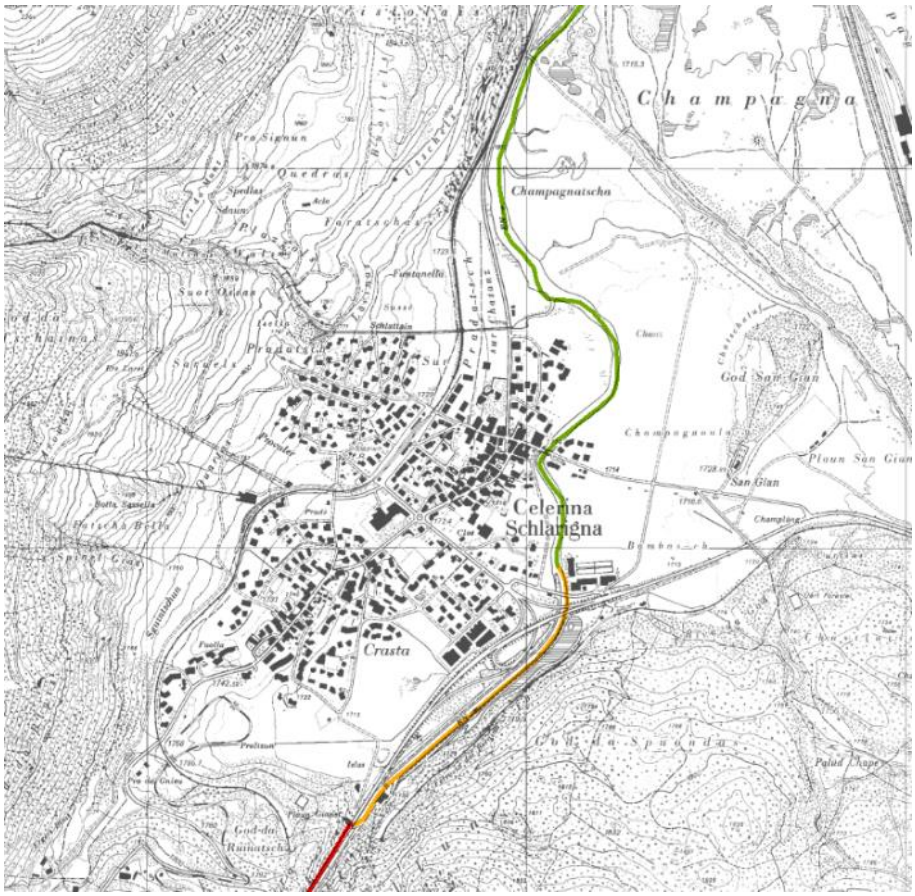


Abbildung 4 Einstufung des ökomorphologischen Zustandes im Untersuchungsperimeter [14] (Ökoklasse: rot = naturfern/künstlich, gelb = stark beeinträchtigt, grün = wenig beeinträchtigt, blau = natürlich/naturnah)

2.3.4 Bestehende Gerinnekapazität

Die Gerinnekapazität im obersten Gerinneabschnitt zwischen Kraftwerk Islas und ARA Staz entspricht gemäss Beilage 2 ungefähr einem HQ_{100}. Über die Mündung des Seitengewässers Ova da Brattas findet bei Hochwasser ein Rückstau in das Gebiet Crasta statt. Bei seltenen Ereignissen muss mit Überflutungen bei den gewässernahen Gebäuden in Crasta gerechnet werden.

Im Gerinneabschnitt ARA Staz bis Brücke San Gian ist die Abflusskapazität des Inns bereits ab einem HQ_{30} erschöpft, und es ist mit Ausuferungen ins Dorf zu rechnen. Dies zeigen auch diverse dokumentierte Ereignisse. In der Ebene Champagnatscha bis zur Mündung alter Flaz ist die Abflusskapazität des Inns noch geringer. Die Ebene wird bereits bei Ereignissen mit einer sehr häufigen Widerkehrwahrscheinlichkeit überflutet.

2.4 Grundwasser

2.4.1 Grundwasser und Gewässerschutz

Die Grundwasseraspekte sind im Bericht „Hydrogeologische Begleitung Stufe Auflageprojekt“ der Sieber Cassina + Handke AG und TK Consult AG (Beilage Nr. 3) vertieft behandelt.

Der Inn und der Bereich in unmittelbarer Gewässernähe liegen innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_o, die Talebene liegt im Gewässerschutzbereich A_u.

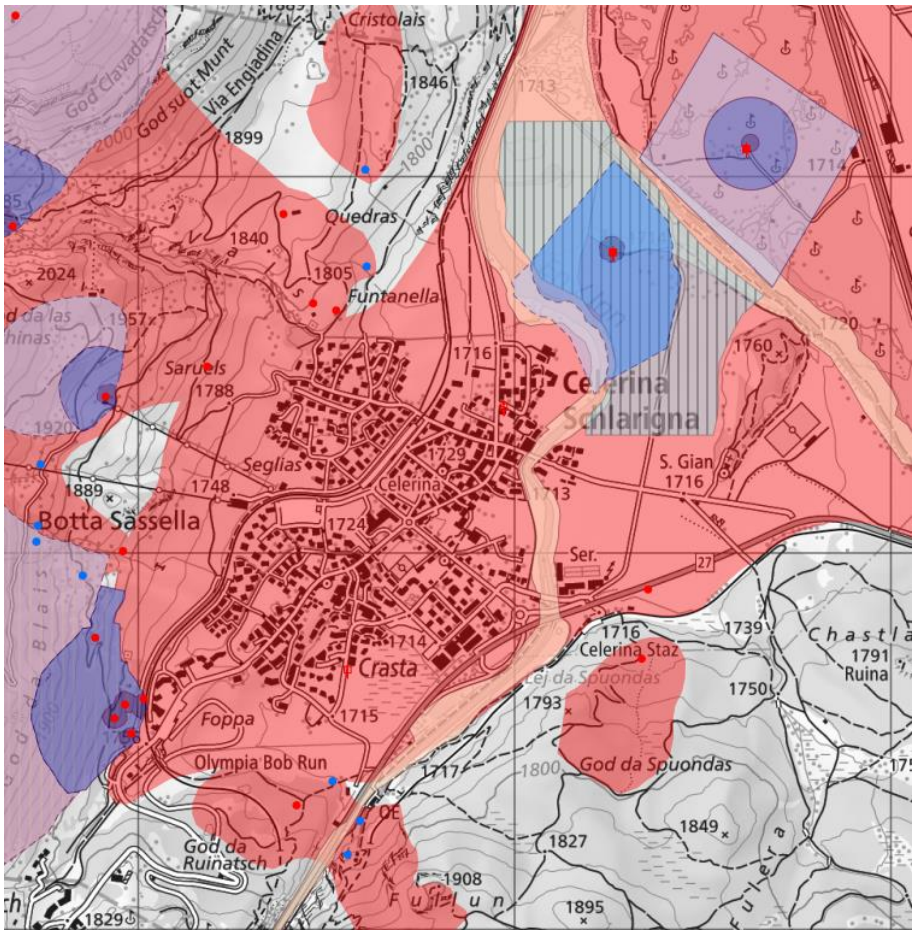


Abbildung 5 Auszug aus der Gewässerschutzkarte [14] (rot: Schutzbereiche, blau: Schutzzonen)

Ausgangs der Charnadüraschlucht befinden sich eine gefasste und drei ungefasste Quellen. Auf Höhe der ARA Staz liegt hangseitig der Kantonsstrasse eine weitere gefasste Quelle.

Zwischen Inn und Flaz wird im Gebiet Champagnatscha in einem Vertikalfilterbrunnen Grundwasser zu Trinkwasserzwecken gefasst. Um die Fassung ist ein grosszügiges Grundwasser-

Schutzareal (SA) und die detaillierten Schutzzonen S1 bis S3 ausgeschieden. Die Revitalisierungsmassnahmen betreffen das Grundwasser-Schutzareal (SA) und die äussere Schutzzone S3 der Fassung. Die Schutzzonen S1 und S2 werden nicht tangiert. Aufgrund der durchgeführten Grundwasseruntersuchungen wird keine Beeinträchtigung des Grundwassers in der Fassung erwartet. Für die Gebiete entlang dem Inn, in denen sich auch Wohn- und Industriebauten befinden, sind kleine Flurabstände von 0 bis 3 m typisch. Das Flachmoor Crasta und der Vorlandbereich des Inns, westlich des Hofes Manella, sind im Frühjahr oder nach intensiven Nässeperioden grossflächig vernässt. Der Grundwasserspiegel liegt dort an der Terrainoberfläche oder nur wenige Dezimeter darunter. Die übrigen Gebiete entlang dem Inn sind zwar nicht sichtbar vernässt, die Grundwasserspiegel liegen jedoch nur wenige Dezimeter bis max. 3 m unter Terrain.

2.4.2 Grundwassersensible Gebiete und Bauten

In grossen Teilen des Siedlungsgebietes und den gewässernahen Landwirtschaftsflächen liegen die Grundwasserstände sehr hoch, nahe an der Terrainoberfläche. Landwirtschaftliche Flächen und Gebäude mit Unterkellerungen können bei Grundwasserhochständen vernässen. In einzelnen Gebäuden sind in Kellern Pumpen zur Wasserhaltung vorhanden.

Das Flachmoor Crasta, ausgangs der Charnadüraschlucht, ist von regionaler Bedeutung. Die Grundwasserstände im Flachmoor werden einerseits durch den Inn und andererseits durch die Binnengewässer linksufrig des Inns gesteuert. Die Flora und Fauna im Flachmoor reagieren empfindlich auf veränderte Grundwasserstände. Eine Grundwasserabsenkung ist deutlich ungünstiger als ein leichter Anstieg.

Die grundwassersensiblen Gebiete und Bauten sind in der Beilage 3 dargestellt und beschrieben.

In Zusammenarbeit mit dem Bauamt der Gemeinde Celerina wurden in ausgewählten Gebäuden der Zustand und die Höhenlagen der Keller- oder Untergeschosse untersucht und vermessen. Untersucht wurden repräsentative historische Gebäude mit Naturkellern, neuere Gebäude mit Tiefgaragen und Untergeschosse sowie Gebäude, welche nachträglich fundiert wurden. Der Vergleich der Vermessungsdaten mit den Grundwasserspiegelhöhen im heutigen Zustand zeigt die Sensibilität bezüglich Grundwasserveränderungen auf.

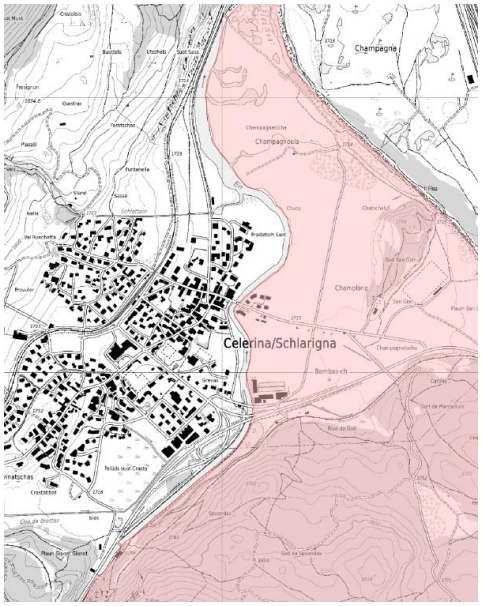
2.5 Natur- und Landschaft

2.5.1 Schutzinventare

Innerhalb und in unmittelbarer Nähe des Untersuchungsperimeters sind folgende Natur- und Landschaftsschutzinventare ausgewiesen:

Inventar	Bezeichnung	Name	Bedeutung	Farbe
Landschaft	L-1‘908	„Oberengadiner Seenlandschaft und Berninagruppe“	national	rot (Abbildung links)
Moorlandschaft	ML-45	„Stazerwald“	national	pink (Abbildung links)
Aue	A-194	„Cristansains“	national	blau (dunkel)

Aue	A-1‘903	„Baggerweiher Flaz“	regional	blau (hell)
Aue	A-1‘905	„Pros d’Isla“	lokal	blau (leer)
Flachmoor	FM-2‘283	„Crasta, Celerina/Schlarigna“	regional	violett (hell)
Amphibienlaichgebiet	AM-37	„Flaz Golfweiher“	national	olivgrün
Naturobjekt	NO-608	„Champagnatscha – God San Gian“	regional	grün
Naturobjekt	NO-620	„Funtanella, Celerina“	lokal	grün (leer)
Äschenstrecke	INN-01	«Silsersee – Landesgrenze»	national	-



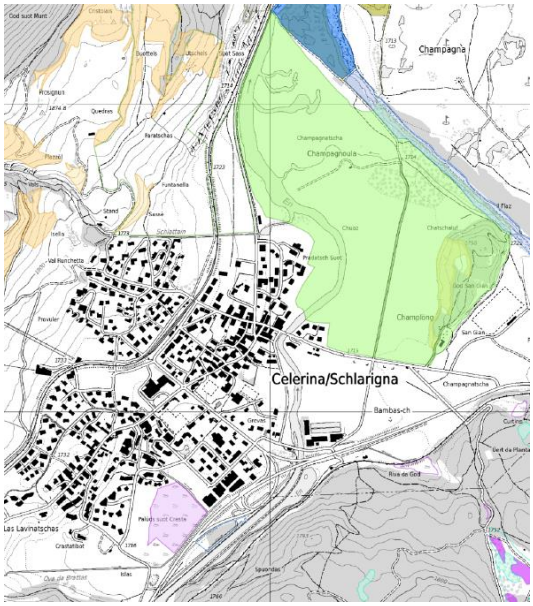


Abbildung 6 Auszug aus dem Natur- und Landschaftsschutzinventar[14], Flächenzuteilung der Inventare gemäss voranstehender Tabelle.

2.5.2 Flora

Abklärungen bezüglich der vorkommenden Vegetation im Projektperimeter wurden bereits im Rahmen des Vorprojekts durchgeführt und werden vorliegend nur zusammenfassend dargelegt. Für ausführlichere Informationen verweisen wir an dieser Stelle auf das ökologische Gewässerentwicklungskonzept (Beilage 1) des Vorprojekts [13].

Terrestrische Flora

Die auentypische und schützenswerte Vegetation innerhalb des Projektperimeters wurde bereits im Jahr 2013 durch Camenisch & Zahner, Chur, kartiert. Auentypische Lebensräume sind vornehmlich entlang des Fliessgewässers linear ausgebildet oder in Fragmenten ehemaliger Auen vorhanden. Sie werden zumeist von Vegetationstypen flankiert, die nicht typisch sind für alpine Auen. Die hinsichtlich der Vegetation wertvollsten Flächen liegen im Mündungsbereich der Ova da Schlattain. Zu erwähnen ist zudem auch das Vorkommen des wurzelnden Sumpf-Hahnenfusses (*Ranunculus reptans*, stark gefährdet) in den wechselfeuchten, sandigen Uferbereichen bei Champagnatscha.

Aquatische Flora

Die Makrophyten wurden in den Altarmen des Flaz sowie im Lej da Spuondas erhoben. Insgesamt wurden fünf unterschiedliche Arten festgestellt, darunter auch die Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*), welche als invasiver Neophyt gilt. Während die Bewuchsdichte in den Altarmen des Flaz deutlich grösser war, konnten im Lej da Spuondas dafür mehr Arten nachgewiesen werden.

2.5.3 Fauna

Untersuchungen bezüglich relevanter Artvorkommen der Fauna im Projektperimeter wurden bereits im Rahmen des Vorprojekts durchgeführt und werden vorliegend nur zusammenfassend dargelegt. Für ausführlichere Informationen verweisen wir an dieser Stelle auf das ökologische Gewässerentwicklungskonzept (Beilage 1) des Vorprojekts [13].

Fischfauna

Im Inn ist die Bachforelle heimisch und pflanzt sich auch auf dem Gemeindegebiet von Celerina erfolgreich fort. Allerdings wirkt sich der Schwall-/Sunk-Betrieb des KW Islas der St. Moritz Energie in diesem Abschnitt nachteilig auf die Fischpopulation aus. Das AJF unterstützte früher die Population durch einen jährlichen Besatz mit Sömmerlingen. Seit 2012 findet auf diesem Innabschnitt jedoch kein Fischbesatz mehr statt. Der Naturverlaichungsgrad der Bachforelle wird seitens des AJF als gut beurteilt (Besatzkonzept 2025).

Nebst Bachforellen beherbergt der Inn ausserdem die höchstgelegene, sich selbst erhaltende Äschenpopulation in Europa. Dem Vorkommen dieser Fischart wird eine nationale Bedeutung zugeschrieben. Im Raum Celerina finden sich Laichplätze der Äsche, die als populationsrelevant einzustufen sind. Entsprechend wurden die Bedürfnisse dieser geschützten Fischart in der Projektierung des Vor- und Auflageprojekts gebührend berücksichtigt.

Im Zusammenhang mit dem in den letzten Jahren beobachteten Rückgang der Fangzahlen werden im Auftrag des Amts für Jagd und Fischerei (AJF) derzeit im Engadin umfangreiche Untersuchungen zum Bestand der Äschen im Inn durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Auflageprojektierung lagen hierzu noch keine Daten vor. Es ist zu empfehlen, vor Baubeginn den aktuellen Projektstand beim AJF abzufragen, damit ggf. neue Erkenntnisse hinsichtlich der Laichplätze als auch Habitate für diverse Altersstadien der Äsche im Projektperimeter bei der Bauausführung angemessen berücksichtigt werden können.

Amphibien

Innerhalb des Projektperimeters finden sich keine Amphibienlaichgewässer, die sich ausgesprochen gut für die Fortpflanzung eignen würden. Nur vereinzelt konnten adulte Grasfrösche beobachtet werden.

Unterhalb des Projektperimeters, innerhalb der Aue Cristansains (A-194, nationale Bedeutung), wird jedoch im Natur- und Landschaftsschutzinventar des Kantons Graubünden ein sehr ausgedehntes Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung (AM-37) ausgewiesen. Dieses Gebiet dürfte für die Amphibienpopulation der Region einen ausgesprochen hohen Wert aufweisen.

Reptilien

Hinsichtlich Reptilien sind im Gebiet um Celerina hauptsächlich Blindschleichen (*Anguis fragilis*) und Waldeidechsen (*Zootoca vivipara*) zu erwarten. Ggf. ist auch ein Vorkommen der Kreuzotter

(*Vipera berus*) nicht auszuschliessen. Nähere Untersuchungen zu den Reptilienvorkommen wurden aufgrund der untergeordneten Relevanz für den Projektperimeter nicht durchgeführt.

Avifauna

Abklärungen hinsichtlich der Avifauna entlang des Inns bei Celerina wurden durch die Vogelwarte Sempach zusammengestellt. Im Projektperimeter finden sich unterschiedliche Habitate, deren Relevanz für die Avifauna je nach Abschnitt variiert. Lebensräume entlang des Inns, zwischen dem Kraftwerk Islas und der Innbrücke Via San Gian, sind aus ornithologischer Sicht von eher untergeordneter Bedeutung und insbesondere für anspruchsvollere Arten weniger geeignet. Dagegen stellen die offenen Wasserflächen zwischen dem Innbogen und der Punt dals Bovs eines der wichtigsten Rast- und Überwinterungshabitate für Wasservögel im Engadin dar und sind auch als Brutgewässer von Bedeutung.

Säugetiere

Hinsichtlich vorkommender Säugetiere wurden im Rahmen des Revitalisierungsprojekts keine Felduntersuchungen durchgeführt. Basierend auf Kenntnissen der Wildhut bzw. des Amts für Jagd und Fischerei sowie registrierten Fundmeldungen beim CSCF (Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna) sind die vorkommenden Säugetierarten im Raum Celerina recht gut bekannt. Nebst diversen Kleinsäugerarten und Schalenwild sind insbesondere die im Engadin seit wenigen Jahren wieder auftretenden, wasserabhängigen Arten Fischotter und Biber zu erwähnen.

Grossmuscheln

Die Altarme des Flaz sowie der Lej da Spuondas wurden auf Vorkommen von Grossmuscheln untersucht. In keinem der untersuchten Gewässer konnten Grossmuscheln nachgewiesen werden.

2.6 Baugrund

2.6.1 Geologische und geotechnische Verhältnisse

Die geotechnischen Verhältnisse sind infolge der vorgesehenen, lokalen Gerinneabtiefung vornehmlich im obersten Gerinneabschnitt von Interesse. Für diesen Bereich liegen verschiedene Untersuchungen der Baugrundverhältnisse vor [17][18]. Die Standorte sind in Abbildung 7 gekennzeichnet. Für ausführlichere Informationen verweisen wir an dieser Stelle auf Ausführungen in der Beilage 3.

Der Talhang des God da Spuondas besteht aus an der Oberfläche aufgeschlossenem kristallinem Fels oder ist mit einer Lockergesteinsschicht aus Moräne überdeckt, welche am südwestlichen Ufer des Lej da Spuondas unter die Alluvialebene abtaucht. Die Alluvialebene ist aus fluvialen Ablagerungen des Inns aufgebaut. Dabei handelt es sich um schwach siltige bis saubere Kiese und Sande mit guter Kornabstufung. In diesen treten in unregelmässiger Verteilung Linsen und Zwischenschichten von feinkörnigen Überschwemmungssedimenten auf. Die alluvialen Kiese sind grösstenteils mit einer Deckschicht von siltigen bis sandigen Überschwemmungssedimenten sowie von Moorboden (Torf) überdeckt. Die Mächtigkeit dieser Deckschicht beträgt rund 1–1.5 m, lokal im unteren Projektabschnitt auch mehr.

Im Rahmen der Auflageprojektierung wurden im Bereich Innbogen und Champagnatscha weitere Baugrunduntersuchungen getätigt [12] (Abbildung 7). Die Erkenntnisse zu den hydrogeologischen Schichtaufbauten im Untergrund sowie den resultierenden Durchlässigkeiten flossen in die Grundwassermodellierungen ein und sind in der Beilage 3 vertieft beschrieben. Die kiesig sandigen Innschotter werden im Abschnitt innenseitig des Innbogens nur geringmächtig von feinkörnigen Überschwemmungssedimente überlagert (Mächtigkeit ca. 0.5–1.0 m). In Fliessrichtung Inn abwärts bis zur Ochsenbrücke nehmen die Mächtigkeiten der feinkörnigen Überschwemmungssedimente im Vorland des Flazdeltas auf ca. 2–3 m zu.

2.6.2 Belastete Standorte

Aus dem Kataster der belasteten Standorte [14] können folgende Standortinformationen entnommen werden.

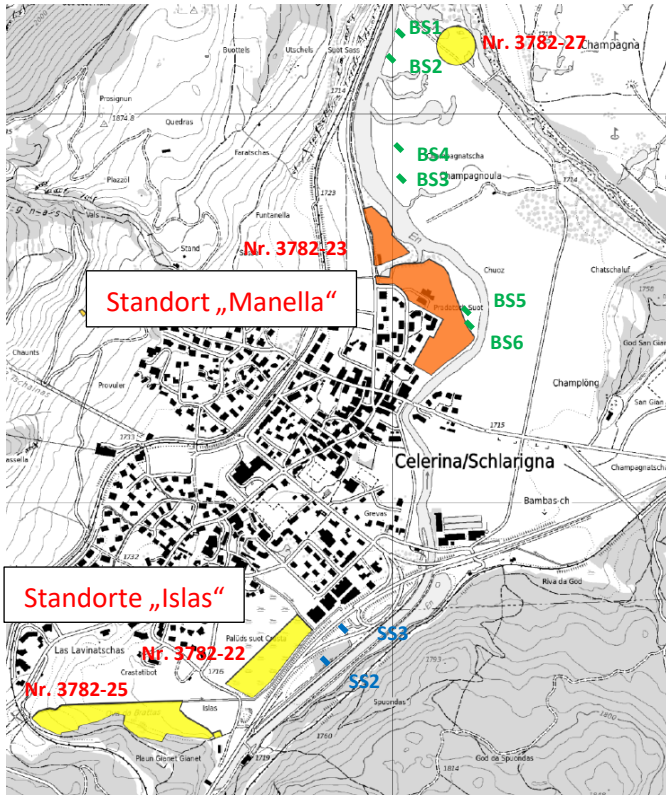


Abbildung 7 Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte [14] (rote Nummerierung: Ablagerungsstandort, blau: Sondierschlitze gemäss [17]), grün: Sondierschlitze gemäss [12]

Ablagerungsstandort Nr. 3782-22 (Standort „Islas“)

- Deponieablagerung von 1960 bis 1975
- Deponie-Inhalt: Hausmüll und gewerbliche Abfälle / Sperrgut
- Deponievolumen: 500 m^3

Im Rahmen der Baugrundsondagen [17] wurden in den beiden Sondierschlitzen SS2 und SS3 (Abbildung 7) Fremdmaterialanteile dieser Deponie festgestellt. Gemäss einer ersten Einschätzung[1] des ANU GR handelt es sich um lokale, geringmächtige Abfallablagerungen, die in alte Bachläufe geschüttet wurden. Auf das Revitalisierungsvorhaben haben diese keine Auswirkungen, beim Aushub müssen die Abfälle jedoch korrekt entsorgt werden. Bezüglich Altlasten sind keine weiteren Abklärungen notwendig.

Ablagerungsstandort Nr. 3782-23 (Standort „Manella“)

- Deponieablagerung bis 1970
- Deponie-Inhalt: Hausmüll, Bauabfälle
- Deponievolumen: 60‘000–90‘000 m^3

Der Ablagerungsstandort liegt am Rand des Revitalisierungsperimeters. Es liegt ein detaillierter Untersuchungsbericht (historische und technische Altlastuntersuchung) zum Ablagerungsstandort vor. Der Standort ist aufgrund von Gasimmissionen überwachungsbedürftig. Gemäss Stellungnahme des ANU GR zum Untersuchungsbericht von August 2018 besteht für die Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer weder eine Überwachungs- noch eine Sanierungspflicht.

Der Deponiekörper wird durch die Revitalisierungsmassnahmen voraussichtlich nicht tangiert. Mögliche Wechselwirkungen mit dem Revitalisierungsprojekt wurden im Bericht Grundwassermodellierung des Vorprojektes [13] untersucht. Es sind keine negativen Auswirkungen im Zusammenhang mit dem Ablagerungsstandort zu erwarten.

Ablagerungsstandorte Nr. 3782-25 (Standorte „Islas“)

- Deponieablagerung bis 1995/1975
- Deponie-Inhalt: Aushub und Bauschutt / Wasenplatz (Monodeponie)
- Deponievolumen: 1‘000 m^3/50 m^3

Der Ablagerungsstandort liegt ausserhalb des Revitalisierungsperimeters und hat auf das Projektvorhaben, gemäss heutigem Kenntnisstand, keinen Einfluss.

2.7 Gefahrenkarte Wasser und bestehende Schutzbauten

2.7.1 Bestehende Gefahrensituation gemäss Gefahrenkarte Wasser

Die vom Inn ausgehenden Gefährdungen wurden 2015 in der Gefahrenkarte Wasser [14] ermittelt (siehe auch Beilage 2.1). Erhebliche Gefährdungen (rot) beschränken sich auf einen schmalen Korridor entlang des Gerinnes. Oberhalb der ARA Staz liegt im gerinnenahen Bereich eine mittlere Gefährdung (blau) vor, unterhalb davon sind einzelne Wohnhäuser betroffen. Für die Ebene Champagnatscha ist ebenfalls eine mittlere Gefährdung (blau) ausgeschieden. Flächig wird eine geringe Gefährdung (gelb) lediglich im Gebiet Crasta, nordwestlich der Kantonsstrasse, erwartet. Betroffen ist dabei ein Wohnquartier und das inventarisierte Flachmoor Crasta (FM-2‘283).

[1] Mail von Hansruedi Aebli, ANU GR vom 4. März 2016

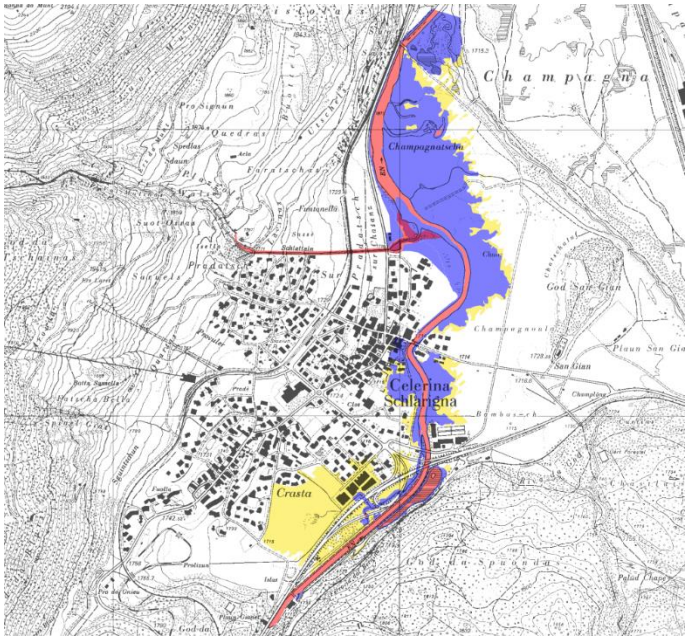


Abbildung 8 Auszug der Gefahrenkarte Wasser [14]
(Gefährdung: rot = erheblich, blau = mittel, gelb = gering)
Siehe auch Beilage 2.1.

2.7.2 Bestehende Schutzbauten

Unterhalb des EW St. Moritz sind die Ufer des Inns bis zum Anschluss Celerina teilweise mit Dämmen und einem Erosionsschutz verstärkt. Die Uferpflästerungen sind mehrheitlich in einem guten Zustand, weisen aber lokal Schäden im Wasserwechselbereich auf. Durch Frosteinwirkung sind die Mörtelfugen teilweise gerissen. Eine Gefährdung der Schutzfunktion liegt nicht vor.

Vom Anschluss Celerina bis zur Mündung des alten Flaz sind die Ufer mehrheitlich mit einem Blocksatz verbaut.

2.8 Nutzungen

2.8.1 Grundeigentumsverhältnisse

Die Gewässerparzellen des Inns sind im Grundeigentum der politischen Gemeinde Celerina. Auch die an den Inn angrenzenden Parzellen im Projektperimeter sind grösstenteils im Eigentum der Gemeinde, wobei die sich darauf befindenden landwirtschaftlichen Nutzflächen verpachtet sind. Im Abschnitt „oben“ grenzt an die Gemeindeparzelle linksseitig die Kantonsstrasse, im Eigentum des Kantons Graubünden, und rechtsseitig die Bahnlinie, im Eigentum der Rhätischen Bahn. In den Abschnitten „mitte“ und „unten“ grenzen rechtsufrig verschiedene Parzellen in privatem Eigentum an die Gemeindeparzelle. Die projektbetroffenen Parzellen in Privateigentum sind auf den Landerwerbplänen (Plan Nr. 10.110.108+109) ersichtlich.

2.8.2 Land- und Alpwirtschaft

In der Gemeinde Celerina sind heute nur noch zwei Landwirte vertreten, welche Viehwirtschaft betreiben. Beim Hof Manella, im Innbogen, erfolgt zudem in naher Zukunft eine Bewirtschaftungsumstellung, und der Betrieb wird nur noch als Pferdepension betrieben.

Die ausgedehnten Weideflächen, orografisch rechts des Inns, bei Champagnatscha, sind als Sömmerungsflächen ausgeschieden und werden im Frühjahr und im Herbst mit Vieh bestossen. Auch während der eigentlichen Alpzeit weiden immer einige Tiere, die in den Talbetrieben zurückgeblieben sind, auf den Flächen.

Weiter grenzen auch landwirtschaftliche Nutzflächen (LN) an den Inn, die dem landwirtschaftlichen Zonentyp Bergzone IV zugeordnet sind. Die Nutzungseignung der Landwirtschaftsflächen ist durch die klimatischen Bedingungen in der Höhenlage von rund 1'700 m ü. M. limitiert. Sie werden in der Regel wenig intensiv als Dauerwiesen bewirtschaftet. Einzig die Flächen orografisch links im Innbogen, um den Hof Manella, werden als Heimweiden genutzt.

Vertragsflächen nach NHG sind in den gewässernahen Bereichen keine ausgeschieden.

2.8.3 Waldwirtschaft

Im Gerinneabschnitt „oben“ sind Waldflächen mit gemischtem Nadelwald ausgeschieden. Es sind dies der inventarisierte Auenwald „Pros d’Islas“ von lokaler Bedeutung sowie der Bereich entlang dem Seitengerinne Ova da Spuondas. Weitere Waldflächen sind vom Projekt nicht tangiert.

2.8.4 Naherholung und Tourismus

Die wasserbezogene Naherholung geniesst einen hohen Stellenwert sowohl in der Gemeinde Celerina, als auch in der gesamten Region. Die bestehende Flusslandschaft im Abschnitt „oben“, mit dem kanalisierten Inn, ist im heutigen Zustand für Besucher jedoch wenig attraktiv. Dennoch wird der Rad- und Wanderweg in der Hauptsaison im Winter und Sommer rege genutzt. Im Bereich des Lej da Spuondas ist ein Spielplatz und eine Grillstelle für die Naherholung vorhanden, was auch aufgrund derer Nähe zum Siedlungsgebiet von Bedeutung ist. Unterhalb der ARA Staz bis zur Punt dal Bovs sind keine weiteren Zugänge zum Inn vorhanden oder nur sehr schlecht erreichbar. Einzig im Winter sind bei Champagnatscha und im Abschnitt „mitte“ via den Langlaufloipen Wege in Wassernähe vorhanden. Der Inn ist dadurch kaum direkt erlebbar. Eine Ausnahme davon bildet die Fischerei. Der Inn bei Celerina wird jeweils ab dem 1. Juni befischt und stellt insbesondere aufgrund der Äschenvorkommen für Fischer ein attraktives Gewässer dar. Der Zugang zu öffentlichen Gewässern ist für Fischer, sofern gemäss Fischereibetriebsvorschriften keine Schonstrecken ausgeschieden wurden, grundsätzlich uneingeschränkt möglich.

Der offene Landschaftscharakter in Celerina, mit Blick über die landwirtschaftlich genutzte Ebene in Richtung Kirche San Gian, wird in der Bevölkerung in hohem Masse geschätzt und ist auch im Rahmen der Revitalisierung entsprechend zu berücksichtigen.

2.8.5 Infrastrukturen, Werkleitungen

Auf den Wegen und Strassen in unmittelbarer Nähe zum Inn verlaufen Wander- und Radwege sowie die Langlaufloipe (Abbildung 9). Im Bereich zwischen der ARA Staz und der Brücke San Gian wird im Winter eine temporäre Langlaufbrücke erstellt (rot gestrichelt in Abbildung 9).

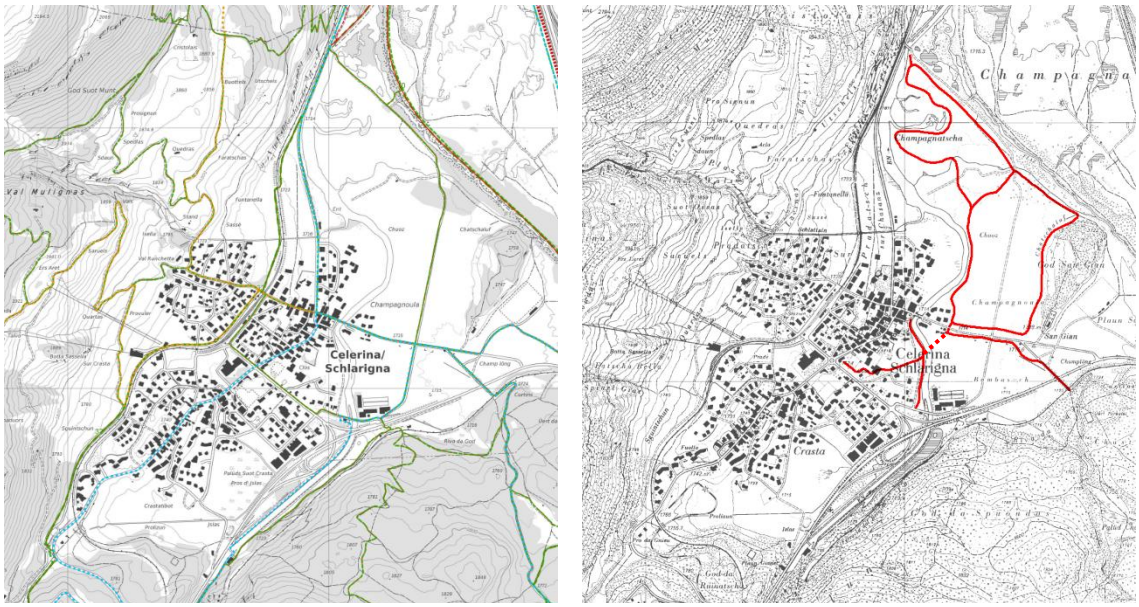


Abbildung 9 links: Wander- (grün), Rad- (blau) und Mountainbikewege (gelb); rechts: Langlaufloipen (rot) [14]

Im Projektperimeter verlaufen eine Vielzahl von Werkleitungen (Elektrizität, Swisscom, Abwasser, Wasser) entlang des Inns oder queren diesen im Bereich der Brücken. Verschiedene Leitungen des EW St. Moritz und der Swisscom sind ausser Betrieb und werden im Zuge der Revitalisierung zurückgebaut. Die Freileitung der Repower, mit einem Mastenstandort im Gerinneabschnitt „oben“, bleibt bestehen und gilt somit als Randbedingung für das Revitalisierungsprojekt. Im Bereich zwischen ARA Staz und der Brücke San Gian wurde im Jahr 2016 eine neue Abwasserförderleitung mit Pumpschacht erstellt. Eine weitere Abwasserleitung von St. Moritz zur ARA Staz verläuft entlang dem rechten Projektperimeterrand.

3 Rahmenbedingungen und Projektannahmen

3.1 Defizitanalyse

3.1.1 Ökologisches Defizit

Der Inn bei Celerina weist aus ökologischer Sicht verschiedene Beeinträchtigungen auf. Im Rahmen der Grundlagenaufbereitung für das ökologische Gewässerentwicklungskonzept [13] wurden die ökologischen Defizite für den Projektperimeter von der Charnadüraschlucht bis zur Punt dals Bovs eruiert. Nachfolgend werden die erfassten ökologischen Defizite kurz zusammengefasst dargestellt.

Flussdynamik: eine dynamische Flussraumentwicklung ist im heutigen Zustand aufgrund der bestehenden Verbauungen nicht möglich.

Strömungs- und Tiefenvariabilität: Fehlende gewässertypische Strukturelemente und die monotone Substratzusammensetzung zu einer geringen Strömungsvariabilität. Tiefere Bereiche sind nur zwischen der Mündung der Ova da Schlattain bis zur Punt dals Bovs vorhanden.

Übergangs-, Verlandungs- und Flachwasserzonen: Aufgrund der Verbauungen mit Dämmen und Blocksteinen fehlen im Projektperimeter natürliche Übergangszonen weitgehend. Die Vernetzung zwischen Land und Wasser ist nur unzureichend gegeben und Flachwasserzonen mit strömungsberuhigten Stellen sind kaum vorhanden. Landwirtschaftliche Nutzung und Freizeitaktivitäten führen zu Störungen in den Gewässerräumen.

Vegetation: Aufgrund der direkt angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzung mit Beweidung finden sich kaum gewässertypische Ufervegetationen entlang des Inns. Die Belastung der Ufer durch Trittschäden und Störungen sind erheblich.

Schwall-Sunk Regime: Das Kraftwerk Islas der St. Moritz Energie verursacht während dem Betrieb zwischen September und Mai massgebliche Schwall-/Sunk-Verhältnisse, die sich nachteilig auf die Biozönose des Inns auswirken. In den Sommermonaten wird das Kraftwerk hauptsächlich als Laufkraftwerk ohne Schwall/Sunk betrieben.

Geschiebetrieb: Der St. Moritzersee funktioniert natürlicherweise als Geschiebefalle, wodurch kaum Feststoffe aus dem See in den Inn bei Celerina weiter transportiert werden. Der erste Geschiebelieferant ist die Ova da Schlattain. Der fehlende Geschiebenachschub in den Gerinneabschnitten „oben“ und „mitte“ hat im Zusammenhang mit dem Kraftwerkbetrieb unterhalb der Wasserrückgabe zu einem Austrag von Feinsedimenten geführt, wodurch geeignetes Laichsubstrat für Fische weitgehend fehlt.

3.1.2 Schwachstellen bezüglich Gefahrensituation gemäss Gefahrenkarte Wasser

Durch den Inn können in der Gemeinde Celerina Überflutungen verursacht werden. Insbesondere oberhalb der Brücke San Gian sind einige Gebäude betroffen. Die Gefährdungen gemäss Gefahrenkarte Wasser sind für den Ist-Zustand in Kapitel 2.7.1 und der Beilage 2.1 dargestellt.

Auf dem Abschnitt zwischen dem Kraftwerk Islas und dem Anschluss Celerina kann eine Seitenerosion bei seltenen Ereignissen nicht ausgeschlossen werden. Die Abflusskapazität ist ab einem Abfluss HQ_{100} erschöpft. Ab einem Abfluss HQ_{300} wird der linke Damm überströmt, und ein Dammbruch ist nicht auszuschliessen.

Unterhalb des Anschlusses Celerina ist aufgrund der geringen Fliessgeschwindigkeiten und dementsprechend geringen Schubspannungen nicht mit wesentlicher Seitenerosion zu rechnen. Weitere, detaillierte Angaben sind der Beilage Nr. 2 zu entnehmen.

Das Geschiebe- und Schwemmholzpotential ist aufgrund des oberhalb liegenden St. Moritzersees und des kleinen Zwischeneinzugsgebiets natürlicherweise sehr klein. Dadurch besteht keine Gefährdung infolge Anlandungen und Verklausungen.

3.2 Leitbild und Entwicklungsziele

Mit der Revitalisierung von Fliessgewässern und Auen wird nach Art. 37 des Gewässerschutzgesetzes und Art. 4 der Auenverordnung die Wiederherstellung und eigendynamische Entwicklung eines Gewässers mit den standorttypischen Lebensräumen für Flora und Fauna angestrebt. Basierend auf der Defizitanalyse und dem Vergleich mit der Referenzstrecke werden verschiedene Massnahmen zur Aufwertung des Inns und mündungsnahen Seitengewässern bei Celerina verfolgt. Insbesondere bezüglich der gewässerökologischen Aspekte, aber auch zur Dämpfung der Schwall-/Sunk-Effekte, werden Verbesserungen gegenüber der heutigen Situation angestrebt:

- Verbesserung der Quervernetzung durch die Ausbildung von strukturierten Ufern mit standortgerechter Ufervegetation
- Erhöhung der Variabilität von Gewässerbreite, Fliesstiefe und Strömungsgeschwindigkeit
- Erhaltung, Förderung und Neuschaffung geeigneter Habitate und Laichplatzangebote für die Bachforelle und Äsche
- Erhaltung und Aufwertung der Rast- und Winterhabitate sowie Schaffung störungsarmer Bruthabitate für diverse Vogelarten (insbesondere Wasservögel und Wiesenbrüter)
- Aufwertung der Landschaft durch naturnahe, standorttypische Gewässergestaltung und Schaffung neuer Auenflächen mit standorttypischen Pflanzengesellschaften
- Anpassung der landwirtschaftlichen Nutzung in Abstimmung mit den Anforderungen der Gewässerräume und zur Verminderung nutzungsbedingter Schäden in den Uferbereichen
- Gewährleistung und Verbesserung des Geschiebeeintrags aus der Ova da Schlattain sowie Erhalt und Aufwertung der bachbegleitenden, wertvollen Auenvegetation
- Sicherstellung eines schutzzieladäquaten Hochwasserschutzes
- Minderung der negativen Schwall-/Sunk-Effekte insbesondere durch die Schaffung von geeigneten Rückzugsmöglichkeiten für die aquatische Fauna

3.3 Projektschnittstellen

3.3.1 Revitalisierungsprojekte im Oberengadin

Verschiedene Revitalisierungsprojekte am und um den Inn sind in Bearbeitung. Mit dem umgesetzten Hochwasserschutzprojekt Flaz, den Revitalisierungen Zuoz und Madulain sowie der im 2020 fertiggestellten Revitalisierung Innauen Bever, könnten mit einer Umsetzung der Revitalisierung Inn, Celerina, und dem auf Stufe Vorprojekt vorliegenden Revitalisierungsprojekt „Inn, La Punt Chamues-ch“ rund 12 km des Inns ökologisch und landschaftlich aufgewertet und untereinander vernetzt werden. Dadurch würde eine aussergewöhnliche, überregional wirksame und für die Schweiz beispiellose Gewässeraufwertung an einem der grossen inneralpinen

Talflüsse in Graubünden umgesetzt werden, die eine äusserst wichtige und ökologisch wertvolle Trittsteinfunktion für selten gewordene Arten der alpinen Auen wahrnimmt.

Abhängigkeiten des vorliegenden Projektes Inn, Celerina, zu den anderen Projekten bestehen keine. Jedoch können sich bezüglich Bodenüberschuss im Projekt Celerina und Bodenbedarf im Projekt „Inn, La Punt Chamues-ch“ Synergien ergeben. Diese Schnittstellen werden in den jeweilig nächsten Projektierungsstufen weiter untersucht und gegebenenfalls koordiniert.

3.3.2 Raumgestaltungskonzept „La Diagonela“

Im Jahr 2017 wurde im Auftrag der Gemeinde Celerina durch Stauffer & Studach AG, Chur, ein Leitbild für die räumliche Entwicklungsvorstellung der Gemeinde Celerina erarbeitet. Ausgerichtet ist es auf das Jahr 2050 und darüber hinaus. Es beinhaltet fünf Strategien zur Entwicklung von räumlichen Qualitäten und Potenzialen. So sollen unter anderem der Raum in der Dorfmitte inszeniert (z. B. Parklandschaft) und die Talebene „geöffnet“ und naturnah erlebbar gemacht werden (z. B. Zugang Flusslandschaft). Das räumliche Leitbild bildete den Rahmen für den Projektwettbewerb „Gestaltung Dorfzentrum“ im Jahr 2018. Aus dem Wettbewerb ging das Siegerprojekt „La Diagonela“ der Tschumi Landschaftsarchitektur, Zürich, hervor. Ab Sommer 2020 wird das Raumgestaltungsprojekt – und speziell die Park- und Landschaftsgestaltung vom Dorfzentrum zum Inn in Richtung San Gian – auf Stufe eines Vorprojekts weiter erarbeitet.

Mit dem zuständigen Büro Tschumi Landschaftsarchitektur wurden in verschiedenen Sitzungen die Schnittstellen und Potenziale für eine gemeinsame Gestaltung des Gerinneabschnittes „mitte“ besprochen. Die Wegführung „La Diagonela“ aus dem Dorfzentrum an den Inn soll zu einem erlebbaren Ort am Inn führen. Durch eine Umgestaltung der heutigen Landwirtschaftsflächen (ausserhalb des Projektperimeters der Revitalisierung) in eine „Parklandschaft“ wäre grundsätzlich eine grosszügigere Gestaltung der Gewässerrevitalisierung und des terrestrischen Gewässerraums denkbar.

Auf Stufe Vorprojekt des Raumgestaltungsprojektes bzw. Stufe Ausführungsprojekt der Revitalisierung sollen die projektübergreifenden Massnahmen ausgeleuchtet und Optimierungschancen genutzt werden.

3.3.3 Regionales Besucherlenkungskonzept, Haus der Auen

Die zahlreichen Revitalisierungsprojekte verändern derzeit im Oberengadin die Landschaft, und es entstehen weitläufige, naturnahe und dynamische Flusslandschaften. Nebst der ökologischen und landschaftlichen Aufwertung wird damit auch eine Attraktivitätssteigerung für die Bevölkerung und den Tourismus erzielt.

Im Zuge der Revitalisierungen in den Innauen Bever entstand in der Gemeinde Bever der Wunsch, diese Mehrwerte in einem Besucherzentrum aufzuzeigen. Das Vorhaben sieht ein Informationszentrum, das das Oberengadin als „Hotspot“ von Revitalisierungen zeigt. Eine ansprechende und zielgruppenorientierte Wissensvermittlung über die alpine Auenlandschaft, in Kombination mit weiteren regionalen Themenvermittlungen, sind grosse Chancen für den Tourismus und die Naherholung. Die Region und Gemeinden des Oberengadins wurde über das Projektvorhaben mit dem Titel „Haus der Auen“ bereits über verschiedene Kanäle informiert.

Derzeit laufen weitere vertiefte Abklärungen zur regionalen Verankerung, zur Wirtschaftlichkeit und zur Finanzierungsmöglichkeit. Die Erkenntnisse daraus und ein Grundsatzentscheid seitens der Gemeinde Bever zum weiteren Vorgehen sollten bis im Herbst 2020 vorliegen.

Die Besucherlenkung wie auch die „Vermarktung“ der neu geschaffenen Naturwerte und Naherholungsgebiete in Celerina könnten von einem regionalen Konzept „Haus der Auen“ profitieren. Speziell könnten im Bereich Lej da Spuondas oder dem neu gestalteten Abschnitt „mitte“ Installationen oder Massnahmen aus der regionalen Besucherlenkung einfliessen.

Auf Stufe Ausführungsprojekt wird die Besucherlenkung der Revitalisierung Celerina mit dem aktuellen Stand des „Haus der Auen“ abgeglichen und mögliche Synergien werden untersucht.

3.4 Schutzziele und Dimensionierungsgrössen

3.4.1 Schutzziele

Gemäss Schutzzielmatrix aus der Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren des Bundesamtes für Raumentwicklung [5] ergeben sich folgende Schutzziele:

- Geschlossenes Siedlungsgebiet, Zone für öffentliche Bauten und Anlagen
  - vollständiger Schutz vor häufigen und seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode 1–100 Jahre)
  - Schutz vor mittleren und starken Intensitäten bei sehr seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode 100–300 Jahre), schwache Intensitäten sind zulässig
  - Schutz vor starken Intensitäten bei extrem seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode > 300 Jahre), mittlere Intensitäten sind zulässig
- Kantonsstrasse (Engadinerstrasse H27)
  - vollständiger Schutz vor häufigen Ereignissen (Wiederkehrperiode 1–30 Jahre)
  - Schutz vor mittleren und starken Intensitäten bei seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode 30–100 Jahre), schwache Intensitäten sind zulässig
  - Schutz vor starken Intensitäten bei sehr seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode 100–300 Jahre), mittlere Intensitäten sind zulässig
  - fehlender Schutz bei extrem seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode > 300 Jahre)
- Naturlandschaften, landwirtschaftlich extensiv genutzte Flächen, Wanderwege und Loipen
  - Schutz vor starken Intensitäten bei häufigen Ereignissen (Wiederkehrperiode 1–30 Jahre), mittlere und schwache Intensitäten sind zulässig
  - fehlender Schutz bei seltenen, sehr seltenen und extrem seltenen Ereignissen (Wiederkehrperiode > 30 Jahre)

Objektkategorie				Schutzziele			
				Wiederkehrperiode (Jahre)			
				1–30	30–100	100–300	>300
				häufig	selten	sehr selten	extrem selten
Nr.	Sachwerte	Infrastruktur-Anlagen	Naturwert				
1		Berg- und Skitourenrouten (gemäss Karten SAC u.a.)	Naturlandschaften	3	3	3	3
2.1		Kommerzielle Wanderwege und Loipen, Flurwege, Leitungen von kommunaler Bedeutung		2	3	3	3
2.2	Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheunen u.a.)	Verkehrswege von kommunaler Bedeutung, Leitungen von kommunaler Bedeutung	Wald mit Schutzfunktion, landwirtschaftlich genutztes Land	2	2	3	3
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäude und Weiler, Ställe	Verkehrswege von kantonaler oder grosser kommunaler Bedeutung, Leitungen von nationaler Bedeutung, Bergbahnen, Zonen für Skiabfahrts- und –übungsgelände	Wald mit Schutzfunktion, sofern er geschlossene Siedlung schützt	1	1	2	3
3.1		Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonaler Bedeutung, Ski- und Sessellifte		0	1	2	3
3.2	Geschlossene Siedlungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Freizeit- und Sportanlagen	Stationen diverser Beförderungsmittel		0	0	1	2
3.3	Sonderrisiken bzw. besondere Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden	Sonderrisiken bzw. besondere Schadenanfälligkeit oder Sekundärschäden		Festlegung fallweise			

Legende
= vollständiger Schutz
= Schutz vor mittleren und starken
= Schutz vor starken Intensitäten
= fehlender Schutz

Legende
= keine Intensität zulässig = 0
= schwache Intensität zulässig = 1
= mittlere Intensität zulässig = 2
= starke Intensität zulässig = 3

Abbildung 10: Schutzzielmatrix des Bundesamtes für Raumentwicklung, Oktober 2005 (Auszug Abb. 8, Seite 19) [5]

3.4.2 Festgelegte Dimensionierungsgrössen

Für den Schutz vor einem Hochwasser, ausgehend vom Inn, werden die Dimensionierungsgrössen wie folgt festgelegt:

- Abschnitt Kraftwerk Islas bis ARA Staz
  - linkes Innufer entlang Kantonsstrasse und rechtes Innufer entlang RhB-Bahnlinie: Wasserspiegellage HQ_{100}, zuzüglich massgebenden Freibords von 0.5 m
  - neue Brücken, Wegführung Langsamverkehr: Wasserspiegellage HQ_{100}, zuzüglich massgebenden Freibords von 1.0 m
- Abschnitt ARA Staz bis Innbogen unterhalb Brücke San Gian
  - beide Innufer entlang Siedlungsgebiet und landwirtschaftlichen Nutzflächen: Wasserspiegellage HQ_{100}, zuzüglich massgebenden Freibords von 0.5 m
  - Gewässerzugang und Steg der Besucherlenkung: kein Schutzziel, Weg und Steg können überflutet werden (in Hochwassermodellierung als „nicht durchströmt“ berücksichtigt), der Zugangsweg wird bei Hochwasser gesperrt
- Ebene Champagnatscha
  - linkes Innufer entlang Gemeindestrasse: Wasserspiegellage HQ_{100}, zuzüglich massgebenden Freibords von 0.5 m

- linkes Innufer entlang landwirtschaftlichen Nutzflächen:
  kein Schutzziel, Überflutungen mit mittleren und schwachen Intensitäten zulässig

Die Hochwasserabflüsse für den Inn sind in Tabelle 2, Abschnitt 2.3.1, zusammengestellt. Die erforderlichen Freiborde zur Einhaltung genügend grosser Sicherheiten wurden in Beilage Nr. 2, Kapitel 2.4, gemäss den Empfehlungen der KOHS [5] bzw. den Vorgaben des Kantons Graubünden ermittelt.

4 Revitalisierungsprojekt

4.1 Gerinneabschnitte

Die Revitalisierungsmassnahmen am Inn bei Celerina sind in drei Gerinneabschnitte unterteilt. Abschnitt „oben“, vom Kraftwerk Islas bis ARA Staz; Abschnitt „mitte“, von ARA Staz bis Brücke San Gian, und Abschnitt „unten“, von Brücke San Gian bis zur Punt dals Bovs (s. Kapitel 2.1). Die nachfolgende Abbildung 11 gibt einen Überblick über die Revitalisierungsmassnahmen, welche anschliessend abschnittsweise beschrieben werden. Eine Konsultation der Projektpläne wird empfohlen.

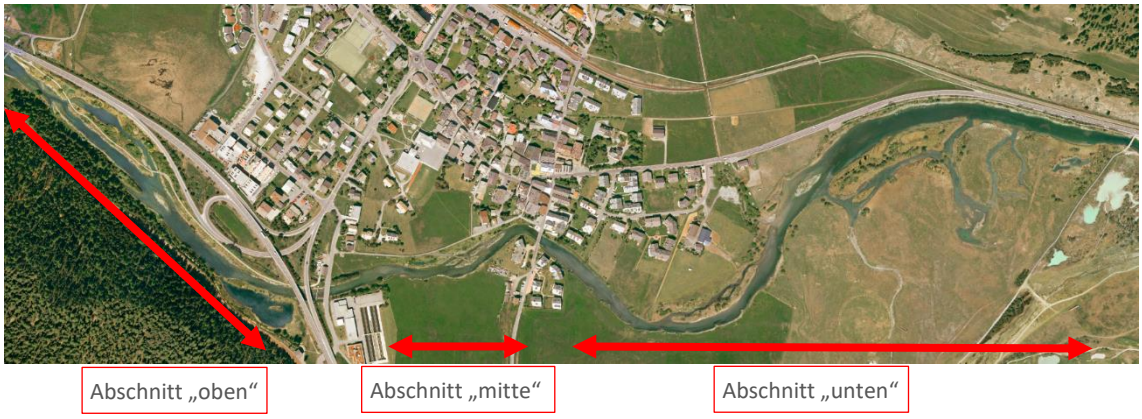


Abbildung 11 Überblick der Gerinneabschnitte (Plan Nr. 10.110.102, Projektvisualisierung)

4.2 Massgebliche Weiterentwicklung gegenüber dem Vorprojekt

Nachfolgend aufgeführt sind die massgeblichen Weiterentwicklungen gegenüber dem Vorprojekt. Diese basieren auf den eingearbeiteten Rückmeldungen des kommunalen Mitwirkungsverfahrens, den kantonalen Stellungnahmen zum Vorprojekt und der partizipativen Erarbeitung in der Projektbegleitgruppe:

Abschnitt „oben“

- Flussraumaufweitung bzw. Neuanlage des Seitengerinnes (Massnahme 1.1)
  Die Zugänglichkeit des Freileitungsmastens mit Unterhaltsfahrzeugen durch die Repower muss weiterhin sichergestellt werden können. Deshalb, sowie aus Überlegungen einer attraktiveren Wegführung (Ablösung von der Kantonsstrasse), wird der Langsamverkehr neu über eine Mittelinsel mit zwei neuen Brücken geführt.

- Anpassung Gerinneausleitung und Gestaltung Ova da Spuondas (Massnahme 1.2)
  Infolge der Linienführung der bestehenden Abwasserleitung (St. Moritz – ARA Staz) wird die Ausleitstelle der Ova da Spuondas ca. 50 m in Fliessrichtung des Inns verschoben. Anlässlich einer weiteren Begehung wurden die bestehenden Naturwerte und Strukturen in der Ova da Spuondas als naturnah und erhaltenswert eingeschätzt. Deshalb wird auf grossräumige Massnahmen im Gerinne der Ova da Spuondas verzichtet. Es werden lediglich lokale Strukturmassnahmen und morphologische Anpassungen am belassenen Dammabschnitt vorgesehen. Die rechte Uferböschung bis zur Mündung in den revitalisierten Inn bleibt grösstenteils bestehen, wodurch projektbedingte Rodungen massgeblich reduziert werden können.

Abschnitt „mitte“

Im Abschnitt „mitte“ soll gemäss Festlegung an einer PBG-Sitzung ein siedlungsnaher, öffentlicher Zugang zum Wasser entstehen. Der Flussraum sowie der Blick in Richtung Kirche San Gian sollen weiterhin als offene Freifläche (ohne höhere Vegetation) wahrgenommen werden können. Auf eine flächige Abtiefung des Vorlandes mit häufigen Überflutungen und aufkommender Auenvegetation wie im Vorprojekt angedacht, wird somit verzichtet. Die erforderliche Hochwasserschutzmauer soll als Gestaltungselement miteinbezogen werden und sich in Anlehnung an die historischen Wegmauern bei San Gian ins Landschaftsbild einfügen.

Abschnitt „unten“

- Anpassungen im Innbogen (Massnahme 3.1)
  Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen [12] zeigten auf, dass der Flurabstand im Innbogen sehr gering ist. Die Anlegung des vorgesehenen, grosszügigen Seitenarms im gesamten Innbogen und Terrainabsenkungen bis auf das bestehende Sohlenniveau des Inns, hätten zu grossen, unerwünschten Infiltrationen ins Grundwasser geführt. Deshalb wird neu ein reduziertes und abgedichtetes Einzelgerinne mit Flachufergestaltungen umgesetzt. Die aus landschaftlicher Sicht unnatürlich wirkenden Böschungen der rekultivierten Deponie „Manella“ werden durch lokale Geländeanpassungen mit anfallendem Aushubmaterial optisch besser in die Landschaft eingegliedert. Zudem geht mit dieser Projektanpassung gegenüber dem Vorprojekt eine Reduktion der beanspruchten landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) um rund 0.28 ha, von 0.75 ha auf 0.47 ha einher.

- Reduktion Beanspruchung Weideflächen (Sömmerungsgebiet)
  Basierend auf der Stellungnahme des ALG GR, bzw. dem Protokoll der Sitzung zur inhaltlichen Bereinigung der Stellungnahme [11], und anlässlich einer einberufenen Sitzung mit den betroffenen Landwirten vom 29.5.2019 wurden die Möglichkeiten für eine Reduktion der beanspruchten Weideflächen bei Champagnatscha geprüft. Daraufhin wurde die Neuanlage des Gewässerarms (Massnahme 3.5) in Richtung Hauptlauf verschoben. Ausserdem soll eine Beweidung der Insel zwischen den beiden bestehenden Flaz-Altarmen auch weiterhin möglich sein. Dazu wird eine Zugangsbrücke über den Gewässerkurzschluss der Altarme erstellt (Massnahme 3.4). Aus Rücksicht auf bodenbrütende Vögel ist künftig auf dieser Fläche jedoch ausschliesslich im Herbst eine Beweidung erlaubt (Spätweide). Mit diesen Massnahmen konnte die beanspruchte Sömmerungsfläche gegenüber dem Vorprojekt um 1.18 ha, von 2.69 ha auf 1.51 ha reduziert werden. Damit können von der Gesamtfläche des Sömmerungsgebiets in der Talebene bei Champagnatscha 17.5 ha erhalten werden.

4.3 Revitalisierungsmassnahmen

4.3.1 Gerinneabschnitt „oben“

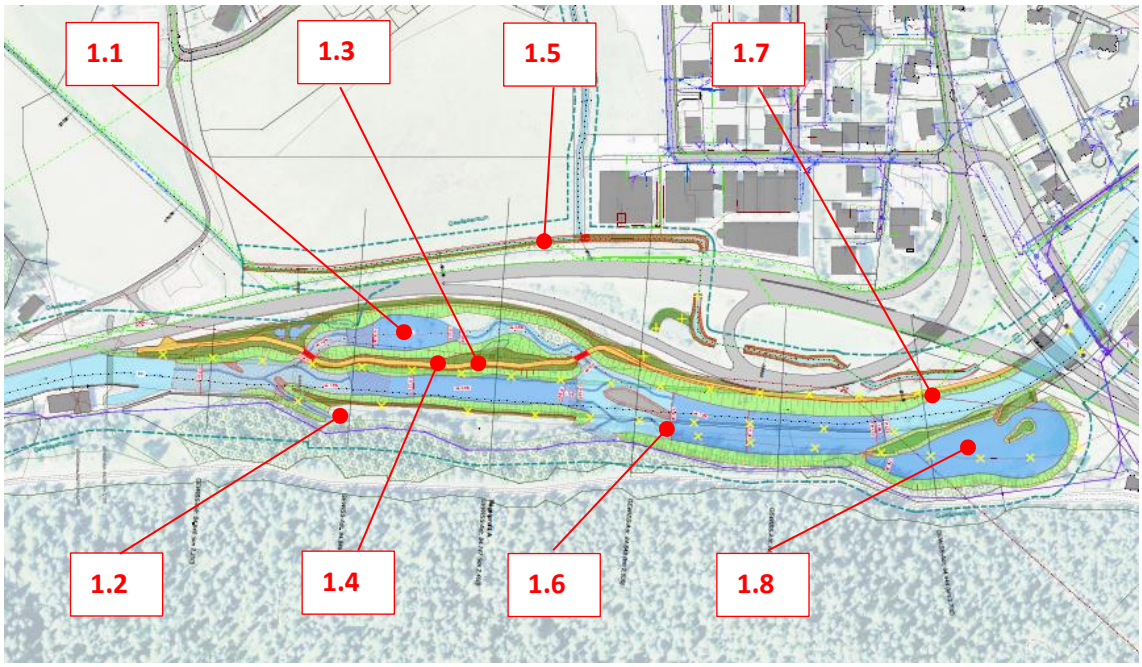


Abbildung 12 Revitalisierungsmassnahmen Gerinneabschnitt „oben“ (Plan Nr. 10.110.103)

Auf ca. 200 m wird ein neues Seitengerinne zur Reaktivierung der Aue Pros d’Isla angelegt. Über weitere ca. 200 m wird der Inn durch das Zurückversetzen der Hochwasserschutzdämme von heute 16 m auf neu, ca. 30 m, verbreitert. Ins Gerinne eingelassene Tiefwasserzonen sorgen auch bei Sunkbetrieb des Kraftwerks Islas für ausreichende Wassertiefen und entsprechende Rückzugsgebiete für Fische. In den Fliessbereichen zwischen den Tiefwasserzonen wird zur Gewährleistung der Fischgängigkeit bei geringen Abflüssen eine Niederwasserrinne ausgebildet. Da der natürliche Eintrag von Geschiebe aus dem Oberlauf weitgehend fehlt, ist grosser Wert auf die neue Gerinnegestaltung zu legen. Die Sohlenstrukturierung soll abwechslungsreich mit Kiesbänken, Kolken, Rauhigkeits- und Strömungslenkungselementen erfolgen. Dazu ist bei der baulichen Umsetzung eine wasserbaulich versierte Umweltbaubegleitung und der kantonale Fischereiaufseher beizuziehen.

Die Wegführung des Langsamverkehrs wird für die Nutzer attraktiv auf der Mittelinsel zwischen dem neuangelegten Seitengerinne und dem Hauptlauf geführt. Dafür sind zwei neue Holzbrücken erforderlich. Der Freileitungsmast bleibt bestehen und muss durch lokale Objektschutzschutzmassnahmen gesichert werden. Für die zukünftige Erdverlegung der Freileitung tierte die Repower einen Leerrohrblock entlang dem linken Innufer. Als Erosionsschutz für die Kantonsstrasse und den neuen Leerrohrblock wird ein neuer, vorgelagerter Uferschutz erstellt.

Das Seitengewässer Ova da Spuondas wird reaktiviert und naturnah ausgebildet, die Zu- und Ausläufe des Lej da Spuondas werden neu gestaltet.

Projektvisualisierung

Abbildung 13 Visualisierung Revitalisierungsmassnahmen Abschnitt „oben"; P. Rey, HYDRA AG, St.Gallen/Konstanz
Bild oben: Vorzustand
Bild unten: Visualisierung eines fiktiven Entwicklungsziels einige Jahre nach Bauumsetzung

Massnahmenbeschrieb

Nr. u. Massnahme	Beschrieb
1.1 Neuanlage Seitengerinne	- Neuanlage eines linksseitigen, strukturreichen Gerinnes in der Aue Pros d'Isla - Begrenzung der Ausleitmenge aus dem Inn mit Strömungslenkungsmassnahmen (Lenkbuhnen aus Blocksteinen) - Abschnittslänge beträgt ca. 250 m, die Gewässerbreite variiert von 10 bis 30 m - die beidseitigen Böschungen werden mittels Blockwuhr/Rähne gesichert (2:3 Wuhrung, Blocksteine ca. 0.5 m (0.25 t/St.), Fundationstiefe 0.5 bis 1.0 m) - Überschüttung des Blockwuhrs mit alluvialem Material und naturnahe Ufergestaltung mit variablen Flachböschungen (Neigung 1:2 bis 1:10) - wo möglich, wird die bestehende Auenvegetation belassen und mit Initialpflanzungen von standorttypischen Arten ergänzt

	- entlang der linksseitigen Flachböschungen werden zur Kantonsstrasse hin geeignete Massnahmen zur Minderung von Störungen und Kollisionsrisiken (v.a. Avifauna) umgesetzt
1.2 Speisung und Gestaltung Ova da Spuondas	- Rückbau der bestehenden eingedolten Ausleitungen und Regulierorgane - offene Gerinneanbindung an den Inn - Begrenzung der Ausleitmenge aus dem Inn mit Strömungslenkungsmassnahmen (Lenkbuhnen aus Blocksteinen) - lokale, ökologische Aufwertungsmassnahmen in der Ova da Spuondas sowie der Uferbereiche - bestehende Strukturelemente sowie Vegetation im Ufer- und Gerinnebereich werden erhalten bzw. bei Bedarf ergänzt
1.3 Rückbau linker Inndamm inkl. Weg und Werkleitungen	- Rückbau von Uferpflästerungen, Werkleitungen (Swisscom ausser Betrieb) und Weg für Langsamverkehr sowie Abtrag von überschüssigem, sauberem Dammschüttmaterial - Wiederverwendung der Blöcke aus der Uferpflästerung für neuen Erosionsschutz der Massnahme 1.1 - Wiederverwendung von sauberem, kiesigem Dammschüttmaterial für Gerinnesohlengestaltung und Ufervorschüttungen im Gerinneabschnitt „unten“ - fachgerechte Entsorgung von Fremdmaterialanteilen (zu erwarten sind gemäss Baugrundsondagen Hausmüll, gewerbliche Abfälle und Sperrgut) unter Begleitung eines Fachspezialisten/ Geologen
1.4 Neuanlegung Wegführung Langsamverkehr	- durch den Rückbau des best. Inndammes (Massnahme 1.3) muss die Wegführung für Langsamverkehr neu erstellt werden - die Wegführung erfolgt neu über die Mittelinsel zwischen dem neuen Seitenegerinne (Massnahme 1.1) und der Tiefwasserzone im Hauptgerinne des Inns (Massnahme 1.6) - die Erschliessung der Insel erfolgt mittels zwei neuen Holzbrücken (Spannweite je 12 m) - die Wegbreite beträgt 2.5 m zzgl. Bankett je 0.5 m, Gesamtlänge der neuen Wegführung ca. 400 m
1.5 Massnahmen Ova da Brattas	- lokaler Gewässerunterhalt durch Entschlammung/Absenkung von Sohle und rechter Uferpartie zur Wiederherstellung der Drainagewirkung - Rückbau der bestehenden Sohlschwelle unterhalb der Kantonsstrassenquerung und Gerinneabtiefung im Oberlauf über ca. 120 m bis zur Mündung Foss da Mulin - Erstellung neuer Sohlschwelle unterhalb der Mündung Foss da Mulin zur Regulierung der oberliegenden Wasserstände in der Ova da Brattas und Foss da Mulin bzw. des Grundwasserspiegels zur Aufwertung des Flachmoors Crasta - Ausserbetriebnahme des Grossdurchlasses „Ausfahrt Kantonsstrasse“ und Verfüllung mit Grobmaterial (Bauwerk bleibt bestehen)

	- lokale Umsetzung von ökologischen Aufwertungsmassnahmen mittels strukturellen Massnahmen in der Bachsohle und den Uferabschnitten im Bereich der Zu-/Ausfahrten der Kantonsstrasse
1.6 Schaffung von Tiefwasserzonen	- Ausbildung des Innlaufes als Becken-Stufen-Gerinne für die zusätzliche Dämpfung des Schwall-Sunk-Regimes des Kraftwerks Islas und zur Schaffung von ausreichender Wassertiefe und Rückzugsgebieten bei Sunkbetrieb - Ausbildung von zwei rund 80 cm hohen Gegenschwellen mit Blocksteinen (ca. 1 t/St.) für einen Einstau flussaufwärts. Gegengefälle der Schwellen ca. 10 %, Länge 5 bis 10 m - Tiefwasserzonen mit permanent eingestauten Wassertiefen von 0.4 bis 0.8 m - Sohlsicherung des obersten Fliessbereichs (Sohlneigungen von 1.2 bis 1.5 %) mit Blocksteinen (ca. 1 t/St.) als aufgelöste Blockrampe mit einer Belegungsdichte von 1 Blockstein pro 4 m^2 - Vielfältig Strukturierung der Fliessbereiche und Ausbildung einer Niederwasserrinne zur Sicherstellung der Längsvernetzung bei geringen Abflüssen - Wuhrung im Neigungsverhältnis 2:3 mit Blocksteinen von ca. 0.5 m (0.25 t/St.) als Erosionsschutz. Diese werden überschüttet und als variables Ufer mit Flachböschungen gestaltet
1.7 (Repower) Neubau Leerrohranlage	- Neubau Leerrohranlage für die künftige Erdverlegung der Freileitung von Repower (Hochspannung 60 kV) - Minimalabstände zur Kantonsstrassenfahrbahn (> 5 m) und zur Parzelle Nr. 335, im Eigentum des Kantons GR (> 2.5 m), werden eingehalten - Innquerung (km 2.700) als Horizontalbohrung (DN 100 cm) mit Start- und Zielschacht für späteren Leitungseinzug ausserhalb des Gewässers) - der Neubau der oben beschriebenen Leerrohranlage und die Horizontalbohrung sollen zeitgleich mit der Umsetzung der Revitalisierung erfolgen um spätere Baumassnahmen im Revitalisierungsperimeter zu verhindern - die Planung und die Finanzierung erfolgt durch Repower (Vorinvestition Erdverlegung)
1.8 Anbindung und Aufwertung Lej da Spuondas	- die Speisung des Lej da Spuondas erfolgt mittels einer Bresche im rechtsseitigen Innleitwerk - eine Zulaufbegrenzung erfolgt über die Gestaltung der Ausleitstelle - bei zunehmendem Innabfluss wird die Durchströmung im Lej da Spuondas erhöht, ab HQ_{100} erfolgt eine Überströmung des Leitwerkes zwischen Inn und See - Neugestaltung und fischgängige Anbindung des Auslassbauwerks - lokale Abtiefung der Seesohle zwischen Zu- und Auslauf - ökologische Aufwertung der Ufer- und Flachwasserzonen mit Strukturelementen und standorttypischer Vegetation

Vegetationskonzept

Ziele: Auf den künftigen Inseln und entlang der Ufer soll sich eine auentypische Vegetation mit standorttypischen Arten entwickeln und so Lebensraum für zahlreiche Arten sowie Sicht- und Lärmschutz gegenüber der Kantonsstrasse bieten.

Massnahmen: Soweit es die Bauausführung zulässt, werden bestehende Bestockungen auf den künftigen Inseln erhalten. Vereinzelt sind geeignete Baum- und Straucharten, die projektbedingt von Rodungen betroffen sind, z.B. durch das Versetzen von Wurzelstöcken (v.a. Weidenarten), entlang der neuen Gewässer zu erhalten. Abgestimmt auf den bestehenden Bestand und den angestrebten Ziellebensraum (Grauerlen-Auenwald) werden evtl. vereinzelt Initialpflanzungen vorgenommen. Die natürliche Sukzession wird toleriert, sofern keine standortfremden Arten aufkommen (Neophyten werden im Rahmen des Gewässerunterhalts durch die Gemeinde entfernt).

Zielarten: typische Arten des Grauerlen-Auenwaldes (Grau-Erle, verschiedene Weidenarten wie Lorbeer- und Purpurweide, evtl. Pappel und Birke)

4.3.2 Gerinneabschnitt „mitte“

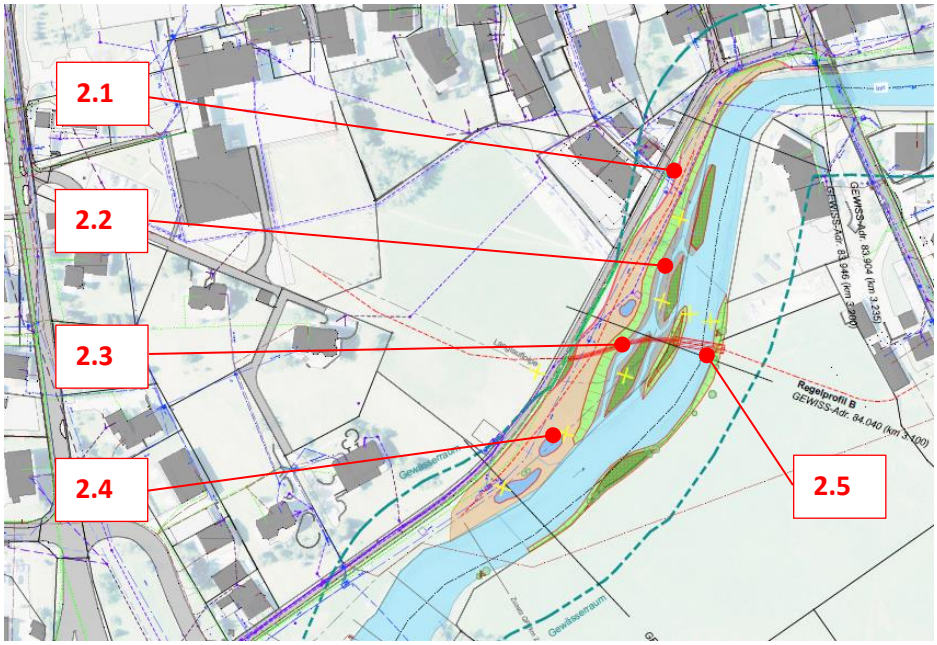


Abbildung 14 Revitalisierungsmassnahmen Gerinneabschnitt „mitte“ (Plan Nr. 10.110.103)

Auf dem rund 250 m langen Gerinneabschnitt zwischen der ARA Staz und der Brücke San Gian bleibt der heutige Hauptlauf bestehen. Linksseitig wird der Inn aber mit kleineren, seichten Seitengerinnen aufgeweitet. Es wird eine attraktive, ca. 35 m breite Flusslandschaft gestaltet. Die bestehende Kanalisationsleitung beschränkt die Aufweitungsmöglichkeiten. Die heute landwirtschaftlich genutzten Flächen zwischen Inn und Uferweg „Vietta Grevas“ werden abhumusiert und als Rohböden der natürlichen Sukzession mit einer standorttypischen Vegetationsentwicklung überlassen. Mit der Anlegung von Biotopen und Kleinstrukturen wie Steinlinsen, Wurzelstöcken oder Totholz werden ökologisch wertvolle Flächen geschaffen, die insbesondere die Biodiversität von Kleinlebewesen fördern soll. Dadurch werden attraktive Standorte geschaffen, die auch einen wertvollen Beitrag für Lehrzwecke oder eine gezielte Umweltbildung leisten.

Rechtsufrig des Inns wird die harte Verbauung zurückgebaut, und die Ufer werden naturnah gestaltet. Lokale Strukturelemente sorgen für die gewünschte Strömungsvariabilität im Inn.

Das Hochwasserschutzdefizit des linksseitigen Landwirtschafts- und Siedlungsgebiets wird mittels einer neuen Hochwasserschutzmauer sichergestellt, die als landschaftliches Gestaltungselement im Revitalisierungsperimeter einbezogen wird und sich optisch an den bestehenden Trockensteinmauern in der Ebene bei San Gian orientiert.

Für die Bevölkerung wird ein Zugang zum Inn geschaffen. Ein Weg, teilweise auf einem Holzsteg geführt, führt durch die ökologisch aufgewerteten Uferbereiche und Ruderalflächen der Innaufweitung bis an den Hauptlauf des Inns. Entlang der „Vietta Grevas“ oder dem Zugangsweg zum Inn ist eine gezielte Besucherinformation zu den neu geschaffenen Naturwerten möglich. Die Schaffung eines Gewässerzuganges, einem „Ort am Inn“, erzielt einen grossen Mehrwert für die Naherholung bei der Gemeindebevölkerung und dem Tourismus.

Die Uferbereiche können bei Hochwasserabflüssen bis hin zur neuen Hochwasserschutzmauer geflutet werden. Der Zugangsweg wird in der Mauer als Durchgangsbresche gestaltet und auf die Kote eines HQ_{100} angehoben. Der Wasserzugang ist bei Überflutungen durch die Gemeinde zu sperren. Installationen für die Besucherlenkung sowie angelegte Strukturelemente zur Förderung von Kleinlebewesen werden gegen ein Abschwemmen gesichert.

Aktuell laufen in der Gemeinde Celerina Abklärungen zum Raumgestaltungskonzept „La Diagonela“ (s. Kapitel 3.3.2). Die definitive Gestaltung des terrestrischen Gewässerraumes und des Wasserzuganges an den Inn sowie der Linienführung und Ausgestaltung der temporären Langlaufbrücke, ist mit der Ausarbeitung des Vorprojektes „La Diagonela“ abzugleichen.

Projektvisualisierung

Abbildung 15 Visualisierung Revitalisierungsmassnahmen Abschnitt „oben“; P. Rey, HYDRA AG, St.Gallen/Konstanz
Bild links: Vorzustand
Bild rechts: Visualisierung eines fiktiven Entwicklungsziels einige Jahre nach Bauumsetzung

Massnahmenbeschrieb

Nr. u. Massnahme	Beschrieb
2.1 Optimierung Hochwasserschutz	- Massnahme zur Reduktion der best. Hochwassergefährdung im Siedlungsgebiet gemäss Gefahrenkarte Wasser - Erstellung einer HWS-Mauer entlang der best. Wegführung zur Verhinderung von linksseitigen Überflutungen - Gestaltung als Bruchsteinmauer mit einem Mörtel-/Betonkern (Höhe durchgehend 80 cm), optisch den bestehenden Trockenmauern im Gemeindegebiet angepasst, teilweise mit integrierten Sitzbankflächen als Infrastruktur für die Naherholung und Besucherlenkung - das lineare Mauerelement dient zusätzlich zur räumlichen Abgrenzung von Ökologie-Förderflächen (Massnahme 2.4)
2.2 Gerinneaufweitung, Neuanlage Kleingewässer	- linksseitige Gerinneaufweitung mit Neuanlage seichter Kleingewässer - Sohlhöhen, abgestuft für variable Benetzung - Gerinnegestaltung mit Flussschotter und Strukturelementen für variable Wasserspiegel- und Wassertiefen - naturnahe Flachufergestaltung mit variablen Böschungsneigungen
2.3 Gewässerzugang und Besucherlenkung	- Besucherlenkung zur Schonung der Ökologie-Förderflächen (Massnahme 2.4) und Zugang zum Inn - Schaffung eines lokalen „Ort am Inn“ für die Gemeindebevölkerung und den Tourismus mit Möglichkeiten zur Besucherinformation - Wegführung als Kiesweg, teilweise als Holzsteg über Kleingewässer, auf Holzpfählen abgestützt bis ans Hauptgerinne - Holzstege mit grosser Breite (ca. 3.5 m), geringer Bauhöhe und ohne Geländer (Absturzhöhe < 1.25 m) zur Wahrung des Landschaftsbilds. Im Winter dienen sie als Trassee der Langlaufloipe - Im Bereich der HWS-Mauer wird der Zugangsweg Durchgangsbresche in der Mauer gestaltet und auf die Kote eines HQ_{100} angehoben. Bei Extremhochwassern sind mobile Massnahmen (Dammbalken, Sandsäcke) zur Verhinderung der linksufrigen Überschwemmungen erforderlich - Weg und Stege werden bei hohen Abflüssen und Hochwassern überflutet und müssen dann durch die Gemeinde gesperrt werden
2.4 Förderflächen Ökologie und Biotope	- Gestaltung des terrestrischen Gewässerraums - Abtrag der nährstoffreichen Humusschicht und Förderung von Magerstandorten und Ruderalflächen (wenig Initialbepflanzungen für standorttypische Magervegetation, Neophytenbekämpfung) - der Überschuss aus dem Humusabtrag wird im Abschnitt „unten“, bei der Massnahme 3.1., wiederverwendet - Anlegung diverser Kleinstrukturen (Steinlinsen, Wurzelstöcke, Totholz) zur Artenförderung von Kleinlebewesen und Insekten. Die angelegten Strukturelemente werden gegen ein Abschwemmen bei Hochwasser gesichert oder sind nach Grossereignissen allfällig im Rahmen des Unterhaltes wieder neu zu erstellen.

	- Neuanlage von strukturreichen Kleingewässern und mit Grundwasser gespiesenen Biotopen - Möglichkeit für zukünftige Besucherinformation mit Themenschwerpunkten Biodiversität und extensive Bewirtschaftung im Gewässerraum
2.5 Anpassung Langlaufloipe und temporäre Brücke	- neue Loipenführung via dem neuen Gewässerzugang (Massnahmen 2.3) - neue temporäre Langlaufbrücke zur Querung des Innhauptlaufs im Winter (Montage/Demontage durch Werkdienst Gde. im Winter bei Saisonbeginn/Saisonende). Die Brückenplatte wird mittels geeigneter Fixierung gegen ein Abschwemmen bei Winterhochwassern gesichert, um ein allfälliges Verklausen der unterhalbliegenden Brücke San Gian zu verhindern - permanente Brückenwiderlagerpfähle (Holzpfähle gerammt) im Gerinne analog der heutigen Situation Holzpfähle der permanenten Widerlager sind bei den üblichen Innabflüssen von Frühling bis Herbst überspült und kaum wahrnehmbar (s.a. Bilder Plan 106, Regelprofile/Referenzbilder)

Vegetationskonzept

Ziele: Der offene Blick in die Ebene und die Kirche San Gian soll weitgehend erhalten bleiben.

Massnahmen: Um den offenen Landschaftscharakter zu erhalten, wird auf Initialpflanzungen verzichtet oder sie erfolgen in Abstimmung mit den Projektzielen des Raumgestaltungskonzeptes „La Diagonela“ (s. Kapitel 3.3.2). Das natürliche Aufkommen von höherer Vegetation wird jedoch zugelassen und nicht aktiv unterbunden (mit Ausnahme von Neophyten).

4.3.3 Gerinneabschnitt „unten“

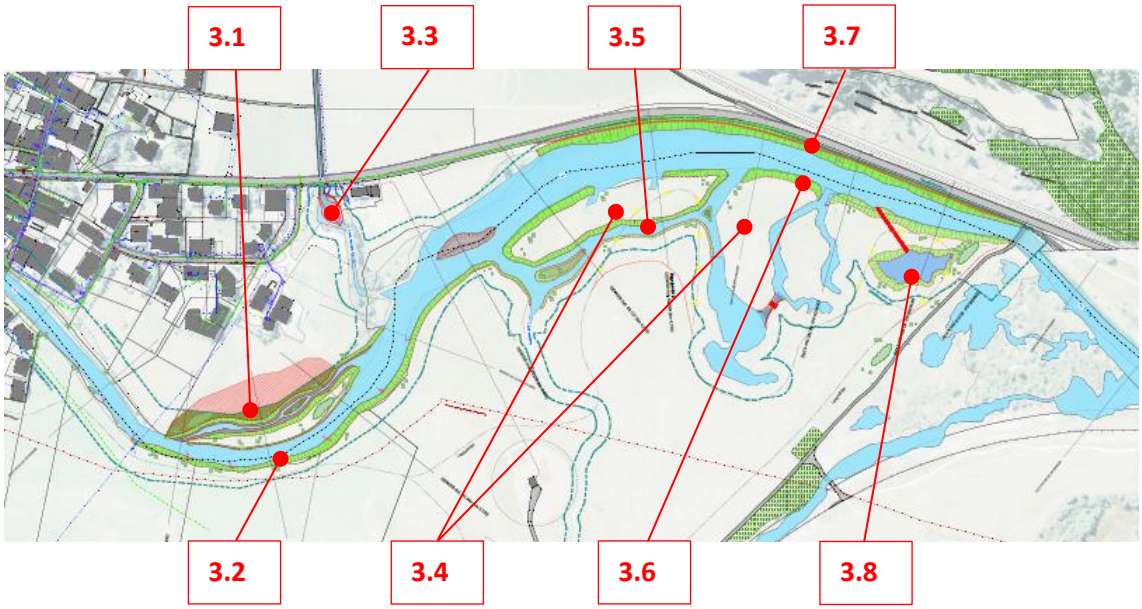


Abbildung 16 Revitalisierungsmassnahmen Gerinneabschnitt „unten“ (Plan Nr. 10.110.104)

Die rechten Uferböschungen, auf dem rund 650 m langen Gerinneabschnitt von der Brücke San Gian bis zur Einmündung des ersten Altarms des Flaz, werden mit Strukturelementen, Flachwasserzonen und dem Vegetationsgürtel ökologisch aufgewertet. Von der Brücke San Gian bis zum Beginn des Innbogens werden aus Rücksicht auf die Äschenpopulationsstrecke von nationaler Bedeutung keine Massnahmen in der Sohle ausgeführt.

Auf der Innenseite des Innbogens wird auf einer Länge von ca. 250 m ein neues Kleingewässer geschaffen. Dieses wird vom Inn gespiesen und bei Hochwasser von unten eingestaut. Die Mittelinsel wird von der heutigen Beweidung ausgenommen und einer ungestörten Vegetationsentwicklung überlassen. Die heutige Geländekante beim Deponiestandort „Manella“ (s. Kap. 2.6.2) wird durch die Schüttung von projektbedingt anfallendem Aushubmaterial zum Inn hin naturnah angepasst und landschaftlich optimiert gestaltet.

Die Geschiebezufuhr aus der Ova da Schlattain wird durch das Aufheben des Feingeschiebesammlers unterhalb der Via Maistra erhöht, damit sich der natürliche Mündungsbereich als Delta mit Auencharakter weiter ausbilden kann. Unterhalb der Ova da Schlattain soll die Hauptströmung entlang der Via Maistra vom linksseitigen Prallufer abgelöst werden. Mit Flachböschungen wird das Hauptgerinne rechtsufrig verschoben. Ein neu angelegter Fussweg entlang der Via Maistra entschärft im Sommer die Nutzungskonflikte auf dem bestehenden Rad- und Gehweg. Im Bereich der Altarme des Flaz wird zur Strömungslenkung eine überströmte Insel in die Gewässersohle eingebracht und ein zusätzlicher Gewässerarm angelegt. Die Gewässerlandschaft im Delta alte Flazmündung wird mit einem zusätzlichen Stillgewässer vergrössert.

Projektvisualisierung

Abbildung 17 Visualisierung Abschnitt „unten“, Champagnatscha: P. Rey, HYDRA AG, St.Gallen/Konstanz
Bild oben: Vorzustand
Bild unten: Visualisierung eines fiktiven Entwicklungsziels einige Jahre nach Bauumsetzung

Massnahmenbeschrieb

Nr. u. Massnahme	Beschrieb
3.1 Neuanlage Seitengerinne und Geländegestaltung Innbogen	- Neuanlage eines Seitengewässers mit begrenztem, permanentem Durchfluss von Innwasser und Einstau aus Unterwasser bei erhöhten Innabflüssen - naturnahe und variable Ufergestaltung mit Flachböschungen und Gewässermodellierung mit Strukturelementen - Abdichtung des Gerinnes mit einer Feinsedimentschicht (Schichtstärke 50 cm) aus Aushubmaterial der Massnahme 3.5 zur Vermeidung einer Infiltration ins Grundwasser (unerwünschter Grundwasseranstieg) - Insel zwischen neuem Seitengerinne und Hauptgerinne wird von der Beweidung ausgenommen

	- lokale, standorttypische Initialbepflanzung und Massnahmen zur Förderung von Flachmoorvegetation - landschaftlich optimierte Geländeanpassung und Böschungsgestaltung des best. Ablagerungsstandorts „Manella“ durch Schüttungen mit unverschmutztem Aushubmaterial aus Massnahmen 3.5 und 3.8. (Schütthöhen 0.4 bis 1.8 m) - flankierende Massnahme zur lokalen Verwertung von projektbezogen anfallendem Oberboden (Überschussmaterial) aus dem Abschnitt „mitte“; Bodenverbesserung der nachweislich sehr geringmächtigen Humusschicht auf dem Ablagerungsstandort " Manella" (Parzelle. Nr. 285)
3.2 Ökologische Aufwertung Uferpartie und Gewässerraum	- ökologische Aufwertung der Ufer und des terrestrischen Gewässerraums - variable Uferböschungsgestaltung als Flachwasserzone oder mit Strukturelementen aus Blocksteinen, Holz oder Lebendverbau (Faschinen) - Strömungslenkungsmassnahmen mit Lenkbuhnen zur Reduktion unerwünschter Ufererosion im Kurvenaussenbereich - lokal ufernahe und standorttypische Bepflanzung im Gewässerraum zur Ausbildung eines aufgelösten, niedrigen Vegetationsgürtels gemäss Vegetationskonzept
3.3 Ova da Schlattain, Aufhebung Feingeschiebesammler	- Aufhebung des Feingeschiebesammlers Ova da Schlattain (topografisch bedingt ist weiterhin ein Auffangbereich gegeben) - Strömungslenkungsmassnahmen zur Förderung des Materialaustrags/Geschiebetriebs in den Unterlauf - keine baulichen Massnahmen im Unterlauf und Mündungsbereich zur Erhaltung der auentypischen und wertvollen Vegetationsgesellschaften - Mündungsbereich dient als Referenz für die Ufergestaltungen (Massnahme 3.1 und 3.2)
3.4 Gestaltung Gewässerraum und Beweidungskonzept	- ökologische Aufwertung des terrestrischen Gewässerraums mit lokaler, ufernaher und standorttypischer Bepflanzung gemäss Vegetationskonzept - Regelung von Zugangsmöglichkeiten und Beweidung zur Förderung standorttypischer Vegetation sowie zum Schutz der Avifauna (Bodenbrüter) und entstehender Uferbereiche - neue Flussinsel zwischen Inn und neu angelegtem Gewässerarm (Massnahme 3.5) permanent von Beweidung ausgenommen - Kurzschluss der Altarme Flaz und Erstellung einer Brücke für den Beweidungszugang im Herbst (nur Spätweide im Herbst vorgesehen) - Anpassung der Langlaufloipenführung infolge der Revitalisierungsmassnahmen
3.5 Neuanlage Gewässerarm	- Rechtsseitige Gerinneanlegung zur Erweiterung der Gewässersysteme Champagnatscha und zusätzliche Dämpfung des Schwall-Sunk-Regimes des Kraftwerks Islas - Auslenkungsströmung in den Seitenarm mittels Ausbildung einer Kiesinsel im Hauptgerinne

	- Gerinnelänge ca. 200 m, Gewässerbreite variabel 5 bis 15 m - naturnahe Ufergestaltung mit variablen Böschungen (Neigung 2:3 bis 1:3) - Gerinne ca. 1.5 bis 2.0 m im Terrain (in Feinsedimentablagerung des Flaz) eingelassen - zwischen neuer Gerinnesohle und dem bestehenden Flussschotter im Untergrund muss eine Feindsedimentstärke von ca. 50 cm erhalten werden (Vermeiden von Infiltration ins Grundwasser) - mittels Sondagen ist während der Baumsetzung sicherzustellen, dass kein Kurzschluss zu den Flussschotterablagerung, und somit zum Grundwasserträger, erfolgt (unerwünschter Grundwasser-anstieg)
3.6 Gerinneaufweitung und Ufergestaltung	- rechtsseitige Gerinneaufweitung und Uferabflachung - Gestaltung und Verzahnung Gewässer und Ufer - natürliche Uferabschnitte und abschnittweise Steilböschungen bleiben bestehen - Abschnittslänge ca. 500 m, Gewässerbreiten 25 bis 50 m - lokal ufernahe und standorttypische Bepflanzung im Gewässerraum zur Ausbildung eines aufgelösten, niedrigen Vegetationsgürtels gemäss Vegetationskonzept
3.7 Vorschüttung linkes Innufer	- Ablösung der Hauptströmung des Inns vom verbauten Ufer entlang der Strassenführung Via Maistra über eine Abschnittslänge von ca. 500 m - Vorschüttung mit kiesigem Material angereichert mit Schroppen/ Blöcken (Rähne) - Erosionsschutz Böschungsfuss mit Blocksteinen aus dem Rückbau des bestehenden Uferschutzes und zugeführten Blocksteinen (ca. 0.25 bis 2.0 t/St.) - naturnahe Ufergestaltung mit variablen Flachufern (Neigung ca. 1:3) und lokalen Initialpflanzungen gemäss Vegetationskonzept - Neuanlage eines Fusswegs (Breite 1.5 m) zur Entschärfung der bestehenden Nutzungskonflikte zwischen Radfahrern und Fussgängern entlang der Via Maistra
3.8 (St.Moritz Energie) Erweiterung Still-gewässerlandschaft	- zur Erfüllung der Ersatzpflicht des Kraftwerks Islas der St. Moritz Energie wurde eine zusätzliche Massnahme zur Verbesserung der gewässerwirksamen Lebensräume im Gebiet Champagnatscha festgelegt - die St. Moritz Energie hat die monetarisierte Ersatzpflicht von CHF 116'400 auf einem Sperrkonto des ANU GR zu Gunsten des vor-liegenden Revitalisierungsprojektes deponiert - Erweiterung der Stillgewässerlandschaft (Anschluss an Aue Flaz von nationaler Bedeutung) durch Neuanlage eines Stillgewässers für Amphibien und Avifauna mit einer Wasserfläche von ca. 2'000 m^2 - naturnahe Gestaltung von Grund und Ufer mit variablen Wasser-tiefen von ca. 0.2 bis max. 1.5 m (im Schnitt ca. 0.75 m), Gestaltung von ausgedehnten Flachwasserzonen bis max. 0.5 m Wassertiefe

	- Speisung des Stillgewässers durch Anbindung an Innwasser mittels einer unterirdischen Sickerpackung ohne Zugang für Fische. Überlauf zurück in den Inn als Geländemulde modelliert

Vegetationskonzept

Ziele: Im Mündungsbereich der Ova da Schlattain sind typische und wertvolle Feucht- und Auenlebensräume (Grossseggenried, Flachmoore, Grauerlen-Auenwald, Flusskiespionierfluren) vorhanden, welche innaufwärts in Richtung des Innbogens ausgedehnt und aufgewertet werden sollen. Die offenen Weideflächen bei Champagnatscha prägen das Landschaftsbild von Celerina, weshalb eine Bepflanzung nur zurückhaltend vorgenommen wird. Ohne entsprechende Massnahmen ist aufgrund des Weidedrucks auch langfristig kaum mit dem Aufkommen von höherer Vegetation zu rechnen, weshalb im Sinne von wertvollen Strukturelementen (u.a. für Vögel) einzelne Initialpflanzungen vorgesehen werden. Zudem soll mit entsprechenden Massnahmen die harte Grenze zwischen Champagnatscha und des revitalisierten Mündungsbereichs des Flaz vegl aufgelöst werden. Entlang der Via Maistra werden auf den Flachböschungen Arten wie Weiden, Erlen, Eberesche oder Roter Holunder mittels Initialbepflanzungen gefördert. Nadelhölzer sind in Champagnatscha und entlang der Via Maistra weniger erwünscht und sollen durch entsprechenden Unterhalt zurückgebunden werden.

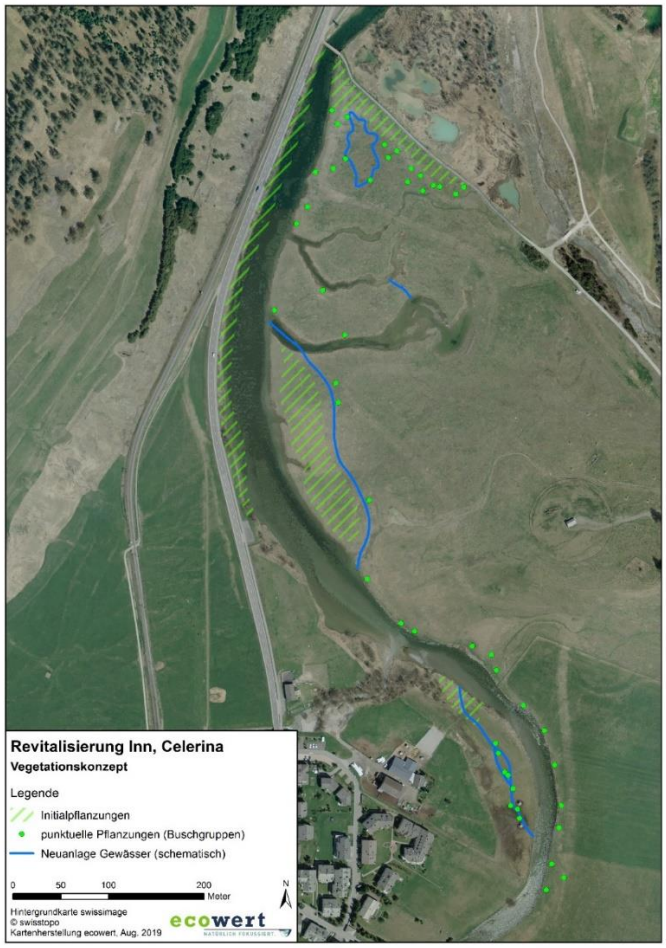


Abbildung 18 Vegetationskonzept Abschnitt “unten“

Massnahmen (gemäss Abbildung 18): Im Innbogen ist, orografisch links, die Abtrennung einer Insel durch das Anlegen eines kleinen Wiesenbaches (Vorbild Ova da Schlattain im Mündungsbereich) vorgesehen. Die Insel wird künftig von einer Beweidung ausgenommen, sodass sich die Flachmoorvegetationen wieder etablieren und erholen können. Vereinzelt werden Initialpflanzungen und punktuelle Pflanzungen mit auentypischen Arten vorgenommen, um die Entwicklung eines Grauerlen-Auenwaldes zu fördern. Bei Champagnatscha werden Initialpflanzungen mit standortgerechten Arten insbesondere an Standorten vorgenommen, welche nicht durch die Beweidung tangiert werden (geplante Insel der Massnahme 3.4; linkes Innufer: Massnahme 3.7). Zudem werden punktuell Pflanzungen von Buschgruppen am rechten Ufer vorgesehen und die bestockten Flächen im Mündungsbereich des Flaz vegl nach Süden, in Richtung des geplanten Stillgewässers, ausgedehnt. Initialpflanzungen sind generell nicht als flächendeckende Pflanzungen zu verstehen. Vielmehr werden die gewünschten Arten durch Pflanzungen oder Stecklinge gezielt gefördert und anschliessend die weitere Vegetationsentwicklung der natürlichen Sukzession überlassen. Auf der Höhenlage des Oberengadins kann davon ausgegangen werden, dass diese Prozesse allgemein relativ langsam von statten gehen.

Zielarten: Als Leitbild werden die Lebensräume und Vegetationseinheiten im Raum der Mündung Ova da Schlattain und Flaz vegl definiert. Als Zielarten für den Innbogen sind insbesondere die Schnabel-Segge und Lorbeer-Weide zu nennen. Für den Bereich Champagnatscha sind es die Lorbeer-Weide, weitere Weidenarten, Grauerle und Grossseggen. Als wertvolle Strukturelemente für Vögel sind auch Vogelbeere oder Roter Holunder wünschenswert. Ausserdem kommt in den Altarmen des Flaz der seltene Wurzelnde Sumpf-Hahnenfuss vor, der in besonderem Masse zu schützen und bestmöglich zu fördern ist. Das Aufkommen von Nadelgehölz ist nicht erwünscht und wird gegebenenfalls unterbunden.

4.3.4 Nachweise und Begründungen

Aufgelöste Blockrampe

Zur Sohlsicherung der beiden Rampen im Abschnitt „oben“ ist eine Blockbelegung erforderlich (Massnahme 1.6). Die Dimensionierung der aufgelösten Blockrampe ist in der Beilage 2 beschrieben.

Auf der 1.5 % geneigten Fliessstrecke werden Einzelblöcke mit einem minimalen Blockgewicht von 1 t und einer Belegungsdichte von 1 Block pro 4 Quadratmeter gesetzt. Der Erosionswiderstand der Rampe liegt bei etwa 600 N/m^2. Die maximalen Sohlbelastungen gemäss Modellierung betragen, je nach Abfluss und der lokal ungünstigen Belastungen durch die Buhnen, etwa 300–400 N/m^2.

Das anstehende Sohlen- und Aushubmaterial weist gemäss den Baugrundsondagen [17] einen mittleren Korndurchmesser d_m von 3.5–8 cm auf. Das Material kann voraussichtlich als Untergrundmaterial für die Blöcke verwendet werden. Während der Bauumsetzung sind die Gegebenheiten durch eine wasserbaulich versierte Fachbauleitung zu prüfen. Ist das anstehende Sohlenmaterial zu grob oder zu fein, sind geeignete Massnahmen (z.B. Kornfraktionsbeimischung) zu treffen. Die Filterkriterien gemäss Beilage 2 müssen erfüllt sein.

Uferschutz

Die Ufer im Abschnitt „oben“ werden mittels Erosionsschutz in Form eines Blocksteinwuhrs oder in Rähnenbauweise durchgehend von unerwünschter Erosion geschützt. Die Bemessungsgrössen, Kolktiefen und der Aufbau des Uferschutzes sind in Beilage 2 detailliert beschrieben.

Die Fundationstiefe wird bei den Fliessstrecken auf die Kolktiefe von 1 m und in den Einstaubereichen auf mindestens 0.5 m ausgelegt.

Im Bereich der aufgelösten Blockrampen werden die Ufer bis auf eine Höhe von 1.5 m (Wasserspiegel HQ_{100}) über der mittleren Sohle mit Blöcken à 1 t gesichert. In den Einstaubereichen werden aufgrund der geringeren Uferbelastung kleinere Blöcke à 0.2–1 t bis auf eine Höhe von 2–2.5 m (Wasserspiegel HQ_{100}) eingesetzt. Im verbleibenden Bereich bis zur Oberkante der Böschungen übernimmt die Vegetation den Erosionsschutz.

In Abschnitt „mitte“ und „unten“ sind infolge der geringen Fliessgeschwindigkeiten keine zusätzlichen Uferschutzmassnahmen erforderlich. Der bestehende Erosionsschutz entlang der Via Maistra wird zur Böschungsfusssicherung der Vorschüttungen (Massnahme 3.7) wiederverwendet.

Brücken Langsamverkehr

Die beiden neuen Brücken für den Langsamverkehr im Abschnitt „oben“ wurden durch das Ingenieurbüro AFRY Schweiz AG, St. Moritz, dimensioniert [8]. Der Brückentyp entspricht der neuen Zufahrtsbrücke zum Kraftwerk Islas (Projekt Gemeinde Celerina 2019/2020). Die neuen Brücken sind zwecks Strassenunterhalt und Zufahrt zum Kraftwerk für eine Nutzlast von 10 Tonnen ausgelegt. Das Haupttragwerk der Brücke besteht aus zwei seitlich angeordneten Brettschichtholzträgern, die als einfache Balken gelagert, auf den beiden Widerlagern aufliegen. Zwischen den Hauptträgern sind, in einem Abstand von ca. 2.0 bis 2.5 m, Aussteifungsrahmen aus Stahl montiert. Auf den Querträgern aus Stahl wird ein offener, rutschfester Belag aus Lärchenholz angebracht. Die horizontale Aussteifung erfolgt durch einen Verband aus Stahl oder Holz, der sich unterhalb des Gehbelages befindet. Alle tragenden Elemente aus Holz werden oberseitig und seitlich verkleidet, um eine hohe Lebensdauer zu garantieren. Damit die erforderliche Geländerhöhe erreicht werden kann, wird an den Hauptträgern bzw. an den Stahlquerrahmen ein Handlauf aus Stahlprofilen befestigt.

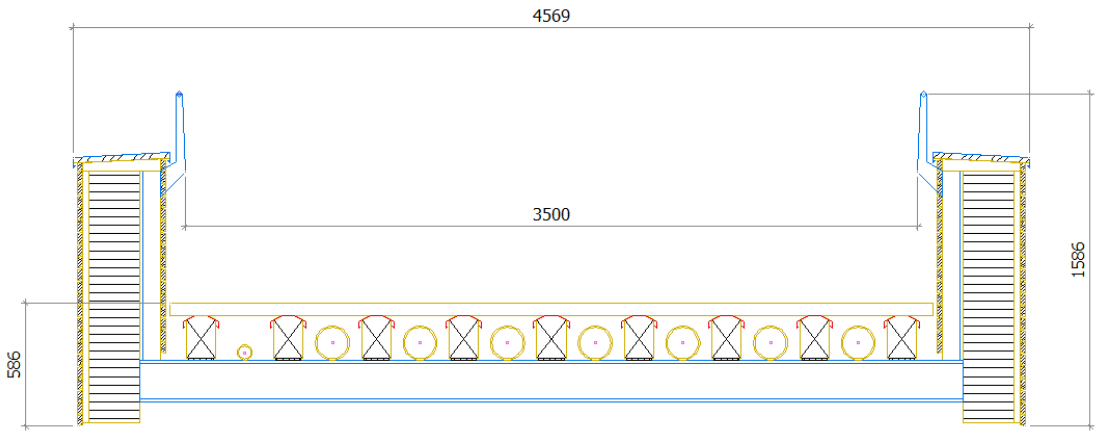


Abbildung 19 Schemaquerschnitt Brücke Langsamverkehr; Ingenieurbüro AFRY Schweiz AG, St. Moritz

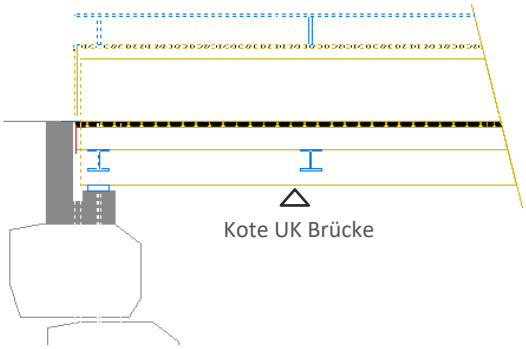


Abbildung 20 Schemaschnitt Auflager Brücke Langsamverkehr; Ingenieurbüro AFRY Schweiz AG, St. Moritz

Die minimalen Koten für die Brückenunterkonstruktion werden gemäss den in Beilage 2 festgelegten, massgebenden Wasserspiegellagen für den Abfluss HQ_{100}, zuzüglich eines Freibords von 1.0 m, eingehalten. Die massgebende Kote – UK Brücke bei der oberen Brücke (km 2.270) – liegt bei 1716.00 und bei der unteren Brücke (km 2.460) bei 1715.50 m ü. M.

Fussgängersteg und temporäre Loipenbrücke

Der Holzsteg für den Gewässerzugang und die Besucherlenkung im Abschnitt „mitte“ (Massnahme 2.3) sowie die permanenten Brückenwiderlagerpfähle der temporären Langlaufloipenbrücke (Massnahme 2.5) sind nicht abschliessend dimensioniert. Eine Machbarkeitsprüfung zur Ausführung der Holzkonstruktionen auf gerammten Holzpfählen wurde durch das Ingenieurbüro AFRY Schweiz AG, St. Moritz, getätigt. Infolge der Unsicherheit zur definitiven Ausführung und Gestaltung des Holzsteges und der temporären Loipenbrücke, bezüglich Abgleichs mit dem Raumgestaltungskonzept „La Diagonela“ (s. Kapitel 3.3.2), wird die Dimensionierung und Projektierung auf die Ausführungsprojektierung ausgelagert.

Objektschutz Freileitungsmast Repower

Der Freileitungsmast (Hochspannungsleitung Repower 60 kV) bei km 2.400 im Abschnitt „oben“ bleibt bestehen. Durch die Revitalisierungsmassnahmen sind im Bereich der Einzelfundamente geringfügige Terrainanpassungen erforderlich. Mit der Aufschüttung von ca. 0.50 m gegenüber dem bestehenden Terrain wird verhindert, dass bei einem Abfluss HQ_{100} der Freileitungsmast angeströmt wird.

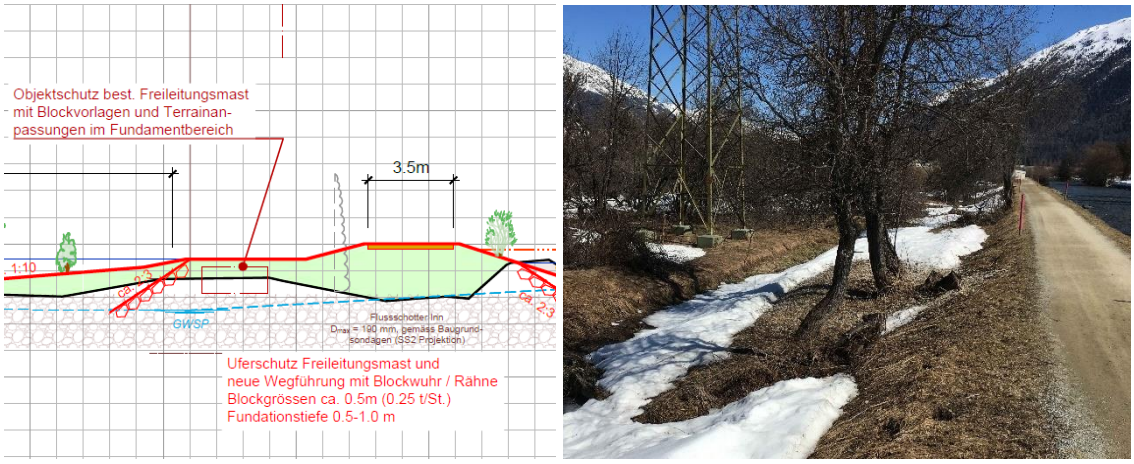


Abbildung 21 Ausschnitt Regelprofil A, Abschnitt „oben“ (Plan Nr. 10.110.107) / Blick auf best. Freileitungsmast

Ein durchgehender Erosionsschutz im neu angelegten Seitengerinne (Massnahme 1.1) und entlang der neuen Wegführung auf der Mittelinsel (Massnahme 1.4) verhindert eine unerwünschte Seitenerosion durch den Inn.

Die Auswirkungen der Terrainanpassungen auf die Mastfundamente (Bodenpressungen, Lasteinwirkungen) und die Statik des Freileitungsmastens wurde durch das das Ingenieurbüro AFRY Schweiz AG, St. Moritz, abgeschätzt. Es sind keine zusätzlichen Massnahmen zum Schutz der Fundamente und des Mastens erforderlich.

Bei den Arbeiten im Gefahrenbereich der Freileitung sind die Sicherheitsbestimmungen der Repower einzuhalten. Die Sicherheitskonzepte werden in der Bauausführung in Zusammenarbeit von Repower, Bauleitung und Bauunternehmung, erstellt und umgesetzt.

4.4 Besucherlenkung

Im Kontext von grossräumigen Revitalisierungsprojekten kommt den Aspekten der Besucherlenkung eine wichtige Bedeutung zu. In erster Linie wird mit Aufwertungsmassnahmen eine Wiederherstellung und Förderung von auentypischen Naturräumen angestrebt. Der Fokus liegt dabei auf naturnahen Verhältnissen für die Gewässer- und Auenlebensräume und der Förderung von vielseitigen, möglichst störungsberuhigten Habitaten für eine standorttypische Biodiversität. Allerdings stellen naturnah wiederhergestellte Gewässer auch für die Naherholung und Freizeitaktivitäten äusserst beliebte und häufig frequentierte Anziehungspunkte dar. Die Anforderungen von Naturschutz und Freizeit- und Erholungsnutzung an ein revitalisiertes Gewässer sind sehr unterschiedlich und die Interessen können sich gegenseitig widersprechen. Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Schutz und Nutzung in den naturnah gestalteten Flussabschnitten zu gewährleisten und gleichzeitig die Akzeptanz für das Projekt in der Bevölkerung zu erhalten, sind Überlegungen zur Besucherlenkung möglichst frühzeitig zu berücksichtigen. In vorliegendem Auflageprojekt sind diesbezüglich verschiedentlich Massnahmen in die Projektierung eingeflossen, wobei nachfolgend die relevanten Aspekte für den Naturschutz bzw. die Freizeit- und Erholungsnutzung aufgeführt werden (nicht abschliessend):

Naturschutz:

- Umgestaltung des rechtsseitigen Inndamms im Abschnitt „oben“ als unzugängliche, störungsfreie Insel mit Aufhebung des bestehenden Fusswegs
- Erhaltung des strukturreichen und naturnahen Gewässerabschnitts der Ova da Spuondas im Abschnitt „oben“ und Störungsberuhigung durch Aufhebung des Fusswegs
- Gestaltung von Förderflächen für die Biodiversität im Abschnitt „mitte“ mittels Anlage von Kleingewässern und Biotopen, Förderung von Magerstandorten und Ruderalflächen sowie wertvollen Strukturelementen
- im Abschnitt „unten“, Verzicht auf eine Erschliessung der orografisch rechten Uferbereiche mit neuen Wander- und Velowegen zum Erhalt von ausgedehnten, zusammenhängenden und wertvollen Habitaten und störungsfreien Bereichen (v.a. Avifauna)
- Betretungsverbot und Verzicht bzw. Einschränkung der Beweidung auf den Inseln im Innbogen und bei Champagnatscha

Freizeit- und Erholungsnutzung:

- orografisch links im Abschnitt „oben“, Ablösung des Langsamverkehrswegs von der Kantonsstrasse und attraktive Wegführung via der neugestalteten Mittelinsel
- Aufwertung und naturnahe Gestaltung des Lej da Spuondas als wichtiges Naherholungsgebiet. Die Nutzung als Spielplatz mit Grillstelle bleibt bestehen.
- Sicherstellung der bisherigen, temporären Brückenlösung über den Inn im Winter im Abschnitt „mitte“ als direkter Zugang zum bestehenden Langlaufloipennetz
- Schaffung eines direkten und attraktiven Zugangs an das Fliessgewässer mittels Holzstegen und Aufenthaltsmöglichkeiten in unmittelbarer Siedlungsnähe beim Abschnitt „mitte“, als „Ort am Inn“ für die Bevölkerung, mit Möglichkeiten zur Besucherinformation
- Erstellung eines neuen Wanderwegs, orografisch links, entlang der Via Maistra im Abschnitt „unten“, zur optimalen Entflechtung des Langsamverkehrs sowie als Möglichkeit zum Erleben des Flussraumes
- Fischerei: grundsätzlich freier Zugang an die Gewässer für FischerInnen jeweils ab 1. Juni. Bei Nachweisen von bodenbrütenden Vogelarten, treten lokale und zeitliche Einschränkungen in Kraft (vgl. 5.7.4.).

In der Ausführungsprojektierung werden die Aspekte der Besucherlenkung weiterverfolgt und Schnittstellen sowie Synergien mit dem laufenden regionalen Besucherlenkungskonzept „Haus der Auen“ (s. Kapitel 3.3.3) geprüft.

4.5 Rodung

Für das Revitalisierungsprojekt sind, speziell im oberen Gerinneabschnitt, Waldbeanspruchungen und eine Gehölzfreistellung erforderlich. Sie beschränken sich auf den Waldsaum entlang dem Altlauf der Ova da Spuondas und der Gerinneaufweitung zwischen bestehendem Inn und der Kantonsstrasse. Hier handelt es sich um die inventarisierte Aue „Pros d’Isla“ von lokaler Bedeutung, welche durch das Revitalisierungsprojekt erheblich aufgewertet wird. Die Massnahmen wurden mit dem zuständigen Kreisforstingenieur des AWN GR besprochen und das Rodungsbegehren gemäss Kapitel 0 und Beilage 4 erstellt. Nach Art. 7 Abs. 3b WaG kann im Zusammenhang mit Revitalisierungsprojekten auf einen Rodungsersatz verzichtet werden.

4.6 Landbereitstellung

Die Projektmassnahmen liegen grösstenteils auf Parzellen der politischen Gemeinde Celerina. Im Kapitel 5.7.1 und auf den Landerwerbplänen (Plan Nr. 10.110.108+109) sind die Flächen für die permanenten und temporären Landbeanspruchungen von Privaten beschrieben und dargestellt. Die betroffenen Privateigentümer wurden auf Stufe Vorprojekt über die vorgesehenen Projektmassnahmen informiert. Die Grundeigentümer haben sich grundsätzlich positiv zum Projektvorhaben geäussert.

4.7 Bauliche Umsetzung

4.7.1 Abhängigkeiten in der Realisierungsphase

Nachfolgend sind die relevanten (Un-)Abhängigkeiten hinsichtlich der baulichen Massnahmenrealisierung, gemäss Kenntnisstand Auflageprojekt, kurz aufgezeigt.

Die bauliche Umsetzung im Gewässer ist jahreszeitlich bedingt nur in einem eng limitierten Zeitfenster möglich. Lange und oft sehr ausgeprägte Schmelzwasserabflüsse zwischen April und August sowie oft grosse Schneemengen im Winter verunmöglichen die Bauarbeiten in Gewässernähe.

Die Ausführung der Revitalisierungsabschnitte „oben“, „mitte“ und „unten“ kann grundsätzlich unabhängig voneinander erfolgen. Allerdings können dann grosse Synergiepotentiale, primär in den Bereichen Materialfluss und Baustellenlogistik, nicht oder nur teilweise genutzt werden, was entsprechende Auswirkungen auf die Baukosten und Bauzeit bewirkt.

Im Abschnitt „oben“ resultiert ein Materialüberschuss von verwendbaren Alluvionen für die Gerinnegestaltungen im Abschnitt „unten“. Die Bauarbeiten an diesen beiden Abschnitten sollten somit parallel ausgeführt werden. Bei Vorziehen des Abschnittes „oben“ sind im Abschnitt „unten“ (Bereich Hof Manella) ausreichend Zwischendeponieflächen für den Zutransport Materialüberschuss „oben“ bereitzustellen.

Der Abschnitt „mitte“ kann unabhängig von den beiden anderen Abschnitten ausgeführt werden. Eine Detailprojektierung und Ausführungsplanung macht dann Sinn, wenn die Schnittstellen mit dem Projekt „La Diagonela“ geklärt sind.

Weitere Synergien bestehen zum Revitalisierungsprojekt „Inn, La Punt Chamues-ch“. Der im Kapital 4.7.4 beschriebene Materialüberschuss von Ober- und Unterboden aus den Massnahmen im Abschnitt „unten“ könnte einen Bodenbedarf im Projekt „Inn, La Punt Chamues-ch“ decken. Gemäss heutigem Kenntnisstand wird die Ausführung der Revitalisierung Celerina, und somit der Bodenanfall, deutlich vor der Umsetzung bzw. dem Bedarf in La Punt Chamues-ch erfolgen. Die Schnittstellen, zeitlichen Abhängigkeiten und möglichen Lagerplätze werden in den jeweilig nächsten Projektierungsstufen untersucht.

4.7.2 Bauliche Massnahmenetappierung

Basierend auf dem heutigen Kenntnisstand und unter Berücksichtigung der vorangehend beschriebenen Abhängigkeiten in der Realisierungsphase werden folgende Hauptetappen der baulichen Umsetzung als zielführend und effizient angesehen:

Bauphasen Gerinneabschnitt „oben“

- Vorbereitungsarbeiten, Erschliessung und Installation
- Erdarbeiten für die Neuanlage Seitengerinne (Massnahme 1.1)
- Werkleitungs-, Brücken- und Wasserbau der Massnahme 1.1
- Aufweitung Inn und Schaffung Tiefwasserzonen, Gestaltung Ova da Spuondas (km 2.2–2.5)
- Wasserumleitung Inn in neu angelegtes Seitengerinne
- Aushub Tiefwasserzone km 2.3–2.5 (Abtransport Überschuss nach Abschnitt „unten“)
- Aufweitung Inn und Schaffung Tiefwasserzonen (km 2.5–2.7)
- Erstellung Ein- und Auslaufbauwerke Lej da Spuondas

Bauphasen Gerinneabschnitt „mitte“

- Die Festlegung der Bauphasen und Bauablauf wird in der Projektphase Ausführungsprojektierung erarbeitet, nach Vorliegen der Randbedingungen und allfälligen Anpassungen ausgehend von dem landschaftlichen Gestaltungsprojekt „La Diagonela“.
- Aus dem Abschnitt „mitte“ resultiert ein Humusüberschuss von 500-900 m^3, welcher für die Rekultivierungsarbeiten nach Bauabschluss im Innbogen (Massnahme 3.1) verwendet wird.
- Weiter resultiert ein Materialüberschuss von Unterboden und Alluvionen von rund 1‘500 m^3. Dieses Material muss aus dem Projekt abgeführt werden, da zeitlich bedingt keine Verwendung vor Ort geschaffen werden kann. Eine Synergie mit dem Revitalisierungsprojekt „Inn, La Punt Chamues-ch“ wird in der Ausführungsprojektierung geprüft.

- **Bauphasen Gerinneabschnitt „unten“**
- Vorbereitungsarbeiten, Erschliessung und Installation
- Erstellung der Flussquerung Inn bei km 3.8 und Durchführung der Baugrundsondagen bei den Massnahmen 3.1 (Innbogen) und 3.5 (Neuanlage Gewässerarm) zur Klärung der Schichtstärken von Feinsediment-, bzw. Horizont der Kiesablagerungen
- Erdarbeiten Massnahmen Neuanlage Gewässerarm (3.5) und Gerinneaufweitung (3.6)
- Gestaltung Innbogen (Arbeiten im Herbst/Winter auszuführen infolge tiefer GW-Stände)
- Vorschüttung linkes Innufer (Massnahme 3.7)
- Rekultivierungs- und Abschlussarbeiten

In der weiterführenden Projektierung, in der Baumeistersubmission und in der Vorbereitungsphase mit dem beauftragten Bauunternehmen werden die bauliche Umsetzung und die Massnahmenetappierung stetig angepasst und optimiert.

4.7.3 Baustellenerschliessung und Installationsflächen

Die Erschliessung des Abschnittes „oben“ erfolgt ab der Kantonsstrasse (Engadinerstrasse) und über die Zufahrtsstrasse Via Bambas-ch zur Bahnhofstation Celerina Staz. In einer ersten Vorabklärung mit dem TBA GR Bezirk 3, Samedan, kann eine temporäre Baustellenabfahrt von den Ein- und Ausfahrten der Engadinerstrasse, unter Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen, in Aussicht gestellt werden. Die Zufahrten zu den Abschnitten „mitte“ und „unten“ müssen über die kommunalen Strassen und Bewirtschaftungswege im Gebiet San Gian erfolgen. Die Materialtransporte von Abschnitt „oben“ nach „unten“ werden ebenfalls über die Bewirtschaftungswege im Gebiet San Gian geführt. Die Materialtransporte im Abschnitt „unten“, von der rechten auf die linke Innseite (Schüttungen und Zwischendeponie im Bereich Hof Manella), passieren sinnvollerweise über eine temporäre Innquerung. So können häufige Fahrten durch den alten Dorfkern mit Gewichts- und Höhe-/Breiteneinschränkungen vermieden werden.

Die Randbedingungen für eine Innquerung mittels Brücken-, Rohrdurchlass- oder Furt-Lösung müssen auf Stufe Ausführungsprojektierung, in enger Zusammenarbeit mit der Umweltbaubegleitung (UBB) und dem Fischereiaufseher, festgelegt und in der Baumeistersubmission vorgegeben werden.

Temporäre Baupisten im Gebiet Champagnatscha werden nach der Abhumusierung mit Alluvionen aus dem Abschnitt „oben“ erstellt. In Gewässernähe wird der Kies beim Rückbau aus der Baupiste in Absprache mit dem zuständigen Fischereiaufseher für die Sohlen-, Gerinne- und Ufergestaltung direkt vor Ort verwendet.

Die Installations- und Zwischendeponieplätze sind im Bereich Lej da Spuondas, Innbogen und dem neuen Stillgewässer (Massnahme 3.8) vorgesehen

4.7.4 Hauptkubaturen und Materialbewirtschaftung

Materialbilanz

Nachfolgend sind die wichtigsten Hauptkubaturen gemäss Massenauszug des Kostenvoranschlages (Beilage 1) aufgelistet.

Tabelle 3: Hauptkubaturen Revitalisierung Inn, Celerina

Hauptkubatur	Anfall	Verwendung	Überschuss	Bedarf
Oberboden	3‘500 m^3	1‘000 m^3	2‘500 m^3	-
Aushub/Schüttung Unterboden	20‘000 m^3	10‘000 m^3	10‘000 m^3	-
Aushub/Schüttung Alluvionen	15‘000 m^3	15‘000 m^3	-	-
Koffermaterial	-	1‘500 m^3	-	1‘500 m^3
Blocksteine	2‘000 t	12‘000 t		10‘000 t

Materialüberschuss

Wie in der vorgegangenen Zusammenstellung ersichtlich, werden rund 2‘500 m^3 Oberboden und rund 10‘000 m^3 Unterboden aus dem Projekt abgeführt. In der weiterführenden Projektierung werden die in Kapitel 4.7.1 bereits erwähnten Synergien zur allfälligen Verwendung des Überschussmaterials im Revitalisierungsprojekt „Inn, La Punt Chamues-ch“ weiter ausgeleuchtet.

Blocksteinbedarf

Gesamthaft müssen rund 10‘000 t Blocksteine zugeführt werden. Neben den wasserbaulichen Anforderungen und Spezifikationen der Blocksteine (s. Ausführungen im Kapitel 4.3.4). sind auch umweltmässige Aspekte zu erfüllen. Für im Gerinne eingebaute, sichtbare Elemente (z.B. Blockrampe, Lenkungsmassnahmen) sind bevorzugt die vor Ort gewonnenen Blocksteine zu verwenden. Es wird davon ausgegangen, dass ca. 2‘000 t Blocksteinen aus den verschieden Rückbauarbeiten gewonnen werden können. Die zugeführten Blocksteine sollen ähnliche Beschaffenheit (z.B. Farbe) aufweisen und mit möglichst kurzen Transportwegen geliefert werden. In der Baumeistersubmission werden in Absprache mit der UBB entsprechende Vorgaben definiert

4.7.5 Umweltziele für die Bauausführung

Gestützt auf die Umweltbedingungen im Projektperimeter und die vorliegenden Grundlagen können für die Bauausführung aus Sicht der Umwelt vier massgebliche Zielsetzungen formuliert werden:

1. **Eingriffe und Auswirkungen auf die terrestrischen Biotope inner- und ausserhalb des Projektperimeters soweit als möglich minimieren durch**
   - die verbindliche Einhaltung der Perimetergrenzen (Schutz der umliegenden Biotope);
   - den optimalen Schutz und Erhalt von sensiblen Lebensräumen innerhalb des Projektperimeters, sofern diese nicht baulich tangiert werden;
   - die Anpassung der Bauausführung an die Umweltbedingungen dieser Höhenlage;
   - den vollständigen Rückbau der temporären Anlagen, die Schaffung bzw. Wiederherstellung standorttypischer Lebensräume und die landschaftsoptimierte Endgestaltung.

2. **Nachteilige Auswirkungen auf die Gewässerlebensräume und die aquatische Fauna so gering als möglich halten durch**
   - die Einhaltung der Anforderungen an eine Gewässerbaustelle;
   - die angemessene Wasserhaltung (keine Verunreinigungen von Gewässern);
   - die Verwendung von geeignetem Schütt- und Deckmaterial;
   - die ungeschmälerte Erhaltung der sensiblen Äschenlaichgebiete im Inn (Verzicht auf bauliche Eingriffe).

3. **Emissionen vorsorglich durch geeignete Massnahmen vermeiden durch**
   - die Minimierung von Luft-/Lärmemissionen;
   - das gesetzeskonforme Lagern und Umschlagen von Stoffen (keine Verunreinigungen von Gewässern).

4. **Beeinträchtigungen der weiteren Nutzungen im Projektgebiet bestmöglich vermeiden durch**
   - die Gewährleistung der Durchgängigkeit der Baustellen für Fussgänger und Langsamverkehr;
   - die frühzeitige Kommunikation von temporären Einschränkungen (z.B. Wegsperrungen, Umleitungen etc.) in Abstimmung mit der Gemeinde Celerina;
   - die bestmögliche Schonung landwirtschaftlich genutzter Flächen bzw. raschestmögliche Rekultivierung.

4.7.6 Massnahmen zum Schutz der Umwelt

Die nachfolgend dokumentierten Massnahmen zum Schutz der Umwelt stützen sich auf den Stand des Auflageprojekts. Sie sind mit der weiteren Projektbearbeitung und in Absprache mit der Umweltbaubegleitung laufend zu konkretisieren bzw. zu ergänzen.

Allgemeine Massnahmen

- Während der baulichen Umsetzung ist eine fachkompetente und weisungsbefugte Umweltbaubegleitung (UBB) zur Unterstützung der Bauleitung bei der Detailplanung und Submission sowie bei der Bauausführung beizuziehen.
- Die Flächenbeanspruchung für die Bauausführung ist möglichst gering zu halten.

- Es dürfen nur Flächen beansprucht werden, die vorgängig durch die Bauleitung und UBB freigegeben worden sind.
- Die bauliche Umsetzung ist an die Umweltbedingungen dieser Höhenlage anzupassen.
- Ein vollständiger Rückbau sämtlicher temporärer Installationen und die Wiederherstellung der Flächen, unter Berücksichtigung der umweltmässigen Vorgaben, sind sicherzustellen.

Oberflächengewässer und Grundwasser

- Für Bauarbeiten in den Gewässern sind Maschinen einzusetzen, die für diesen Einsatzbereich geeignet sind.
- Das Befahren des Innbetts mit Transportgeräten (Dumpern) ist grundsätzlich zu unterlassen. Wenn nötig, sind Fahrpisten nach Möglichkeit ausserhalb des Wassers, mit provisorischen Übergängen (Durchlässe) zu erstellen.
- Temporäre Eingriffe in die Gewässer für die Wasserhaltung während der Bauzeit (z. B. Stauungen oder Umleitungen) sind vorgängig mit der UBB (welche Rücksprache mit der zuständigen Fischereiaufsicht nimmt) zu planen.
- Gewässertrübungen durch Erdarbeiten und Materialschüttungen können nicht immer vermieden werden. Es sind jedoch in Absprache mit dem zuständigen Fischereiaufseher alle zumutbaren Massnahmen zu treffen, um Trübungen zu vermeiden.
- Gestaltungsmassnahmen im Gewässer sind in enger Begleitung und gemäss Weisung der UBB sowie unter Einbezug des zuständigen Fischereiaufsehers landschaftlich angepasst vorzunehmen.
- Gewässerstrecken mit bekannten Laichplätzen der Äschen sind gut sichtbar zu markieren und dürfen nicht durch bauliche Eingriffe tangiert werden.

Boden, Biotope und Landschaft

- Die Lage von Installations- und Lagerplätzen sowie Baupisten ist vor Baubeginn detailliert und in enger Zusammenarbeit mit der UBB festzulegen. Bevorzugt sind bereits anthropogen gestörte und wenig sensible Flächen zu nutzen.
- Bodenrelevante Arbeiten, vom Bodenabtrag bis zur Rekultivierung, sind durch die weisungsbefugte und bodenkundliche UBB zu begleiten.
- Erdarbeiten dürfen nur bei genügend abgetrockneten Verhältnissen ausgeführt werden.
- Sofern Boden zwischengelagert werden muss, ist auf die korrekte Anlage und Pflege von Bodendepots, getrennt in Unter- und Oberboden, zu achten.
- Wo möglich und sinnvoll, ist für die Wiederherstellung von beanspruchten Flächen eine Direktumlagerung von Boden und Vegetation einer Zwischenlagerung des Materials vorzuziehen.
- Beanspruchte Flächen sind bevorzugt der natürlichen Sukzession zu überlassen. Geplante Initialpflanzungen sind in Absprache mit der UBB auszuführen.
- Die wertvollen und auentypischen Vegetationstypen im Mündungsbereich der Ova da Schlattain sind vor baulichen Eingriffen zu schützen.
- In den wechselfeuchten Uferbereichen bei Champagnatscha wurde der geschützte wurzelnde Sumpf-Hahnenfuss (*Ranunculus reptans*) nachgewiesen. Die Fundorte sind während der Bauausführung zu markieren und vor baulichen Eingriffen bestmöglich zu schonen. Im Kontext der Neuanlage des geplanten Seitengewässers sind in Absprache mit der UBB vergleichbare Standorte zur Förderung der seltenen Art zu schaffen.

- Im Lej da Spuondas sowie den Altarmen des Flaz wurde der invasive Neophyt Kanadische Wasserpest (*Elodea candensis*) festgestellt. Ist in diesen Bereichen ein Aushub erforderlich, darf das anfallende Material nicht in andere Gewässer eingebracht werden.
- Bauliche Eingriffe in potenziellen Brutgebieten sind - soweit dies im Bauablauf berücksichtigt werden kann - ausserhalb der Brutperiode auszuführen.
- Nach Bauvollendung ist im Rahmen der üblichen Unterhaltsmassnahmen der Gemeinde die Entwicklung von Neophyten im Projektperimeter zu beobachten, und gegebenenfalls sind Massnahmen zur entsprechenden Regulierung zu ergreifen.

Schadstoffe und Emissionen

- Zur Vermeidung von Luft- und Lärmemissionen während der Bauphase, sind entsprechend dem Vorsorgeprinzip die üblichen Vorsorgemassnahmen zu berücksichtigen (u.a. Massnahmenkataloge Baurichtlinie Luft und Baulärmrichtlinie des BAFU) und soweit technisch, betrieblich und wirtschaftlich tragbar, umzusetzen.
- Ist die Lagerung von umweltgefährdenden Stoffen (z.B. Treibstoffe, Bauchemikalien, Mineralölprodukte etc.) auf der Baustelle notwendig, sind die gesetzlichen Anforderungen an deren Lagerung jederzeit einzuhalten.
- Am Abend und am Wochenende sind Baumaschinen abseits der Baugruben abzustellen. Maschinen, Fahrzeuge und Geräte sind ausserhalb der Baugruben aufzutanken und dürfen nur auf einem geschützten Platz gereinigt oder repariert werden.
- Für Bauarbeiten in den Gewässern sind Maschinen einzusetzen, die für diesen Einsatzbereich geeignet sind.
- Für Maschinen und Geräte, welche in und am Wasser eingesetzt werden, ist biologisch rasch abbaubares Hydrauliköl zu verwenden. Für den Notfall ist genügend Ölbindemittel oder sind Ölsperren vor Ort zu lagern.
- Jegliche Vorkommnisse, welche eine Umweltbeeinträchtigung verursachen könnten, sind unverzüglich der BL und der UBB zu melden.

Nutzungen

- Während der Bauausführung ist die Durchgängigkeit der bestehenden Wege grundsätzlich zu gewährleisten bzw. ggf. temporäre Provisorien vorzusehen.
- Einschränkungen für die Freizeitnutzung und Umleitungen sind in Absprache mit der Gemeinde Celerina und ggf. mit den zuständigen Amtsstellen frühzeitig zu kommunizieren und entsprechend zu beschildern.
- Baulich bedingte Ertragsausfälle der Landwirtschaft sind entsprechend der gängigen Praxis im Kanton Graubünden zu entschädigen.
- Auf wiederhergestellten Sömmerungs- und landwirtschaftlichen Nutzflächen ist in den ersten Jahren nach Bauabschluss eine angepasste Folgebewirtschaftung gemäss Weisung der UBB vorzusehen.
- Die künftige Bewirtschaftung der landwirtschaftlich genutzten Flächen ist in Absprache zwischen den Bewirtschaftern und den kantonalen Stellen (ALG, ANU, Plantahof) sowie unter Berücksichtigung der vorliegenden Empfehlungen (s. Kapitel 5.7.2) festzulegen.

4.8 Weiterführende Projektbegleitung nach der baulichen Umsetzung

4.8.1 Wirkungskontrolle

Gemäss Absprache mit dem zuständigen Amt für Natur und Umwelt (T. von Wyl) ist für das vorliegende Revitalisierungsprojekt die Durchführung einer Wirkungskontrolle gemäss den neuen Vorgaben des Bundesamtes für Umwelt [20] vorzusehen. Diese Wegleitung vereinheitlicht das Monitoring und dient seit Anfang 2020 als verbindliche Grundlage für die Erfolgskontrollen bei subventionierten Revitalisierungsprojekten.

Die Innrevitalisierung bei Celerina wird aufgrund der ausgewiesenen Projektkosten von rund CHF 4.8 Mio. (s. Kapitel 6.1) als grosses Vorhaben eingestuft [20]. In dieser Grössenordnung wird für die Wirkungskontrolle ein Umfang von zwei bis sechs Indikator-Sets empfohlen, wobei die Indikatoren einmal vor der Revitalisierung (0–2 Jahre vor Start der Bauarbeiten) und zweimal nach der Revitalisierung (4–6 Jahre und 10–13 Jahre nach Abschluss der Bauarbeiten) erhoben werden. Für das vorliegende Projekt werden die Erhebungen des Ausgangszustands voraussichtlich im Jahr 2021 ausgeführt.

Aufgrund unserer Kenntnisse des Projektgebiets, Erfahrungen aus früheren Monitorings bei Revitalisierungsvorhaben sowie Empfehlungen der Fachspezialisten aus der Projektbegleitgruppe, schlagen wir als Wirkungskontrolle für die Revitalisierung des Inns die Bearbeitung der folgenden vier Indikator-Sets vor:

Habitatvielfalt
Der Indikator zeigt die Vielfalt der aquatischen und wechselfeuchten Lebensräume auf und wird für die Wirkungskontrolle zwingend vorgegeben. Im Rahmen der Revitalisierung wird mit verschiedenen Massnahmen eine Förderung der Habitatvielfalt der gewässerbezogenen Lebensräume angestrebt. Der Erfolg dieser Massnahmen kann mit den Untersuchungen zu diesem Indikator-Set erfasst werden.

Ufervegetation
Dieses Indikator-Set zeigt die verschiedenen flussbegleitenden, terrestrischen Lebensräume auf und wird für die Wirkungskontrolle bei grossen Projekten empfohlen. Mit der Revitalisierung wird in Celerina eine Zunahme der Flächen mit auentypischen, flussbegleitenden Vegetationsgesellschaften erwartet sowie eine Förderung von Magerstandorten im Abschnitt „mitte“ angestrebt. Die Entwicklung kann mit den vorgegebenen Erhebungen erfasst werden.

Fische
Mit diesem Indikator-Set wird der Fischbestand sowie dessen Parameter (Altersklassen, Dichte, Biomasse etc.) erhoben. Insbesondere im Hinblick auf die Äschenpopulation von nationaler Bedeutung aber auch den Forellenbestand sind diese Erhebungen im Inn bei Celerina von zentraler Bedeutung. Eine Abstimmung der Wirkungskontrolle mit den laufenden Untersuchungen zur Bestandsentwicklung des AJF GR ist zwingend erforderlich.

Avifauna
Im Rahmen der Wirkungskontrolle werden für die Avifauna die Brutvogelreviere sowie Anzahl und Häufigkeit der Zielarten erhoben. Insbesondere im Abschnitt „unten“ bei Champagnatscha

sind äusserst wertvolle Rast-, Winter- und Bruthabitate für Vögel vorhanden, die mit der Revitalisierung erhalten bzw. gefördert und ausgeweitet werden sollen. Die Entwicklung der Avifauna kann mit diesem Indikator-Set nachverfolgt werden.
Zusätzlich zu den regulären Aufnahmen im Sinne der Wirkungskontrolle sind im Bereich der Inseln im Innbogen und bei Champagnatscha jährliche Kontrollgänge vorgesehen, um allfällige Vorkommen bzw. potenzielle Bruten von sensiblen, bodenbrütenden Vogelarten (z.B. Flussuferläufer und Braunkehlchen) zu registrieren. Diese Kontrollen werden bereits vor Beginn der Fischereisaison durch die Wildhut des AJF in Zusammenarbeit mit Vertretern der Vogelwarte Sempach sichergestellt und dienen dazu, allfällige Bruten kurzfristig mittels temporärem Zugangsverbot für FischerInnen und langfristig über ein lokales Fischereiverbot zu schützen (generelles Betretungsverbot wird durch die Gemeinde Celerina ausgeschieden, s. dazu auch Ausführungen im Kapitel 5.7.4).

Mit einer Erhebung der vorgeschlagenen vier Indikator-Sets können gemäss unserer Einschätzung die wesentlichen Aspekte der Revitalisierung Celerina abgedeckt und die Wirkung der getroffenen Massnahmen im Kontext der angestrebten Projektziele aufgezeigt werden. Die effektive Entscheidung hinsichtlich des Untersuchungsprogramms liegt abschliessend beim Amt für Natur und Umwelt und wird im Rahmen der weiteren Projektphasen mit den zuständigen Personen abgestimmt. Die Finanzierung der Wirkungskontrolle erfolgt durch den Bund (60%) und den Kanton (40%) im Kontext der Programmvereinbarungen.

4.8.2 Überwachungs-, Unterhalts- und Pflegeplan

Wasserbauwerke sowie Revitalisierungen bedürfen zur Sicherstellung derer Funktionalität periodischen Unterhalt. Dazu sollen nach der Projektrealisierung die Überwachung, der Unterhalt und die Pflege der Revitalisierungsmassnahmen in einem entsprechenden Dokument geregelt werden. Zum Unterhalt gehören gemäss Art. 19 Abs. 2 KWBG [6] alle notwendigen Massnahmen zur Erhaltung des Gewässerbettes und der Ufer, wie Entfernen von Auflandungen, Schwemmholz und Unrat, Pflege der Ufervegetation, Räumung von Rückhalteanlagen für Geschiebe- und Schwemmholz sowie Erhaltungs-, Reparatur-, Erneuerungs- und Wiederherstellungsarbeiten an Wasserbauwerken. Zuständig dafür sind die Gemeinden.

Auf Stufe Ausführungsprojektierung wird für das vorliegende Revitalisierungsprojekt ein Entwurf des Überwachungs-, Unterhalts- und Pflegeplans erarbeitet.

Nach Bauabschluss werden deren inhaltlichen Vorgaben überarbeitet und präzisiert. Mit der Bauabnahme übernimmt die Gemeinde Celerina diese Erstfassung in ihre Zuständigkeit. Aus der im vorangehenden Kapitel beschriebenen Wirkungskontrolle werden wohl weitere Erkenntnisse für die Überwachung, den Unterhalt und die Pflege gewonnen. Es ist daher vorgesehen, nach dem Abschluss der Wirkungskontrolle, ca. zehn Jahre nach Bauvollendung, die Vorgaben entsprechend anzupassen und das finale Dokument zu erstellen.

5 Projektauswirkungen

5.1 Raumplanung

Kantonale und Regionale Richtplanung

Die Inhalte der kantonalen und regionalen Richtplanung werden durch das vorliegende Vorhaben nicht massgeblich beansprucht oder tangiert. Aus richtplanerischer Sicht ergibt sich daher kein Anpassungsbedarf.

Kommunale Nutzungsplanung

Das Bauvorhaben tangiert keine Bauzonen. Beansprucht werden ausschliesslich Landwirtschafts- und Forstwirtschaftszonen sowie übriges Gemeindegebiet, wodurch sich künftig geringfügige Änderungen an der Raumordnung ergeben. Weiter wirkt sich das Vorhaben auch auf Zonen der überlagerten Nutzungen aus. Einerseits ist eine Anpassung der Wintersportzone im Gebiet Champagnatscha notwendig, wo projektbedingt die Linienführung der Langlaufloipe geändert wird. Andererseits ist auch die Gewässerraumausscheidung für den Inn (s. Kapitel 2.2.2, Plan Nr. 10.110.101) sowie eine Anpassung der Gefahrenzonen auf die künftige Situation (s. Kapitel 5.6) nötig. Gegebenenfalls ist auch die Abstimmung mit dem generellen Erschliessungsplan hinsichtlich der Wegverbindungen zu berücksichtigen.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Inhalte der kommunalen Nutzungsplanung sind im Rahmen der nächsten Ortsplanrevision der Gemeinde Celerina entsprechend zu berücksichtigen und rechtskräftig umzusetzen.

5.2 Oberflächengewässer

5.2.1 Gewässermorphologie

Durch die Revitalisierung wird der ökomorphologische Zustand des Inns speziell im oberen Gerinneabschnitt verbessert. Gemäss Beurteilung in Tabelle 4 kann nach Bauumsetzung der heute als stark beeinträchtigt (gelb) klassifizierte Abschnitt als wenig beeinträchtigt (grün) beurteilt werden. Die restlichen Abschnitte bleiben weiterhin als wenig beeinträchtigt (grün) klassifiziert. Über den gesamten Revitalisierungsperimeter betrachtet, ist festzuhalten, dass mit der Umsetzung des Vorhabens insbesondere die Gewässerstrukturen und Habitatvielfalt im Inn massgeblich aufgewertet werden. Es entsteht ein vielfältiges Mosaik mit wertvollen Rückzugshabitaten für die aquatische Fauna und es werden natürliche und gewässergerechte Übergänge zwischen den aquatischen und terrestrischen Lebensräumen geschaffen. Gegenüber dem heute eher monotonen Flusslauf werden die Strukturvielfalt sowie die Variabilität von Fliesstiefen, Fliessbreiten und Strömungen bedeutend erhöht, wodurch Lebensraum für eine äusserst vielfältige Flora und Fauna gefördert bzw. neu geschaffen wird.

Tabelle 4: Klassifizierung des ökomorphologischen Zustandes nach Bauumsetzung gemäss „Ökomorphologie Stufe F“ für den oberen Gerinneabschnitt.

Abschnitt	Merkmal	Beschreibung	Punkte	Punkt-summe	Klasse	Zustandsklasse Art des Eingriffs
Kraftwerk Islas bis ARA Staz	**Wasserspiegel-breitenvariabilität**	eingeschränkt	2.0	4.5	Klasse II	wenig beeinträchtigt
	Verbauung der Sohle	Verbauungsgrad < 10 % durchlässig	1.0			
	Verbauung des Böschungsfusses	Verbauungsgrad 30–60 % durchlässig	1.5			
	Uferbereich	Breite genügend, Beschaffenheit gewässergerecht	0.0			

5.2.2 Geschiebehaushalt

Der Feststoffeintrag aus dem St. Moritzersee in die Gerinneabschnitte „oben“ und „mitte“ ist vernachlässigbar (s. Kapitel 2.3.2). Bei grossen Hochwasserereignissen ist ein Geschiebeeintrag aus der Charnadüraschlucht nicht auszuschliessen, die Mengen dürften aber eher gering sein. Nach der Bauumsetzung des Abschnitts „oben“ ist ein Austrag von Feinsedimenten aus der neuen Gerinnegestaltung möglich. Diese werden sich wahrscheinlich in den Tiefwasserzonen oder dem Abschnitt „mitte“ absetzen. Abgesehen davon werden zukünftig keine erheblichen Sohlenveränderungen mehr erwartet. Lokale Umlagerungen sind im Bereich der Strukturelemente möglich und erwünscht.

Der erste Geschiebelieferant in den Inn unterhalb des St. Moritzersees ist die Ova da Schlattain. Mit der Umgestaltung des Feingeschiebesammlers und des Unterlaufes bis zur Mündung wird ein zusätzlicher Eintrag von Feingeschiebe begünstigt. Dieses wird sich aber im Mündungsbereich sedimentieren und nur bei grossen Hochwasserabflüssen im Inn wieder mobilisiert werden. Die Auswirkungen auf die Sohlenlage im Abschnitt Ova da Schlattain bis zur Punt dals Bovs und dem übergeordneten Längenprofil sind vernachlässigbar.

5.3 Grundwasser

5.3.1 Projektauswirkungen auf Gewässerschutz und Grundwasser

Die Revitalisierungsmassnahmen haben keine negativen Auswirkungen auf den Gewässerschutz und stehen nicht im Konflikt mit der Schutzzonenausscheidung des Pumpwerkes Champagnatscha.

Die Projektauswirkungen auf das Grundwasser werden unterteilt in die drei Revitalisierungsabschnitte „oben“, „mitte“ und „unten“. Die nachfolgenden Ausführungen sind eine Zusammenfassung des Berichtes “Hydrogeologische Begleitung Stufe Auflageprojekt“ (Beilage Nr. 3) des hydrogeologischen Fachspezialisten, Büro Sieber Cassina + Handke AG.

In der Grundwassermodellierung wurden die Szenarien Ist-Zustand, Bauzustand und Endzustand untersucht. Der Bauzustand beschreibt den Gerinnezustand unmittelbar nach Realisierung mit

erhöhter Sohlendurchlässigkeit und somit grösseren Auswirkungen auf die Grundwasserstände. Der Endzustand geht von einer Kolmatierung der Gerinnesohle bis zur identischen Sohlendurchlässigkeit wie im Ist-Zustand aus. Die Erreichung des Endzustandes ohne bautechnischen Einfluss auf die Sohlendurchlässigkeit wird erst in Grössenordnung von 10–20 Jahren erwartet. Deshalb sind im Projekt Massnahmen vorgesehen, welche eine Kolmatierung der Gerinnesohle begünstigen und die Erreichung des Endzustandes beschleunigen.

Gerinneabschnitt „oben“

Zwischen Kraftwerk Islas und ARA Staz wird der Inn verbreitert und die Gerinnesohle abgesenkt.

Im Bauzustand wird im Grundwasser Hochstand ein lokaler, moderater Anstieg der Grundwasserspiegel im Bereich des Flachmoors Crasta erwartet. Die mittleren und tiefen Grundwasserstände steigen ebenfalls (Anstieg ca. 10–20 cm), wobei sich die mittleren Stände dem Grundwasserhochstand des Ist-Zustandes nähern. Das angrenzende Siedlungsgebiet ist von den Anstiegen im Bauzustand lediglich im Randbereich des Flachmoores und nur wenig betroffen.

Im Endzustand ist bei den hohen Grundwasserständen keine Veränderung zu erwarten. Die mittleren und tiefen Grundwasserstände bleiben stabil oder nehmen in geringem Masse leicht zu.

Negative Auswirkungen auf Siedlungsgebiete sind nicht zu erwarten. Die Auswirkungen der geringen Grundwasserspiegelanstiege bei den mittleren Grundwasserständen können auf die Vegetation im Flachmoor Crasta als eher positiv eingeschätzt werden.

Gerinneabschnitt „mitte“

Zwischen ARA Staz und Brücke San Gian ist für den Hochwasserfall, linksufrig des Inns, eine Gewässeraufweitung und ein Überflutungsraum geplant. Im Bauzustand wird bei hohen Inn- und Grundwasserständen ein leichter Anstieg des Grundwasserspiegels erwartet. Die mittleren und tiefen Grundwasserstände steigen ebenfalls leicht an. Der Anstieg im Bauzustand ist im Hinblick auf die erwarteten Grundwasserspiegelveränderungen jedoch von untergeordneter Relevanz. Im Endzustand haben die Revitalisierungsmassnahmen praktisch keinen Einfluss auf die Grundwasserspiegel im Abschnitt „mitte“. Lediglich bei tiefen Grundwasserspiegeln ist ein leichter Anstieg zu verzeichnen.

Negative Auswirkungen auf Siedlungsgebiete sind nicht zu erwarten.

Gerinneabschnitt „unten“

Zwischen der Brücke San Gian und der alten Flazmündung sind eine Aufweitung im Innbogen und die Erstellung eines neuen Innarms bei Champagnatscha vorgesehen.

Im Bauzustand wird ein moderater Anstieg der Grundwasserhoch- und -mittelstände von 5–15 cm erwartet. Bei den Tiefständen wird ein genereller Anstieg von 10–40 cm erwartet. Als Folge davon staut sich das anströmende Grundwasser weiträumig bis in die Siedlungsgebiete und den Dorfkern zurück. Im Bereich der Brücke San Gian, ist ein Anstieg der Grundwasserhoch- und -mittelstände von ca. 10 cm zu erwarten. Gegenüber dem Ist-Zustand werden die Phasen mit hohen Grundwasserständen im Bauzustand länger andauern. Entsprechend können zunehmende Vernässungen (Häufigkeit und Ausdehnung) im Bereich von landwirtschaftlichen Flächen nicht ausgeschlossen werden. Die zu erwartenden Grundwasserspiegelanstiege im Bauzustand werden mit den flankierenden Massnahmen einer Gerinneabdichtung (z.B. durch Materialersatz mit Feinsedimenten) während der Bauumsetzung reduziert oder nahezu vollständig verhindert.

Im Endzustand werden im Gebiet Champagnatscha geringfügige Anstiege der Grundwasserhochstände erwartet, welche sich auch auf die Siedlungsflächen um den Hof Manella und den Dorfkern bei der Brücke San Gian ausdehnen. Im Siedlungsgebiet der Brücke San Gian liegen die Anstiege der kurzzeitigen Hochwasserstände in der Grössenordnung von 5 –10 cm. Die mittleren Grundwasserstände erfahren nur einen lokalen Anstieg von 5–10 cm im Bereich Champagnatscha. Das Siedlungsgebiet ist im Bereich der Brücke San Gian von den zu erwartenden Anstiegen der mittleren Grundwasserstände nicht betroffen. Die tiefen Grundwasserstände steigen grossräumig um 5–15 cm leicht an.

Von den Grundwasserspiegelanstiegen im Endzustand werden keine negativen Auswirkungen auf die Siedlungsgebiete erwartet. Im Innbogen und im Gebiet Champagnatscha könnten jedoch bereits heute betroffene landwirtschaftliche Flächen häufiger vernässt werden. Dies, speziell in den ersten Jahren nach der Bauumsetzung.

5.3.2 Überwachung von grundwassersensiblen Zonen und Bauten (Grundwassermonitoring)

Die Auswirkungen der flussbaulichen Eingriffe auf das Grundwasser sollen mit einem geeigneten Grundwassermonitoring überwacht werden. Dieses wird in der Bauphase und im Sinne einer langjährigen Erfolgskontrolle auch nach Abschluss der Bauarbeiten weitergeführt. Ein detaillierter Vorschlag für die verschiedenen Messstellen (8 Piezometerrohre) ist im Kapitel 13.2 der Beilage 3 aufgeführt. An drei Standorten müssen dazu neue Piezometer eingerichtet werden.

Weiter sollen die Abflüsse in den Binnengewässern im Gebiet Crasta an zwei Standorten gemessen werden. Zur Messung des Gesamtabflusses aus dem Gebiet Crasta ist der Standort oberhalb des Zusammenflusses der Gewässer Ova da Brattas und Foss da Mulin vorgesehen. Der zweite Standort ist unterhalb der neuen Sohlschwelle in der Ova da Brattas vorgesehen.

Periodisch werden die bereits heute von Vernässungen betroffenen und sensiblen Bauten gemäss Kapitel 2.4.2 überprüft. Vor Baubeginn wird dazu in ausgewählten Gebäuden eine amtlich beglaubigte Bestandesaufnahme der Kellergeschosse zur Beweissicherung des heutigen Bauzustandes durchgeführt.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen aus dem Grundwassermonitoring können die modellierten und prognostizierten Auswirkungen auf das Grundwasser überprüft werden. Allenfalls können während und nach der Bauumsetzung die flankierenden Massnahmen (künstliche Gerinnekolmatierung oder Abflussregulierung der Ova da Brattas) angepasst oder optimiert werden.

5.3.3 Würdigung der Erkenntnisse aus den Grundwasserabklärungen

Basierend auf den umfangreich getätigten Grundwasserabklärungen (Beilage Nr. 3) können die relevanten grundwasserbedingten Projektauswirkungen wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Prognose über die Projektauswirkungen auf die Grundwasserspiegel basieren auf einer Modellbildung und Simulation. Abweichungen von der Prognose sind aufgrund von Modellungenauigkeit oder geänderten Randbedingungen möglich.
- Aufgrund der durchgeführten Grundwasseruntersuchungen werden im Bauzustand und ohne Massnahmen in der Dorfzone von Celerina und im Gebiet Champagnatscha rund 10 – 15 cm höhere Grundwasserstände erwartet. Im Gebiet Crasta steigen die Stände lokal sogar um 20 – max. 30 cm.

- Im Endzustand und mit flankierenden Massnahmen werden die Anstiege deutlich reduziert. Kurzzeitig, an wenigen Tagen im Jahr sind in der Dorfzone und im Gebiet Champagnatscha rund 5 – 10 cm höhere Grundwasserstände möglich. Die mittleren und länger andauernden Grundwasserstände bleiben im Dorf grossräumig stabil.
- In Ufernähe entlang des Inns könnten bereits heute von Vernässungen betroffene landwirtschaftliche Flächen etwas häufiger vernässt sein.
- Gebäude, welche bereits heute von Wasserzutritten in die Untergeschosse oder feuchtem Mauerwerk betroffen sind, werden in ähnlichem Umfang von Vernässungen betroffen sein. Deutlich länger andauernde Vernässungen und häufigere Vernässungen werden nicht erwartet. Schäden an der Bausubstanz werden nicht erwartet. Schäden an der Bausubstanz werden nicht erwartet (z.B. durch Setzungen infolge Grundwasserspiegelabsenkungen oder infolge Auftriebs durch lange andauernde und starke Grundwasserspiegelanstiege).
- Die Revitalisierungen erfüllen die Anforderungen an den Gewässerschutz. In der Ausführung sind zum Schutz des Trinkwassers im Pumpwerk Champagnatscha vorsorgliche Massnahmen zu treffen. Während der Bauarbeiten gelten daher die Weisungen gemäss Merkblatt für Arbeiten in Schutzzonen S1-S3 des kantonalen Amts für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden.
- Die Deponie „Manella“ wird durch das Projektvorhaben nicht tangiert. Aufgrund der Revitalisierungsmassnahmen sind keine negativen Einflüsse auf die Deponie und Änderung des aktuellen Beurteilungsstandes aus Sicht der Altlasten-Verordnung zu erwarten.
- Unerwünschten Grundwasserspiegelanstiegen im Gebiet Crasta – ARA Celerina werden durch Abdichtungsmassnahmen im Lej da Spuondas oder im Inn mit Feinsediment oder durch den Unterhalt der Binnenkanäle bei Crasta (z.B. Ova da Brattas) entgegengewirkt.
- Unerwünschten Grundwasserspiegelanstiegen im Gebiet Brücke San Gian und Champagnatscha werden im Bedarfsfall mit Projektoptimierungen in der Ausführung (Sohlenlage und Flächenausdehnung der Eingriffe) und mit Gerinneabdichtungsmassnahmen mit Feinsediment entgegengewirkt.
- Das Grundwassermodell basiert auf einem hydrogeologischen Modell sowie auf den Annahmen der Wasserspiegellagen im Inn und in den Binnengewässern. Die Abweichung zwischen den gemessenen Grundwasserständen und den modellierten Grundwasserständen ist im Allgemeinen klein. Sie liegt durchschnittlich im Bereich von ca. 10 – 30 cm.
- Die Schichtverhältnisse und Durchlässigkeitsbeiwerte können lokal von den getroffenen Annahmen abweichen.
- Im Grundwassermodell wurden erhöhte jährliche Abflüsse (ca. HQ_1) berücksichtigt. Grundwasserstände, wie sie sich in seltenen – sehr seltenen Fällen bei sehr hohen Abflüssen im Inn einstellen (z.B. im Juni 2019, > $HQ_{10\text{-}30}$), sind nicht berücksichtigt. In solchen Fällen können die modellierten Grundwasser Hochstände auch kurzzeitig (Stunden bis wenige Tage) überschritten werden.
- Die Bauarbeiten müssen durch einen Hydrogeologen begleitet werden. Durch eine hydrogeologische Baubegleitung kann das Projekt in der Ausführung optimiert und die Übereinstimmung mit der Prognose überprüft werden.

- Die Grundwasserstände müssen während und nach den Bauarbeiten gemäss dem vorgeschlagenen Monitoringkonzept überwacht werden. An besonders sensiblen Standorten empfehlen wir die Einrichtung von drei zusätzlichen Grundwassermessstellen.
- Zur Beweissicherung empfehlen wir in ausgewählten Gebäuden die Durchführung einer amtlich beglaubigten Bestandesaufnahme der Keller- und Untergeschosse.
- Aus Sicht Grundwasser kann gemäss heutigem Kenntnisstand die Weiterverfolgung des Projektes empfohlen werden.

5.4 Natur- und Landschaft

5.4.1 Schutzinventare

Die Schutzobjekte des Natur- und Landschaftsschutzinventars innerhalb des Projektperimeters werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt, und nachteilige Auswirkungen sind nicht zu erwarten. Die Schutzziele der Landschaftsschutzobjekte, Auen, Amphibienlaichgebiete sowie Naturobjekte werden mit dem vorliegenden Revitalisierungsprojekt gebührend berücksichtigt, und es werden massgebliche, schutzzieladäquate Aufwertungen erzielt. Mit dem Neubau einer Sohlschwelle in der Ova da Brattas (Bestandteil der Massnahme 1.5) können künftig die Grundwasserstände im Flachmoor Crasta (FM-2‘283) reguliert werden, was tendenziell zu einer Wiedervernässung und damit einhergehend auch zu einer Aufwertung des regional bedeutungsvollen Schutzobjekts führen wird.

5.4.2 Flora

Mit den vorgeschlagenen Revitalisierungsmassnahmen kann insgesamt eine grosse Aufwertung der Gewässersysteme sowie der charakteristischen, flussbegleitenden Lebensräume erreicht werden. Typische Vegetationsgesellschaften der alpinen Auen sowie auch Flachmoorstandorte können dadurch optimal aufgewertet und gefördert werden. Es wird eine naturnahe und eigendynamische Entwicklung der Flusslandschaft ermöglicht. Auch mit einem Verzicht von grossflächigen Initialbepflanzungen ist davon auszugehen, dass sich eine standortgerechte Vegetation unter den veränderten Rahmenbedingungen relativ rasch etablieren kann und sich seltene oder geschützte Arten ausbreiten oder neu ansiedeln werden.

5.4.3 Fauna

Mit der Revitalisierung werden vielfältige und strukturreiche Gewässerlebensräume im Inn wiederhergestellt oder neu geschaffen. Für Kieslaicher wie Äschen und Bachforellen werden nicht nur verbesserte Bedingungen für die Reproduktion geschaffen, sondern auch das Angebot an geeigneten Fischhabitaten für unterschiedliche Altersklassen wird wesentlich zunehmen. Mit der Schaffung von geeigneten Rückzugsgebieten können auch die nachteiligen Auswirkungen durch den Schwall-/Sunk-Betrieb des KW Islas gemildert werden. Die Uferstrukturierung mit Flachwasserzonen und Vegetationsgürtel als Beschattungs- und Strömungselemente wird auch zusätzliche Lebensräume für weitere Kleinlebewesen und das Makrozoobenthos schaffen.

Mit der Ersatzmassnahme (Neuanlage Stillgewässer, Massnahme 3.8) der St. Moritz Energie wird das äusserst wertvolle Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung erweitert und optimal

mit den Altarmen des Flaz vernetzt. Auch weitere geplante, kleinere Biotope in den Abschnitten „oben“ und “mitte“ können zur regionalen Vernetzung von Amphibienlebensräumen beitragen.

Die Revitalisierungsmassnahmen werden in besonderem Masse auch der Avifauna zugutekommen. Die bereits heute wertvollen Rast- und Winterhabitate sowie Brutlebensräume bei Champagnatscha werden erweitert und mit Nutzungsoptimierungen (z.B. Verzicht auf landwirtschaftliche Nutzung, ausschliesslich Herbstweide oder Extensivierung im Gewässerraum) können Ruhezonen besser geschützt werden. Auch im oberen Gerinneabschnitt dürfte sich die Beruhigung der Insel zwischen dem Inn und der Ova da Spuondas positiv auf die terrestrische Fauna auswirken.

Für Säugetiere sind die flussnahen Lebensräume in der Talebene von Celerina aufgrund der Siedlungsnähe, Störungen durch Infrastrukturanlagen oder die fehlende Deckung und Strukturarmut eher von untergeordneter Bedeutung. Mit Umsetzung der Revitalisierungsmassnahmen werden die Lebensraumbedingungen gegenüber dem Ausgangszustand tendenziell aufgewertet und insbesondere für Kleinsäuger verbessert. Künftig sind auch weitere Nachweise von Fischotter und Biber nicht ausgeschlossen. Insbesondere Biberbauten können zu Konflikten mit gewässernahen Infrastrukturanlagen führen. Aus diesem Grund wurde im Rahmen der Auflageprojektierung ein allfälliger Massnahmenbedarf im Sinne des Vorsorgeprinzips mit dem zuständigen AJF abgeklärt. Gestützt auf die Stellungnahme des AJF vom 9. April 2020 wird das Lebensraumpotenzial für den Biber im Inn bei Celerina insgesamt als gering eingestuft. Ein geeignetes Nahrungsangebot ist nur spärlich vorhanden (auch nach Umsetzung des Revitalisierungsprojekts) und die angrenzenden Infrastrukturanlagen sowie die Siedlungsnähe stellen keine günstigen Voraussetzungen für eine dauerhafte Besiedlung dar. Potenzielle Biberbauten würden aufgrund der gewässernahen Infrastrukturen hauptsächlich im Abschnitt „oben“ und nur im Bereich der Tiefwasserzonen (ausreichende Wassertiefe zur dauerhaften Überdeckung des Baueingangs) ein Konfliktpotenzial aufweisen. Zum Schutz der Infrastrukturanlagen müssen die Ufer in diesem Abschnitt jedoch mit überschütteten Blocksteinen (Grösse 50 x 50 cm) gesichert werden. Dieser Erosionsschutz ist auch für grabende Biber kaum zu durchdringen und bietet damit einen ausreichenden Schutz. In Abstimmung mit dem AJF kann aus diesem Grund für das Revitalisierungsprojekt auf weiterführende Massnahmen für einen vorsorglichen Schutz gegen Biberschäden verzichtet werden.

5.5 Belastete Standorte

Die Revitalisierungsmassnahmen haben keinen negativen Einfluss auf die bekannten Standorte gemäss Kataster (Abbildung 7, Kapitel 2.6.2).

Die im Rahmen von Baugrundsondierungen angetroffenen Altablagerungen im Bereich des linken Inndammes im Abschnitt „oben“ sind nicht im Kataster belasteter Standorte des Kantons Graubünden aufgeführt (d.h. kein ausgewiesener belasteter Standort gemäss Kapitel 2.6.2). Eine Untersuchungspflicht besteht nicht. Vermutlich handelt es sich um alte sogenannte „wilde Ablagerungen“, welche lokal und oberflächennah in alte Bachläufe geschüttet wurden.

Der Aushub im Bereich des linken Inndammes muss durch einen Fachspezialisten/Geologen begleitet werden. Nach erfolgter Triage muss das Material nach Richtlinien der Abfallverordnung, VVEA, korrekt entsorgt oder wiederverwertet werden. Die Entsorger müssen vor Auftragserteilung eine Abnahmegarantie vorweisen können (Bestandteil der Baumeistersubmission). Dem ANU GR ist nach Abschluss der Arbeiten ein Entsorgungsnachweis vorzulegen.

Für das Auflageprojekt wird eine Kubatur von rund 500 m^3 verschmutztem Aushubmaterial angenommen. Davon werden rund ein Drittel als stark verschmutzt (VVEA Typ E) und rund zwei Drittel schwach verschmutzt (VVEA Typ B) vermutet.

Die Geländegestaltung im Bereich des Ablagerungsstandortes Nr. 3782-23 (Standort „Manella“) wirken sich weder auf die heutige Situation noch auf eine allfällige zukünftige Deponiesanierung negativ aus. Gemäss Stellungnahme des ANU GR zum Untersuchungsbericht des Ablagerungsstandortes von August 2018 besteht für die Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer weder eine Überwachungs- noch eine Sanierungspflicht. Die projektbedingten Auswirkungen auf Grundwasser und Oberflächenwasser haben keinen Einfluss auf den Deponiestandort „Manella“.

5.6 Gefahrenkarte Wasser und Wasserspiegellagen

Auszug aus dem Bericht „Hydrologische und hydraulische Untersuchungen“ (Beilage Nr. 2)

5.6.1 Wasserspiegellagen und Hochwasserschutz

Im obersten Gerinneabschnitt liegt der Wasserspiegel mit Projektmassnahmen durch die grössere Breite bzw. der Abflussaufteilung auf zwei Teilgerinne deutlich tiefer als im Ist-Zustand. Bei den Brücken des Anschlusses Celerina ist der Projektwasserspiegel leicht höher als im Ist-Zustand, da der Rückfluss aus dem Lej da Spuondas sowie das Ende der Aufweitung zu einem leichten Aufstau des Wasserspiegels führen kann. Im Bereich der Mündung Ova da Brattas ist der Wasserspiegel des Projekts aufgrund der Terrainabsenkung des linken Ufers leicht tiefer, was auch zu einer geringfügigen Absenkung der Wasserspiegel der Ova da Brattas im Gebiet Crasta führt. Die beiden neuen Brücken des Langsamverkehrs sind auf ein HQ_{100} mit entsprechendem Freibord ausgelegt und haben so keine negativen Auswirkungen auf die Hochwassersituation.

Im mittleren Gerinneabschnitt, zwischen ARA Staz und Brücke San Gian, kann mittels Ufererhöhung die Abflusskapazität erhöht und die Überflutungsgefährdung im linksufrigen Dorfteil reduziert werden. Die Damm- bzw. Ufermauerhöhen sind auf ein Schutzziel HQ_{100} inkl. Freibord von 0.5 m ausgelegt, was im Mittel einer Ufererhöhung von rund 0.6 m entspricht. Lokal wird beim Gewässerzugang für die Besucherlenkung (Massnahme 2.3) das Wegtrassee auf die Wasserspiegellage HQ_{100} ausgelegt, sodass keine mobilen Massnahmen für den Hochwasserschutz erforderlich werden. Auch linksufrige Überflutungen bei den Abflüssen HQ_{300} und EHQ können (mit einem reduzierten Freibord und mobilen Massnahmen beim Weg) verhindert werden. Wie Abbildung 22 zeigt, kann die benetzte Fläche linksufrig, aufgrund der Massnahmen, deutlich reduziert werden. Die Wasserspiegellage bleibt aber auf dem gleichen Niveau wie heute. Die Brückenplatte der im Winter temporär versetzten Langlaufloipenbrücke wird mittels geeigneter Fixierung gegen ein Abschwemmen bei Winterhochwassern gesichert. Ein allfälliges Verklausen der unterhalbliegenden Brücke San Gian wird so verhindert.

Die Brücke San Gian wird bereits bei Abflüssen grösser als HQ_{30} eingestaut, und der Abfluss fliesst unter Druck ab. Bis zur Fahrbahn ist für ein HQ_{100} etwa ein Freibord von 0.6 m vorhanden. Auch die Abflüsse HQ_{300} und EHQ erreichen das Geländer bzw. die Fahrbahn nicht. Da die Wasserspiegel im Projektzustand unverändert bleiben, sind keine Änderungen an den Abflussverhältnissen bei der Brücke San Gian zu erwarten.

Im untersten Gerinneabschnitt, unterhalb der Brücke San Gian bis zur Punt dals Bovs, sind die Wasserspiegel im Projekt gleich wie im Ist-Zustand.

5.6.2 Überlastszenarien

Die Überlastszenarien sind praktisch identisch mit dem Ist-Zustand. Durch die Massnahmen im Abschnitt „oben“ wird der Überlastfall „Dammbruch“ beseitigt. Durch die Revitalisierung ist nicht mit relevanten Veränderungen der Gefährdung zu rechnen.

5.6.3 Auswirkung auf Gefahrenkarte, Intensitätskarte

Mit der Umsetzung der Revitalisierungsmassnahmen und der Erhöhung der Abflusskapazität kann die Überflutungsfläche in Celerina reduziert werden. Durch die Verbreiterung des Gerinnes zwischen Kraftwerk Islas und ARA Staz fällt das Dammbruchrisiko weg und die Überflutungen im Gebiet Crasta für seltene bis sehr seltene Ereignisse nehmen deutlich ab. Durch den Neubau des Uferschutzes mit ausreichender Fundationstiefe kann das Seitenerosionsrisiko auf ein Minimum reduziert werden. Im Dorfzentrum, linksufrig des Inns, sind bis EHQ keine Überflutungen mehr zu erwarten. Rechts des Inns und unterhalb der Brücke San Gian, sind ausserhalb der Revitalisierungsflächen keine Änderungen bei der Gefährdung durch Überflutung zu erwarten.

In Abbildung 22 sind die Fliesstiefen bei einem Abfluss HQ_{100} für den Ist- und Projektzustand dargestellt. Die Gefahrenkarten von Ist-Zustand und Auflageprojekt mit Massnahmen sind in den Beilagen Nr. 2.1 und 2.2 dargestellt.

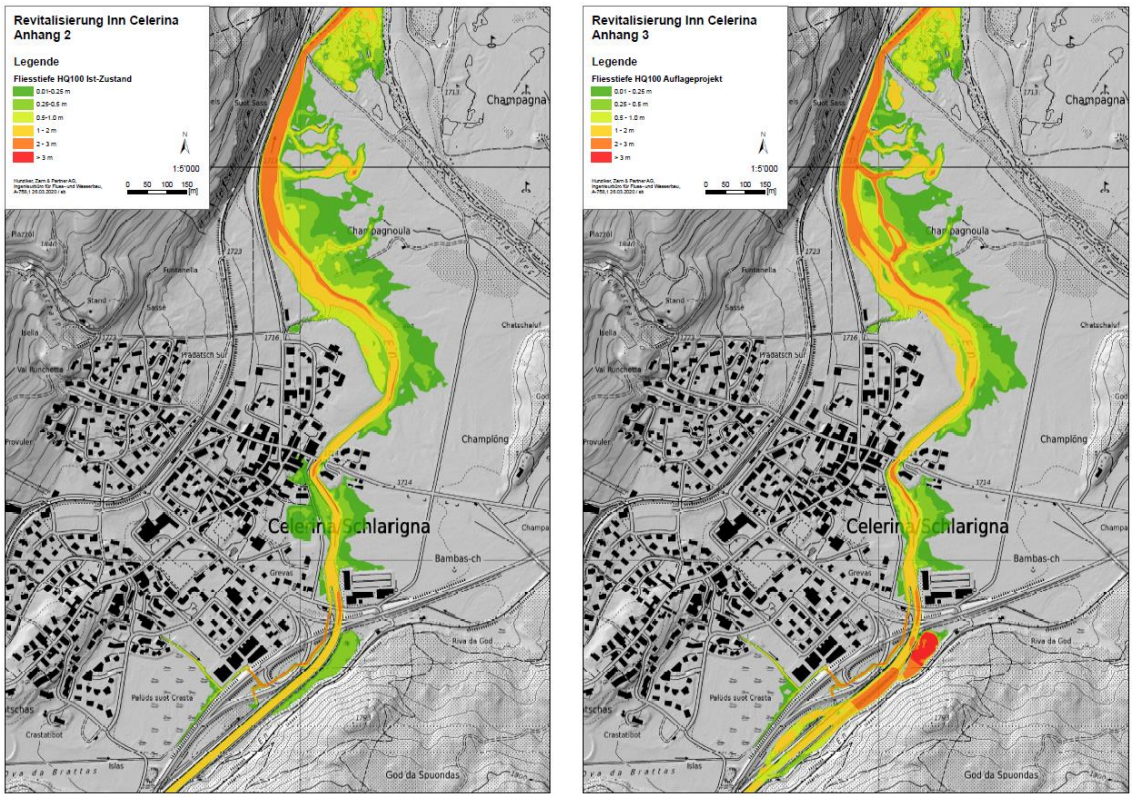


Abbildung 22 Fliesstiefenkarten HQ_{100} für den Ist-Zustand (links) und Projektzustand (rechts) gemäss Anhang Bericht „Hydrologische und hydraulische Untersuchungen“ von Hunziker, Zarn & Partner AG (Anhang 2 und 3 der Beilage Nr. 2)

5.7 Nutzungen

5.7.1 Landbedarf / Landerwerb

Der erforderliche Landbedarf ist auf den Landerwerbplänen (Plan Nr. 10.110.108+109) dargestellt. Insgesamt wird durch das Projekt während der Bauphase auf privatem Grundeigentum eine Fläche von rund 5‘077 m^2 temporär beansprucht. Die permanent beanspruchte Fläche von privatem Grundeigentum beträgt 476 m^2. Die insgesamt fünf betroffenen Privateigentümer wurden auf Stufe Vorprojekt anlässlich einer ausserordentlichen Infoveranstaltung (22.03.2017) und einer schriftlichen Kontaktaufnahme über die vorgesehenen Projektmassnahmen mit entsprechendem Landbedarf informiert. Die Grundeigentümer haben sich grundsätzlich positiv zum Projektvorhaben geäussert.

Mit dem Projektbewilligungsverfahren werden automatisch die Enteignungsrechte für den Landerwerb geregelt. Die Gemeinde Celerina beabsichtigt im Enteignungsverfahren die jeweiligen Grundeigentümer zu begleiten und zufriedenstellende Lösungen für den Landerwerb zu finden.

Die definitiv zu erwerbenden Flächen werden nach der Bauausführung durch den Geometer bestimmt und der definitive Landerwerb und die grundbuchamtlichen Mutationen vollzogen.

Tabelle 5 Zusammenstellung Landerwerb gemäss Landerwerbpläne (Plan Nr. 10.110.108+109)

Parz.-Nr.	Eigentümer	perm. Landerwerb [m²]	temp. Landbedarf [m²]
diverse	politische Gde. Celerina / Schlarigna	0	-
335	Kanton Graubünden	0	1‘401
339	Donatsch Caspar, Erbengemeinschaft	168	878
340	Theodor Cavegn	21	79
357	Rudolf V. U. Bass, Erbengemeinschaft	75	356
361	evangelische Kirchgemeinde	103	1‘258
363	Susanna E. Bass	109	865
364	Donatsch Caspar, Erbengemeinschaft	0	240
	Total Private	**476**	**5'077**

5.7.2 Land- und Alpwirtschaft

Mit der Ausarbeitung des Auflageprojekts wurde die Beanspruchung von landwirtschaftlich genutzten Flächen eingehend thematisiert, mit den betroffenen Bewirtschaftern diskutiert und es wurden in gegenseitiger Abstimmung sowie unter Berücksichtigung der weiteren Rahmenbedingungen akzeptierte Massnahmen entwickelt. Mit diesem Vorgehen konnten aus Sicht der Landwirtschaft gegenüber dem Vorprojekt weitere Optimierungen umgesetzt werden. Die Inhalte der Stellungnahme des ALG GR zum Vorprojekt, bzw. dem Protokoll der Sitzung zur inhaltlichen Bereinigung der Stellungnahme [11], konnten berücksichtigt werden. Projektbedingt werden demnach noch landwirtschaftliche Nutzflächen (LN) im Abschnitt „mitte“ und „unten“ im Umfang von 0.62 ha dauerhaft beansprucht, während bei Champagnatscha zusätzlich rund 1.51 ha von den Sömmerungsflächen dauerhaft für die Beweidung verloren gehen (s. Verlust LN bzw. Sömmerung in Abbildung 23).

Unabhängig vom Revitalisierungsprojekt sind die Gemeinden gemäss Gewässerschutzgesetz dazu verpflichtet, einen adäquaten Gewässerraum (GewR) für Fliessgewässer festzulegen. Für die Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Nutzflächen innerhalb des GewR bedeutet dies künftig eine Extensivierung. Eine intensive Bewirtschaftung innerhalb des GewR ist zum Schutz der Gewässer nicht mehr möglich. Im Kontext des Revitalisierungsvorhabens wurden die provisorisch festgelegten GewR für den Inn berücksichtigt. Damit konnte sichergestellt werden, dass mit dem Vorhaben keine zusätzlichen Landwirtschaftsflächen beansprucht werden müssen und die geplanten Massnahmen ausschliesslich die projektunabhängig zu extensivierenden Flächen tangieren. Der Gewässerraum bleibt weiterhin auch im Projektzustand gemäss den Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung extensiv bewirtschaftbar.

Im Rahmen des Projekts fallen grössere Mengen an überschüssigen Oberböden an, für die im Einflussbereich des Projektperimeters geeignete Verwertungsmassnahmen geprüft wurden. Die Abklärungen ergaben, dass insbesondere im Bereich des Deponiestandorts „Manella“ ein massgeblicher Bedarf an Humus besteht. Die Deponie wurde nachweislich[2] nur sehr geringmächtig mit sauberem, durchlässigem Aushubmaterial überdeckt und anschliessend mit einer Humuslage von rund 5–10 cm rekultiviert. Für die landwirtschaftliche Nutzung bzw. die Beweidung dieser Flächen sind die geringmächtigen Oberböden nur unzureichend geeignet. Mit dem überschüssigen Oberboden aus den verschiedenen Revitalisierungsmassnahmen wird in Absprache mit der Gemeinde eine Aufwertung dieser Flächen angestrebt, um die Bewirtschaftung langfristig sicherzustellen und zielführend eine Materialverwertung in unmittelbarer Umgebung des Revitalisierungsprojekts zu gewährleisten. Mit dieser Massnahme kann ausserdem der direkt betroffene Bewirtschafter für seinen projektbedingten Landverlust im Innbogen teilentschädigt werden.

[2] Bestätigt durch das Bauamt der Gemeinde Celerina (M. Rogantini) und Stichprobenuntersuchungen am 22.04.2020 durch ecowert gmbh.

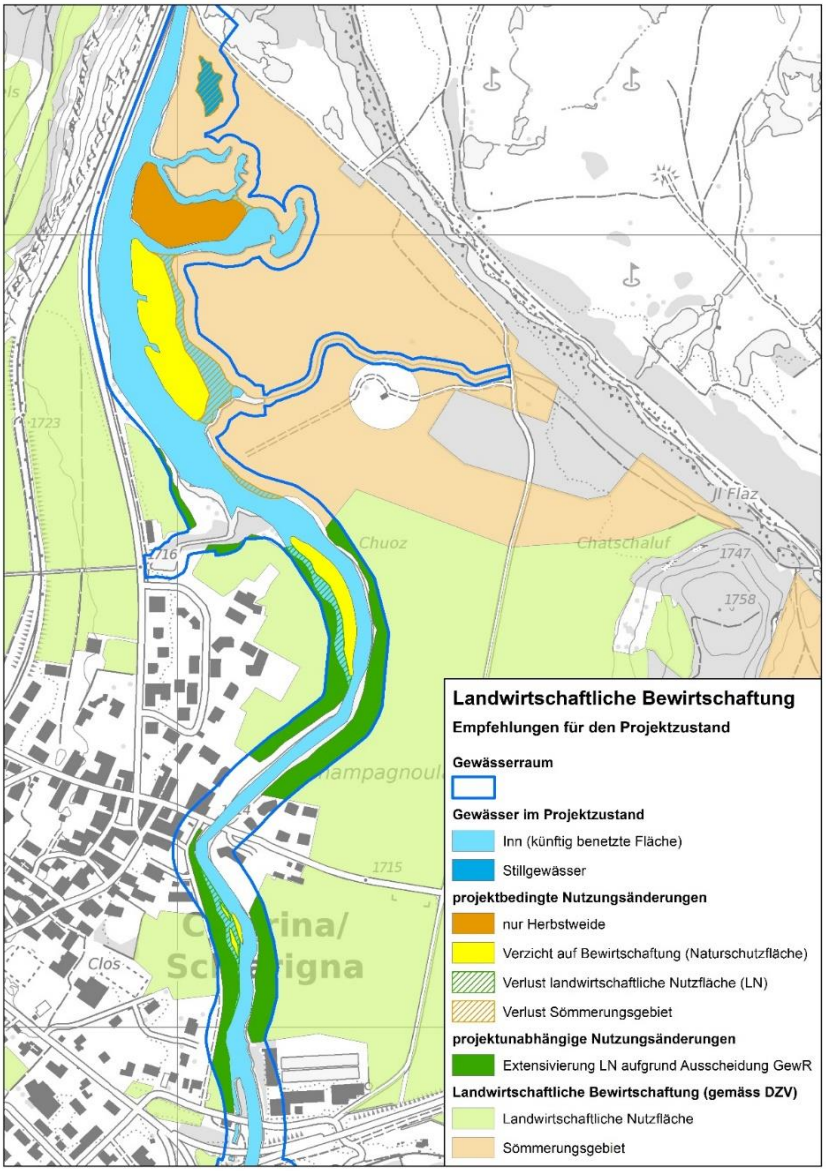


Abbildung 23 Übersichtskarte der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung sowie der projektbedingten und projektunabhängigen Nutzungsänderungen.

Innerhalb des Revitalisierungsperimeters entstehen verschiedene Flächen, die weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden können oder für die aus ökologischen Beweggründen spezifische Weideregelungen vorgesehen werden. Basierend auf den ökologischen Zielsetzungen des Revitalisierungsprojekts werden vorliegend Vorschläge für künftige Regelungen im Sinne von Empfehlungen formuliert (s. Abbildung 23). Ausserdem sind auch verschiedentlich Möglichkeiten für zusätzliche Beitragszahlungen im Rahmen von NHG-Bewirtschaftungsverträgen denkbar (z.B. Verzicht Frühjahrsweide zum Schutz von Braunkehlchen, Auszäunen von wertvollen Flächen und Uferbereichen, Schutzmassnahmen Wurzelnder Sumpf-Hahnenfuss etc.). Die künftigen Rahmenbedingen einer landwirtschaftlichen Bewirtschaftung sind jedoch grundsätzlich zwischen den betroffenen Bewirtschaftern und dem zuständigen ALG bzw. ANU zu vereinbaren und sind nicht Gegenstand des vorliegenden Auflageprojekts.

5.7.3 Waldwirtschaft

Das Rodungsbegehren (Rodungsplan 10.110.110 und Rodungsgesuch Beilage 4) liegt dem Auflageprojekt bei. Gesamthaft sind durch das Revitalisierungsprojekt rund 2‘325 m^2 temporäre und 2‘170 m^2 permanente Rodungen erforderlich. Die Ersatzaufforstung (Realersatz temporäre Rodung) findet im Projektperimeter statt. Gestützt auf das Waldgesetz (WaG Art. 7 Abs. 3b) wird infolge Gewährleistung des Hochwasserschutzes und zur Revitalisierung von Gewässern ein Verzicht auf den Rodungsersatz von permanenten Rodungen beantragt. Das Rodungsbegehren ist in enger Absprache mit dem zuständigen Kreisforstingenieur erstellt worden.

5.7.4 Naherholung und Tourismus

Das Revitalisierungsvorhaben wertet die Flusslandschaft im gesamten Projektperimeter erheblich auf. Die Besucherlenkung ermöglicht abschnittsweise den Zugang zum Gewässer oder erlaubt attraktive Einblicke in die revitalisierten Gewässerabschnitte. Die Attraktivität aus Sicht Naherholung und Tourismus wird dadurch erheblich verbessert und dem Bedürfnis nach einem naturnahen Erholungsraum kann nachgekommen werden. Wie im Kapitel 4.4 bereits erläutert sind dabei die divergierenden Interessen zwischen Naturschutz und Nutzung gebührend zu berücksichtigen. Mit der Umsetzung des Besucherlenkungskonzepts wird dabei ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Nutzung mit attraktiven Zugängen und Einblicken in die Gewässerlandschaft für Besucher und dem Naturschutz mit möglichst beruhigten und störungsarmen Bereichen angestrebt.

Die Gemeinde Celerina beabsichtigt, aus Rücksicht auf die mit der Revitalisierung angestrebten Naturwerte ein generelles Betretungsverbot für die neu geschaffenen Inseln bei Champagnatscha, im Gerinneabschnitt „unten“, zu erwirken. Die Fischerei an öffentlichen Gewässern kann aber aufgrund von Art. 15 KFG grundsätzlich nicht eingeschränkt werden. Dadurch sind Störungen von sensiblen Arten, wie z.B. den Zielarten Flussuferläufer, Flussregenpfeifer und Braunkehlchen, nicht ausgeschlossen. Nach Art. 14 KFG kann die Regierung des Kantons Graubünden jedoch zum Schutz von Fisch- und Vogelbruten das Betreten von Gewässern zur Ausübung der Fischerei örtlich und zeitlich einschränken. In gegenseitiger Abstimmung zwischen dem AJF und der Vogelwarte Sempach wurde daher im Rahmen der Auflageprojektierung vereinbart, dass die potenziellen Bruthabitate für bodenbrütende Arten (v. a. Inseln Innbogen und Champagnatscha) jährlich durch die örtliche Wildhut und die Vogelwarte auf revieranzeigendes Verhalten[3] von Flussuferläufern, Flussregenpfeifern, Braunkehlchen und weiteren geschützten Vogelarten abgesucht werden (s. auch Kap. 4.8.1 Wirkungskontrolle Avifauna). Werden Bruthinweise der Zielarten festgestellt, erwirkt das AJF für das laufende Jahr ein lokales Zugangsverbot für die Inseln, erstellt entsprechende Informationstafeln mit Hinweisen auf die sensiblen Bruten und errichtet gegebenenfalls temporäre Zäune. Im darauffolgenden Jahr werden die Inseln als Schongebiete in den Fischereibetriebsvorschriften verankert und es wird ein zeitlich beschränktes Fischereiverbot festgelegt (1. Mai bis 31. Juli). Nach dieser Frist dürfen die Inseln wieder durch FischerInnen betreten werden. Damit soll gewährleistet werden, dass Vogelbruten rasch geschützt werden und der Schutzauftrag des AJF gemäss Art.17 b JSG umgesetzt wird. Mit diesem Vorgehen wird aber auch sichergestellt, dass die Fischerei nur dann eingeschränkt wird, wenn das Vorkommen sensibler Vogelarten erwiesen ist.

[3] als revieranzeigendes Verhalten, das auf Bruten hinweist, gelten: Gesang, Revierstreitigkeiten, Warnrufe, Lockrufe, Futtertragen, Verleiten

5.7.5 Infrastrukturen, Werkleitungen

Wanderweg, Radwegnetz, Erschliessungen

Der Wander- und Radweg auf dem linken Inndamm, zwischen Kraftwerk Islas und Anschluss Celerina, wird neu auf der Mittelinsel geführt. Dazu müssen zwei neue Brücken erstellt werden. Entlang der Via Maistra, im Abschnitt „unten“, wird ein neuer Fussweg angelegt. Dadurch kann der Nutzungskonflikt auf dem bestehenden Wander- und Radweg entschärft werden. Weitere Wander- und Radwege werden von den Projektmassnahmen nicht tangiert. Die Erschliessung des Kraftwerks Islas sowie die Wander- und Radwegführung wird während der Bauzeit über eine Umleitung sichergestellt. Während der Bauumsetzung sind temporäre Behinderungen zu erwarten.

Langlaufloipe

Die Linienführung der Langlaufloipe muss im Abschnitt „mitte“ und „unten“ geringfügig angepasst werden. Die bestehenden Widerlagerpfähle der temporären Loipenbrücke im Abschnitt „mitte“ werden zurückgebaut. Eine neue, temporäre Innquerung wird in Analogie der heutigen Brückenlösung mit permanenten Widerlagerpfählen und temporärem Brückenaufbau im Winter erstellt.

Werkleitungen

Die bestehenden Werkleitungen können, wo erforderlich, ohne Funktionseinschränkung angepasst werden. Verschiedene Leitungen sind derzeit ausser Betrieb und werden mit dem Revitalisierungsprojekt zurückgebaut. Die neue Leerrohranlage für die zukünftige Erdverlegung der 60 kV Freileitung wird durch die Repower projektiert und finanziert. Die bestehenden Freileitungsmasten werden mit Objektschutzmassnahmen geschützt.

Die im Jahr 2016 neu erstellte Abwasserförderleitung im Abschnitt „mitte“ wird durch die Revitalisierungsmassnahmen nicht tangiert. Bestehende Einlaufbauwerke werden auf die neuen Gerinnestrukturen angepasst.

6 Kosten und Finanzierung

6.1 Kostenvoranschlag

Die Baukosten wurden anhand der Hauptkubaturen und weiteren Nebenkosten ermittelt. Es bestehen verschiedene kostenwirksame Unsicherheiten wie die definitive Gestaltung und Projektausführung im Abschnitt „mitte“ und die effektiv zu entsorgenden Kubaturen im Zusammenhang mit dem belasteten Standort im Abschnitt „oben“. Diese Unsicherheiten wurden bestmöglich abgeschätzt und Reserven eingeplant.

Die veranschlagten Gesamtkosten (inkl. Projektierung, Submission, Fachbauleitungen und MwSt.) belaufen sich auf rund CHF 4.8 Mio., bei einer projektstufengerechten Kostengenauigkeit von ± 10%. Die detaillierte Kostenzusammenstellung ist in der Beilage 1 ersichtlich.

Gegliedert in die drei Gerinneabschnitte ergeben sich folgende Kosten:

Tabelle 6: Grobkostenschätzung pro Gerinneabschnitt; detaillierte Zusammenstellung in Anhang 2 ersichtlich

Kostenvoranschlag Auflageprojekt ± 10%			
Gerinneabschnitt	Baukosten [CHF] inkl. MwSt.	Nebenkosten [CHF] inkl. MwSt.	Gesamtkosten [CHF] inkl. MwSt.
Abschnitt „oben“	2‘330‘000.-	775‘000.-	3‘105‘000.-
Abschnitt „mitte“	390‘000.-	155‘000.-	545‘000.-
Abschnitt „unten“	800‘000.-	350‘000.-	1‘150‘000.-
Gesamtprojekt	**3‘520‘000.-**	**1‘280‘000.-**	**4‘800‘000.-**

6.2 Finanzierung

Das ANU GR stellt einen Subventionsbeitrag (Bund und Kanton) von 70–80% in Aussicht. Das Revitalisierungsprojekt Celerina läuft über die Programmvereinbarung im Umweltbereich des BAFU [15] in der Programmperiode 2020–2024. Die definitiven Subventionssätze werden im Rahmen des Subventionsgesuches nach Vorliegen der Projektgenehmigung festgelegt.

Ende Mai 2020 wurde dem *naturemade star* Fonds Castasegna des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) ein Antrag zur Mitfinanzierung eingereicht. Das Lenkungsgremium hat an der Sitzung vom 11.06.2020 entschieden, das Projekt „Revitalisierung Inn, Celerina“ mit 10% der Gesamtkosten, allerdings max. CHF 500 000.- (inkl. MwSt.) aus dem *naturemade star*-Fonds (NSF) von ewz zu unterstützen.

Die Massnahme 3.8 „Erweiterung Stillgewässerlandschaft“ wird (mit)finanziert aus der Ersatzmassnahmenpflicht der St. Moritz Energie. Die monetarisierte Ersatzpflicht von CHF 116‘400 ist beim ANU GR deponiert. Dieser Kostenbeitrag wird dem Revitalisierungsprojekt vor Abzug der Subventionsbeträge zugesprochen.

Demnach liegen gemäss heutigem Kenntnisstand die Restkosten für die Gemeinde Celerina bei maximal 20%. Nach Kostenvoranschlag sind dies CHF 960‘000.

Die Gemeinde Celerina, als gesetzesformaler Bauherr, wird die Zahlstelle übernehmen.

6.3 Kosten-Nutzen-Betrachtung

Basierend auf den ermittelten Projektkosten und den Erkenntnissen aus den Untersuchungen zu den Projektauswirkungen wurde in der nachfolgenden Tabelle die, qualitative Kosten-Nutzen-Betrachtung geführt.

Tabelle 7: Kosten-Nutzen-Betrachtung basierend auf Kostenschätzung und Projektauswirkungen Stufe VP

Qualitative Kosten-Nutzen-Betrachtung				
Kriterium *Beschrieb*	Abschnitt „oben“	Abschnitt „mitte“	Abschnitt „unten“	Gesamt-projekt
Projektkosten [CHF] *gemäss Kostenschätzung VP*	3.1 Mio.	0.55 Mio.	1.15 Mio.	4.8 Mio.
Aufwertungspotential *klein – mittel – gross*	gross	mittel	mittel	mittel
Auswirkungen auf Grundwasser *keine – gering – mittel – gross*	gering [4]	keine	mittel [5]	gering
Optimierung Hochwasserschutz	Bedarf genutzt	Bedarf genutzt	kein Bedarf	Bedarf genutzt
Einschätzung Kosten-Nutzen-Verhältnis ***schlecht – mittel – gut***	**gut**	**gut**	**mittel**	**gut**

Das Projektvorhaben steht in einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis.

In der kantonalen strategischen Revitalisierungsplanung des ANU GR [16] ist der gesamte Projektabschnitt mit einer hohen Umsetzungspriorisierung bei grossem ökologischem Potenzial und mittel bis grossem Nutzen-Aufwand-Verhältnis eingestuft.

Mit der Revitalisierung werden massgebliche ökologische und landschaftliche Mehrwerte geschaffen. Diese Mehrwerte können nach gängiger Methodik im Kanton Graubünden in Form von NHG-Punkten abgeschätzt werden. Die Gemeinde Celerina beabsichtigt, sich die anrechenbaren Punkte im NHG-Buchhaltungstool des ANU GR gutschreiben zu lassen. Diese Punkte können als Ersatzmassnahmen sowohl für künftige Eingriffe in aquatische als auch terrestrische Lebensräume und / oder geschützte Landschaften durch die Gemeinde verwendet werden. Eine Abschätzung der potenziellen Ersatzleistung für das vorliegende Auflageprojekt ist derzeit in Erarbeitung und wird mit dem zuständigen ANU GR abgestimmt. Eine definitive Bestimmung der anrechenbaren Ersatzpunkte ist erst nach der baulichen Umsetzung des Revitalisierungsvorhabens und nach einer gewissen Regenerationsphase des Bauperimeters möglich.

Kurzbeschrieb der Projektauswirkungen auf das Grundwasser gemäss Kapitel 5.3

[4] - keine Auswirkungen auf das Grundwasser im Siedlungsgebiet
- geringe, positive Auswirkungen auf das Grundwasser im Flachmoor Crasta

[5] - geringe Auswirkungen auf das Grundwasser im nördlichen Siedlungs- und Landwirtschaftsgebiet
- geringe bis keine Auswirkungen auf das Grundwasser im Endzustand

7 Organisatorisches

7.1 Bauherrschaft

Bauherrin ist die Gemeinde Celerina, vertreten durch das Bauamt Celerina.

7.2 Bewilligungsverfahren

7.2.1 Massgebliches Verfahren

Als massgebliches Bewilligungsverfahren wurde in Rücksprache mit dem ANU GR das kantonale Projektgenehmigungsverfahren gemäss Art. 10 ff Wasserbaugesetz [6] festgelegt. Die zuständige Behörde für die Behandlung des Baugesuchs ist die Regierung. Die Verfahrenskoordination wird durch das ANU GR geführt.

7.2.2 Spezialrechtliche Bewilligungen

Das Projekt erfordert nachfolgende spezialrechtliche Bewilligungen, welche im Rahmen des massgeblichen Verfahrens zu koordinieren und im Genehmigungsentscheid durch die Regierung zu behandeln sind:

- Gesuch um Bewilligung für Bauvorhaben in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen gem. Art. 19 Abs. 2 GschG
  Das Projekt befindet sich im Gewässerschutzbereich Ao und in der Schutzzone S3 der Grundwasserfassung Champagnatscha.
- Ausnahmebewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation nach Art. 22 Abs. 2 NHG
  Die bestehende Ufervegetation wird im Abschnitt „oben“ projektbedingt wo notwendig entfernt.
- Fischereirechtliche Bewilligung für technische Eingriffe in Gewässer nach Art. 19 KFG sowie Art. 8 BGF.
  Es finden Bautätigkeiten am und im Inn statt, somit ist mit temporären Trübungen zu rechnen.
- Rodungsbewilligung nach Art. 5 ff. WaG
  Die vorgesehenen Rodungsarbeiten sind in enger Absprache mit dem zuständigen Kreisforstingenieur geplant worden. Das Rodungsbegehren mit Rodungsplan und Rodungsgesuch liegt dem Auflageprojekt bei.
- Gesuch um Bewilligung einer Ausnahme von der Beachtung der Baulinien nach Art. 18 Abs. 1 des Strassengesetzes des Kantons Graubünden für die erforderlichen Erosionsschutzmassnahmen und Ufergestaltungen entlang der Kantonsstrasse im Abschnitt „oben“.

7.3 Terminprogramm

Vorbehältlich allfälliger Entscheide seitens Bauherrschaft sowie Bewilligungs- bzw. Subventionsauflagen, sieht die laufende Projektplanung für die Revitalisierung Inn, Celerina, derzeit folgenden Zeitplan für die Projektumsetzung vor (Kenntnisstand Mai 2020):

Projektierung, Projektgenehmigung und Submission

Projektgenehmigungsverfahren	S-W 2020
Ausführungsprojektierung	W 2020/21 – S 2021
Submission	W 2021 – F 2021

Bauliche Umsetzung

Beginn bauliche Umsetzung Abschnitte „oben“ und „unten“	ab S 2021
Beginn bauliche Umsetzung Abschnitt „mitte“	abhängig vom Projekt „La Diagonela“
Mögliche Fertigstellung der Bauarbeiten	W 2023

7.4 Weiterführende Untersuchungen

Im Rahmen der weiteren Planung (Stufe Ausführungsprojekt), sind nachfolgende Punkte vertieft zu untersuchen, beziehungsweise abzuklären (nicht abschliessende Aufzählung):

- Projektphasengerechte Verdichtung Massnahmenprojektierung inkl. Massnahmen zur Verhinderung unerwünschter Auswirkungen auf das Grundwasser (Gerinneabdichtungen) und Vorgaben für die landwirtschaftliche Nutzung (Beweidung)
- Präzisierung der Wirkungskontrolle und des Monitoring Grundwasser sowie Planung und Auslösung der noch erforderlichen Grundlagenerhebungen zum Ist-Zustand
- Koordination des Werkleitungsprojektes „Leerrohranlage Repower“
- Koordination und Schnittstellenbereinigung mit dem Raumgestaltungsprojekt „La Diagonela“ bezüglich Massnahmenoptimierung und Anpassung im Abschnitt „mitte“
- Klärung des Vorgehens und vertragliche Regelung des Ersatzmassnahmen-Punktepools sowie einer möglichen Drittfinanzierung durch die Bergbahnen
- Abschliessende Klärung und Festlegung der Finanzierung bei Bund, Kanton und Ökofonds

Für die bauliche Umsetzung ist nebst einer wasserbaulichen Fachbauleitung und einer ökologischen Umweltbaubegleitung ein Fachspezialist für die Themenbereiche Grundwasser, Baugrund und Altlasten beizuziehen. Folgende Punkte sind durch einen Geologen vertieft zu untersuchen, beziehungsweise bei der Umsetzung zu begleiten (nicht abschliessende Aufzählung):

- Begleitung von Aushub, Triage und Entsorgung der möglichen Altlastenvorkommen beim Dammrückbau im Abschnitt „oben“
- Begleitung der Baugrundsondagen zu Baubeginn im Abschnitt „unten“, bei Champagnatscha, zur Festlegung der erforderlichen minimalen Feinsedimentschichten (Gerinneabdichtung) im neuen Gewässerarm
- Begleitung der Gerinneabdichtungen im Innbogen inkl. Beurteilung von verwendbarem Material aus Projektaushub und der erforderlichen Schichtstärken
- Beurteilung der Erkenntnisse aus dem Grundwassermonitoring während der Bauumsetzung zur Regulierung der Ova da Brattas bzw. der Grundwasserstände im Flachmoor Crasta

8 Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Bericht wurden in den vorangegangenen Kapiteln die relevanten technischen Aspekte und die betroffenen Umweltbereiche gemäss den einschlägigen Vorgaben ausführlich behandelt. Nach der Analyse des Ausgangszustands sind die zu erwartenden Projektauswirkungen umfassend dargestellt. Das vorliegende Vorhaben respektiert in hohem Masse die aktuellen rechtlichen Bestimmungen der nationalen Revitalisierungsbestrebungen, wonach dynamische aquatische Lebensräume, ein adäquater Hochwasserschutz mit möglichst naturnahen Verbauungsmassnahmen und ausreichenden Gewässerbreiten sicherzustellen sind.

Das Projekt erfüllt die Anforderungen an den Gewässerschutz. Gemäss Grundwassersimulation werden im Bauzustand Grundwasserspiegelanstiege erwartet. Die Anstiege werden sich als Folge der Kolmatierung der Gewässersohlen sowie als Folge von projektbegleitenden Massnahmen deutlich reduzieren. Im Endzustand werden die Grundwasserstände des Ausgangszustandes (Istzustand) nahezu wiederhergestellt.

Die gewählten Revitalisierungsmassnahmen erfüllen in hohem Masse das definierte Leitbild und die Entwicklungsziele. Die temporären Eingriffe während der Bauumsetzung finden in einem sehr umweltverträglichen Rahmen statt.

Dank der partizipativen Projektentwicklung sowie dem Einbezug der Bevölkerung im Mitwirkungsverfahren, einhergehend mit den grösstenteils positiven Rückmeldungen, konnte ein breit abgestütztes und überaus akzeptiertes Revitalisierungsprojekt entwickelt werden. Die Gewässer und die angrenzenden Uferbereiche und Schutzinventare werden durch das Vorhaben stark und nachhaltig aufgewertet. Eine wichtige Bedeutung für das Gelingen des Projekts obliegt der guten und fachgerechten baulichen Umsetzung. Mit der interdisziplinären Wirkungskontrolle können die sich einstellenden Veränderungen verschiedener Umweltbereiche laufend erfasst und umfassend untersucht und dokumentiert werden. Allfällig sich ergebende Korrekturmassnahmen könnten somit gezielt umgesetzt werden. Ein besonderes Augenmerk ist danach dem künftigen Unterhalt der Gewässer zu schenken.

Chur, 11. August 2020

Ingenieurgemeinschaft „Revitalisierung Inn, Celerina“
ecowert gmbh – Hunziker, Zarn & Partner AG – Eichenberger Revital SA
Maike Schmid Christian Jecklin Rolf Strasser