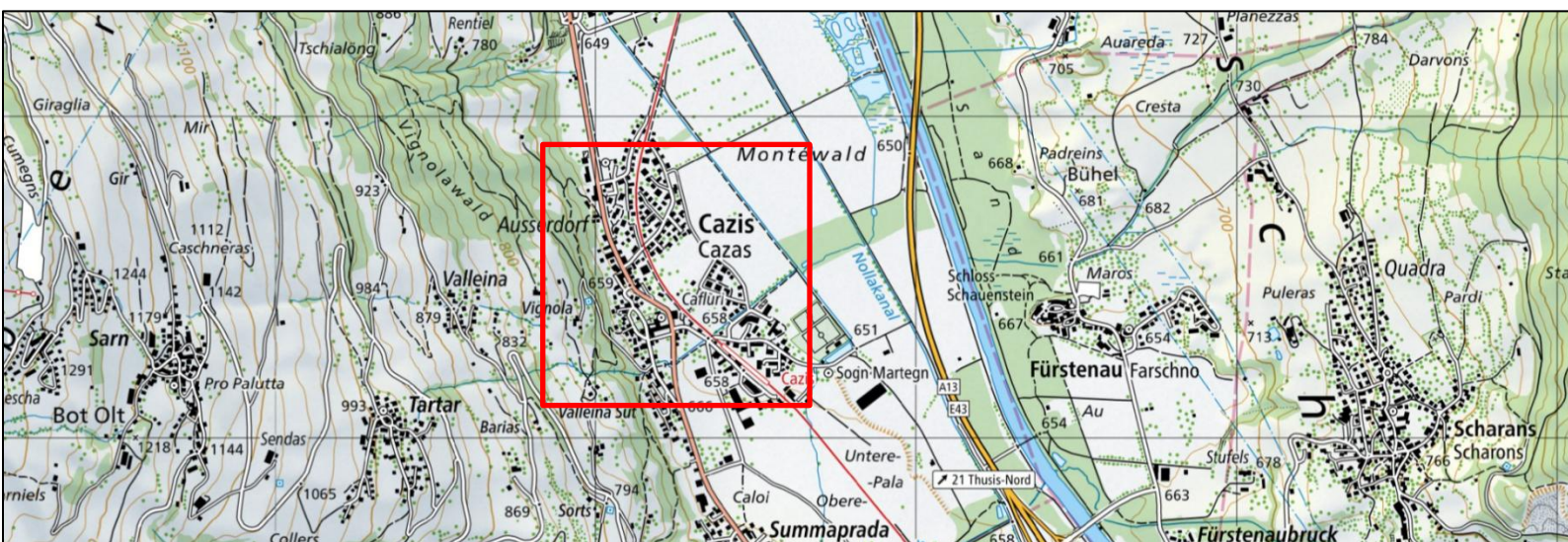


Hochwasserschutz Kettbach, Cazis

Auflageprojekt



Umweltbericht

Tiefbauamt Graubünden

Hochwasserschutz Kettbach, Cazis

Umweltbericht

Inhalt

1	Aufgabenstellung.....	4
2	Grundlagen	5
2.1	Projektgrundlagen	5
2.2	Gesetze und Verordnungen	5
2.3	Übrige Grundlagen.....	7
2.4	Geodaten.....	8
3	Vorhaben.....	9
4	Raumplanung.....	10
4.1	Kantonaler Richtplan.....	10
4.2	Kommunale Nutzungsplanung	11
4.3	Fazit Raumplanung	15
5	Umweltrelevanz-Matrix	16
7	Auswirkungen auf die Umwelt	17
7.1	Luftreinhaltung.....	17
7.2	Lärm	19
7.3	Grundwasser	22
7.4	Oberflächengewässer	26
7.5	Entwässerung.....	29
7.6	Boden	31
7.7	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	40
7.8	Umweltgefährdende Organismen	41
7.9	Wald.....	43
7.10	Flora	45
7.11	Fauna	50
7.12	Landschaft.....	53
7.13	Untergeordnete Umweltbereiche.....	57
8	Massnahmenübersicht	58
8.1	Umweltbaubegleitung	58
8.2	Massnahmentabelle.....	59
9	Schlussfolgerungen.....	69
	Anhang.....	70

Anhang

Plan Vegetationskartierung, M 1 : 3'000

Inventarblätter Dokumentation Vegetation

Profilblätter Baggersondagen, K+D Landschaftsplanung AG, 28.04.2025

Resultate chemische Bodenanalyse nach VBBo, Sol-Conseil, 21. Mai 2025

Auftraggeber:

Tiefbauamt Graubünden
Loëstrasse 14
7001 Chur
081 257 37 00
info@tba.gr.ch

Kontaktperson: Marcel Roth, Richard Käch

Bearbeitung:

K + D Landschaftsplanung AG, Ringstrasse 37, 7000 Chur, T 081 356 37 51

Ursina Raschein, ursina.raschein@lpk.ch/ Fabienne Gaffuri, fabienne.gaffuri@lpk.ch

Datum: Februar 2026

1 Aufgabenstellung

Das Tiefbauamt Graubünden plant mehrere Massnahmen im und am Kettbach, um das Siedlungsgebiet von Cazis vor Hochwasser zu schützen. Das Projekt gliedert sich in drei Abschnitte, wo bestehende Bachverbauungen entfernt, instand gestellt oder erneuert werden. Über einen Abschnitt wird das Längsgefälle der Bachsohle angepasst zudem sind verschiedene Durchlässe zu vergrössern. Auslöser des Projekts ist die Amtliche Gefahrenkarte der Gemeinde Cazis, welche für das Siedlungsgebiet deutliche Hochwasserschutzdefizite ausweist. Im Jahr 2023 wurde durch die Eichenger Revital SA ein Grobkonzept ausgearbeitet und darauf aufbauend im Folgejahr durch die Holinger AG ein Vorprojekt verfasst. Es soll ein BaB-Gesuch für die Bauumsetzung eingereicht werden, wofür das Bau- und Auflageprojekt verfasst wird. Unser Büro, die K+D Landschaftsplanung AG wurde beauftragt, für das Vorhaben den Umweltbericht auszuarbeiten mit den möglichen Auswirkungen der Erstellung und des Betriebszustandes der Hochwasserschutzmassnahmen auf die Umwelt, den vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt sowie der Ersatzmassnahmenbilanz (Bedarf und Leistung).

2 Grundlagen

2.1 Projektgrundlagen

Nachfolgend aufgelistet sind die wichtigsten Grundlagen, welche für das Verfassen des Umweltberichtes (UB) zur Verfügung standen.

- Technischer Bericht, Vorprojekt, Hochwasserschutz und Instandsetzung Caznerbach, Eichenberger Revital SA, 12.04.2023
- Technischer Bericht, Vorprojekt, Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Holinger AG, 04.11.2024
- Terminprogramm, Vorprojekt, Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Holinger AG, 04.11.2024
- Div. Pläne, Vorprojekt, Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Holinger AG, 04.11.2024
- Technischer Bericht, Entwurf, Hochwasserschutz Kettbach, Cazis, Holinger AG, 22.12.2025

2.2 Gesetze und Verordnungen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz, Umweltschutzgesetz, USG, 07. Oktober 1983, Stand 01. April 2025
- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Umweltschutz, Kantonales Umweltschutzgesetz, KUSG, 02. Dezember 2001, Stand 01. Januar 2025
- Kantonale Umweltschutzverordnung, KUSV, 13. August 2002, Stand 01. Januar 2025
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung, UVPV, 19. Oktober 1988, Stand 01. August 2022
- Kantonale Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung, KVUVP, 07. Juli 2009, Stand 01. Januar 2025
- Bundesgesetz über die Raumplanung, Raumplanungsgesetz, RPG, 22. Juni 1979, Stand am 01. Januar 2019
- Luftreinhalte-Verordnung, LRV, 16. Dezember 1985, Stand 01. September 2025
- Lärmschutz-Verordnung, LSV, 15. Dezember 1986, Stand 01. Januar 2025
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung, NISV, 23. Dezember 1999, Stand 01. November 2023
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Gewässerschutzgesetz, GSchG, 24. Januar 1991, Stand 01. August 2025
- Gewässerschutzverordnung, GSchV, 28. Oktober 1998, Stand 01. August 2025
- Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Kantonales Gewässerschutzgesetz, KGSchG, 08. Juni 1997, Stand 01. Januar 2025
- Verordnung zum Einführungsgesetz zum Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer, Kantonale Gewässerschutzverordnung, KGSchV, 27. Januar 1997, Stand 01. Januar 2016
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen, Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV, 18. Mai 2005, Stand 01. September 2025
- Verordnung über Belastungen des Bodens, VBBo, 01. Juli 1998, Stand 01. August 2025

- Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, Abfallverordnung, VVEA, 04. Dezember 2015, Stand 01. August 2025
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten, Altlasten-Verordnung, AltIV, 26. August 1998, Stand 01. August 2025
- Verordnung über den Schutz vor Störfällen, Störfallverordnung, StFV, 27. Februar 1991, Stand 01. Juli 2024
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt, Freisetzungsverordnung, FrSV, 10. September 2008, Stand 01. September 2024
- Bundesgesetz über den Wald, Waldgesetz, WaG, 04. Oktober 1991, Stand 1. Januar 2022
- Verordnung über den Wald, Waldverordnung, WaV, 30. November 1992, Stand 01. August 2025
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz, NHG, 01. Juli 1966, Stand 01. August 2025
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz, NHV, 16. Januar 1991, Stand 01. August 2025
- Gesetz über den Natur- und Heimatschutz im Kanton Graubünden, Kantonales Natur- und Heimatschutzgesetz, KNHG, 19. Oktober 2010, Stand 01. Januar 2025
- Kantonale Natur- und Heimatschutzverordnung, KNHV, 18. April 2011, Stand 01. September 2024
- Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler, VBLN, 29. März 2017, Stand 01. Juni 2017
- Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz, VI-SOS, 13. November 2019, Stand 01. Mai 2025
- Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz, VIVS, 14. April 2010, Stand 01. Juni 2017
- Verordnung über den Schutz der Auengebiete von nationaler Bedeutung, Auenverordnung, 28. Oktober 1992, Stand 01. November 2017
- Verordnung über den Schutz der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung, Hochmoorverordnung, 21. Januar 1991, Stand 01. November 2017
- Verordnung über den Schutz der Flachmoore von nationaler Bedeutung, Flachmoorverordnung, 07. September 1994, Stand 01. Juli 2021
- Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Amphibienlaichgebiete-Verordnung, AlgV, 15. Juni 2001, Stand 01. November 2017
- Verordnung über den Schutz der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung, Moorlandschaftsverordnung, 01. Mai 1996, Stand 01. November 2017
- Verordnung über die Pärke von nationaler Bedeutung, Pärkeverordnung, PäV, 07. November 2007, Stand 01. April 2018
- Verordnung über den Schutz der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung, Trockenwiesenverordnung, TwwV, 13. Januar 2010, Stand 01. Januar 2021
- Bundesbeschluss über zwei Übereinkommen der UNESCO betreffend Schutz des Kultur- und Naturgutes und Erhaltung der Feuchtgebiete, 19. Juni 1975
- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel, Jagdgesetz, JSG, 20. Juni 1986, Stand 01. Februar 2025

- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel, Jagdverordnung, JSV, 29. Februar 1988, Stand 01. Februar 2025
- Bundesgesetz über die Fischerei, BGF, 21. Juni 1991, Stand 01. Juli 2023
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei, VBGF, 24. November 1993, Stand 01. Januar 2021

2.3 Übrige Grundlagen

- UVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung, BAFU, 2009 (Umwelt-Vollzug Nr. 0923)
- Luftreinhaltung auf Baustellen. Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft), BAFU, 1. Januar 2009, ergänzt Februar 2016 (Umwelt-Vollzug Nr. 0901)
- Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, BAFU, 24. März 2006, Stand 2011 (Umwelt-Vollzug Nr. 0606)
- Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU, ehem. BUWAL, 2004
- Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen (Zonen S), ANU GR, 1. März 2009, Stand 27. September 2018 (Merkblattnr. UM012)
- Über die Entwässerung von Baustellen, ANU GR, 1. Juni 2004, Stand 1. November 2017 (Merkblattnr. BM006)
- Kartieren und Beurteilen von Landwirtschaftsböden, BRUNNER J., JÄGGLI F., NIEVERGELT J., PEYER K., 1997 (Schriftenreihe der FAL, 24)
- Sachgerechter Umgang mit Boden beim Bauen. Bodenschutzmassnahmen auf Baustellen, BAFU 2022 (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)
- Beurteilung von Boden im Hinblick auf seine Verwertung. Verwertungseignung von Böden, BAFU 2021 (Umwelt-Vollzug Nr. 2112)
- Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen, ANU GR, 11. September 2015 (Merkblattnr. NM006)
- Sachplan Fruchtfolgeflächen FFF: Vollzugshilfe 2006, BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE, 2006
- Erhebung neuer Fruchtfolgeflächen, GÜNTHER M., GRATIER M., ROSSI M., SÄGESSER H., SUTER B., ZÜRRER M., April 2018
- Sachplan Fruchtfolgeflächen, BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG ARE, 2020
- Merkblatt zur Kompensation von Fruchtfolgeflächen, ARE GR, April 2024
- Bewirtschaftung von Bauabfällen, ANU GR, 1. Juni 2021 (Vollzugshilfe-Nr. VH-401-02)
- Handbuch Probenahme und Probenvorbereitung für Schadstoffuntersuchungen in Böden, BAFU, ehem. BUWAL, 2003
- Handbuch Gefährdungsabschätzung und Massnahmen bei schadstoffbelasteten Böden – Gefährdungsabschätzung Boden, BAFU, ehem. BUWAL, 2005
- Verwertung von Aushub- und Ausbruchmaterial. Teil des Moduls Bauabfälle der Vollzugshilfe zur Verordnung über die Vermeidung und die Entsorgung von Abfällen, BAFU, 2021 (Umwelt-Vollzug Nr. 1826)
- Waldstandorte und Waldgesellschaften Graubündens, 4. Teil Hinterrhein, FREY H.U., BICHSEL M., PREISWERK T., 2004

- Lebensräume der Schweiz, DELARZE, R., GONSETH, Y., EGGENBERG, S., VUST, M., 2015
- Flora Helvetica, LAUBER, K., WAGNER, G., GYGAX, A., 2024
- Richtlinie zur Bemessung der Ersatzpflicht und zur Bewertung von Ersatzmassnahmen bei Eingriffen in schutzwürdige Biotop oder in geschützte Landschaften (Richtlinie NHG-Ersatzmassnahmen), ANU GR, 30. Januar 2018, Stand 1. Juli 2020
- Umweltbaubegleitung samt Umweltbauabnahme, Schweizer Norm 640 610b, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, 2010
- Erdbau, Boden. Bodenschutz und Bauen, Schweizer Norm 640 581, Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute VSS, 2017

2.4 Geodaten

- Geodaten-Drehscheibe Kanton Graubünden GeoGR, <https://geogr.mapplus.ch/viewer/>, Stand September 2025
- Geoportal der kantonalen Verwaltung Graubünden, <https://map.geo.gr.ch/>, Stand September 2025
- Geoportal des Bundes, <https://map.geo.admin.ch>, Stand September 2025
- Neophyten Feldbuch Infoflora, <https://neo.infoflora.ch/de>, Stand September 2025
- Neophyten-GIS, <https://maps.pollenn.ch/de>, Stand September 2025

3 Vorhaben

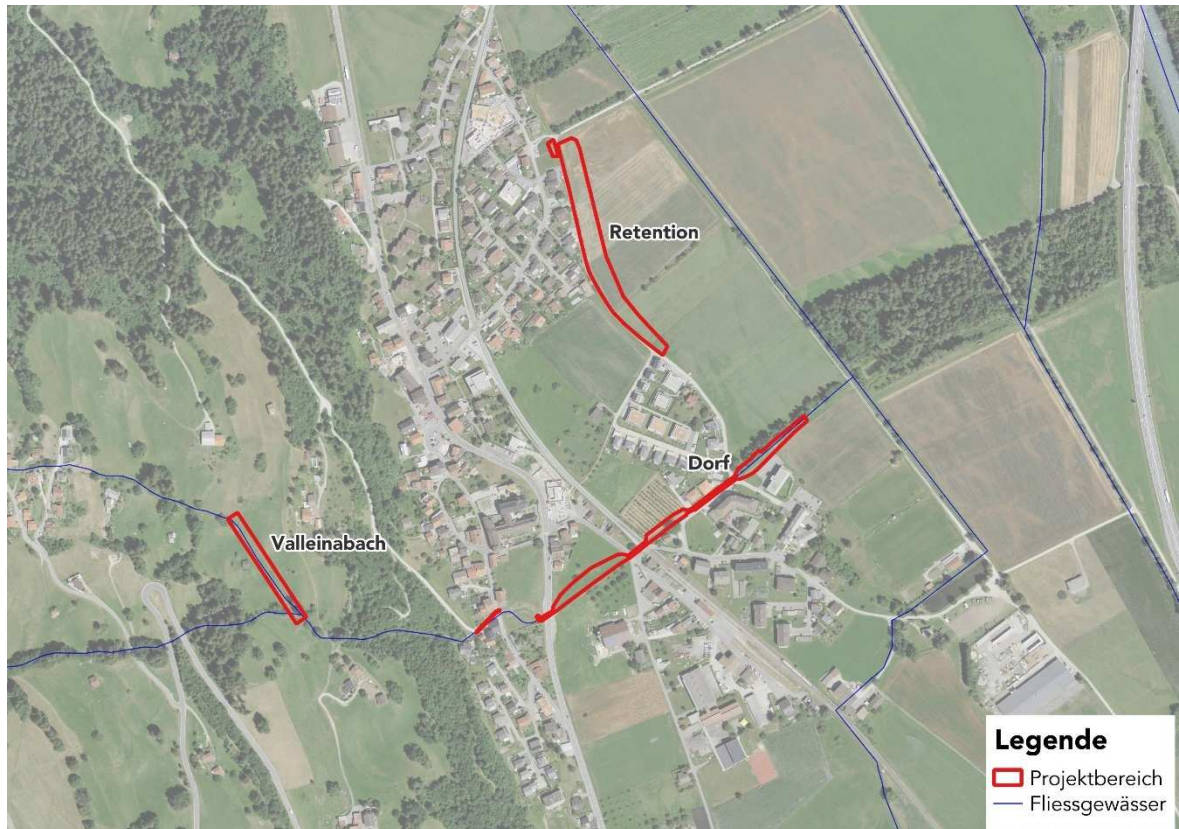


Abbildung 1: Übersicht Hochwasserschutzmassnahmen Kettbach Cazis.

Das Hochwasserschutzprojekt setzt sich aus verschiedenen Massnahmen in drei Projektabschnitten zusammen und betrifft den Valleinabach, welcher in den Kettbach mündet, den Kettbach selbst sowie die Landwirtschaftsfläche «Montélöser» talseitig von Cazis (Abbildung 1). Vorgesehen sind:

1. Valleinabach

Oberhalb des Dorfes soll der unterste Teil des Valleinbachs ausgedolt werden. Bei der Bachquerung der Forststrasse sind die Vergrösserung des Strassendurchlasses sowie die Ausbildung einer Furt vorgesehen.

2. Dorf

Innerhalb des Dorfes ist geplant, das Abflussprofil des Kettbachs zu vergrössern, dies beinhaltet auch die Vergrösserung der Strassendurchlässe, des Bahndurchlasses und eine Anpassung der Bachsohle.

3. Retention

Unterhalb des Siedlungsgebiets soll ein Damm geschüttet werden, um einen Retentionsraum zu schaffen.

Die Bauausführung soll aufgeteilt in fünf Etappen und verteilt über rund vier Jahre erfolgen. Die Details zum baulichen Vorgehen, der Ausführung und der Endgestaltung können dem Technischen Bericht entnommen werden.

4 Raumplanung

4.1 Kantonaler Richtplan

Gemäss dem kantonalen Richtplan befindet sich der Massnahmenbereich «Valleinabach» im übrigen Gemeindegebiet (keine Zuordnung), die Massnahmen im Dorf kommen mehrheitlich im Siedlungsgebiet zu liegen und der geplante Damm, Massnahme «Retention» betrifft eine Fruchtfolgefläche (FFF). Einzig die Anpassungen am Durchlass der Forsstrasse kommen im Wald zu liegen. Ausserdem befindet sich das Gemeindegebiet von Cazis in der Pufferzone im Fernbereich des UNESCO Welterbes «Rhätische Bahn (RhB) in der Landschaft Albula/Bernina».

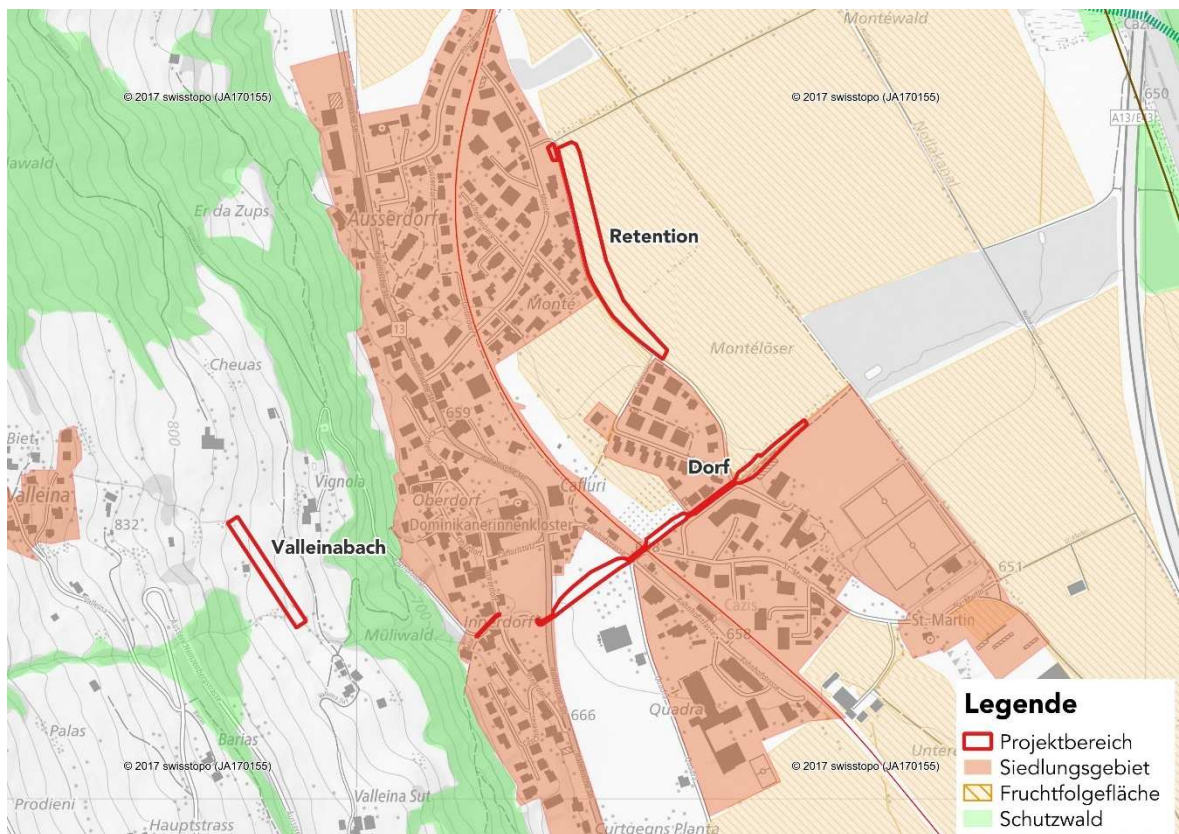


Abbildung 2: Kantonaler Richtplan.

4.2 Kommunale Nutzungsplanung

4.2.1. Zonenplan

Grundnutzung

Der oberste Massnahmenabschnitt «Valleinabach» kommt in der Landwirtschaftszone zu liegen, wie auch die Anpassungen am Durchlass der Forststrasse. Im Weiteren tangieren die Massnahmen Landwirtschaftszone, eine Freihaltezone, Wohnmischzone, Wohnzonen 1 und 2 und eine Zone für öffentliche Bauten und Anlagen. Die tangierten Landwirtschaftszonen befinden sich in der Tal-ebene in der «Voralpinen Hügelizeone» und im Bereich des Valleinabachs in der «Bergzone II». Im Rahmen des Projekts ist keine Rodung erforderlich.

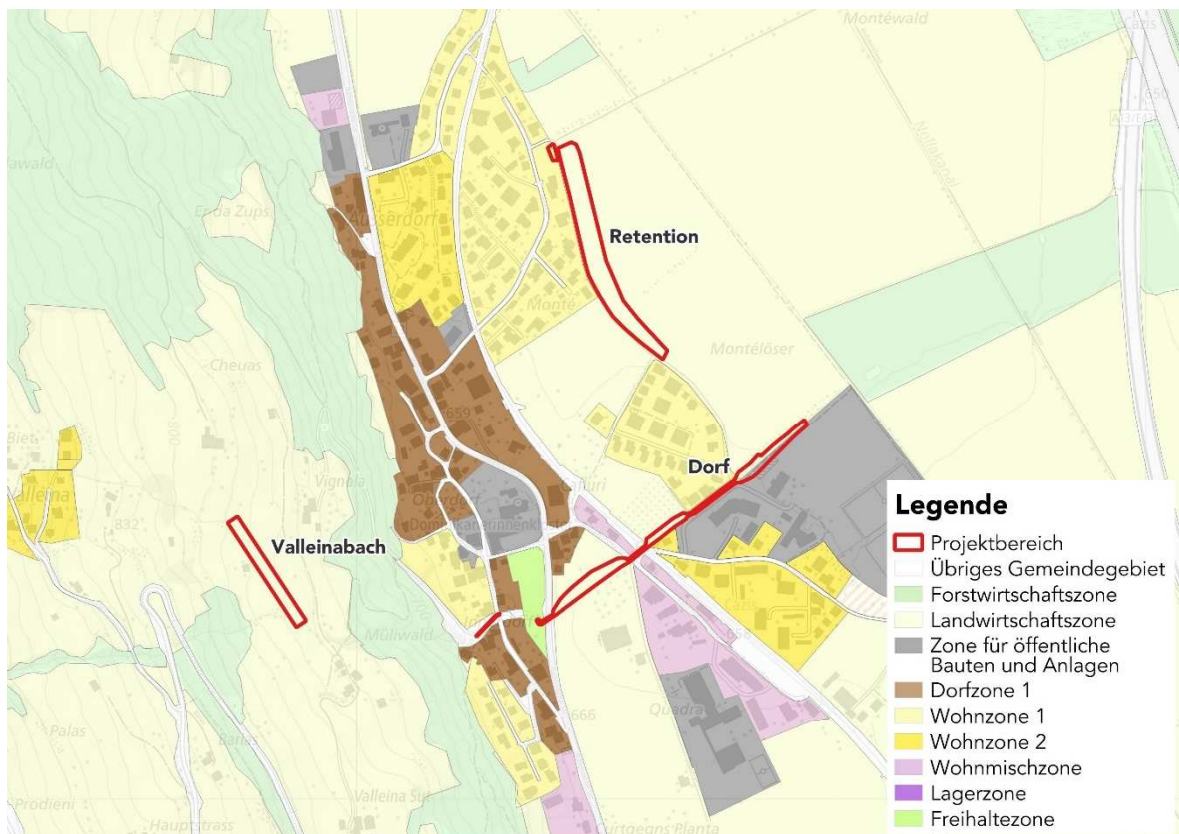


Abbildung 3: Zonenplan, Grundnutzung.

Überlagerte Nutzung (Tourismus und Freizeit)

Das Projekt liegt ausserhalb von touristischen Zonen und Freizeitonen.

Natur- und Landschaftsschutzzonen

Die projektierten Massnahmen liegen ausserhalb von Landschafts- und Naturschutzzonen. Das Projekt tangiert weder Wildtierkorridore noch Wald- und Wildschonzone.

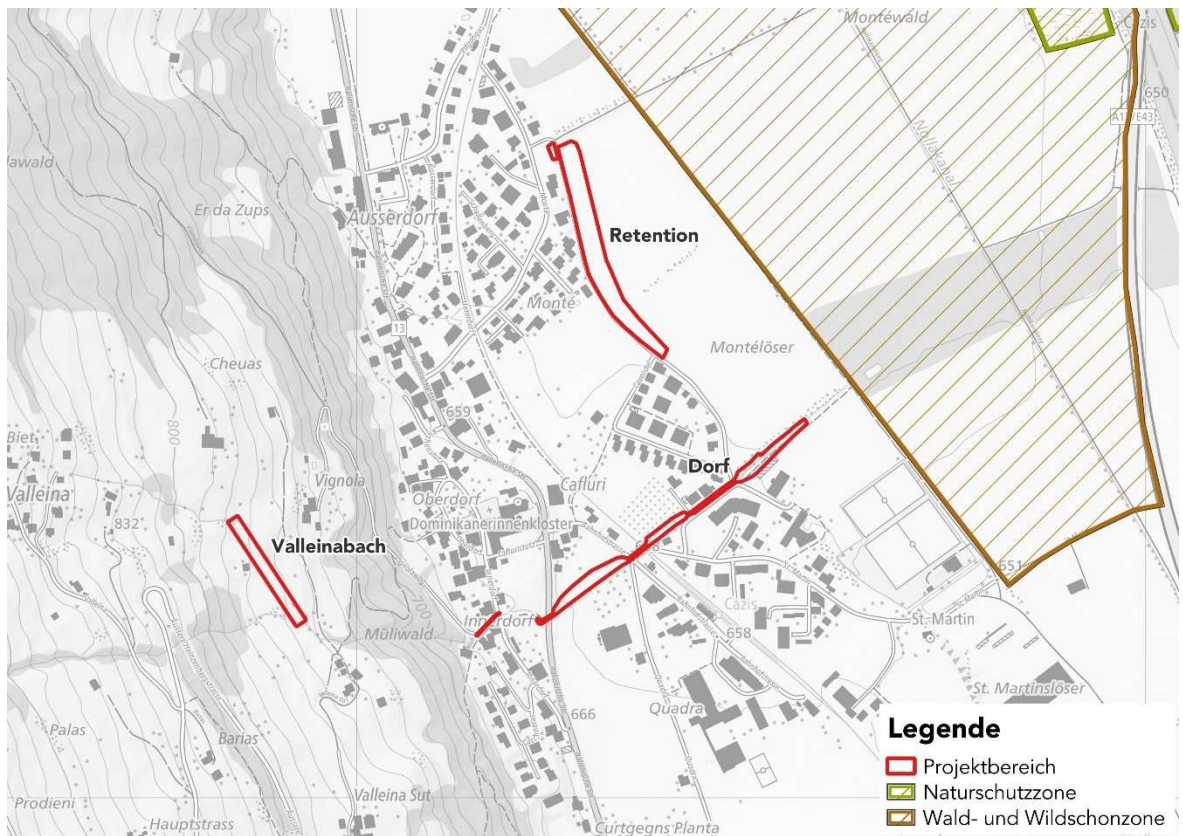


Abbildung 4: Zonenplan, Natur- und Landschaftsschutzzonen.

Gewässerschutzzonen

Gemäss dem kommunalen Zonenplan tangiert der Abschnitt des Valleinabachs eine Grundwasser- und Quellschutzzone. Für den Kettbach ist in der Talebene, ab der Innerdorfstrasse bis zur Einmündung in den Abzugskanal eine Gewässerraumzone ausgeschieden. Die Hochwasserschutzmassnahmen kommen innerhalb dieser Gewässerraumzone zu liegen.

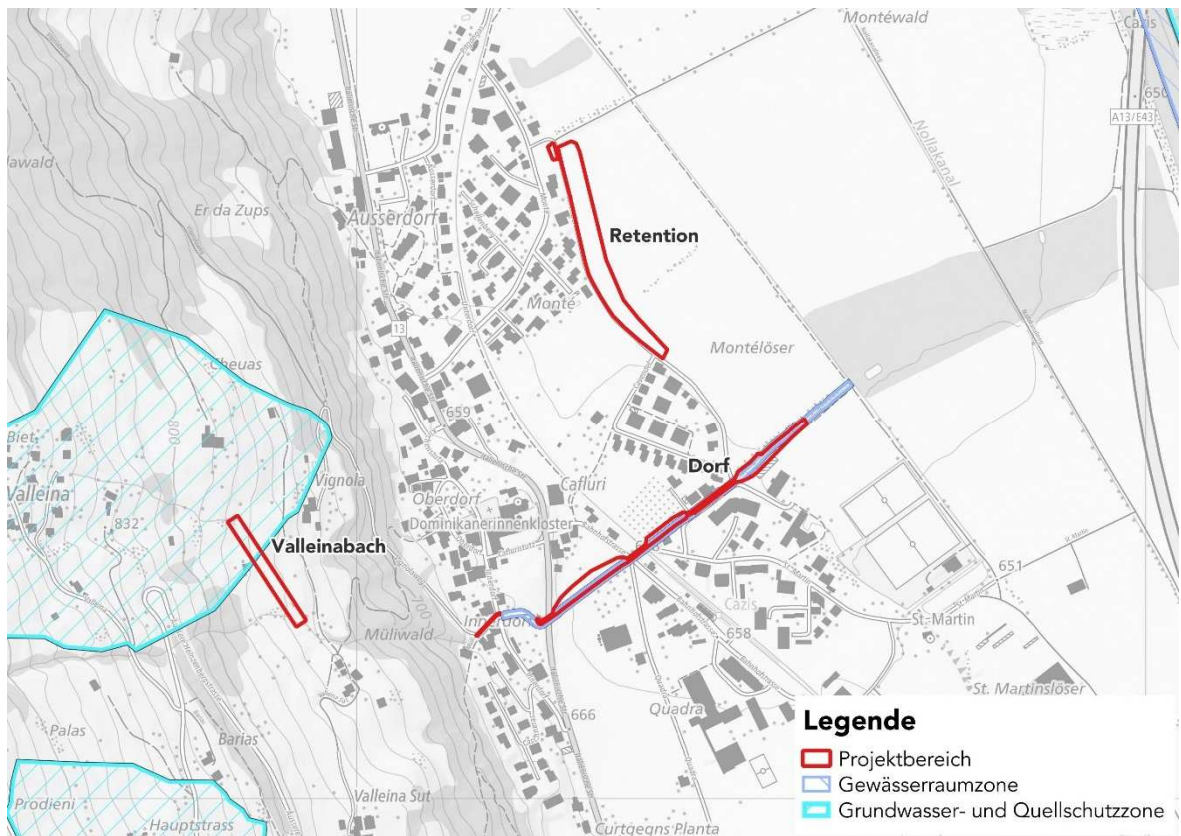


Abbildung 5: Zonenplan, Gewässerschutzzonen.

Gefahrenzonen

Es werden Gefahrenzonen 1 und 2 durch die Massnahmen tangiert: Gefahrenzone 1 beim Kettbach und Valleinabach oberhalb des Dorfes sowie im Bereich des Strassendurchlasses Innerdorf. Und Gefahrenzone 2 entlang des Hangfusses unterhalb des Müliwalds wie auch im Bereich «Quadra», oberhalb der Bahnhofstrasse. Das Bauvorhaben liegt innerhalb von Gefahrenzonen, da es sich beim Projekt um Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren handelt. Durch die Massnahmen-umsetzung kann die Gefahr vor Hochwasser reduziert werden (vgl. Technischer Bericht).

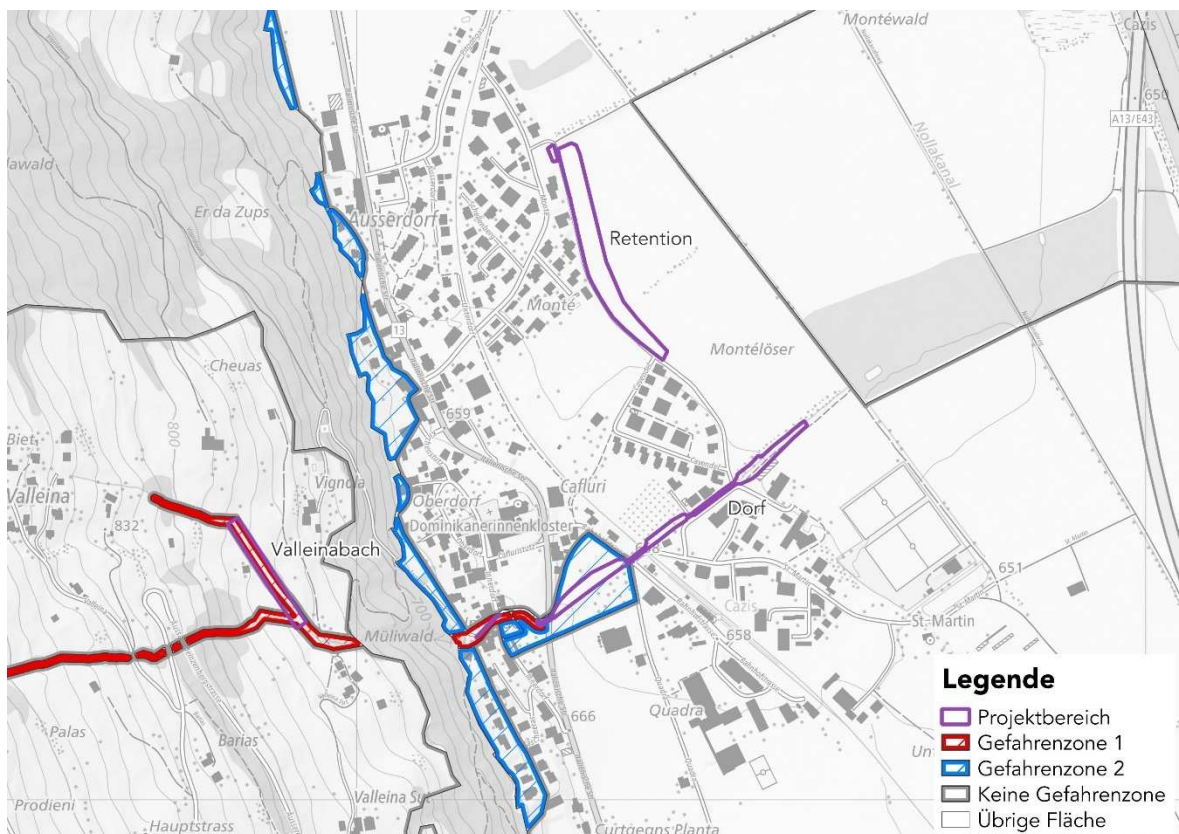


Abbildung 6: Zonenplan, Gefahrenzonen.

4.2.2. Genereller Erschliessungsplan GEP

Die geplanten Massnahmen sind nicht Bestandteile des GEP, das Projekt sieht keine Veränderungen des Strassen-, Weg- oder Leitungsnetzes vor.

4.3 Fazit Raumplanung

Das Vorhaben steht nicht in Konflikt mit der Richtplanung, es sind keine Festlegungen der Richtplanung anzupassen.

In der Kommunalen Nutzungsplanung entstehen durch das Hochwasserschutzprojekt ebenfalls keine Konflikte, die Grundnutzungen bleiben mit der Projektumsetzung erhalten. Hinsichtlich der überlagerten Nutzungen bedingt das Vorhaben jedoch Änderungen. Die Gewässerraumzone Kettbach muss projektbedingt angepasst werden. Der Gewässerraum des Valleinabachs und des Kettbachs wird im Rahmen des Projekts ausparzelliert. Im Dorf wird der Gewässerraum auf das Projekt angepasst. Mit der Ortsplanungsrevision wird der Gewässerraum grundeigentümerverbindlich festgelegt.

Die raumplanerischen Voraussetzungen für die Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen sind gegeben. Der GEP muss nicht angepasst werden, die Projektumsetzung erfordert keine Nutzungsplanungsrevision, das massgebende Verfahren ist das BAB-Verfahren.

Gemäss der „Liste der zu koordinierenden Zusatzbewilligungen“ vom Amt für Raumentwicklung Graubünden (ARE) sind für das vorliegende Bauvorhaben folgende Zusatzbewilligungen erforderlich:

A1: Bewilligung für das Einleiten oder Versickernlassen von behandeltem verschmutztem Abwasser

A2: Bewilligung für die Einleitung von nicht verschmutztem Abwasser in ein oberirdisches Gewässer (im GEP nicht vorgesehen)

A5: Bewilligung für Bauvorhaben in besonders gefährdeten Bereichen, wenn sie die Gewässer gefährden können

A20: Zustimmung für Bauten und Anlagen innerhalb der Gewässerraumzone im BAB-Verfahren

A21: Ausnahmbewilligung für Anlagen im Gewässerraum im BAB-Verfahren

C2: Bewilligung zur Entfernung von Hecken und Feldgehölzen

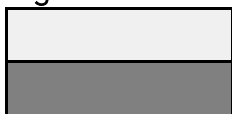
G1: Fischereirechtliche Bewilligung für technische Eingriffe in Gewässer

5 Umweltrelevanz-Matrix

Tabelle 1: Relevanz-Matrix.

Umweltbereich / Projektphase	Bauphase	Betriebsphase
Luftreinhaltung		
Lärm		
Erschütterungen / Körperschall		
Nichtionisierende Strahlung		
Grundwasser		
Oberflächengewässer		
Entwässerung		
Boden		
Altlasten		
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe		
Umweltgefährdende Organismen		
Störfallvorsorge / Katastrophenschutz		
Wald		
Flora		
Fauna		
Landschaft und Ortsbild		
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten		
Naturgefahren		

Legende



Irrelevant, keine Auswirkungen

Auswirkungen relevant, abschliessende Beurteilung im vorliegenden UB

7 Auswirkungen auf die Umwelt

7.1 Luftreinhaltung

7.1.1. Ausgangslage

Das Bauvorhaben liegt in ländlichem Gebiet. Die heutige Luftbelastung in Cazis kommt im Wesentlichen vom Strassenverkehr, unter anderem der nahe gelegenen A13 sowie dem Verkehr abseits der Autobahn und von den Emissionen durch die Landwirtschaft. Die nächstgelegenen Objekte mit Schadstoff-Freisetzungen befinden sich beide in Domat/Ems (Axpo Tegra AG und Ems-Chemie AG).

7.1.2. Auswirkungen der Bauphase

Während der Bauphase ist durch den Einsatz von Maschinen und Geräten mit geringen, temporären Luftbelastungen zu rechnen. Über rund vier Jahre werden die Massnahmen aufgeteilt in fünf Etappen realisiert. Die Eckdaten der Bauphase sehen wie folgt aus:

Lage	Ländliches Gebiet
Bauzeit	total 24-30 Monate
Länge der Baustelle	ca. 1'000 m
Fläche der Baustelle	ca. 14'000 m ²
Länge der Zufahrten	Keine Baustellenzufahrten nötig

Folglich gilt gemäss der «Baurichtlinie Luft» (BauRLL) während der Bauphase die Massnahmenstufe B. Für Baustellen der Stufe B sind die Basismassnahmen der guten Baustellenpraxis sowie die spezifischen Massnahmen nach BauRLL umzusetzen.

7.1.3. Auswirkungen im Betrieb

Durch die umgesetzten Hochwasserschutzmassnahmen entstehen keine luftbelastenden Emissionen.

7.1.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

LU-01	Feststellen der Art, Anzahl und Dauer von Bauarbeiten mit Emissionen im Rahmen eines Bauvorhabens.
LU-02	Einsatz geeigneter Maschinen und Geräte sowie der Planung entsprechender Bauweisen und -verfahren.
LU-03	Kriterien zur Überwachung und zu Korrekturen festlegen.
LU-04	Zur Minimierung der Staubemissionen bei trockener Witterung werden geeignete Massnahmen (z.B. Bewässerung) ergriffen.
LU-05	Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen, welche möglichst wenig Materialabrieb erzeugen, und welche das Aufgabegut durch Druck statt durch Aufprall zerkleinern.
LU-06	Umschlagverfahren mit geringen Abwurfhöhen, kleinen Austrittsgeschwindigkeiten und geschlossenen Auffangbehältern verwenden.
LU-07	Lagerstätten für Schüttgüter mit seltenem Umsatz vor Windexponierung geeignet schützen mit Massnahmen, wie Abdecken mit Matten oder Tüchern, Begrünen.

LU-08	Ausrüstung und regelmässige Wartung von Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren nach Herstellerangaben.
LU-09	Für Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren ≤ 18 kW muss die regelmässige Wartung z.B. durch einen Wartungskleber dokumentiert werden.
LU-10	Alle Maschinen und Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren >18 kW müssen identifizierbar sein, über ein Abgaswartungsdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen.
LU-11	Für dieselbetriebene Maschinen und Geräte mit einer Leistung >37 kW gilt generell und für dieselbetriebene Maschinen und Geräte mit einer Leistung $18 - 37$ kW gilt ab Baujahr 2010 eine Partikelfilterpflicht. Die Partikelfilter müssen die Anforderungen gemäss Anhang 4 Ziff. 32 der Luftreinhalte-Verordnung einhalten.
LU-12	In den Besonderen Bestimmungen und im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung sind die Massnahmen der Baurichtlinie Luft konkret auszuformulieren.
LU-13	Die Bauunternehmung erstellt vor Baubeginn eine Maschinen-Liste, die periodisch aktualisiert wird.
LU-14	Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle überwacht die korrekte Umsetzung der im Bewilligungsverfahren, Leistungsverzeichnis und Werkvertrag festgelegten emissionsbegrenzenden Massnahmen.

7.2 Lärm

7.2.1. Ausgangslage

Die Lärmemissionen im Projektgebiet entstammen im Ausgangszustand primär dem Strassenverkehr, dem Schienenverkehr sowie der land- und forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung. Das Dorf Cazis befindet sich nur rund 500 m von der Autobahn A13 entfernt, zudem verlaufen die Kantonsstrasse, wie auch die RhB-Bahnlinie durch das Dorf. Die HWS-Massnahmen kommen in der Lärmempfindlichkeitsstufe III und angrenzend zur Lärmempfindlichkeitsstufe II zu liegen.

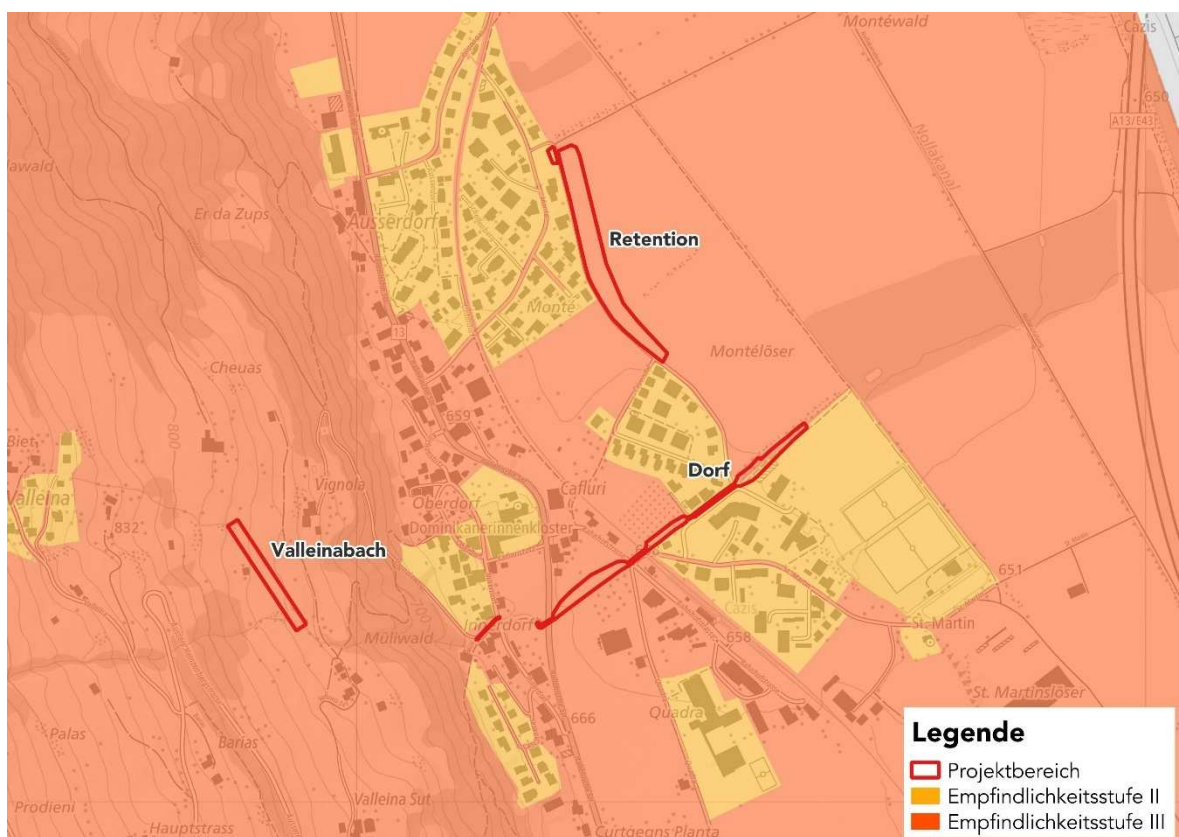


Abbildung 7: Nutzungsplanung Lärmempfindlichkeitsstufen.

7.2.2. Auswirkungen der Bauphase

Die Bauphase beinhaltet insbesondere Grabarbeiten für das Öffnen und Verbreitern des Valleinabachs, bzw. Kettbachs sowie Arbeiten zur Geländegestaltung (Dammschüttung) und Bodenarbeiten. Im Dorf sind ausserdem verschiedener Orts Betonarbeiten zur Erstellung neuer Durchlässe und Bachschale geplant. Über rund vier Jahre werden die Massnahmen aufgeteilt in fünf Etappen realisiert.

Die Eckdaten der Bauphase sehen wie folgt aus:

Lage	Ländliches Gebiet
Bauzeit	total 24-30 Monate
Lärmige Bauphase	> 1 Jahr
Lärmintensive Bauarbeiten	9 Wochen bis 1 Jahr
Distanz zu Empfangspunkt	< 300 m (teils an Wohnhaus angrenzend)

Die zur Baustelle nächstgelegenen Gebäude liegen in der Wohnzone W1, wo die Empfindlichkeitsstufe ES II massgebend ist.

Gemäss den Schemata zur Ermittlung der Massnahmenstufe in der «Baulärm-Richtlinie» gilt für die Bauarbeiten die Massnahmenstufe B, für die Bautransporte die Massnahmenstufe A. Lärmintensive Bauarbeiten werden nur sehr untergeordnet erwartet.

7.2.3. Auswirkungen im Betrieb

Der Betrieb der neuen Anlage wird keinen Lärm verursachen.

7.2.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

LÄ-01	Zeitabläufe während der lärmigen Bauphase tragen den Erholungszeiten Rechnung. Die Arbeitszeit dauert in der Regel von 7 bis 12 Uhr und von 13 bis 17 Uhr, ausnahmsweise bis 19 Uhr.
LÄ-02	Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten auf 8 Stunden pro Tag (7 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr). Ausnahmen in besonderen, bewilligten Fällen sind möglich, Bsp. für den Einbau des Durchlasses bei der Bahnlinie oder für Belagseinbau. Es ist eine Bewilligung seitens Behörden einzuholen und Betroffene sind frühzeitig zu informieren.
LÄ-03	Maschinen und Geräte genügen einem zulässigen Schallleistungspegel gemäss dem anerkannten Stand der Technik.
LÄ-04	Transportfahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung.
LÄ-05	Während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch (12 – 13 Uhr, 19 – 7 Uhr, sowie an Sonn- und allg. Feiertagen) wird die Massnahmenstufe auf die Stufe C verschärft. Die eingesetzten Maschinen und Geräte weisen den neusten Stand der Technik auf. Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten auf 7 Stunden oder weniger pro Tag (8 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr).
LÄ-06	Die Nachtbetriebspause von 00:45 bis 04:55 Uhr ist im Minimum einzuhalten.
LÄ-07	Lärmbezogene Vorgaben in «Besondere Bestimmungen» und im Werkvertrag genau festlegen.
LÄ-08	Orientierung der Lärmbetroffenen Orientierung mindestens über die totale Bauzeit, die lärmige Bauphase, die Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten, vorgesehene Massnahmen zur Emissionsbegrenzung und die Anlaufstelle bei Reklamationen.
LÄ-09	Ausreichend leistungsstarke Maschinen und Geräte. Bemerkung: Der möglicherweise geringere Emissionspegel einer schwachen Maschine bringt im Endeffekt bei längerer Arbeitsdauer die grössere Lärmbelastung.
LÄ-10	Arbeiten mit hohen Lärmemissionen gleichzeitig durchführen In der Nähe von Strassen und Bahnen mit viel Verkehrslärm sollen Bauarbeiten mit hohen Lärmemissionen zu verkehrsreichen Zeiten ausgeführt werden.

LÄ-11	Konstruktive Massnahmen beim Schütten harter Materialien in metallene Auffangbehälter zur Reduktion der Aufprallgeschwindigkeit, Verkleinerung des Aufprallwinkels und Dämpfung des Aufpralls.
LÄ-12	Lärmige Vorbereitungsarbeiten und Reparatur-/Servicearbeiten an lärmunempfindlichem Ort durchführen.
LÄ-13	Standortwahl stationär eingesetzter Maschinen und Geräte: möglichst grosse Abstände zu lärmempfindlicher Nachbarschaft, Tieflagen (evtl. Baugrube) und Abschirmungen (Deponien) nutzen und Schallreflexion gegen empfindliche Nachbarschaft verhindern.
LÄ-14	Standortwahl der Umschlags- und Installationsplätze in möglichst grosser Distanz zu Wohngebäuden.

7.3 Grundwasser

7.3.1. Ausgangslage

Gemäss dem aktuell online verfügbaren Zonenplan liegt ein Teil des HWS-Projekts, der Projektabschnitt «Valleinabach», innerhalb einer Gewässerschutzzone provisorisch (Grundwasser- und Quellschutzzone provisorisch). Das Projekt tangiert eine Grundwasserschutzzone S3, wie auch eine Grundwasserschutzzone S2 aber keine Schutzzone S1. Der im Rahmen des Projekts zu öffnende Bachabschnitt befindet sich rund 15 m orografisch rechts der bestehenden Quelfassung. Alle Massnahmen liegen innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_U.

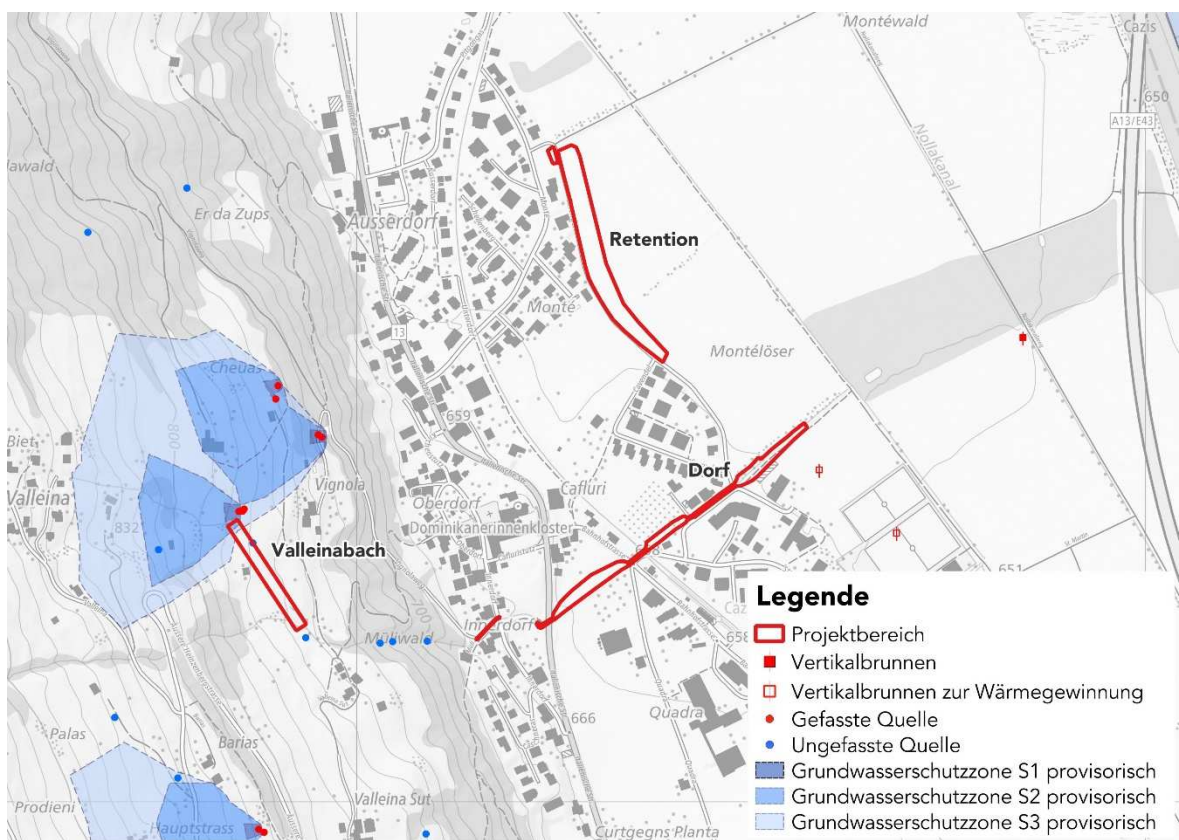


Abbildung 8: Gewässerschutzkarte Grundwasserschutzzonen.

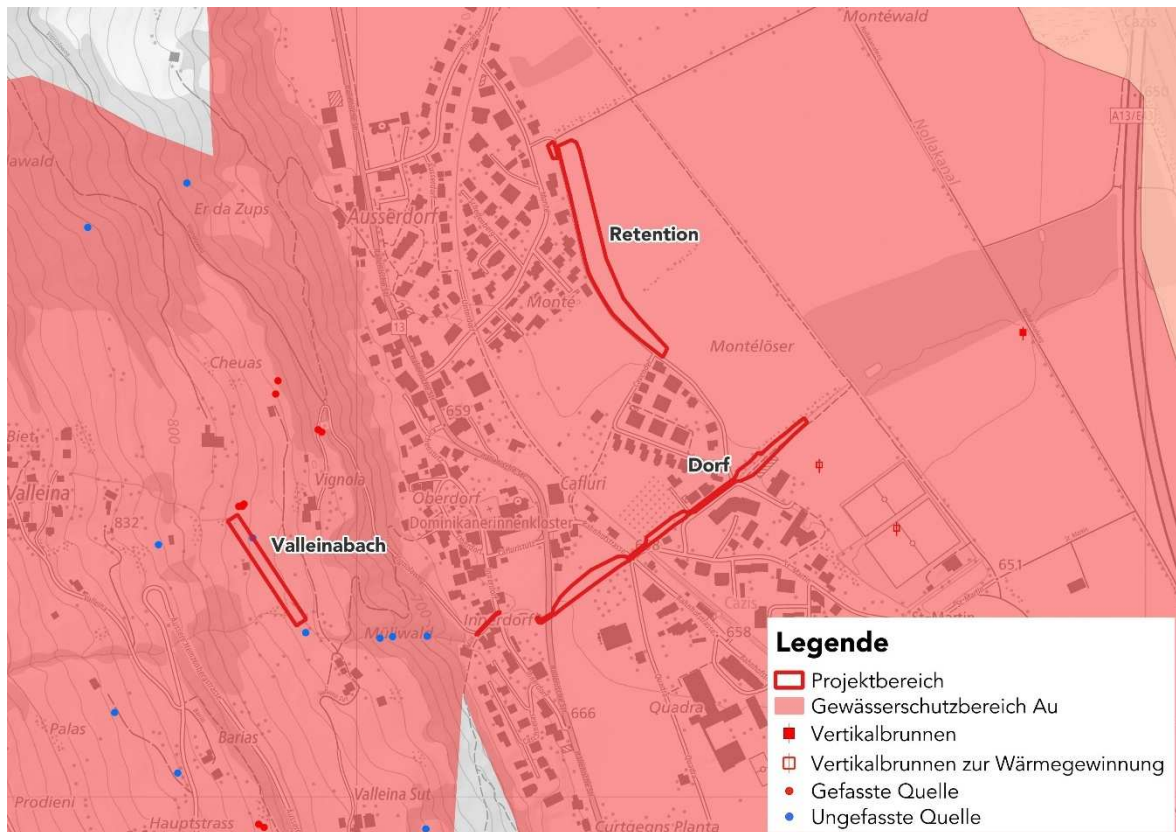


Abbildung 9: Gewässerschutzkarte Gewässerschutzbereich.

Bauarbeiten inkl. Grabungen und Terrainveränderungen sind in Schutzzonen S3 und Gewässerschutzbereichen A_U laut der «Wegleitung Grundwasserschutz» grundsätzlich mit Bewilligung durch die zuständige Behörde zulässig. Nicht gestattet ist eine wesentliche Verminderung der schützenden Deckschicht durch tiefe Einschnitte. Bauarbeiten innerhalb von Grundwasserschutz-zonen S2 sind grundsätzlich nicht erlaubt, Grabungen und Terrainveränderungen sind nicht ge-stattet. Ausnahmen sind jedoch möglich, wenn durch das Vorhaben Trinkwasser weder quantitativ noch qualitativ beeinträchtigt wird. Eingriffe in der Grundwasserschutzzone S2 sind grundsätzlich verboten. Ausnahmen können gemacht werden, wenn die Massnahme standortgebunden ist und wenn gewährleistet werden kann, dass dadurch das Trinkwasser nicht gefährdet wird. Weil der Valleinabach bereits heute die Grundwasserschutzzone S2 durchfliesst und die Schutzzone quel-lennah quert, ist die Standortgebundenheit gegeben.

Ein Oberflächengewässer stellt grundsätzlich immer eine potenzielle Gefährdung des Grundwas-sers dar. Um sicherzustellen, dass durch die Massnahmenumsetzung keine Gefährdung des Trink-wassers entsteht, wurde das Vorhaben zusätzlich durch einen Hydrogeologen der Baugeologie und Geo-Bau-Labor AG beurteilt. Durch diesen wurden Vorgaben für das Projekt sowie Massnah-men für während der Bauphase formuliert.

Mit den geplanten Massnahmen zum Hochwasserschutz (u.a. Ausdolung Valleinabach) wird das Risiko gesenkt, dass bei starkem Wasseranfall Bach- und Oberflächenwasser unkontrolliert in den Fassungskbereich der Quelle gelangt. Folglich wird auch die Sicherheit des Trinkwassers verbessert. Hierzu ist allerdings die Kapazität des Bachs, welcher innerhalb der Grundwasserschutzzone S2 liegt, zu vergrössern. Im Bereich der Schutzzone ist das Bachprofil mit einer dichten Sohle zu ver-sehen. So kann der Schutz der Quelle langfristig verbessert werden.

7.3.2. Auswirkungen der Bauphase

Beim Bau kommen dieselbetriebene Maschinen und Geräte zum Einsatz. Die das Grundwasser schützende Deckschicht wird durch den Rückbau der bestehenden Eindolungen und durch die Erstellung eines Bachprofils, bzw. Vergrösserung des Bachprofils beeinträchtigt. Dadurch erhöht sich die Gefährdung des Grundwassers gegenüber einer möglichen Verschmutzung, falls Diesel oder Öl bei einem Betriebsunfall während der Bauarbeiten ausläuft. In den Bereichen der Bachöffnung und Gerinneverbreiterung wird die Mächtigkeit der Deckschicht dauerhaft reduziert. Ein Abschnitt von insgesamt knapp 10 m der projektierten Bachöffnung am Valleinabach führt durch die provisorische Grundwasserschutzzone S2 und über rund 5 m durch eine provisorische Grundwasserschutzzone S3. Ausserdem liegen alle Massnahmen innerhalb des Gewässerschutzbereichs A_U. Mit der Bachöffnung werden das Gerinneprofil wesentlich vergrössert und die Abflusskapazität erhöht. Der hierfür erforderliche Terrainabtrag beträgt rund 1-1.5 m. Innerhalb der Grundwasserschutzzonen ist die Bachsohle zwingend abzudichten, um längerfristig den Schutz des Trinkwassers sicherzustellen. Aufgrund des unterliegenden Rutschhangs ist die Abdichtung des Bachprofils ohnehin Projektbestandteil.

Für die Massnahmenumsetzung am Valleinabach ist frühzeitig ein Hydrogeologe beizuziehen, die Bauausführung in diesem Bereich ist durch einen Hydrogeologen zu begleiten.

Mit dem BaB-Gesuch ist ein «Gesuch für Bohrungen oder Eingriffe in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen A_U, S2 und S3» einzureichen.

7.3.3. Auswirkungen im Betrieb

Wo ein Bachprofil neu geschaffen oder verbreitert wird, bleibt die das Grundwasser schützende Deckschicht vermindert. Im Betriebszustand ist deswegen jedoch keine Beeinträchtigung des Grundwassers zu erwarten, weil das Bachprofil gegen unten abgedichtet und das Einfließen von allfällig verschmutztem Oberflächenwasser in Grundwasser verhindert wird. Ausserdem wird mit der Bachöffnung die Abflusskapazität erhöht, womit der allfälligen Verschmutzung des Trinkwassers durch Einfließen von Bach- und Oberflächenwasser entgegengewirkt wird. Die Situation des Fliessgewässers, bzw. der Gewässerfunktionen wird grundsätzlich verbessert, indem das Gewässer geöffnet wird und wieder mehr Raum erhält.

7.3.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

GW-01	Mit dem BaB-Gesuch ist ein «Gesuch für Bohrungen oder Eingriffe in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen A _U » einzureichen.
GW-02	Für die Bauarbeiten ist ein Bericht «organisatorische Gewässerschutzmassnahmen und Interventionsplan für Störfälle während der Bauarbeiten» auszuarbeiten (hydrogeologische Fachperson)
GW-03	Während des Baus sind alle nach dem Stand der Technik möglichen und zumutbaren Massnahmen zu treffen, welche eine Verschmutzung oder Gefährdung des Oberflächen- und Grundwassers verhindern.
GW-04	Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind zu instruieren, wo die Abgrenzungen der Grundwasserschutzzone S1, S2 und S3 verlaufen, welche Massnahmen in Bezug auf den Grundwasserschutz umzusetzen sind und wie im Falle eines Unfalles mit wassergefährdenden Flüssigkeiten vorgegangen werden muss.
GW-05	Die angrenzende, aber ausserhalb des Bauperimeters liegende Grundwasserschutzzone S1 ist klar zu bezeichnen bzw. abzusperren.
GW-06	Installationsplätze, Materiallager, Mannschaftsbaracken und Baulatrinen/ Abwasseranlagen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren.

GW-07	Das Abstellen von Baumaschinen in den Zonen S1 und S2 ist verboten.
GW-08	Baumaschinen sind nach Arbeitsschluss ausserhalb von Grundwasserschutzzonen S, oder zumindest abseits der abhumusierten Flächen abzustellen.
GW-09	Das Reinigen und Reparieren von Maschinen und Fahrzeugen hat innerhalb der Grundwasserschutzzone S3 abseits der Baugrube zu erfolgen.
GW-10	Wassergefährdende Stoffe und Flüssigkeiten sind ausserhalb der Grundwasserschutzzone S3, andernfalls in einer dichten Wanne mit 100% Auffangvolumen zu lagern.
GW-11	In den Zonen S1 und S2 dürfen keine wassergefährdenden Stoffe umgeschlagen werden.
GW-12	Das Betanken von Maschinen und Fahrzeugen hat ausserhalb der Schutzzone S3, andernfalls auf einer Blache stehend zu erfolgen.
GW-13	Ölbindemittel sind in ausreichender Menge bereit zu halten.
GW-14	Baumaterialien sind ausserhalb der Grundwasserschutzzonen zu behandeln (Imprägnation, Holzschutz und dergleichen).
GW-15	Auf den Einsatz von Betonumschlaggeräten innerhalb der Grundwasserschutzzonen ist zu verzichten.
GW-16	Anfallendes Abwasser darf in Grundwasserschutzzonen nicht versickert werden.
GW-17	Recyclingbaustoffe werden nur ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingesetzt.
GW-18	Der Abtrag der das Grundwasser schützenden Deckschicht wird auf das Notwendigste beschränkt und erfolgt so, dass eine (künftige) Beeinträchtigung des Grundwassers ausgeschlossen ist.
GW-19	Die Bauarbeiten sind durch eine hydrogeologische Fachperson zu begleiten.
GW-20	Besondere Vorkommnisse (Wassereintritte, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen usw.) sind dem Amt für Natur und Umwelt und der Wasserversorgung resp. dem/r Fassungsinhaber/in unverzüglich zu melden.
GW-21	Vor Baubeginn ist mit dem/r Betreiber/in der Wasserversorgung Rücksprache zu nehmen. Ab 3 Wochen vor Baubeginn ist das Quellwasser wöchentlich auf die Parameter Trübung (optisch), pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und Quellschüttung zu prüfen. Die Fassung ist während der Bauarbeiten in der Zone S2 bis mindestens eine Woche nach Ende von Betonierarbeiten auszuleiten. Bevor die Fassung wieder an die Trinkwasserversorgung angeschlossen wird, ist das Quellwasser hinsichtlich Trinkwasserhygiene zu untersuchen.
GW-22	Wird das Grundwasser tangiert, werden alle baulichen Massnahmen zur Erhaltung der natürlichen Grundwasserverhältnisse umgesetzt, sodass keine grossflächige Absenkung, kein Aufstau und keine Strömungsablenkung erfolgt.

7.4 Oberflächengewässer

7.4.1. Ausgangslage

Die geplanten Hochwasserschutzmassnahmen betreffen den Valleinabach und den Kettbach. Die Massnahmen kommen innerhalb dieser Gewässer zu liegen, da Durchlässe vergrössert, die Bachsohle verbreitert, Sperren saniert und eingedolte Abschnitte geöffnet werden.

In der amtlichen Vermessung der Gemeinde Cazis ist der Valleinabach als «Rinnsal» und der Kettbach als «fliessendes Gewässer» klassifiziert.

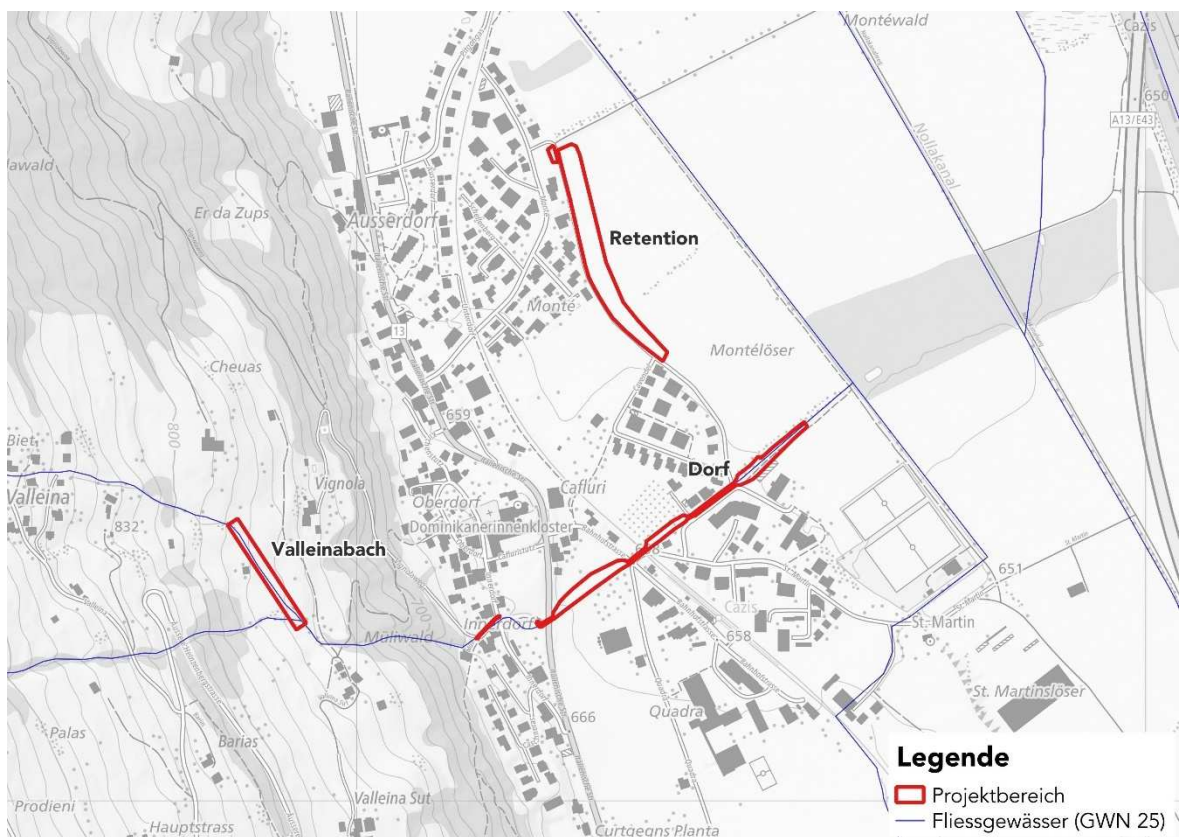


Abbildung 10: Oberflächengewässer.

Im Talgebiet wird Ökomorphologie des Kettbachs mit «wenig beeinträchtigt» bis «naturfremd/künstlich» angegeben. Das Gewässer weist im Ausgangszustand kaum Variabilität in der Sohle und Breite auf und die Längs- und Quervernetzung ist eingeschränkt, aufgrund verschiedener Durchlässe, Eindolungen und steilen Uferböschungen. Der Valleinabach ist im Projektabschnitt eingedolt und somit ebenfalls der Klasse «naturfremd/ künstlich» zuzuordnen.

Die Priorisierung der Strategischen Revitalisierungsplanung zeigt für den Kettbach im oberen Abschnitt bis zur Bahnlinie «geringe Priorität» und ab da in Fließrichtung abwärts eine «mittlere Priorität». Vorfluter des Kettbachs ist der Realta Kanal, für welchen eine Revitalisierung geplant ist. Für den Kettbach ist ab der Kantonsstrasse bachabwärts ein Schongebiet Fischerei ausgeschieden (Nr. B05.10), allfällige Auswirkungen auf die Fischfauna und spezifische Massnahmen werden in Kapitel 7.11 Fauna beschrieben.

Die Massnahmen im Abschnitt «Dorf» kommen innerhalb der Gewässerraumzone Kettbach zu liegen. Mit den geplanten Geländeanpassungen zum Hochwasserschutz ist auch die Gewässer-

raumzone anzupassen (vgl. Kapitel 4.3 Fazit Raumplanung). Im Rahmen des BAB-Verfahrens sind die Zusatzbewilligungen A20 Zustimmung für Bauten und Anlagen innerhalb der Gewässerraumzone im BAB-Verfahren sowie A21 Ausnahmbewilligung für Anlagen im Gewässerraum im BAB-Verfahren notwendig.

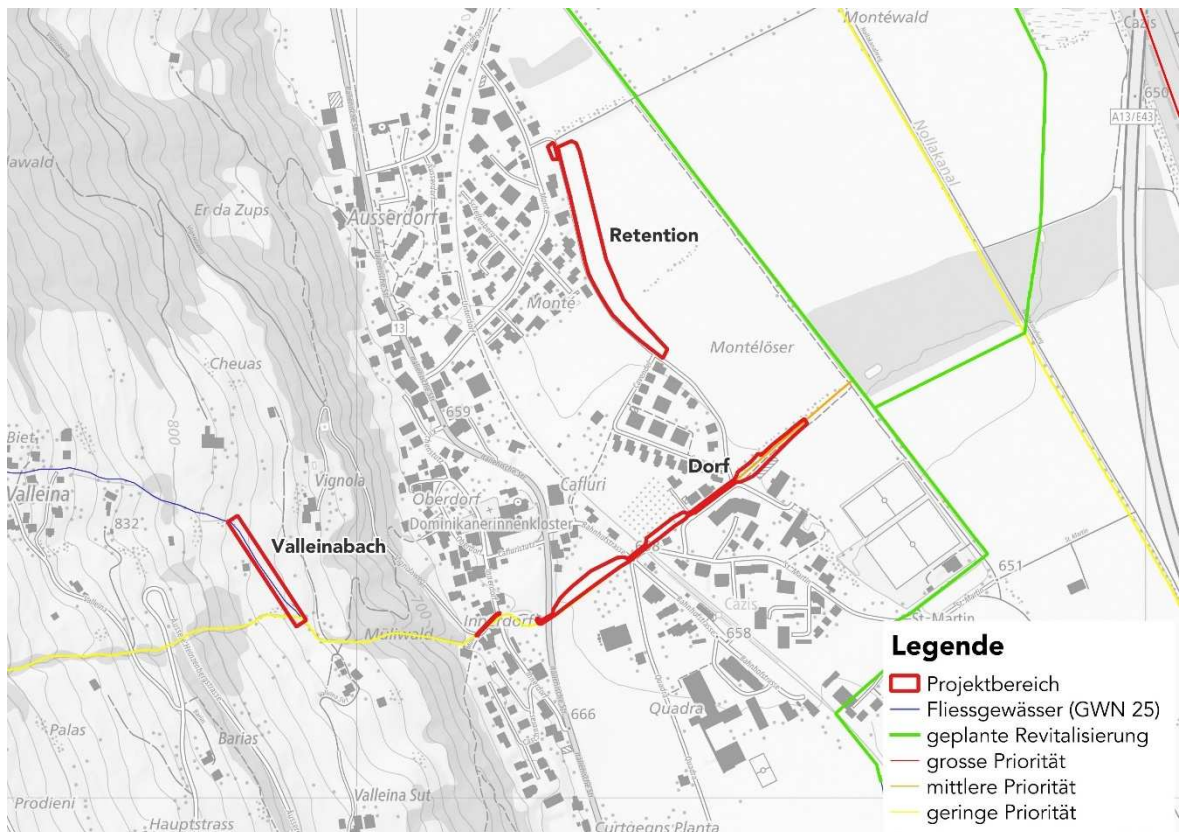


Abbildung 11: Strategische Revitalisierungsplanung.

7.4.2. Auswirkungen der Bauphase

Während des Baus wird in die Gewässer eingegriffen. Mindestens 10 Tage vor dem Eingriff wird die kantonale Fischereiaufsicht informiert. Die Eingriffe erfolgen ausserhalb der Haupt-Laichzeit gemäss Angaben der Kantonalen Fischereiaufsicht. Unter Einhaltung der üblichen Schonzeit (Schonzeit 01.10.-31.03.) werden die Arbeiten in Fischgewässer am besten zwischen April und Ende September ausgeführt. Alle Arbeiten sind im Trockenem auszuführen, mit einer entsprechenden Wasserhaltung. Trübungen werden bestmöglich vermieden. Die Fischgängigkeit wird innerhalb der Projektbereiche wiederhergestellt. Sohle und Ufer der Gewässer werden möglichst natürlich und strukturreich ausgebildet, auf harte Ufer- oder Sohlenverbauungen wird nach Möglichkeit verzichtet. Auch die Sohlen der neuen Durchlässe werden möglichst naturnah, mit Steinen und Strukturen und wo möglich mit einer Kleintierberme (Kleintierpassage) ausgestaltet. Die Gewässer-Abschnitte sollen ökologisch aufgewertet werden, das Gerinneprofil wird vergrössert (Trapez-Profil) und die Ufer werden möglichst flach ausgebildet. Strukturelemente wie Wurzelstöcke, grössere Steine und Faschinen werden eingebaut. Wo eine Bepflanzung vorgesehen ist, werden standorttypische, einheimische Arten eingesetzt. Die Uferböschungen werden nicht oder nur teilweise humusiert. Die Gestaltung der Bachabschnitte erfolgt unter enger Begleitung der kantonalen Fischereiaufsicht und der UBB.

7.4.3. Auswirkungen im Betrieb

Im Betriebszustand sind die Gewässer Valleinabach und Kettbach ökologisch aufgewertet und die Fischgängigkeit ist bis zum Hangfuss (Eindolung Innerdorf) wieder hergestellt. Die beiden Oberflächengewässer Kettbach und Valleinabach werden in all ihren Funktionen positiv beeinflusst, die Gewässer erhalten deutlich mehr Raum und Uferbereiche.

7.4.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

OGEW-01	Im Rahmen des Projekts wird der Gewässerraum des Valleinabachs und des Kettbachs ausparzelliert. Mit der nächsten Ortsplanungsrevision wird der Gewässerraum grundeigentümerverbindlich festgelegt.
OGEW-02	Der Beginn der Arbeiten bzw. der Zeitpunkt/Zeitraum der Baueingriffe ist mit den zuständigen Fachstellen des Kantons abzusprechen.
OGEW-03	Während dem Bau sind alle nach dem Stand der Technik möglichen und zumutbaren Massnahmen zu treffen, welche eine Verschmutzung oder Gefährdung des Oberflächen- und Grundwassers verhindern.
OGEW-04	Sämtliche Eingriffe im Gewässer haben in Trockenbauweise (Wasserhaltung) zu erfolgen. Trübungen des Gewässers sind auf ein absolutes Minimum zu beschränken.
OGEW-05	Es sind keine «harten» Uferverbauungen oder Sohlenveränderungen zulässig, abgesehen der erforderlichen Bauwerke, gemäss Projekt.
OGEW-06	Bei den Bauarbeiten ist darauf zu achten, dass keine wassergefährdenden Flüssigkeiten wie Betonwasser, Benzin oder Öl in die Gewässer gelangen können.
OGEW-07	Fahrzeuge und Baumaschinen sind ausserhalb der Gewässerbereiche abzustellen.
OGEW-08	Im Bereich der Oberflächengewässers dürfen nur Materialien verwendet werden, die keine Schadstoffe ins Wasser abgeben.
OGEW-09	Gewässerverunreinigungen durch herabfallende Erdmaterialien sind, allenfalls mit temporären Schutzmassnahmen, zu vermeiden.
OGEW-10	Im Rahmen der Detailprojektierung für das BAB-Verfahren ist in enger Zusammenarbeit mit der Umweltbaubegleitung und kantonalen Fischereiaufsicht die Gestaltung des Bachlaufs inkl. dem Gewässerraum zu planen. Gewässersohle, Ufer und der Gewässerraum sollen möglichst natürlich ausgebildet werden. Die Fischgängigkeit ist zu gewährleisten.
OGEW-11	Mindestens 10 Tage vor dem Eingriff wird die kantonale Fischereiaufsicht informiert.
OGEW-12	Beim Kettbach handelt es sich um ein Schongebiet Fischerei. Massnahmen im Gewässer sind zwischen 01. Mai und Ende September auszuführen.
OGEW-13	Uferböschungen werden nicht oder nur teilweise humusiert. Der für die Gerinneverbreiterung abgetragene Boden gemäss Angaben der BBB/UBB eingesetzt.
OGEW-14	Bei der Pflanzung von Ufergehölz sind standortgerechte, einheimische und ökologisch wertvolle Arten einzusetzen.
OGEW-15	Um dem Druck vor Neophyten entgegenzuwirken, ist in den Uferbereichen allenfalls eine Ansaat vorzunehmen. Die Ansaat und Auswahl des Saatguts erfolgt in Rücksprache mit der UBB.

7.5 Entwässerung

7.5.1. Ausgangslage

Das gesamte Projektgebiet befindet sich im Gewässerschutzbereich A_U. Bei den vorgesehenen Massnahmen am Valleinabach ist die Errichtung einer Baustellenentwässerung nicht erforderlich. Anfallendes Meteorwasser (Oberflächenwasser, Hangwasser) kann vor Ort versickert werden mit Ausnahme des Abschnitts innerhalb von Grundwasserschutzzonen. Innerhalb von Grundwasserschutzzonen (Valleinabach) ist anfallendes Meteorwasser abzuführen und ausserhalb der Schutzzone versickern zu lassen. In der nächsten Umgebung des Valleinabachs finden sich Land- und Forstwirtschaftsflächen, die Versickerung über gewachsenen Boden ist problemlos möglich. Auch im Projekt-Abschnitt «Dorf» kann anfallendes Meteorwasser über gewachsenen Boden versickert werden. Angrenzend zu den verschiedenen HWS-Massnahmen liegen begrünte Landwirtschaftsflächen.

7.5.2. Auswirkungen der Bauphase

Eine Baustellenentwässerung ist nötig im Projekt-Abschnitt “Dorf”. Hier werden bestehende Durchlässe abgebrochen und neue Bauwerke erstellt (betoniert). Auf der Baustelle fallen folgende Abwässer an: Oberflächenwasser, Hangwasser, Betonabwasser, Pumpensümpfe. Betonabwasser entsteht vor allem beim Reinigen der Betonkübel und Gerätschaften oder durch Spülen bei Bohr- und Fräsarbeiten.

Die Baustellenentwässerung entspricht der Norm SIA 431 für eine umweltgerechte Entwässerung von Baustellen. Unterschiedliche Abwässer werden getrennt gefasst und bei Bedarf behandelt, wo nötig werden temporäre Absetzbecken vorgesehen. Das Baustellenabwasser, insbesondere mit Zementrückständen verschmutztes Abwasser wird in Absetzbecken gefiltert und bei Bedarf neutralisiert, es darf erst anschliessend abgeleitet werden, bzw. über die bewachsene Oberfläche zur Versickerung gebracht werden. Die gefilterten Rückstände werden abtransportiert und fachgerecht entsorgt.

Für das geplante Vorhaben erfolgt die Betonherstellung im Werk. Es sind keine temporären Betonanlagen vorgesehen.

Unverschmutztes Wasser wie Regen-, Sicker-, Hang- oder Quellwasser wird möglichst separat, getrennt von Baustellenabwasser abgeleitet und über gewachsenen Boden versickert. Das Baustellenabwasser darf nicht direkt in ein Oberflächengewässer gelangen, hier in den Kettbach. Nach Abschluss der Baustelle wird die beanspruchte Kanalisation mit Hochdruck gereinigt, um baustellenbedingte Ablagerungen zu entfernen.

7.5.3. Auswirkungen im Betrieb

Die Baustellenentwässerung ist nur während der Bauphase nötig und wird anschliessend abgebaut. Im Betrieb entstehen keine Abwässer.

7.5.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

ABW-01	Vor Baubeginn ist für die Bauphase ein Entwässerungskonzept gemäss SIA 431 zu erstellen.
ABW-02	Die UBB berät die Bauunternehmung und/oder die Bauherrschaft bei der Einrichtung von Versickerungsstellen / geeigneten Einleitstellen für gereinigtes Baustellenabwasser.
ABW-03	Die anfallenden Baustellenabwässer sind aufzufangen und sachgerecht zu entsorgen. Jegliches Entleeren von Flüssigkeiten im Bereich der Baustelle ist untersagt.

ABW-04	Das gesammelte, unverschmutzte Abwasser ist über ein Absetzbecken zu versickern.
ABW-05	Das gesammelte, durch Beton kontaminierte Abwasser ist über ein Absetzbecken und eine Neutralisationsanlage zu leiten und anschliessend zu versickern.
ABW-06	Die Abwasserbehandlungsanlage (Absetzbecken mit Neutralisation) sind ausserhalb der Grundwasserschutzzone zu platzieren, d.h. das verschmutzte Abwasser ist aus der Grundwasserschutzzone abzuleiten.
ABW-07	Das gereinigte Baustellenabwasser wird vor der Versickerung regelmässig auf seine Qualität geprüft (Trübung, pH-Wert).

7.6 Boden

7.6.1. Ausgangslage

Der geplante Eingriff erstreckt sich von der Ausdöhlung oberhalb des Dorfteils Vignola (780 m ü. M.) im Westen des Projektgebiets über den Verlauf des Kettbachs von südwestlicher nach nordöstlicher Richtung bis zum Dorfrand (640 m ü. M.). Zusätzlich wird im nördlichen Teil am Siedlungsrand Monté eine Dammaufschüttung auf der Fruchtfolgefläche vorgenommen. Im Siedlungsbereich sollen neue, grössere Durchlässe unter Strasse und Bahn realisiert werden und gleichzeitig wird eine Gerinneaufweitung vorgenommen.

Die Bodenkartierung für das vorliegende Projekt wurde am 28.04.2025 durchgeführt. Die Standorte der Bohrstockeinstiche und der Baggerschlitze können der Abbildung 12 entnommen werden. Die geologischen Untersuchungen des Untergrunds wurden am gleichen Tag in Begleitung eines Baggers durchgeführt, somit konnten ebenfalls die Baggerschlitze aufgenommen werden. Die Informationen der Bodenprofile und Bohrstockaufnahmen sind in der Tabelle 2 zusammengefasst, die Profilblätter zu den Baggersondagen finden sich im Anhang.

Neben den Profil- und Bohrstockaufnahmen zur Dokumentation der Bodenart und Mächtigkeiten der verschiedenen Teilflächen wurden Proben entnommen und als Mischprobe zur Untersuchung chemischer Schadstoffe im Labor analysieren lassen.

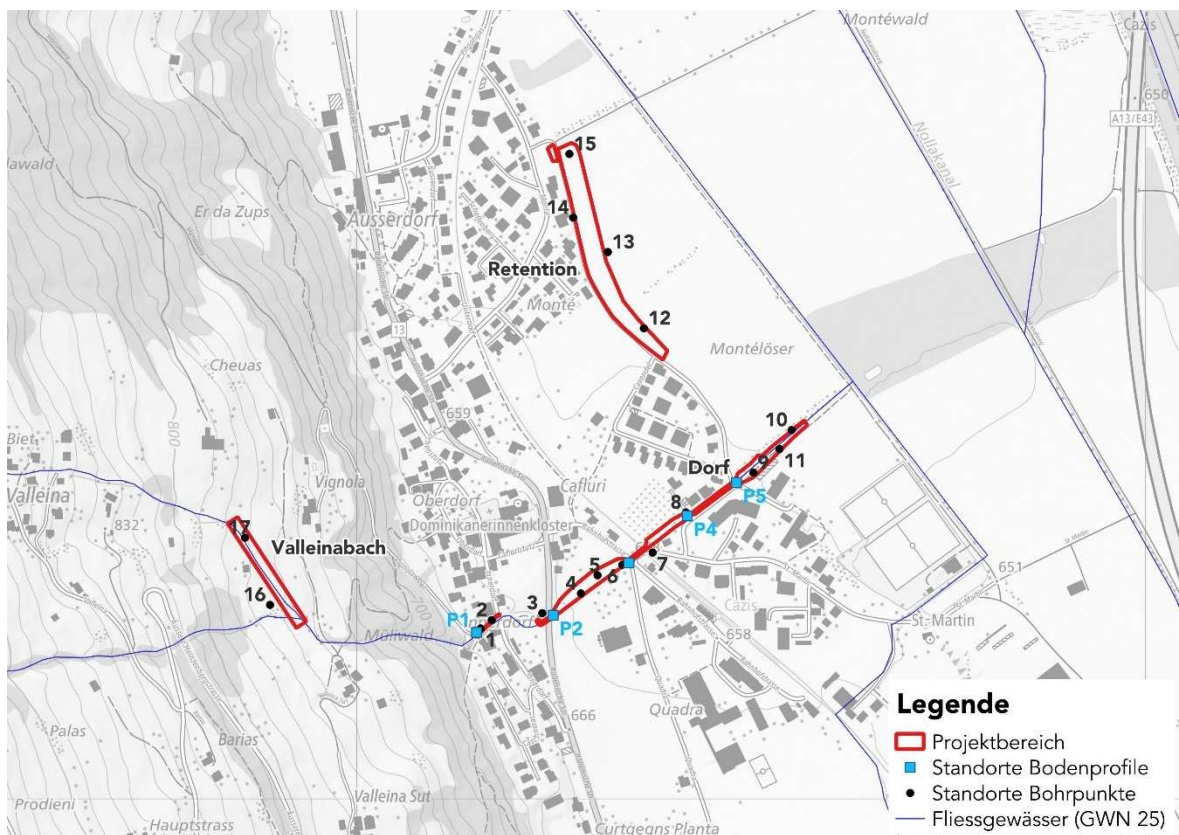


Abbildung 12: Standorte Bohrpunkte und Bodenprofile.

Vom Bauvorhaben ist kein Waldboden betroffen. Ein Teil der Massnahmen (Retention) kommt innerhalb einer inventarisierten Fruchtfolgefläche (FFF) zu liegen. Insgesamt wird eine Fläche von rund 8'000 m² FFF tangiert, wobei 700 m² definitiv und 7'300 m² temporär beansprucht werden.

Der Schwellenwert von 2'500 m² für eine definitive Beanspruchung von FFF wird nicht überschritten. Somit darf gem. Merkblatt zur Kompensation von Fruchtfolgeflächen, Amt für Raumentwicklung, April 2024, auf einen FFF-Ersatz verzichtet werden. Eine temporäre Beanspruchung von FFF muss nicht kompensiert werden, sofern die Fläche nach der Terrainveränderung wieder der FFF Qualität entspricht.

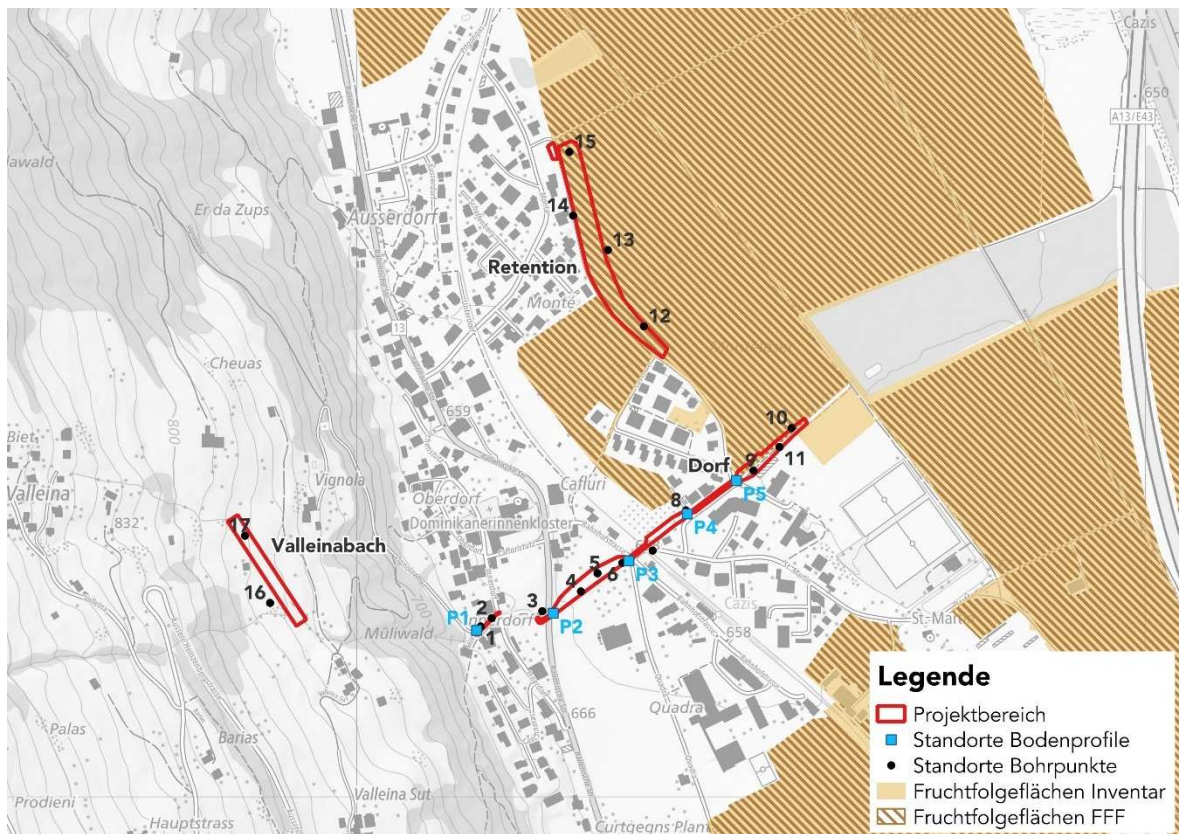


Abbildung 13: Fruchtfolgeflächen (FFF) Bestand und Inventar.

Tabelle 2: Zusammenstellung Bodenaufnahmen (Bohrstock 1-17 und Bodenprofile P1-P5, Aufnahmen vom 28.04.2025.

Projekt-Abschnitt		Dorf										
Einstich Nr.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Profilart		Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock
Bodentyp		Braunerde	Braunerde Rendzina	Rendzina	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Rendzina
Gesamtmächtigkeit (bis C-Horizont) [cm]		20	15	10	50	15	25	35	37	18	35	10
Mächtigkeit [cm]	A	10	10	10	15	8	8	10	10	8	9	4
	B	10	5	0	35	7	17	25	27	10	26	6
Bodenart	A	Lts	Ls2-3	Lts	Lts	Lts	Ls2-3	Lts	Lts	Lts	Lts	Lts
	B	Lts	Ls2-3	-	Lts	Lts	Ls2-3	Ls4	Lts	Lts	Lts	Lts
Skelett [%]	A	0	10	20	0	0	0	0	15	0	0	0
	B	20	20	-	0	0	30	0	0	0	0	20
CaCO ₃ [%]	A	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5
	B	10	10	-	10	10	10	10	10	5	5	5
pH	A	7	7.5	7.5	7	7.5	7.5	7	6.5	7.5	7.5	7
	B	8	8	-	7	7	7.5	7.5	7	7	7	7
Besonderheiten (auch Dinge wie NEK, FFF nach Sachplan, Bodenpunkte, Verdichtungen)		Bündnerschiefer und Tonschiefer als geologischer Untergrund laut Geologie	Gartenbereich anthropogen beeinflusst, Beetanlagen, Mauer läuft um Gartengrundstück, Aufschüttung, kiesiges Material	B/C-Horizont sehr steinig, anthropogen aufgeschüttet und angelet. Kein deutlicher B-Horizont erkennbar	Bodenmaterial schwierig unterscheidbar, Bachlauf ist höchstwahrscheinlich aufgeschüttet worden (Damm) Boden feucht. Dunkle, durchgehende Färbung, -> humusreiche Braunerde Humusgehalt nicht bekannt	Wiese mit Obstbäumen, steinig im Untergrund			Wieder dunkle Färbung durch den ganzen Bohrstock, feucht.	Bachlauf an Häusern vorbei. Horizonte wieder schwierig unterscheidbar, Bachlauf vermutlich wieder anthropogen geleitet und modelliert. Wieder dunkle Färbung durch den ganzen Bohrstock, feucht	B-Horizont schimmert gräulich --> Bündnerschiefer	steiniger Unterboden
Gefüge	A	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel
	B	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder- EK	Subpolyeder	Subpolyeder

deutsche Bezeichnung:
Lts 25-45% Ton, 15-30% Schluff, 25-60% Sand
Ls2 17-25% Ton, 40-50% Schluff, 25-43% Sand
Ls2-3 17-25% Ton, 30-50% Schluff, 25-60% Sand
Ls3 17-25% Ton, 30-40% Schluff, 35-53% Sand
Ls4 17-25% Ton, 15-30% Schluff, 45-68% Sand

entspricht nach FAL:
tl (toniger Lehm)

sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)
sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)
sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)

Projekt-Abschnitt		Retention				Valleinabach	
Einstich Nr.		12	13	14	15	16	17
Profilart		Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock	Bohrstock
Bodentyp		Braunerde	Rendzina	Rendzina	Rendzina	Braunerde	Braunerde
Gesamtmächtigkeit (bis C-Horizont) [cm]		25	7	5	4	15	11
Mächtigkeit [cm]	A	7	4	5	4	5	5
	B	18	3	-	-	10	6
Bodenart	A	Lts	Lts	Ls3	Ls3	Lts	Lts
	B	Lts	Lts	-	-	Ls2-3	Ls2-3
Skelett [%]	A	0	5	10	5	0	0
	B	20	10	-	-	10	15
CaCO ₃ [%]	A	5	5	5	5	5	5
	B	5	5	-	-	7	10
pH	A	7	7	7.5	7.5	6	7
	B	7	7	-	-	6	7
Besonderheiten (auch Dinge wie NEK, FFF nach Sachplan, Bodenpunkte, Verdichtungen)		FFF Fläche	FFF Fläche, extrem steinig, Eindringtiefe des Bohrstocks stark begrenzt, durch Pflügen wurden extrem viele Steine an die Oberfläche transportiert	FFF Fläche, extrem steinig, Eindringtiefe des Bohrstocks stark begrenzt, durch Pflügen wurden extrem viele Steine an die Oberfläche transportiert	FFF Fläche	Ausdolung auf Wiesenfläche im Hang	Valleinabach
Gefüge	A	Krümel	Krümel	Krümel-EK	Krümel-EK	Krümel	Krümel
	B	Subpolyeder	Subpolyeder	-	-	Subpolyeder-EK	Subpolyeder-EK

deutsche Bezeichnung:

Lts 25-45% Ton, 15-30% Schluff, 25-60% Sand
 Ls2 17-25% Ton, 40-50% Schluff, 25-43% Sand
 Ls2-3 17-25% Ton, 30-50% Schluff, 25-60% Sand
 Ls3 17-25% Ton, 30-40% Schluff, 35-53% Sand
 Ls4 17-25% Ton, 15-30% Schluff, 45-68% Sand

entspricht nach FAL:

tl (toniger Lehm)

sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)

sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)

sL-L (Sandiger Lehm-Lehm)

Dorf				
P1	P2	P3	P4	P5
Profil	Profil	Profil	Profil	Profil
Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde	Braunerde
100	>10	30	60	40
17	10	8	10	10
83	>0	22	50	30
Lts	Lts	Lts	Lts	Lts
Lts	Ls3	Lts	Lts	Lts
0	5	0	10	5
20	60	30	10	40
10	10	10	10	5
10	10	10	10	5
7	7	7.5	7.5	7.5
8	7	7	7	7
Baggerschlitz für geologische Untersuchungen: toniger Lehm, tiefgründig	Baggerschlitz für geologische Untersuchungen: alluvial, steinreich im B-Boden, Abgrenzung zu C-Boden unklar	Baggerschlitz für geologische Untersuchungen: alluvial, B-Boden stark steinhaltig	Baggerschlitz für geologische Untersuchungen: alluvial, schwach skletetthaltig, dunkle Färbung	Baggerschlitz für geologische Untersuchungen: alluvial, stark steinhaltig
Krümel	Krümel	Krümel	Krümel	Krümel
Krümel-Subpolyeder	Subpolyeder	Subpolyeder	Subpolyeder	Subpolyeder

Vom Bauvorhaben werden vor allem bereits stark anthropogen beeinflusste Böden tangiert. Die Mächtigkeit der vom Eingriff betroffenen Böden reicht von sehr flachgründigen Böden (<10 cm) bis zu mässig tiefgründigen Böden (50-70 cm). Die Skelettgehalte der Böden unterscheiden sich je nach Standort und den in der Vergangenheit vorgenommenen Eingriffen (z.B. Strassenbau) stark in ihrer Mächtigkeit und dem Skelettgehalt. Allgemein haben sich die Böden im Siedlungsgebiet aus fluvialem Bachschutt und Schotter entwickelt und können als stark anthropogen beeinflusst beschrieben werden. Sie unterscheiden sich aber trotz allem kleinräumig in ihrer Mächtigkeit und ihrem Skelettgehalt (A 0-20% Kies, B 0-30% Kies) welcher oft mit dem Ausbau des Strassennetzwerks und dessen Befestigung durch Strassenkoffermaterial zusammenhängt. Die beiden Randgebiete im westlichen und nördlichen Teil des Projektperimeters unterscheiden sich in ihrem Skelettgehalt zum einen bedingt durch die Entfernung zum Fliessgewässer des Hinterrheins und zum anderen durch die Lage im Relief. Die Ausdolungs-Fläche im Westen befindet sich in grösserer Entfernung zum Fliessgewässer in einer Hanglage mit extensiver Weidenutzung. Die Fruchtfolgefläche im nördlichen Teil des Projektperimeters befindet sich näher am Einzugsgebiet des Hinterrheins und wird als intensives Ackerland bewirtschaftet. Die glazial abgelagerten Moränen der Hangflächen wurden durch ihre Lage in ihrer Bodengenese weniger gestört als die intensiv bewirtschafteten Flächen der rezenten Alluvionen der Talsohle.

Die Bodenart kann als sandig toniger Lehm (Lts) bis stark sandiger Lehm (Ls4) beschrieben werden. Die Gesamtmächtigkeit der Eindringtiefe des Bohrstocks reicht von wenigen cm bis hin zu 50 cm. Wie bereits weiter oben beschrieben sind diese Unterschiede vor allem durch die anthropogenen Eingriffe im Siedlungsbereich bedingt. Der Carbonatgehalt nimmt nach dem Bereich der Obstgartenanlage von West nach Ost ab (10% auf durchschnittlich 5%), alle Einstiche sind im Ober- und Unterboden carbonathaltig. Die pH-Werte bewegen sich zwischen pH 6-7 im Bereich der Ausdolung, pH 6,5-8 im Siedlungsbereich und pH 7-7,5 auf der Fruchtfolgefläche.

Auffällig sind die sehr humusreichen und durchwegs feuchten Böden in unmittelbarer Nähe des Kettbachs, die durch ihre dunkle Färbung gekennzeichnet sind. Diese Standorte können als humusreiche Braunerden beschrieben werden (organischer Gehalt nicht durch Labor bestimmt).

Die vorherrschenden Böden sind aufgrund ihrer überwiegend geringen Mächtigkeit und des hohen Skelettgehalts als wenig verdichtungsempfindlich einzustufen. Die feuchteren Bereiche in unmittelbarer Nähe des Bachlaufs müssen vor bodenrelevanten Eingriffen gut abgetrocknet sein.



Abbildung 14: Bohrpunkt Nr. 9 im Abschnitt Dorf und rechts Einstich Nr. 16, Valleinabach.

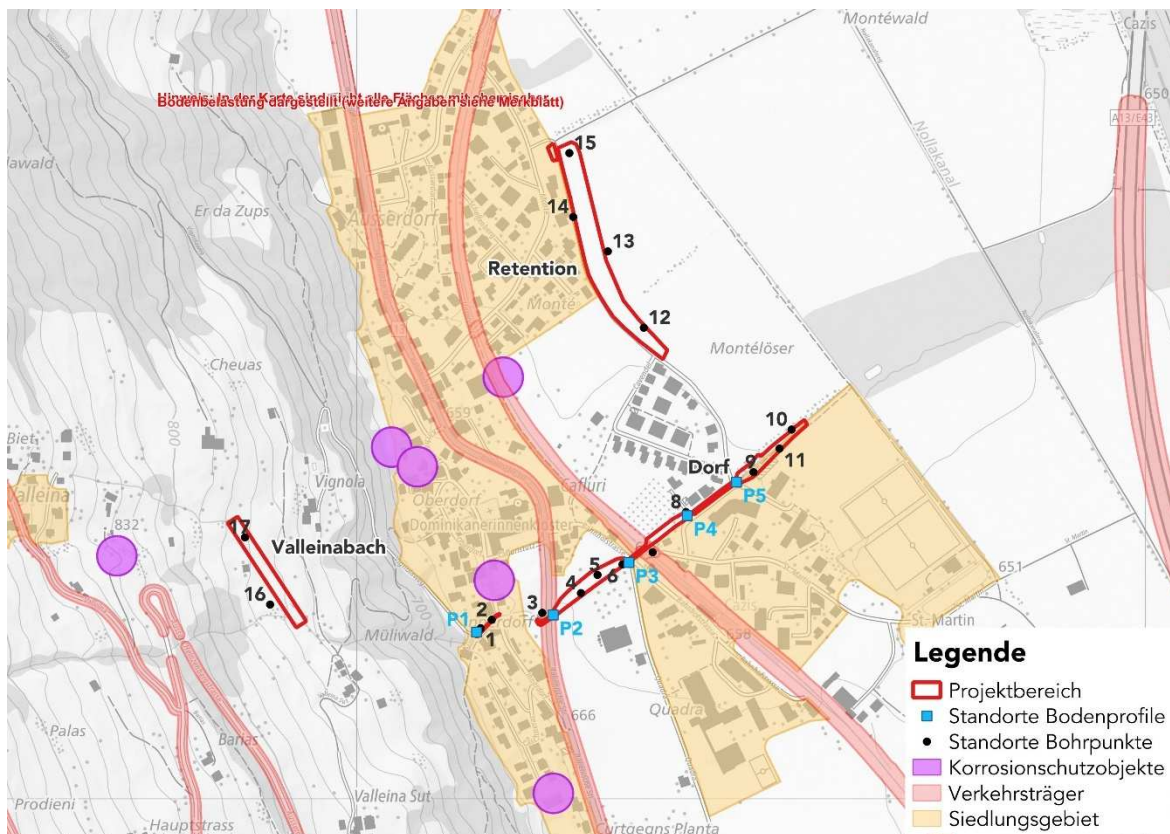


Abbildung 15: Prüfperimeter chemische Bodenbelastung.

In den Abschnitten «Valleinabach» und «Retention» liegen keine Einträge im Prüfperimeter chemische Bodenbelastungen für den Projektbereich vor. Verschiedene Massnahmenbereiche des Abschnitts «Dorf» liegen innerhalb von potenziell belasteten Flächen, gemäss Prüfperimeter chemische Bodenbelastung. Bei den tangierten Flächen handelt es sich um Siedlungsgebiet sowie um Verkehrsträger Strasse mit 2000-5000 DTV, Abgrenzung = 5 m ab Fahrbahnrand und Verkehrsträger Eisenbahn, Abgrenzung = 5 m ab Schotterrand.

Innerhalb dieser Bereiche muss von einer chemischen Belastung der von dem Projekt betroffenen Böden ausgegangen werden. Im Zuge der Bodenkartierung, wurden daher Bodenproben entnommen und durch das spezialisierte Labor Sol-Conseil nach VBBo analysieren lassen. Für die Mischprobe wurde Material aus insgesamt ca. 30 Einstichen aus den potenziell belasteten Bereichen (Bohrpunkte 4-11) zusammengetragen, wobei ausschliesslich A-Boden (0-20 cm) überprüft wurde. In der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 3) werden die Resultate der wichtigsten Parameter beschrieben. Die vollständige Auflistung der Analyse-Resultate findet sich im Anhang. Anhand der Schadstoffgehalte können die Vorgaben zur Verwertung, bzw. Entsorgung des Bodens aufgezeigt werden. Für unbelasteten Boden gilt grundsätzlich eine Verwertungspflicht.

Das Ergebnis der Mischprobe zeigt, dass einzig durch Kupfer der Richtwert nach VBBo überschritten wird. Alle anderen Schadstoffgehalte liegen deutlich unterhalb des Richtwerts. Der Prüfwert gem. VBBo wird durch keinen der Schadstoffe erreicht. Somit gilt der untersuchte Boden als schwach belastet, es gilt die Verwertungspflicht, wobei der Boden nur an einem Ort mit derselben Belastung wiedereingesetzt werden darf (Vermischungsverbot).

Tabelle 3: Zusammenstellung chemische Bodenbelastung / Ergebnisse chemische Bodenuntersuchung, Analyse nach VBBo.

			Blei Pb	Cadmium Cd	Kupfer Cu	Zink Zn	Summe PAK
			[mg/kg] TS				
Referenzwerte	VBBo Richtwert		50	0.8	40	150	1
	VBBo Prüfwert		200	2	150	300	10
Grenzkonzentration Arbeitshilfe Boden und Seilbahnen, pH 5.5						450/850	
Grenzwerte von Ausnahmefällen für Verwertung vor Ort gem. Vollzugshilfe			500	10	500	1000	25
			Analysierte Schadstoffe [mg/kg] TS				
Ort	Probe-nummer	Proben-bezeichnung	Blei Pb	Cadmium Cd	Kupfer Cu	Zink Zn	Summe PAK
Cazis	25-00842-001	Mischprobe chemisch Cazis	38.5	0.274	57.4	85.4	<0,50

7.6.2. Auswirkungen der Bauphase

Während der Bauphase wird die Funktion der natürlich gewachsenen Böden im Eingriffsbereich vorübergehend gestört. Im Zuge der bodenrelevanten Arbeiten wird der Boden vorübergehend entfernt, vor Ort nach Horizonten getrennt zwischengelagert und nach Abschluss der Arbeiten dem natürlichen Aufbau entsprechend vor Ort oder innerhalb des Projektperimeters wieder angelegt. Die Böden der direkten Eingriffsbereiche können, bei zuverlässiger Bodenseparierung und sorgfältiger Bauausführung an Ort und Stelle wiederhergestellt werden, so dass die ursprüngliche Bodenfruchtbarkeit und die standorttypischen Funktionen innert weniger Jahre wieder erlangt werden. Die Flächen unter den Depots erholen sich ebenso für gewöhnlich innert kurzer Zeit wieder. Es wird eine möglichst ausgeglichene Materialbilanz innerhalb einzelner Ausführungsetappen angestrebt. Das Bodenmaterial der Ausdolungsfläche wird abgetragen und innerhalb des Projekts wieder eingesetzt. Hier findet somit eine Umlagerung von Bodenmaterial statt. Wenn möglich soll im Direktumlagerungsverfahren gearbeitet werden, um den Boden so gut es geht zu schonen. Die Uferböschungen des ausgedolten Valleinabachs und des neu gestalteten Kettbachs sollen nicht vollständig humusiert werden, daher ist tendenziell ein Überschuss an A- und B-Boden zu erwarten. Für den geplanten Damm innerhalb der FFF ist zudem eine Verwertung von 2'000 m³ Boden, welcher aus dem nahe gelegenen Sportplatz-Neubau stammt, vorgesehen. Für diese Etappe wird entsprechend Boden zugeführt.

Aufgrund der geplanten Dammschüttungen ist wird auch Aushubmaterial zugeführt werden müssen, gemäss Technischem Bericht wird von 3'900 m³ Aushubmaterial ausgegangen, welches zugeführt werden muss.

Die Zwischenlagerung von Boden- und Aushubmaterial wird ebenfalls Fläche beanspruchen, zumal das Projekt des Sportplatz-Neubaus allenfalls nicht zeitgleich mit dem HWS-Projekt ausgeführt wird. Es ist daher frühzeitig ausreichend Platz für temporäre Materiallager sicherzustellen. Im Rahmen der weiteren Planung sind die Materialbilanz und den Bedarf an Depot-Flächen im Detail auszuarbeiten.

Mit Arbeitsbeginn im Abschnitt «Retention», im Bereich der FFF ist durch eine Bodenkundliche Baubegleitung der Ausgangszustand der FFF zu erheben, um das Rekultivierungsziel der FFF nach Fertigstellung der Geländemodellierung festzulegen. Die Aufnahmen sind entsprechend zu dokumentieren.

7.6.3. Auswirkungen im Betrieb

Im Endzustand sind die Eingriffsflächen wieder vollständig renaturiert und die natürlichen Funktionen des Bodens an den jeweiligen Standorten wiederhergestellt. Im Bereich des ausgehobenen Gerinneprofiles (Bachöffnung) wird Bodenmaterial entnommen und innerhalb des Projekts wieder verwertet.

Im Bereich der Fruchtfolgefläche wird Bodenmaterial fachgerecht aufgetragen und rekultiviert (Einsaat Klee-Gras-Mischung). Der Bodenaufbau entspricht quantitativ und qualitativ im Minimum der Ausgangslage und erfüllt somit weiterhin die FFF-Kriterien. Durch eine gewissenhafte Nachsorge der Eingriffsflächen durch eine bodenschonende Bewirtschaftung kann sich der Boden innerhalb weniger Jahre erholen und erlangt seine standorttypischen Funktionen wieder.

7.6.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

BO-01	Böden, auch wenn sie nur temporär beansprucht werden, sind vor Verdichtung und Verschmutzung zu schützen.
BO-02	Minimierung der Eingriffsfläche Nach Möglichkeit bereits versiegelte/anthropogen belastete Flächen nutzen, z.B. für Installationen und Zufahrten. Beanspruchung von Boden auf das notwendige Minimum beschränken (Dauer und Intensität! Z.B. Anzahl Umlagerungen oder Häufigkeit des Befahrens).
BO-03	Baumaschinen entsprechend der maximal möglichen Bodenbelastung bestellen.
BO-04	Allfällige Installationsplätze und Baupisten sind auf einer mindestens 30 cm mächtigen Schicht aus ungebundenem Kiesgemisch/Untergrund zu erstellen, die bei Bedarf durch ein Geotextil oder durch Sand vom Oberboden (Horizont A) getrennt ist.
BO-05	Belebter Boden (A- und B-Horizont) darf nur in trockenem, schneefreiem Zustand bewegt oder beansprucht werden und es muss stets mit Sorgfalt gearbeitet werden.
BO-06	Ober- und Unterboden sind möglichst vollständig und separat abzutragen, zwischenzulagern und wiederaufzubringen. Es ist möglichst im Direktumlagerungsverfahren oder zumindest etappiert zu arbeiten, damit die Böden nur möglichst kurz zwischengelagert werden.
BO-07	Ober- und Unterboden, Böden mit relevanten unterschiedlichen Bodeneigenschaften (z.B. organischer Anteil, Skelettanteil) oder Belastungen (chemische, biologische oder Fremdstoffe) werden getrennt zwischengelagert und eindeutig gekennzeichnet. Sofern belastete Böden zwischengelagert werden, ist sicherzustellen, dass durch die Zwischenlagerung der darunterliegende Boden nicht zusätzlich belastet wird.
BO-08	Bodendepots locker schütten, direkt auf der Grasnarbe anlegen.
BO-09	Bodendepots trapezförmig anlegen (Kronenbreite maximal 2 m). Maximale Schütthöhe für Bodendepots (im gesetzten Zustand) 1.5 m für Oberboden, 2.5 m für Unterboden. Maximale Schütthöhen können in Abhängigkeit der Lagerungsdauer, der Bodeneigenschaften und der Form des Zwischenlagers geringfügig variiert werden.
BO-10	Oberflächenwasser muss vom Zwischenlager ungehindert abfließen können (keine Muldenlage, Deckel des Depots leicht geneigt etc., ansonsten mit Entwässerung).

BO-11	Zwischenlager, welche über mehr als eine Sommersaison bestehen, sollen so erstellt werden, dass ihre Bewirtschaftung möglich ist (z.B. Lage, Zufahrt zum Depot, Rampe für Zugang auf Depot mit leichten Maschinen, Böschungen der Depots nicht zu steil, Depots mit flachem Deckel).
BO-12	Bodenzwischenlager werden umgehend begrünt. Die Ansaat soll einen raschen, flächigen Bewuchs und eine tiefreichende Durchwurzelung gewährleisten. Bei sehr kurzer Lagerdauer sind Ausnahmen möglich.
BO-13	Beratung bei der Wahl der Ansaat bei mittelfristiger Lagerung von Boden, so dass eine tiefe Verwurzelung gewährleistet wird.
BO-14	Bodenzwischenlager, welche über mehr als eine Sommersaison bestehen, werden bewirtschaftet und gepflegt. Die Bewirtschaftung von Bodenzwischenlagern beinhaltet zumindest ein Säuberungsschnitt im Herbst inkl. Entfernen des Schnittguts.
BO-15	Bodendepots und frisch humusierte Flächen dürfen nicht befahren oder als Lagerplatz genutzt werden.
BO-16	Zufahrten zur Baustelle möglichst auf dem bestehenden Wegenetz. Innerhalb der Baustelle auf dem C-Horizont oder auf dem geschütteten Aushubdepot fahren. Ansonsten dürfen Transportfahrten nur sehr umsichtig bei ausreichend abgetrocknetem Boden ausgeführt werden.
BO-17	Nach Abschluss der Bauarbeiten im jeweiligen Bereich werden die Böden sorgfältig dem ursprünglichen Aufbau entsprechend wieder eingebaut. Beim Einbau wird streng darauf geachtet, dass keine ungeschützten Böden mit Maschinen befahren und verdichtet werden.
BO-18	Der anfallende Boden, welcher die Vorgaben bezüglich physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften einhält, ist zu verwerten. Nicht verwertbarer Ober- und Unterboden ist gemäss Vorgaben der VVEA zu entsorgen bzw. auf einer Deponie des der Schadstoffbelastung entsprechenden Typs abzulagern.
BO-19	Ober- und Unterboden, der schwach belastet ist, wird am Entnahmeort, in dessen unmittelbarer Nähe oder an einem Ort mit nachweislich gleicher oder höherer Belastung respektive im Bereich von Verkehrsanlagen wiederverwendet.
BO-20	Von aussen zugeführtes Bodenmaterial, zum Beispiel für die Aufwertung tangierter FFF-Flächen ist vor dem Antransport auf seine Verwertungseignung zu prüfen. Nur Boden, welcher die Vorgaben bezüglich physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften einhält, darf im Projektperimeter verwertet werden. Insbesondere ist Boden, welcher aus Bereichen mit Belastungsverdacht gemäss Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen stammt, auf die relevanten Schadstoffe zu analysieren.
BO-21	Der Erosion ist in allen neu gestalteten Flächen in Absprache mit der UBB vorzubeugen.
BO-22	Die ersten drei Jahre nach dem Bau sollen die Eingriffsflächen nicht befahren oder beweidet werden.

7.7 Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

7.7.1. Ausgangslage

Das Bauvorhaben beinhaltet mehrere Massnahmen am und im Gewässer. Der heute eingedolte Vallenabach soll geöffnet werden, das bestehende Rohr wird zurückgebaut. Im Massnahmenbereich «Dorf» werden ebenfalls diverse bestehende Bachverbauungen und Durchlässe zurückgebaut und erneuert. Durch das Bauvorhaben fallen die rückzubauenden Durchlässe und Bachverbauungen unterschiedlichen Materials als Abfälle an.

7.7.2. Auswirkungen der Bauphase

Alle Arbeiten im Gewässer werden im Trockenem ausgeführt. Hierzu ist eine Wasserhaltung einzurichten, um eine Belastung des Gewässers zu verhindern. Fremdmaterialien werden vollständig zurückgebaut. Das Abbruchmaterial wird fachgerecht entsorgt.

7.7.3. Auswirkungen im Betrieb

Während des Betriebes fallen keine projektbedingten Abfälle oder umweltgefährdende Stoffe an. Häufig gelangen bei siedlungs- oder strassennahen Bächen Siedlungsabfälle ins Gewässer. Im Rahmen des periodischen Gewässerunterhalts durch die Gemeinde sind die Siedlungsabfälle zu entfernen und entsorgen.

7.7.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

ABF-01	Die UBB berät die Bauunternehmung bei der Erstellung des Entsorgungskonzeptes.
ABF-02	Ein Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept (Entsorgungskonzept mit Angaben zum zeitlichen Anfall der Abfälle, Angaben zur vorgesehenen Entsorgungsart, Angaben zum Entsorgungsweg, Bezeichnung der Entsorgungsanlage) für alle im Rahmen des Projekts anfallenden Abfälle wird erstellt und vor Baubeginn aktualisiert. Es wird der zuständigen Behörde zur Prüfung eingereicht. Dabei werden kantonale Abfallplanungen, Abbaukonzepte, Wiederauffüllpläne, etc. berücksichtigt.
ABF-03	Bei Bauarbeiten sind Sonderabfälle von den übrigen Abfällen zu trennen und separat zu entsorgen. Die übrigen Bauabfälle sind auf der Baustelle grundsätzlich sortenrein zu trennen und einer geeigneten Verwertung zuzuführen.
ABF-04	Auf der Baustelle werden die mineralischen Bauabfälle in die Kategorien Ausbauasphalt, Betonabbruch, Mischabbruch und Strassenaufbruch getrennt und anschliessend einem bewilligten Sammel- und Sortierplatz für Bauabfälle (SSB) zugeführt. Dort werden diese Materialien möglichst zu Recyclingbaustoffen aufbereitet.
ABF-05	Falls nicht erwartete Abfälle zum Vorschein kommen sollten, werden die erforderlichen chemischen Analysen nach VVEA durchgeführt und Anforderungen an die Zwischenlagerung sowie Entsorgungswege/Deponie-Typen vorgegeben.
ABF-06	Asphalt muss vor dem Ausbau auf den PAK-Gehalt untersucht werden.
ABF-07	Bausperrgut ist nach Möglichkeit zu verwerten, andernfalls einer Kehrrichtverbrennungsanlage zuzuführen. Nachweislich unbehandeltes Holz kann auch direkt wiederverwendet werden.
ABF-08	Metalle sind über den Schrotthandel zu entsorgen.
ABF-09	Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Entsorgungsnachweise (im Rahmen des Schlussberichtes UBB) der zuständigen Behörde/Fachstelle vorgelegt.

7.8 Umweltgefährdende Organismen

7.8.1. Ausgangslage

Die Datenbank-Abfrage der Infoflora zeigt verschiedene Neophytenvorkommen innerhalb des Projektgebiets (Nachweise ab dem Jahr 2010). Es handelt sich um die häufigsten Neophyten-Arten im Siedlungsgebiet wie: Einjähriges Berufkraut, Schmetterlingsstrauch, Drüsiges Springkraut und Kanadische Goldrute. Dieselben Informationen zeigen auch das Infoflora Online Feldbuch sowie das Neophyten-Gis Pollenn.ch. Im Rahmen der Vegetationskartierung vom 28.04.2025 wurden ebenfalls Goldruten und Sommerflieder festgestellt.

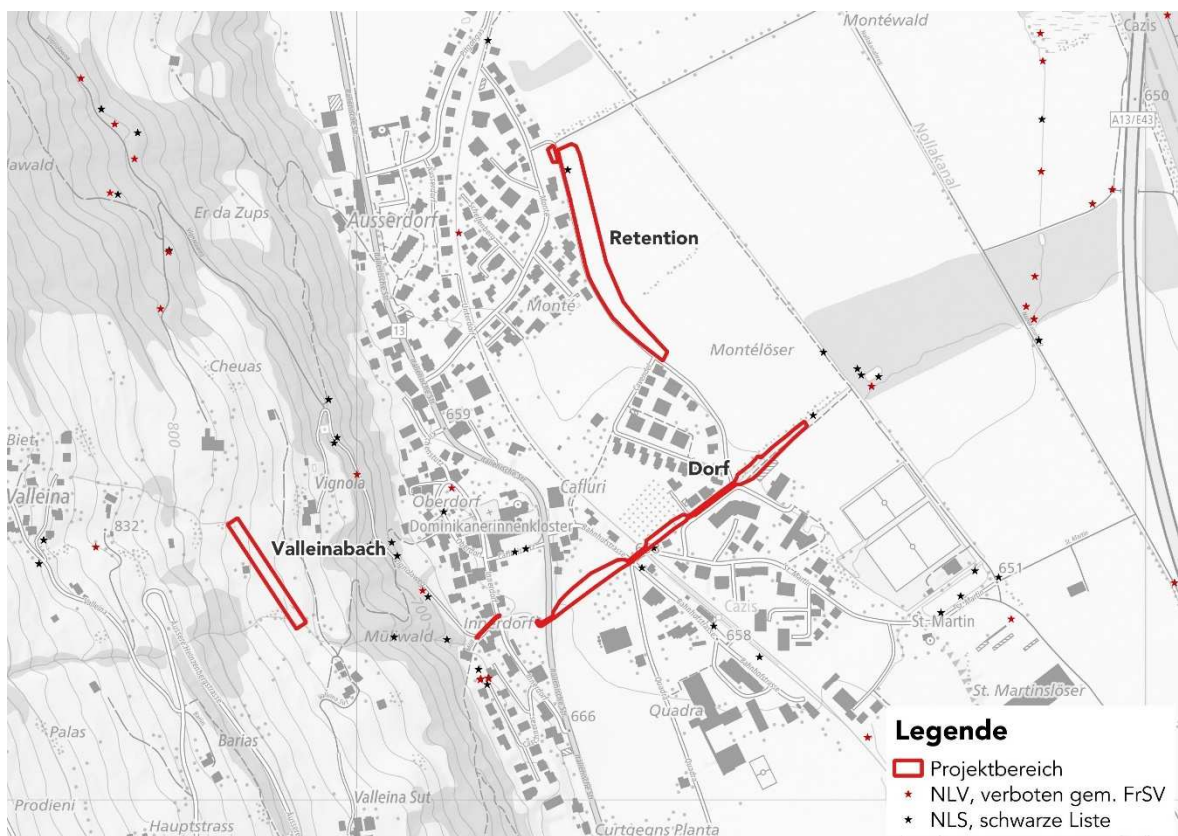


Abbildung 16: Datenbank Infoflora, Neophyten.

7.8.2. Auswirkungen der Bauphase

Im Rahmen der Bauausführung wird verschiedener Orts Boden abgetragen, zwischengelagert und später wieder aufgetragen. Um der Verbreitung von Neophyten und dem späteren Neophytenaufkommen entgegenzuwirken, sollten vor Baubeginn Neophytenvorkommen innerhalb der Projektflächen möglichst eliminiert werden. Im Rahmen der Bauausführung müssen die Eingriffsflächen regelmässig auf das Vorkommen von Neophyten kontrolliert werden, allfällige Bestände sind zu entfernen und sachgerecht zu entsorgen. Durch Neophyten belasteter Boden gilt als schwach belastet und ist nur am Entnahmeort oder an einem Ort mit derselben Belastung wiederzuverwenden. Um die Verschleppung und Weiterverbreitung von Neophyten möglichst zu verhindern, sind Geräte und Maschinen nach Arbeiten mit Neophyten und Boden zu reinigen. Offener Boden, fertig gestellte Geländeanpassungen (Bachprofil) sind möglichst rasch mit einer schnell aufkommenden Mischung zu begrünen, um dem Druck von Neophyten entgegenzuwirken.

7.8.3. Auswirkungen im Betrieb

Besonders im Siedlungsgebiet, entlang von Verkehrsträgern und Gewässern ist die Verbreitung von Neophyten häufig. Vor allem bis zum Aufkommen einer flächendeckenden Vegetation sind die Projektbereiche regelmässig zu kontrollieren und Neophyten oder unerwünschte Pflanzen zu bekämpfen. Die landwirtschaftlichen Flächen werden nach der Rekultivierung wieder bewirtschaftet werden. Die Grünflächen entlang von Strassen sowie die Uferböschungen des Kettbachs werden in den Unterhaltsbereich der Gemeinde fallen, womit auch die regelmässige Bekämpfung von Neophyten in der Zuständigkeit der Gemeinde liegt.

7.8.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

NEO-01	Es sind Massnahmen zur Verhinderung des Eintrags von Samen oder vitaler Pflanzenteile von gebietsfremden, invasiven Organismen ins Gebiet durch Baumaschinen und/oder Fahrzeuge zu ergreifen (z.B. Radwaschanlage, Maschinen vor dem Eintritt ins Gebiet reinigen).
NEO-02	Vor und während der Bauphase sowie ein Jahr nach Bauabschluss werden die Eingriffsflächen und die Bodendepots auf das Aufkommen von invasiven Neophyten und Problempflanzen der Landwirtschaft kontrolliert.
NEO-03	Kommen invasive Neophyten oder Problempflanzen der Landwirtschaft auf, werden Massnahmen zu deren Beseitigung getroffen. Bei der Festlegung von Bekämpfungsmassnahmen dienen die Merkblätter des Cercle Exotique bzw. von Agridea und Patura Alpina als Grundlage.
NEO-04	Die Bauherrschaft stellt bis zur Etablierung einer standortgerechten Vegetation entlang der Fliessgewässer und Verkehrswege sicher, dass sich keine invasiven Neophyten auf dem Bauwerk ansiedeln.
NEO-05	Zur Verhinderung der Ansiedlung von Neophyten werden neu angelegte Böden und Bodendepots so rasch wie möglich mit standortangepassten, geeigneten Saadmischungen angesät. Saatgut in Absprache mit der UBB.

7.9 Wald

7.9.1. Ausgangslage

Einzig der Land- und Forstwirtschaftsweg, wo die Vergrösserung des Durchlasses und die Ausbildung einer Furt vorgesehen sind, liegt zumindest teilweise im Wald, gemäss dem kantonalen Datensatz zum Waldumriss. Am Standort der geplanten Überfallsektion im Abschnitt Dorf, handelt es sich laut Auskunft des zuständigen Regionalforstingenieurs nicht um Wald, sondern um eine Bestockung, welche als Hecke/Feldgehölz gilt. Diese wird im Folgekapitel 7.10 Flora beschrieben. Beim Müliwald handelt es sich gemäss der Zuordnung nach dem Standardwerk «Waldstandorte und Waldgesellschaften Graubündens», Region 4 «Hinterrhein», Subregion A, um einen 52T Karbonat Tannen-Fichtenwald. Beim Müliwald handelt es sich um einen Schutzwald.

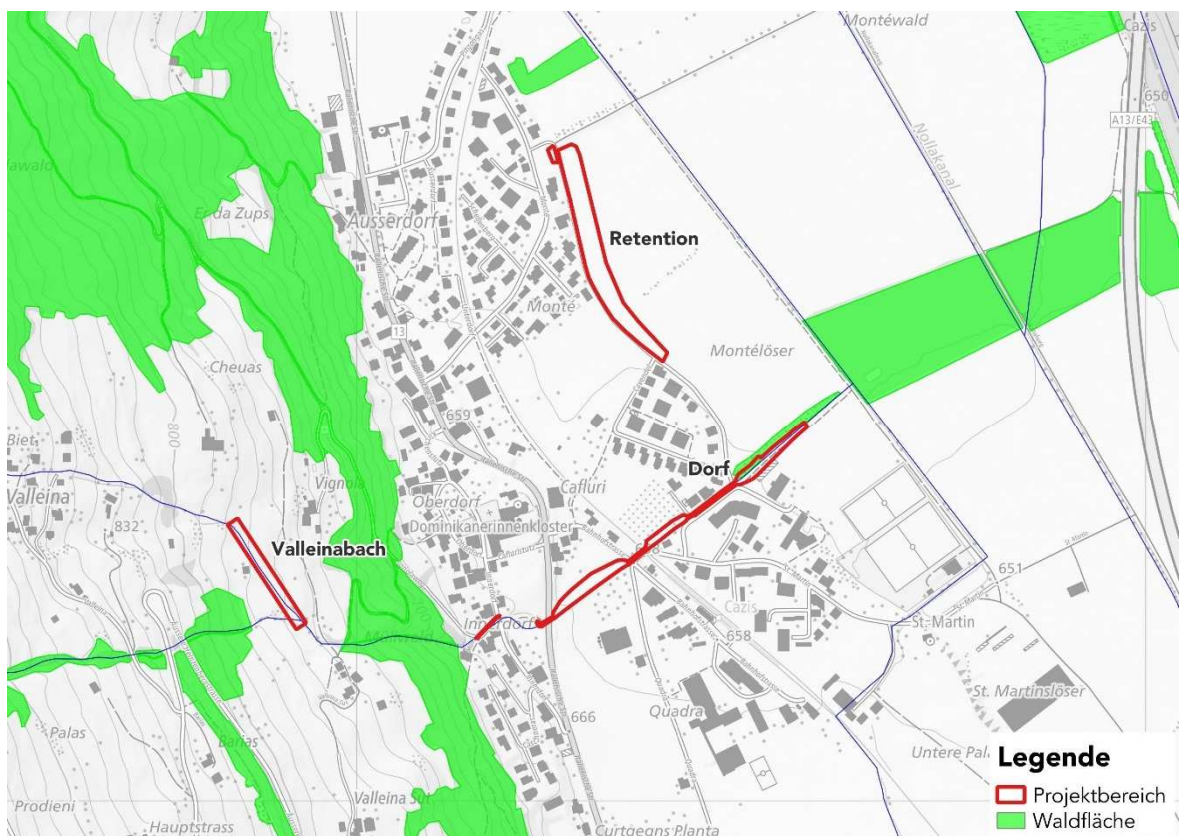


Abbildung 17: Waldumriss, vermessene Waldgrenzen, Datensatz Waldfläche Kanton Graubünden.

7.9.2. Auswirkungen der Bauphase

Die Baustellenzufahrt und die Projektumsetzung können ohne Waldareal zu tangieren ausgeführt werden. Es ist kein Rodungsgesuch erforderlich.

7.9.3. Auswirkungen im Betrieb

Durch die umgesetzten Massnahmen werden keine Walflächen zweckentfremdet, die Massnahmen dienen dem Schutz vor Hochwasser. Der Wald wird in seinen Funktionen nicht eingeschränkt, auch der Zugang zum Wald und die Waldbewirtschaftung werden nicht beeinträchtigt. Es entstehen keine Auswirkungen im Betrieb.

7.9.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

WA-01	Der*die zuständige Regionalforstingenieur*in ist frühzeitig vor Baubeginn zu informieren. Bei Bedarf soll eine gemeinsame Begehung organisiert werden. Seinen*ihren Weisungen ist Folge zu leisten.
WA-02	Allfällig zu entfernende Bäume und Sträucher sind vorgängig durch den Forstdienst anzeichnen zu lassen.
WA-03	Die Bauarbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals und deren Bewuchs, wobei es insbesondere untersagt ist, darin Baubaracken zu errichten sowie Aushub, Fahrzeuge und Materialien aller Art zu deponieren.
WA-04	Die Massnahmen des Bodenschutzes gelten gleichermassen für den Schutz des Waldbodens.
WA-05	Die temporär beanspruchten Waldflächen müssen nach Abschluss der Bauarbeiten so zurückgebaut werden, dass sie sich optimal wiederbewalden können.

7.10 Flora

7.10.1. Ausgangslage

Das Projekt liegt auf 650–850 m ü. M. an einem nordostexponierten Hang (Valleinabach) und in der Talebene (Dorf und Retention). Am oberen Rand der geplanten Bachöffnung Valleinabach wird ein TWW-Objekt von lokaler Bedeutung gemäss Kantonalem Biotopinventar (KBI) formal tangiert (TWW-17798). Zudem grenzt die nördliche Ecke des Massnahmenbereichs «Retention» an ein übriges Biotop von lokaler Bedeutung (Objekt: ueB-2020, Muntélöser) der Kategorie «Lebensraum von Zauneidechse und Ringelnatter; Fettwiese».

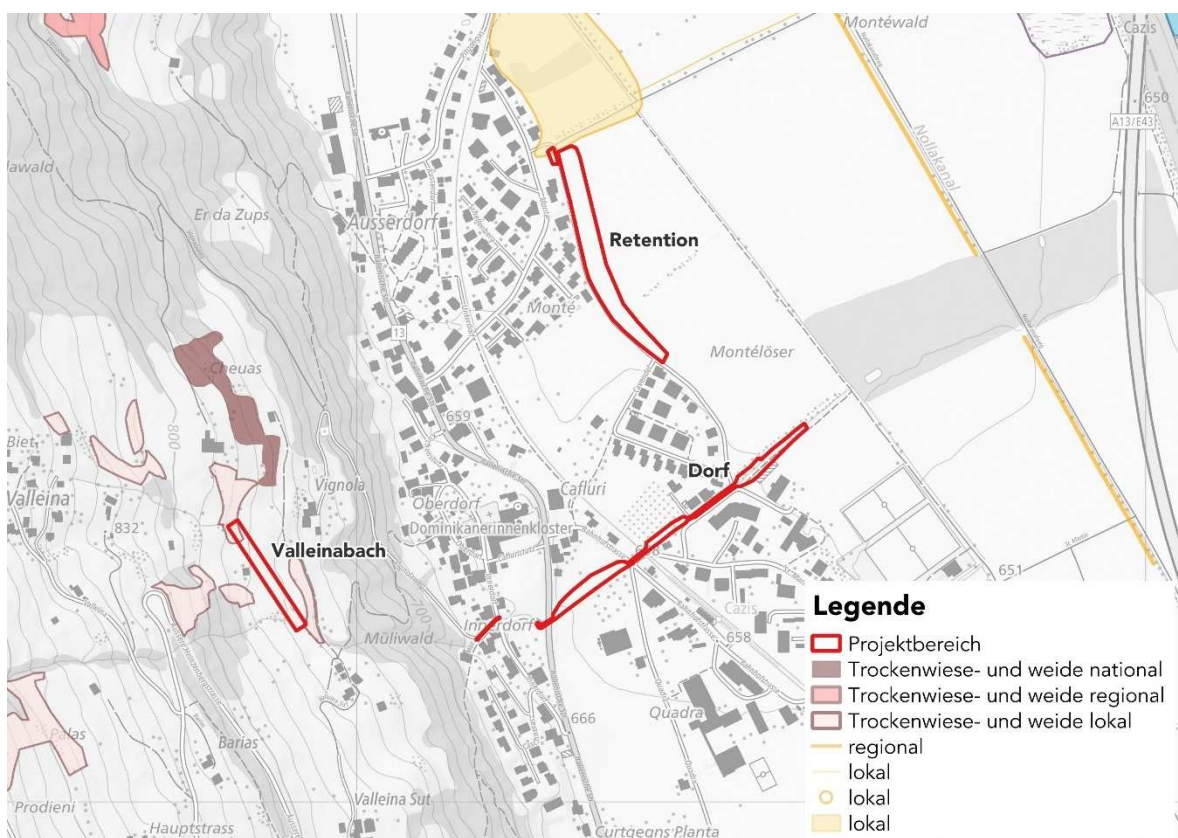


Abbildung 18: Biotop- und Landschaftsinventare.

Die Vegetationskartierung für das vorliegende Projekt wurde Ende April 2025 in Form einer Einheitsflächenkartierung (Lebensraumtypen) durchgeführt. Die Abgrenzung und Benennung der Vegetationstypen erfolgte nach dem Standardwerk «Lebensräume der Schweiz», die Nomenklatur der Pflanzenarten entspricht der «Flora Helvetica». Die einzelnen Vegetationstypen sind auf dem Plan «Vegetationskartierung» im Massstab 1 : 3'000 dargestellt (s. Anhang). Zu den vom Projekt direkt betroffenen Vegetationseinheiten liegt je ein Dokumentationsblatt bei, das die Flächen beschreibt und mit Fotos dokumentiert. Die Beschreibung umfasst auch eine Bewertung sowie Hinweise auf allfällige, bereits vorhandene Beeinträchtigungen.

Die Bestimmung des Waldstandorts erfolgte nach FREY H.U., BICHSEL M., PREISWERK T., 2004, «Waldstandorte und Waldgesellschaften Graubündens».

Von den projektierten Hochwasserschutzmassnahmen sind folgende Vegetationstypen direkt betroffen:

Tabelle 4: Tangierte Lebensräume und ihr Schutz gemäss NHG/NHV.

Name dt.	Name lat.	Nr.	Schutz NHG
Nährstoffreicher Krautsaum / Schlagflur	<i>Aegopodion + Alliarion / Epilobion angustifolii</i>	1	ja
Talfettwiese (Typische Fromentalwiese)	<i>Arrhenatherion typicum</i>	2	nein
Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft	<i>Sambuco-Salicion</i>	3	(nein) ja*
Kunstwiese / Talfettwiese		4	nein
Acker		6	nein

*) Hecken- und Feldgehölz sind nach NHG geschützt und ersatzpflichtig

Bei den durch das Bauvorhaben tangierten Flächen handelt es sich einerseits um Grünstreifen entlang von Strassen, Gärten, Uferbereiche des Kettbachs sowie um landwirtschaftlich genutzte Flächen bestockte Bereiche und um Wald. Alle landwirtschaftlichen Flächen werden intensiv genutzt, die Flächen im Bereich des geplanten Damms (Retention) auch ackerbaulich.

Bei der Vegetationskartierung wurden keine kantonal geschützten Arten (KNHG, Anhang 2) aufgenommen, auch keine nach NHG/NHV geschützte Arten. Der Projektbereich ist von landwirtschaftlicher Nutzung und von Gärten dominiert. Punktuell ist direkt am Gewässer typische Vegetation von Feuchtlebensräumen anzutreffen, an einer Stelle wird ein Wasseraufstoss vermutet. Diese Bereiche sind nur vereinzelt vorhanden und so kleinflächig, dass sie nicht separat auskartiert wurden. In den Datenblättern zu den Vegetationseinheiten wird aber darauf hingewiesen. Im obersten Abschnitt «Valleinabach» überwiegen ab dem Geländeknick, im flachen Gebiet, die Arten der Fettwiese. Mit zunehmender Steilheit nimmt der Anteil der TWW-Vegetation zu. Die geplante Bachausdolung beginnt am Hangfuss, weshalb durch das Vorhaben keine TWW-Vegetation tangiert wird. An zwei Stellen kommt das Projekt in bestockten Flächen zu liegen, die als Hecken/Feldgehölz einzustufen und entsprechend nach NHG geschützt sind.

Die Abfrage der floristischen Daten beim Schweizerischen Informationszentrum für Arten (InfoFlora) lässt darauf schliessen, dass keine schützenswerten Arten im Projektgebiet vorkommen. Die Nachweise zeigen im Projektgebiet keine Arten mit Rote Liste Status höher als LC, wobei nur Nachweise von nach dem Jahr 2010 berücksichtigt wurden. Die genannten Arten sind im Untersuchungsgebiet allesamt gut verbreitet.

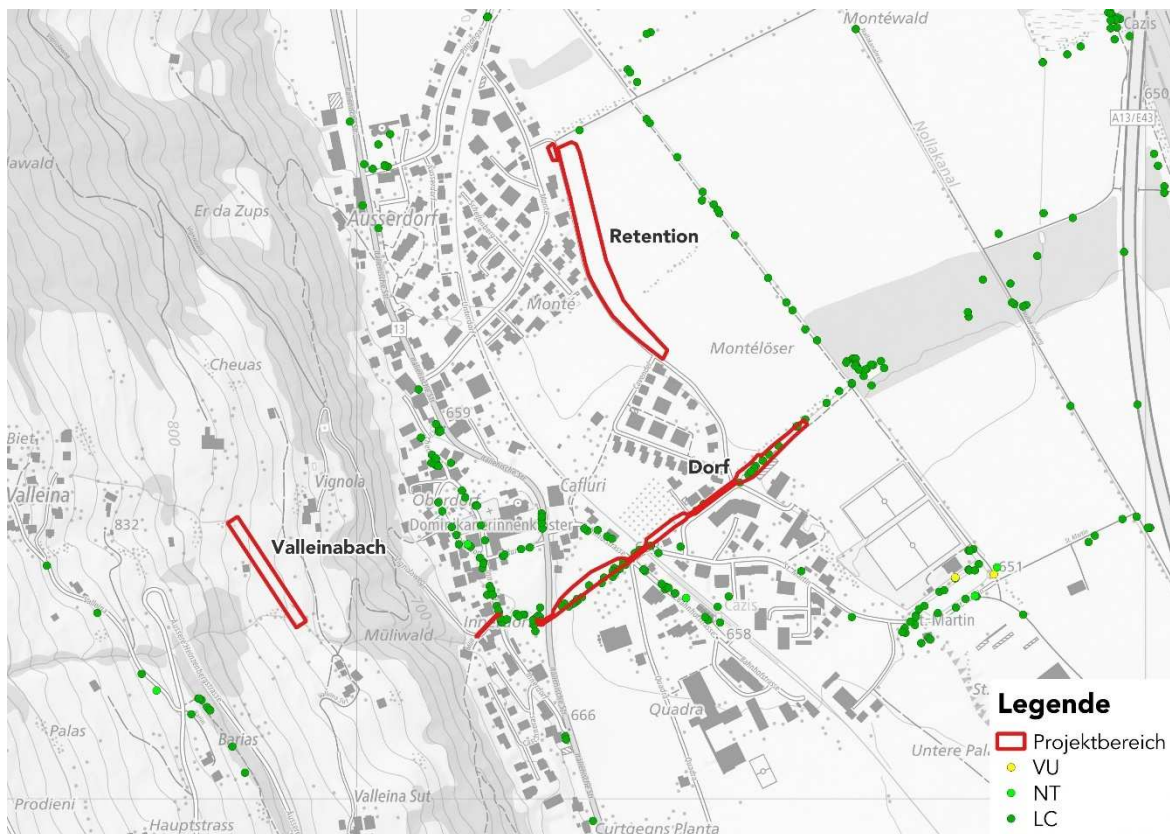


Abbildung 19: Datenbankabfrage Infoflora.

7.10.2. Auswirkungen der Bauphase

Während der Bauphase wird die Vegetation im Bereich der Massnahmen vorübergehend mit dem Bodenabtrag entfernt. Anschliessend, nach der Bauausführung werden die Flächen umgehend wieder eingesät, die Vegetation wird wiederhergestellt. Im Rahmen der Umweltbaubegleitung ist sicherzustellen, dass die Vegetation an diesen wenigen Stellen wo Feuchtvegetation vorhanden ist, diese möglichst sorgfältig als Soden abgetragen wird, um sie zu erhalten und wieder einzusetzen. Die bestehende Bestockung wird nach Möglichkeit ebenfalls wieder eingesetzt. Ein Teil des Gehölzes oder einzelne Wurzelstöcke können allenfalls zur Strukturierung des Bachs genutzt werden. Die Uferböschungen werden nicht oder nur teilweise humusiert. Die tangierten Lebensräume werden im Rahmen der Projektausführung an Ort und Stelle ersetzt. Weil der Valleinabach geöffnet und das Profil der Kettbachs vergrössert wird, werden auch neue Uferböschungen geschaffen. Die Übergangsbereiche zwischen Wasser und Land werden gegenüber der heutigen Situation flächenmässig deutlich vergrössert. Die Böschungen werden mager ausgebildet und teils wieder bestockt, so dass innerhalb des Projekts die geschützten Flächen angemessen ersetzt werden können.

Um der Ausbreitung unerwünschter Arten vorzubeugen sind eine rasche Begrünung vorzusehen sowie eine regelmässige Kontrolle der bearbeiteten Flächen. Bei Bedarf sind Massnahmen zur Bekämpfung von Neophyten zu ergreifen (vgl. Kapitel 7.8).

7.10.3. Auswirkungen im Betrieb

Im Endzustand werden die Flächen wieder begrünt/bestockt sein, entlang der Gewässer kann sich eine natürliche Ufervegetation entwickeln und die landwirtschaftlichen Flächen können wieder bewirtschaftet werden. Die inventarisierten Biotopflächen werden durch die umgesetzten

Massnahmen nicht beeinträchtigt, im Gegenteil, es findet eine ökologische Aufwertung statt. Die beanspruchten Flächen der geschützten Lebensräume, wie auch der Hecke werden im Projektperimeter qualitativ und quantitativ ersetzt, vgl. Kapitel 7.10.5 Ersatzmassnahmen.

7.10.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

FL-01	Vor Baubeginn ist eine Begehung der Bau-Absteckung mit der UBB durchzuführen und der genaue Eingriffssperimeter vor Ort so zu optimieren, dass schützenswerte Lebensräume und inventarisierte Biotope, sowie deren Grenzbereich möglichst nicht tangiert werden. Möglichst bestehende Trasseen/Wege und Plätze nutzen. Die Bereiche mit Feuchtzeiger, die möglichst gerettet und als Soden abgetragen werden sollen, werden mit der UBB angezeichnet.
FL-02	Vor Baubeginn sind geeignete Depotflächen für Boden und Rasenziegel, Installations- und Abstellplätze für Baumaschinen festzulegen und die Lage der Montage- und Umschlagsplätze dahingehend zu prüfen und optimieren, dass sie ausserhalb von schützenswerten Standorten liegen bzw. dass sie keine ökologisch wertvollen Strukturen tangieren.
FL-03	Wo immer möglich soll in Etappen oder im Direktumlagerungsverfahren gearbeitet werden, damit Boden möglichst kurz offen liegt und möglichst auf die Erstellung von Zwischenlager verzichtet werden kann.
FL-04	Es ist darauf zu achten, dass durch die Bauarbeiten oder die Zwischenlager kein unnötiger Schaden an der umliegenden Vegetation oder dem Boden entsteht.
FL-05	Falls möglich, soll Gehölz als Ganzes ausgehoben und mit der Bachneugestaltung wieder eingesetzt werden. Allenfalls können auch einzelnen Wurzelstöcke oder Asthaufen zur Neugestaltung genutzt werden.
FL-06	Beim Wiedereinbau der Böden ist darauf zu achten, dass die Wasserdurchlässigkeit und die ober- und unterirdischen Fliesswege des Ausgangszustandes wiederhergestellt werden. Grössere Feuchtstellen, Quellaufstösse sowie Wasserläufe/Hangwasserabflüsse sind mit Holzstegen zu überqueren.
FL-07	Aufgrund des hohen Neophytendrucks sind Einsaaten zur Wiederbegrünung vorzusehen. Saatgut in Absprache mit der UBB.

7.10.5. Ersatzmassnahmen

Bedarf

Ein Teil der betroffenen Vegetationseinheiten ist nach NHG/NHV geschützt und ersatzmassnahmepflichtig (vgl. Tab. 1). Der Bedarf an Ersatzmassnahmen wurde gemäss der Richtlinie NHG-Ersatzmassnahmen des ANU GR berechnet. Keine der geschützten Flächen wird permanent zerstört, weil es sich beim Projekt um eine Bachaufwertung/Bachöffnung handelt. Alle Flächen werden vor Ort wiederhergestellt, die Eingriffe sind temporär. Es wurden die in der Richtlinie NHG-Ersatzmassnahmen empfohlenen Faktoren bei einer sorgfältigen Bauweise bzw. entsprechende Mittelwerte eingesetzt für die Ersatzpflicht von Hecken und Feldgehölzen.

Tabelle 5: Berechnung Ersatzmassnahmenbedarf.

Typ	Objekt Nr.	Punkt- wert	Korrektur- Faktor	Wert- punkte	Fläche [m2]	Faktor	Punkte
Nährstoffreicher Krautsaum / Schlagflur	1	4	0	4	90	0.6	216
Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft	3	20	-8	12	300	0.6	2160
Bedarf an Ersatzmassnahmen total							2'376

Vorläufig ergibt sich ein Bedarf an Ersatzmassnahmen von 2'376 Punkten. Die definitive Festlegung des Ersatzbedarfs erfolgt nach der Bauumsetzung im Rahmen der Umweltbauabnahme durch die UBB aufgrund der tatsächlichen getätigten Eingriffe und dem erreichten Wiederherstellungsgrad.

Leistung

Die total 2'376 Minuspunkte aus der obigen vorläufigen Ersatzmassnahmenbedarfs-Berechnung werden mit Ersatzleistungen (Aufwertungsmassnahmen) innerhalb der Projektflächen kompensiert werden. Alle Eingriffe können direkt vor Ort ersetzt werden.

7.11 Fauna

7.11.1. Ausgangslage

Der Projektperimeter befindet sich innerhalb des Dorfes Cazis und sehr nahe zum Dorf, in Siedlungs- und intensiv genutztem Landwirtschaftsgebiet. Für Wildtiere ist das Projektgebiet als Lebensraum bereits heute gestört. Einzig die Massnahme «Valleinabach» liegt ausserhalb des Dorfes und etwas abseits von Infrastrukturen wie grösseren Strassen oder Wohngebäuden. Aber auch hier wird die Fläche landwirtschaftlich intensiv genutzt (Mähwiese). Durch das Vorhaben werden weder Wildruhezonen aus der Nutzungsplanung (Zonenplan) noch kantonale oder eidgenössische Wildruhezonen oder Wildschutzgebiete tangiert. Wildruhezonen finden sich keine innerhalb des Kartenausschnitts.

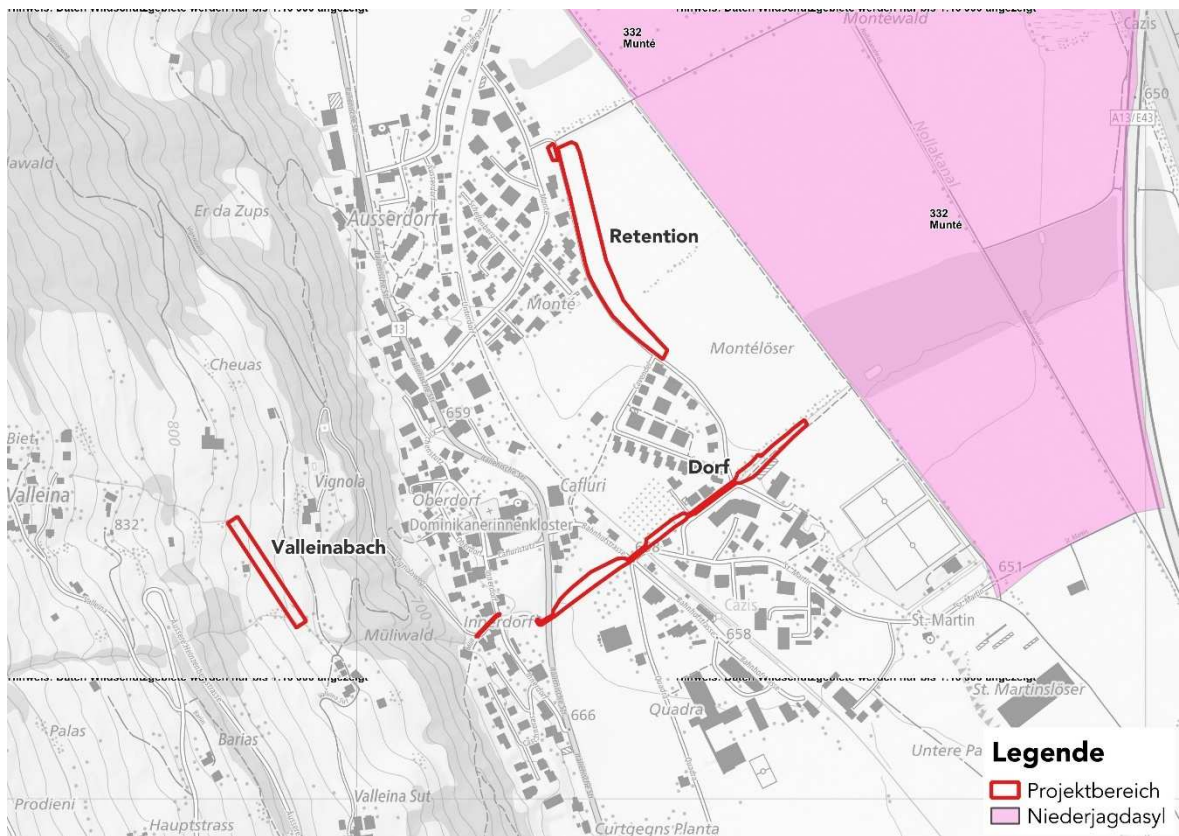


Abbildung 20: Wildschutzgebiete.

Es wurden keine umfassenden faunistischen Aufnahmen durchgeführt, jedoch die Daten der InfoFauna (Schweizer Zentrum für die Kartografie der Fauna), der Karch (Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz), der CCO/KOF (Koordinationsstelle für Fledermausschutz in der Schweiz) und der schweizerischen Vogelwarte Sempach bezogen und ausgewertet. Berücksichtigt wurden ausschliesslich Nachweise ab dem Jahr 2010.

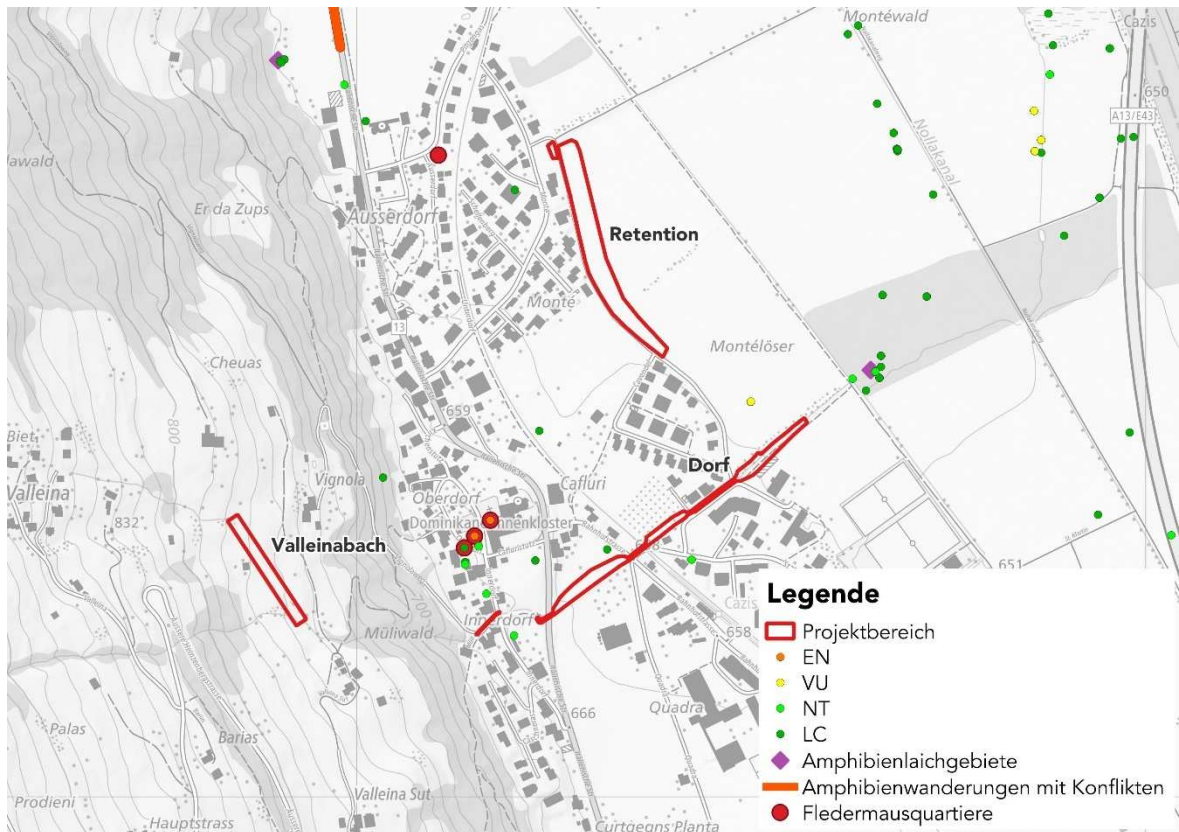


Abbildung 21: Datenbankabfrage Infospecies.

Im näheren Projektbereich wurden einzig die zwei gefährdeten, bzw. stark gefährdeten Arten Feldhase *Lepus europaeus* (VU - gefährdet) und Mopsfledermaus *Barbastella barbastellus* (EN – stark gefährdet) mit Rote Liste Status höher als NT nachgewiesen. Bei den Einträgen der Mopsfledermaus handelt es sich um Fledermausquartiere. Das Projekt tangiert keine Laichgewässer von Amphibien, ein Amphibienlaichgebiet findet sich wenig nordöstlich des Projekt-Abschnitts «Dorf».

Das Projekt ist frühzeitig vor Baubeginn mit der zuständigen Fischereiaufsicht abzusprechen. Vorgaben zur Projektausführung sind abzuholen, um die Fischfauna im Kettbach und dessen Vorfluter möglichst zu schonen und mit der Massnahmenumsetzung auch aus gewässerökologischer Sicht ein bestmögliches Resultat der Gerinneaufweitung zu erlangen.

7.11.2. Auswirkungen der Bauphase

Die Bauphase stellt eine Störung des Lebensraums, insbesondere des Gewässers während des Tages dar. Empfindliche Tiere werden ihr Verhalten den Störungen anpassen und/oder sich in angrenzende Gebiete verlagern. Für die Arbeiten im Gewässer wird eine Wasserhaltung eingerichtet. Vorgängig zum Beginn der Bauarbeiten sind die kantonale Fischereiaufsicht sowie eine Fachperson Fledermausschutz beizuziehen. Die Arbeiten im Gewässer müssen ausserhalb der Fischschonzeit, ab 01. Mai bis 15. September erfolgen und für die Holzereiarbeiten sind die Hauptbrutzeiten der Säugetiere und Vögel zu berücksichtigen. Letztere werden am besten erst ab Ende Juli ausgeführt.

7.11.3. Auswirkungen im Betrieb

Im Betrieb sind keine negativen Auswirkungen auf die Fauna zu erwarten. Im Gegenteil: Durch die Gewässerausdolung und -Verbreiterung werden natürliche, extensive Flächen erweitert und das Gewässer ökologisch aufgewertet. Bei sorgfältiger, zielgerichteter Ausführung des Gewässers und der Ufer können faunistische Arten von der Massnahmenumsetzung profitieren. Mit der Initialpflanzung von Gehölzen entlang des Gewässers sowie dem Einbringen von verschiedenen Strukturen kann auch die Vernetzungsfunktion des Kettbachs wesentlich erhöht werden.

Bei der Kantonsstrasse wie auch bei der Bahnunterquerung werden mit der Erneuerung der Durchlässe Stege für den Durchgang von Kleintieren eingebaut. Diese sollen eine schadlose Querung der Verkehrsachsen ermöglichen.

7.11.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

FA-01	Rechtzeitig vor Baubeginn ist die kantonale Fischereiaufsicht zu informieren, damit sie die notwendigen Massnahmen beurteilen und bei Bedarf ergreifen kann (z.B. allenfalls Abfischung oder Begleitung der Ausführung).
FA-02	Alle Beobachtungen und Ereignisse mit Tieren während der Bauphase sind der Wildhut, bzw. Fischereiaufsicht unverzüglich mitzuteilen.
FA-03	Den Weisungen der Wildhut / Fischereiaufsicht, insbesondere was die Ausführung und das Bauprogramm (Schon-, Setz-, Balz-, Brutzeiten) angeht, ist Folge zu leisten. Arbeiten im Gewässer sind ausserhalb der Fischeschonzeit, zwischen 01. Mai bis Ende September auszuführen.
FA-04	Holzereiarbeiten nicht während der Fortpflanzungszeit der wildlebenden Säugetiere und Vögel (1. April bis 31. Juli) und unter Berücksichtigung der Winterruhe der Fledermäuse ausführen. Am besten zwischen Ende Oktober und Mitte März.
FA-05	Sollten im Zuge der Bauarbeiten im Eingriffssperimeter Amphibien oder Reptilien entdeckt werden, ist unverzüglich die bigra zu kontaktieren. Allenfalls sind die Tiere durch eine Fachperson umsiedeln zu lassen.
FA-06	Im Projektgebiet bzw. im Eingriffssperimeter vorhandenen Kleinstrukturen (Felsen, Stein-/Holzhaufen, Steinlinsen, Quellaufstösse etc.) sind nach Möglichkeit zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Zusätzliche ökologische Aufwertungen durch Ast-, Steinhaufen, Trockenmauern etc. sind in Betracht zu ziehen.
FA-07	Bei der Modellierung der Terrainoberflächen bei der Gestaltung des Bachlaufs und der Uferbereiche soll auf eine möglichst unregelmässige und strukturreiche Gestaltung des Kleinreliefs geachtet werden.
FA-08	Bei Beendigung der Bauarbeiten ist die Wildhut / Fischereiaufsicht zu informieren.
FA-09	Arbeiten an den Gewässern werden ausserhalb der Laichzeiten der Amphibien durchgeführt.
FA-10	Gewässerdurchlässe sind hinsichtlich des Schutzes von einheimische Tierarten zu bauen resp. Zu sanieren, es sind Kleintierbermen einzubauen.
FA-11	An den Projektperimeter angrenzende Biotope, Hecken-, Feld- und Ufergehölze, geschützte Einzelbäume oder Naturschutzgebiete sowie deren Grenzbereich, nicht beanspruchen.
FA-12	Für die Ausgestaltung von Bachsohle und Ufer ist die Fischereiaufsicht oder die UBB/eine Fachperson beizuziehen.
FA-13	Die Anssat ind Bepflanzung der Uferbereiche erfolgt in Rücksprache mit der Fischereiaufsicht und der UBB/Fachperson.

7.12 Landschaft

7.12.1. Ausgangslage

Die projektierten Hochwasserschutzmassnahmen kommen zwischen 650 und 850 m ü. M. zu liegen und befinden sich somit in der kollinen Höhenstufe, im Siedlungsgebiet und innerhalb landwirtschaftlicher Nutzflächen. Die Projektbereiche liegen nordostexponiert sowie in der Talebene.

Die Vegetation ist in der Talebene durch Fettwiesen und Ackerbau mit wenigen Gehölzstreifen geprägt, innerhalb des Dorfes durch Gartenpflanzen und in Hanglage oberhalb der Siedlung durch Wald und relativ fette Mähwiesen. Neben diesen Elementen ist die Landschaft im intensiv genutzten Tal- und Siedlungsgebiet auch geprägt von Infrastrukturen wie Hauptverkehrsachsen, Bahnlinien, weiteren Forst- und landwirtschaftlichen Erschliessungsstrassen, Wohnquartieren, Industriequartieren und begrädigten, kanalisierten Gewässern.

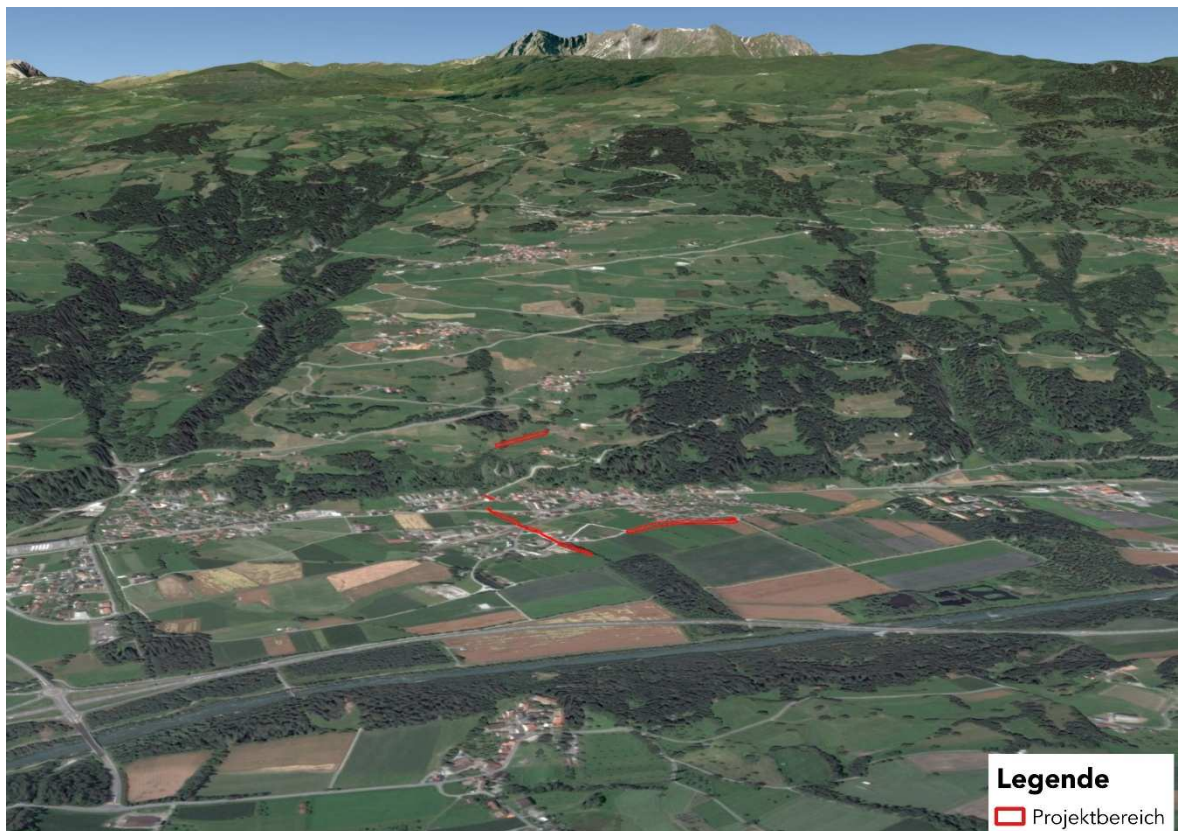


Abbildung 22: Makroebene Landschaftsbild und projektierte Hochwasserschutzmassnahmen (rot).

Das Vorhaben kommt nirgends in komplett unberührten Geländekammern zu liegen und befindet sich im Bereich bestehender Strassen und Wege oder verbauten Gewässern. Die Flächen im Projektbereich werden mehrheitlich landwirtschaftliche genutzt, befinden sich im Dorf oder im Wald.

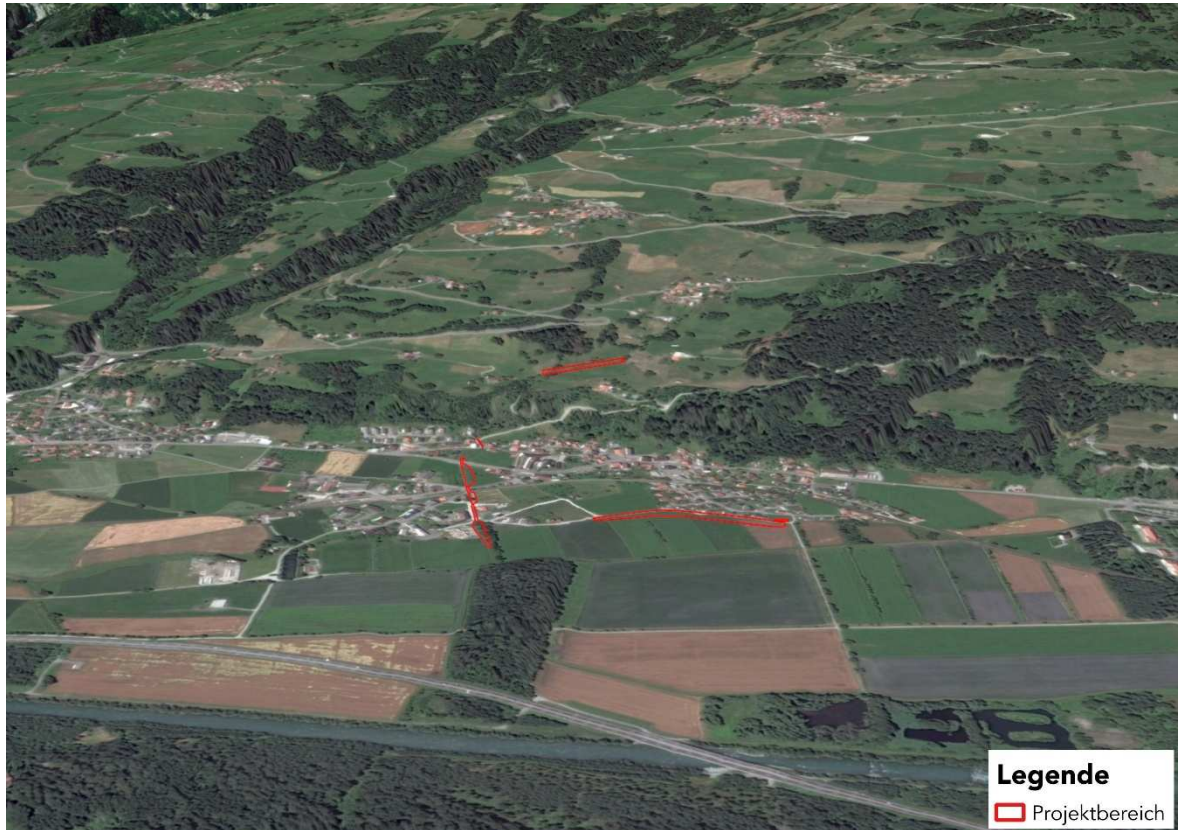


Abbildung 23: Mesoebene Landschaftsbild und projektierte Hochwasserschutzmassnahmen (rot).

Im Nahbereich ist das verbaute Gewässer gut erkennbar. Der ursprüngliche Verlauf des Gewässers wurde mit der landwirtschaftlichen Nutzung und Überbauung des Gebiets begradigt und eingengt oder wie im Abschnitt «Valleinabach» in die Erde verlegt.



Abbildung 24: Nahbereich und projektierte Hochwasserschutzmassnahmen (rot).

Es sind keine Landschaftsschutzobjekte gemäss Naturschutzinventaren von Bund oder Kanton oder gemäss kommunalem Zonenplan betroffen. Cazis liegt innerhalb der Pufferzone der UNESCO-Welterbe Kulturstätte (Bundesamt für Kultur BAK) «Rhätische Bahn in der Landschaft Albula/Bernina».

7.12.2. Auswirkungen der Bauphase

Die Bauarbeiten werden gut wahrnehmbar sein. Das Gebiet ist jedoch geprägt von Infrastrukturen der Siedlung und von der landwirtschaftlichen Nutzung. Im Allgemeinen werden Baustellen in der freien Landschaft negativ wahrgenommen. Diese Baustelle befindet sich jedoch im Nahbereich oder sogar innerhalb bestehender Infrastrukturen wie verschiedene Verkehrsachsen, Gebäude und befestigter Plätze. Zudem wird mit relativ kleinen und wenigen Maschinen gearbeitet.

Der neue Gewässerlauf wie auch die geplante Geländeschüttung (Damm Retention) werden in das bestehende Gelände eingepasst. Die Flächen werden wiederhergestellt und begrünt. Die Gestaltung des Gewässerlaufs soll einen möglichst natürlichen Bachlauf erzielen. Der Damm wird als Flachdamm ausgebildet ohne scharfe Kanten und mit fließenden Übergängen zum bestehenden Terrain. Auf diese Weise wird der Damm möglichst homogen in das bestehende Relief integriert. Auch wird die Schüttung so ausgebildet, dass nach der Nachsorgephase eine landwirtschaftliche Nutzung des Damms möglich ist und sich dieser somit nicht wesentlich von der angrenzenden Landwirtschaftsfläche abhebt.

7.12.3. Auswirkungen im Betrieb

Die Terrainveränderung und der neue Bachlauf werden nach Bauabschluss sichtbar sein. Mit den Hochwasserschutzmassnahmen am Kettbach und am Valleinabach werden die Gewässer und deren Umgebung ökologisch aufgewertet, daher hat diese Massnahmenumsetzung eine positive Wirkung auf das Landschaftsbild. Der geplante Damm wird das Landschaftsbild nicht verändern, da die Terrainveränderung gering ist und die Fläche im Betriebszustand ebenfalls wieder landwirtschaftlich genutzt wird.

7.12.4. Massnahmen zum Schutz der Umwelt

LA-01	Das Relief des Gewässerprofils soll bei der Wiederherstellung natürlich, mit unregelmässiger Kleinstruktur modelliert werden. Scharfe Übergänge in das gewachsene Gelände und geometrische Formen sind zu vermeiden. Der natürliche Charakter der Landschaft ist zu erhalten.
LA-02	Es soll im Massenausgleich, ausschliesslich mit vor Ort anfallendem Material gearbeitet werden. Die Flächen sind möglichst rasch wieder zu begrünen, sofern möglich sollen Soden der bestehenden Feuchtvegetation und Teile der Bestockung wiedereingesetzt werden.

7.13 Untergeordnete Umweltbereiche

7.13.1. Erschütterungen/Körperschall

Erschütterungen sind in Zusammenhang mit dem vorliegenden Projektvorhaben nicht relevant.

7.13.2. Nichtionisierende Strahlung

Nichtionisierende Strahlung ist in Zusammenhang mit dem vorliegenden Projektvorhaben nicht relevant.

7.13.3. Altlasten

Die geplanten Massnahmen zum Hochwasserschutz tangieren keine belasteten Standorte.

7.13.4. Störfälle, Katastrophenschutz

Das geplante Bauvorhaben fällt nicht unter die Störfallverordnung (StFV).

7.13.5. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Gemäss dem Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) werden vom geplanten Vorhaben keine inventarisierten Verkehrswege von nationaler, regionaler oder lokaler Bedeutung tangiert. Es sind auch keine schützenswerten Kulturgüter vom geplanten Vorhaben betroffen.

8 Massnahmenübersicht

8.1 Umweltbaubegleitung

Es ist eine Umweltbaubegleitung (UBB) vorgesehen. Es ist Aufgabe der UBB, für die rechtskonforme Realisierung des Bauvorhabens zu sorgen. Dies umfasst die relevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Wegleitungen einerseits und die Umsetzung der behördlichen Auflagen aus den Bewilligungsverfahren andererseits.

Die für das vorliegende Projekt konkret vorgeschlagenen Auflagen und Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind im folgenden Kapitel 8.2 aufgelistet. Diese Massnahmentabelle gilt als Pflichtheft für die UBB.

Die UBB ist in Umweltfragen gegenüber der örtlichen Bauleitung weisungsbefugt. Kommt über eine zu treffende Massnahme keine Einigung zu Stande, entscheidet das ARE nach Anhörung des ANU.

Zu allen Begehungen und Besprechungen wird eine Aktennotiz verfasst.

8.2 Massnahmen-tabelle

Die nachfolgend definierten Massnahmen stützen sich auf die VSS-Normen zur Umweltbaubegleitung und zu Erdbau/Boden, auf das UVP-Handbuch, Modul 6, Umweltbaubegleitung und Erfolgskontrolle sowie auf die relevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Wegleitungen pro Umweltbereich. Falls sich aus dem Bewilligungsverfahren weitere Auflagen ergeben, werden diese in die Massnahmen-Liste übernommen.

Übergeordnet / Allgemein	
AL-01	Für die Bauarbeiten ist eine Umweltbaubegleitung (UBB) / eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) beizuziehen. Die für das vorliegende Projekt konkret vorgeschlagenen Auflagen und Massnahmen zum Schutz der Umwelt sind im UVB/UB aufgelistet. Die integrierte Massnahmen-tabelle gilt als Pflichtenheft für die UBB.
AL-02	Die UBB berät die Bauherrschaft und/oder die Bauleitung in allen Fragen des Natur- und Umweltschutzes.
AL-03	Die UBB unterstützt bei der Submission umweltrelevanter Bautätigkeiten, insbesondere beim Erstellen/Überprüfen von Ausschreibungsunterlagen bezüglich der Umweltbestimmungen und allfälliger Auflagen der Bewilligungsbehörde.
AL-04	Vor Baubeginn ist eine Begehung mit der UBB, der Bauleitung und den beauftragten Maschinist/innen durchzuführen, um die genaue Lage und Ausdehnung der Eingriffe und das Vorgehen beim Bau vor Ort festzulegen. Schutzzonen sind grundsätzlich zu meiden, schlecht wiederherstellbare Lebensräume sind nach Möglichkeit zu schonen.
AL-05	Die Eingriffsfläche ist so kleinräumig wie möglich zu halten. An die Eingriffsbereiche angrenzende Schutzflächen dürfen während der Bauarbeiten auf keine Weise beansprucht werden, wo nötig sind sie durch die UBB zu markieren bzw. abzusperren.
AL-06	Instruktion des Baustellenpersonals (Merkblätter, Instruktionen vor Ort, usw.) zusammen mit der Bauleitung.
AL-07	Die UBB nimmt an allen relevanten Bausitzungen und Begehungen teil.
AL-08	Die UBB führt selbständig regelmässig Baustellenbesuche durch, kontrolliert die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und die Umsetzung der Auflagen aus dem Bewilligungsverfahren.
AL-09	Bei Bedarf ordnet die UBB weitere Schutzmassnahmen an.
AL-10	2-4 Jahre nach Bauende erfolgt eine Umweltbauabnahme als Abschluss der Umweltbaubegleitung.
AL-11	Die UBB erstellt einen Schlussbericht über die Umweltbaubegleitung zuhanden des ANU. Er dokumentiert die Arbeit der UBB, die Bauausführung, die Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen sowie deren Erfolg. Ausserdem ist im Schlussbericht der definitive Ersatzmassnahmenbedarf und die Ersatzbilanz auszuweisen (inkl. Dokumentation Ersatzleistung).

Luft	
LU-01	Feststellen der Art, Anzahl und Dauer von Bauarbeiten mit Emissionen im Rahmen eines Bauvorhabens.
LU-02	Einsatz geeigneter Maschinen und Geräte sowie der Planung entsprechender Bauweisen und -verfahren.
LU-03	Kriterien zur Überwachung und zu Korrekturen festlegen.

LU-04	Zur Minimierung der Staubemissionen bei trockener Witterung werden geeignete Massnahmen (z.B. Bewässerung) ergriffen.
LU-05	Einsatz von Zerkleinerungsmaschinen, welche möglichst wenig Materialabrieb erzeugen, und welche das Aufgabegut durch Druck statt durch Aufprall zerkleinern.
LU-06	Umschlagverfahren mit geringen Abwurfhöhen, kleinen Austrittsgeschwindigkeiten und geschlossenen Auffangbehältern verwenden.
LU-07	Lagerstätten für Schüttgüter mit seltenem Umsatz vor Windexponierung geeignet schützen mit Massnahmen, wie Abdecken mit Matten oder Tüchern, Begrünen.
LU-08	Ausrüstung und regelmässige Wartung von Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren nach Herstellerangaben.
LU-09	Für Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren ≤ 18 kW muss die regelmässige Wartung z.B. durch einen Wartungskleber dokumentiert werden.
LU-10	Alle Maschinen und Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren >18 kW müssen identifizierbar sein, über ein Abgaswartungsdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen.
LU-11	Für dieselbetriebene Maschinen und Geräte mit einer Leistung >37 kW gilt generell und für dieselbetriebene Maschinen und Geräte mit einer Leistung $18 - 37$ kW gilt ab Baujahr 2010 eine Partikelfilterpflicht. Die Partikelfilter müssen die Anforderungen gemäss Anhang 4 Ziff. 32 der Luftreinhalte-Verordnung einhalten.
LU-12	In den Besonderen Bestimmungen und im Leistungsverzeichnis der Ausschreibung sind die Massnahmen der Baurichtlinie Luft konkret auszuformulieren.
LU-13	Die Bauunternehmung erstellt vor Baubeginn eine Maschinen-Liste, die periodisch aktualisiert wird.
LU-14	Die Bauherrschaft oder eine von ihr beauftragte geeignete Stelle überwacht die korrekte Umsetzung der im Bewilligungsverfahren, Leistungsverzeichnis und Werkvertrag festgelegten emissionsbegrenzenden Massnahmen.

Lärm	
LÄ-01	Zeitabläufe während der lärmigen Bauphase tragen den Erholungszeiten Rechnung. Die Arbeitszeit dauert in der Regel von 7 bis 12 Uhr und von 13 bis 17 Uhr, ausnahmsweise bis 19 Uhr.
LÄ-02	Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten auf 8 Stunden pro Tag (7 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr). Ausnahmen in besonderen, bewilligten Fällen sind möglich, Bsp. für den Einbau des Durchlasses bei der Bahnlinie oder für Belagseinbau. Es ist eine Bewilligung seitens Behörden einzuholen und Betroffene sind frühzeitig zu informieren.
LÄ-03	Maschinen und Geräte genügen einem zulässigen Schallleistungspegel gemäss dem anerkannten Stand der Technik.
LÄ-04	Transportfahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung.
LÄ-05	Während Zeiten mit erhöhtem Ruheanspruch (12 - 13 Uhr, 19 - 7 Uhr, sowie an Sonn- und allg. Feiertagen) wird die Massnahmenstufe auf die Stufe C verschärft. Die eingesetzten Maschinen und Geräte weisen den neusten Stand der Technik auf. Zeitbeschränkung für lärmintensive Bauarbeiten auf 7 Stunden oder weniger pro Tag (8 bis 12 Uhr und 14 bis 17 Uhr).
LÄ-06	Die Nachtbetriebspause von 00:45 bis 04:55 Uhr ist im Minimum einzuhalten.

LÄ-07	Lärmbezogene Vorgaben in «Besondere Bestimmungen» und im Werkvertrag genau festlegen.
LÄ-08	Orientierung der Lärmbetroffenen Orientierung mindestens über die totale Bauzeit, die lärmige Bauphase, die Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten, vorgesehene Massnahmen zur Emissionsbegrenzung und die Anlaufstelle bei Reklamationen.
LÄ-09	Ausreichend leistungsstarke Maschinen und Geräte. Bemerkung: Der möglicherweise geringere Emissionspegel einer schwachen Maschine bringt im Endeffekt bei längerer Arbeitsdauer die grössere Lärmbelastung.
LÄ-10	Arbeiten mit hohen Lärmemissionen gleichzeitig durchführen In der Nähe von Strassen und Bahnen mit viel Verkehrslärm sollen Bauarbeiten mit hohen Lärmemissionen zu verkehrsreichen Zeiten ausgeführt werden.
LÄ-11	Konstruktive Massnahmen beim Schütten harter Materialien in metallene Auffangbehälter zur Reduktion der Aufprallgeschwindigkeit, Verkleinerung des Aufprallwinkels und Dämpfung des Aufpralls.
LÄ-12	Lärmige Vorbereitungsarbeiten und Reparatur-/Servicearbeiten an lärmunempfindlichem Ort durchführen.
LÄ-13	Standortwahl stationär eingesetzter Maschinen und Geräte: möglichst grosse Abstände zu lärmempfindlicher Nachbarschaft, Tieflagen (evtl. Baugrube) und Abschirmungen (Deponien) nutzen und Schallreflexion gegen empfindliche Nachbarschaft verhindern.
LÄ-14	Standortwahl der Umschlags- und Installationsplätze in möglichst grosser Distanz zu Wohngebäuden.

Grundwasser	
GW-01	Mit dem BaB-Gesuch ist ein «Gesuch für Bohrungen oder Eingriffe in besonders gefährdeten Gewässerschutzbereichen A _u » einzureichen.
GW-02	Für die Bauarbeiten ist ein Bericht «organisatorische Gewässerschutzmassnahmen und Interventionsplan für Störfälle während der Bauarbeiten» auszuarbeiten (hydrogeologische Fachperson)
GW-03	Während des Baus sind alle nach dem Stand der Technik möglichen und zumutbaren Massnahmen zu treffen, welche eine Verschmutzung oder Gefährdung des Oberflächen- und Grundwassers verhindern.
GW-04	Alle auf der Baustelle Beschäftigten sind zu instruieren, wo die Abgrenzungen der Grundwasserschutzzone S1, S2 und S3 verlaufen, welche Massnahmen in Bezug auf den Grundwasserschutz umzusetzen sind und wie im Falle eines Unfalles mit wassergefährdenden Flüssigkeiten vorgegangen werden muss.
GW-05	Die angrenzende, aber ausserhalb des Bauperimeters liegende Grundwasserschutzzone S1 ist klar zu bezeichnen bzw. abzusperren.
GW-06	Installationsplätze, Materiallager, Mannschaftsbaracken und Baulatrinen/ Abwasseranlagen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren.
GW-07	Das Abstellen von Baumaschinen in den Zonen S1 und S2 ist verboten.
GW-08	Baumaschinen sind nach Arbeitsschluss ausserhalb von Grundwasserschutzzonen S, oder zumindest abseits der abhumusierten Flächen abzustellen.
GW-09	Das Reinigen und Reparieren von Maschinen und Fahrzeugen hat innerhalb der Grundwasserschutzzone S3 abseits der Baugrube zu erfolgen.

GW-10	Wassergefährdende Stoffe und Flüssigkeiten sind ausserhalb der Grundwasserschutzzone S3, andernfalls in einer dichten Wanne mit 100% Auffangvolumen zu lagern.
GW-11	In den Zonen S1 und S2 dürfen keine wassergefährdenden Stoffe umgeschlagen werden.
GW-12	Das Betanken von Maschinen und Fahrzeugen hat ausserhalb der Schutzzone S3, andernfalls auf einer Blache stehend zu erfolgen.
GW-13	Ölbindemittel sind in ausreichender Menge bereit zu halten.
GW-14	Baumaterialien sind ausserhalb der Grundwasserschutzzonen zu behandeln (Imprägnation, Holzschutz und dergleichen).
GW-15	Auf den Einsatz von Betonumschlaggeräten innerhalb der Grundwasserschutzzonen ist zu verzichten.
GW-16	Anfallendes Abwasser darf in Grundwasserschutzzonen nicht versickert werden.
GW-17	Recyclingbaustoffe werden nur ausserhalb von Grundwasserschutzzonen und oberhalb des Grundwasserhöchstspiegels eingesetzt.
GW-18	Der Abtrag der das Grundwasser schützenden Deckschicht wird auf das Notwendigste beschränkt und erfolgt so, dass eine (künftige) Beeinträchtigung des Grundwassers ausgeschlossen ist.
GW-19	Die Bauarbeiten sind durch eine hydrogeologische Fachperson zu begleiten.
GW-20	Besondere Vorkommnisse (Wassereintritte, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen usw.) sind dem Amt für Natur und Umwelt und der Wasserversorgung resp. dem/r Fassungsinhaber/in unverzüglich zu melden.
GW-21	Vor Baubeginn ist mit dem/r Betreiber/in der Wasserversorgung Rücksprache zu nehmen. Ab 3 Wochen vor Baubeginn ist das Quellwasser wöchentlich auf die Parameter Trübung (optisch), pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und Quellschüttung zu prüfen. Die Fassung ist während der Bauarbeiten in der Zone S2 bis mindestens eine Woche nach Ende von Betonierarbeiten auszuleiten. Bevor die Fassung wieder an die Trinkwasserversorgung angeschlossen wird, ist das Quellwasser hinsichtlich Trinkwasserhygiene zu untersuchen.
GW-22	Wird das Grundwasser tangiert, werden alle baulichen Massnahmen zur Erhaltung der natürlichen Grundwasserverhältnisse umgesetzt, sodass keine grossflächige Absenkung, kein Aufstau und keine Strömungsablenkung erfolgt.

Oberflächengewässer	
OGEW-01	Im Rahmen des Projekts wird der Gewässerraum des Valleinabachs und des Kettbachs ausparzelliert. Mit der nächsten Ortsplanungsrevision wird der Gewässerraum grundeigentümerverbindlich festgelegt.
OGEW-02	Der Beginn der Arbeiten bzw. der Zeitpunkt/Zeitraum der Baueingriffe ist mit den zuständigen Fachstellen des Kantons abzusprechen.
OGEW-03	Während dem Bau sind alle nach dem Stand der Technik möglichen und zumutbaren Massnahmen zu treffen, welche eine Verschmutzung oder Gefährdung des Oberflächen- und Grundwassers verhindern.
OGEW-04	Sämtliche Eingriffe im Gewässer haben in Trockenbauweise (Wasserhaltung) zu erfolgen. Trübungen des Gewässers sind auf ein absolutes Minimum zu beschränken.
OGEW-05	Es sind keine «harten» Uferverbauungen oder Sohlenveränderungen zulässig, abgesehen der erforderlichen Bauwerke, gemäss Projekt.

OGEW-06	Bei den Bauarbeiten ist darauf zu achten, dass keine wassergefährdenden Flüssigkeiten wie Betonwasser, Benzin oder Öl in die Gewässer gelangen können.
OGEW-07	Fahrzeuge und Baumaschinen sind ausserhalb der Gewässerbereiche abzustellen.
OGEW-08	Im Bereich der Oberflächengewässers dürfen nur Materialien verwendet werden, die keine Schadstoffe ins Wasser abgeben.
OGEW-09	Gewässerverunreinigungen durch herabfallende Erdmaterialien sind, allenfalls mit temporären Schutzmassnahmen, zu vermeiden.
OGEW-10	Im Rahmen der Detailprojektierung für das BAB-Verfahren ist in enger Zusammenarbeit mit der Umweltbaubegleitung und kantonalen Fischereiaufsicht die Gestaltung des Bachlaufs inkl. dem Gewässerraum zu planen. Gewässersohle, Ufer und der Gewässerraum sollen möglichst natürlich ausgebildet werden. Die Fischgängigkeit ist zu gewährleisten.
OGEW-11	Mindestens 10 Tage vor dem Eingriff wird die kantonale Fischereiaufsicht informiert.
OGEW-12	Beim Kettbach handelt es sich um ein Schongebiet Fischerei. Massnahmen im Gewässer sind zwischen 01. Mai und Ende September auszuführen.
OGEW-13	Uferböschungen werden nicht oder nur teilweise humusiert. Der für die Gerinneverbreiterung abgetragene Boden gemäss Angaben der BBB/UBB eingesetzt.
OGEW-14	Bei der Pflanzung von Ufergehölz sind standortgerechte, einheimische und ökologisch wertvolle Arten einzusetzen.
OGEW-15	Um dem Druck vor Neophyten entgegenzuwirken, ist in den Uferbereichen allenfalls eine Ansaat vorzunehmen. Die Ansaat und Auswahl des Saatguts erfolgt in Rücksprache mit der UBB.

Entwässerung	
ABW-01	Vor Baubeginn ist für die Bauphase ein Entwässerungskonzept gemäss SIA 431 zu erstellen.
ABW-02	Die UBB berät die Bauunternehmung und/oder die Bauherrschaft bei der Einrichtung von Versickerungsstellen / geeigneten Einleitstellen für gereinigtes Baustellenabwasser.
ABW-03	Die anfallenden Baustellenabwässer sind aufzufangen und sachgerecht zu entsorgen. Jegliches Entleeren von Flüssigkeiten im Bereich der Baustelle ist untersagt.
ABW-04	Das gesammelte, unverschmutzte Abwasser ist über ein Absetzbecken zu versickern.
ABW-05	Das gesammelte, durch Beton kontaminierte Abwasser ist über ein Absetzbecken und eine Neutralisationsanlage zu leiten und anschliessend zu versickern.
ABW-06	Die Abwasserbehandlungsanlage (Absetzbecken mit Neutralisation) sind ausserhalb der Grundwasserschutzzone zu platzieren, d.h. das verschmutzte Abwasser ist aus der Grundwasserschutzzone abzuleiten.
ABW-07	Das gereinigte Baustellenabwasser wird vor der Versickerung regelmässig auf seine Qualität geprüft (Trübung, pH-Wert).

Boden	
BO-01	Böden, auch wenn sie nur temporär beansprucht werden, sind vor Verdichtung und Verschmutzung zu schützen.
BO-02	Minimierung der Eingriffsfläche Nach Möglichkeit bereits versiegelte/anthropogen belastete Flächen nutzen, z.B. für Installationen und Zufahrten. Beanspruchung von Boden auf das notwendige Minimum beschränken (Dauer und Intensität! Z.B. Anzahl Umlagerungen oder Häufigkeit des Befahrens).
BO-03	Baumaschinen entsprechend der maximal möglichen Bodenbelastung bestellen.
BO-04	Allfällige Installationsplätze und Baupisten sind auf einer mindestens 30 cm mächtigen Schicht aus ungebundenem Kiesgemisch/Untergrund zu erstellen, die bei Bedarf durch ein Geotextil oder durch Sand vom Oberboden (Horizont A) getrennt ist.
BO-05	Belebter Boden (A- und B-Horizont) darf nur in trockenem, schneefreiem Zustand bewegt oder beansprucht werden und es muss stets mit Sorgfalt gearbeitet werden.
BO-06	Ober- und Unterboden sind möglichst vollständig und separat abzutragen, zwischenzulagern und wiederaufzubringen. Es ist möglichst im Direktumlagerungsverfahren oder zumindest etappiert zu arbeiten, damit die Böden nur möglichst kurz zwischengelagert werden.
BO-07	Ober- und Unterboden, Böden mit relevanten unterschiedlichen Bodeneigenschaften (z.B. organischer Anteil, Skelettanteil) oder Belastungen (chemische, biologische oder Fremdstoffe) werden getrennt zwischengelagert und eindeutig gekennzeichnet. Sofern belastete Böden zwischengelagert werden, ist sicherzustellen, dass durch die Zwischenlagerung der darunterliegende Boden nicht zusätzlich belastet wird.
BO-08	Bodendepots locker schütten, direkt auf der Grasnarbe anlegen.
BO-09	Bodendepots trapezförmig anlegen (Kronenbreite maximal 2 m). Maximale Schütthöhe für Bodendepots (im gesetzten Zustand) 1.5 m für Oberboden, 2.5 m für Unterboden. Maximale Schütthöhen können in Abhängigkeit der Lagerungsdauer, der Bodeneigenschaften und der Form des Zwischenlagers geringfügig variiert werden.
BO-10	Oberflächenwasser muss vom Zwischenlager ungehindert abfließen können (keine Muldenlage, Deckel des Depots leicht geneigt etc., ansonsten mit Entwässerung).
BO-11	Zwischenlager, welche über mehr als eine Sommersaison bestehen, sollen so erstellt werden, dass ihre Bewirtschaftung möglich ist (z.B. Lage, Zufahrt zum Depot, Rampe für Zugang auf Depot mit leichten Maschinen, Böschungen der Depots nicht zu steil, Depots mit flachem Deckel).
BO-12	Bodenzwischenlager werden umgehend begrünt. Die Ansaat soll einen raschen, flächigen Bewuchs und eine tiefreichende Durchwurzelung gewährleisten. Bei sehr kurzer Lagerdauer sind Ausnahmen möglich.
BO-13	Beratung bei der Wahl der Ansaat bei mittelfristiger Lagerung von Boden, so dass eine tiefe Verwurzelung gewährleistet wird.
BO-14	Bodenzwischenlager, welche über mehr als eine Sommersaison bestehen, werden bewirtschaftet und gepflegt. Die Bewirtschaftung von Bodenzwischenlagern beinhaltet zumindest ein Säuberungsschnitt im Herbst inkl. Entfernen des Schnittguts.
BO-15	Bodendepots und frisch humusierte Flächen dürfen nicht befahren oder als Lagerplatz genutzt werden.

BO-16	Zufahrten zur Baustelle möglichst auf dem bestehenden Wegenetz. Innerhalb der Baustelle auf dem C-Horizont oder auf dem geschütteten Aushubdepot fahren. Ansonsten dürfen Transportfahrten nur sehr umsichtig bei ausreichend abgetrocknetem Boden ausgeführt werden.
BO-17	Nach Abschluss der Bauarbeiten im jeweiligen Bereich werden die Böden sorgfältig dem ursprünglichen Aufbau entsprechend wieder eingebaut. Beim Einbau wird streng darauf geachtet, dass keine ungeschützten Böden mit Maschinen befahren und verdichtet werden.
BO-18	Der anfallende Boden, welcher die Vorgaben bezüglich physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften einhält, ist zu verwerten. Nicht verwertbarer Ober- und Unterboden ist gemäss Vorgaben der VVEA zu entsorgen bzw. auf einer Deponie des der Schadstoffbelastung entsprechenden Typs abzulagern.
BO-19	Ober- und Unterboden, der schwach belastet ist, wird am Entnahmeort, in dessen unmittelbarer Nähe oder an einem Ort mit nachweislich gleicher oder höherer Belastung respektive im Bereich von Verkehrsanlagen wiederverwendet.
BO-20	Von aussen zugeführtes Bodenmaterial, zum Beispiel für die Aufwertung tangierter FFF-Flächen ist vor dem Antransport auf seine Verwertungseignung zu prüfen. Nur Boden, welcher die Vorgaben bezüglich physikalischer, chemischer und biologischer Eigenschaften einhält, darf im Projektperimeter verwertet werden. Insbesondere ist Boden, welcher aus Bereichen mit Belastungsverdacht gemäss Prüfperimeter für chemische Bodenbelastungen stammt, auf die relevanten Schadstoffe zu analysieren.
BO-21	Der Erosion ist in allen neu gestalteten Flächen in Absprache mit der UBB vorzubeugen.
BO-22	Die ersten drei Jahre nach dem Bau sollen die Eingriffsflächen nicht befahren oder beweidet werden.

Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	
ABF-01	Die UBB berät die Bauunternehmung bei der Erstellung des Entsorgungskonzeptes.
ABF-02	Ein Abfall- und Materialbewirtschaftungskonzept (Entsorgungskonzept mit Angaben zum zeitlichen Anfall der Abfälle, Angaben zur vorgesehenen Entsorgungsart, Angaben zum Entsorgungsweg, Bezeichnung der Entsorgungsanlage) für alle im Rahmen des Projekts anfallenden Abfälle wird erstellt und vor Baubeginn aktualisiert. Es wird der zuständigen Behörde zur Prüfung eingereicht. Dabei werden kantonale Abfallplanungen, Abbaukonzepte, Wiederauffüllpläne, etc. berücksichtigt.
ABF-03	Bei Bauarbeiten sind Sonderabfälle von den übrigen Abfällen zu trennen und separat zu entsorgen. Die übrigen Bauabfälle sind auf der Baustelle grundsätzlich sortenrein zu trennen und einer geeigneten Verwertung zuzuführen.
ABF-04	Auf der Baustelle werden die mineralischen Bauabfälle in die Kategorien Ausbauphosphat, Betonabbruch, Mischabbruch und Strassenaufbruch getrennt und anschliessend einem bewilligten Sammel- und Sortierplatz für Bauabfälle (SSB) zugeführt. Dort werden diese Materialien möglichst zu Recyclingbaustoffen aufbereitet.
ABF-05	Falls nicht erwartete Abfälle zum Vorschein kommen sollten, werden die erforderlichen chemischen Analysen nach VVEA durchgeführt und Anforderungen an die Zwischenlagerung sowie Entsorgungswege/Deponie-Typen vorgegeben.
ABF-06	Asphalt muss vor dem Ausbau auf den PAK-Gehalt untersucht werden.

ABF-07	Bausperrgut ist nach Möglichkeit zu verwerten, andernfalls einer Kehrichtverbrennungsanlage zuzuführen. Nachweislich unbehandeltes Holz kann auch direkt wiederverwendet werden.
ABF-08	Metalle sind über den Schrotthandel zu entsorgen.
ABF-09	Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Entsorgungsnachweise (im Rahmen des Schlussberichtes UBB) der zuständigen Behörde/Fachstelle vorgelegt.

Umweltgefährdende Organismen	
NEO-01	Es sind Massnahmen zur Verhinderung des Eintrags von Samen oder vitaler Pflanzenteile von gebietsfremden, invasiven Organismen ins Gebiet durch Baumaschinen und/oder Fahrzeuge zu ergreifen (z.B. Radwaschanlage, Maschinen vor dem Eintritt ins Gebiet reinigen).
NEO-02	Vor und während der Bauphase sowie ein Jahr nach Bauabschluss werden die Eingriffsflächen und die Bodendepots auf das Aufkommen von invasiven Neophyten und Problempflanzen der Landwirtschaft kontrolliert.
NEO-03	Kommen invasive Neophyten oder Problempflanzen der Landwirtschaft auf, werden Massnahmen zu deren Beseitigung getroffen. Bei der Festlegung von Bekämpfungsmassnahmen dienen die Merkblätter des Cercle Exotique bzw. von Agridea und Patura Alpina als Grundlage.
NEO-04	Die Bauherrschaft stellt bis zur Etablierung einer standortgerechten Vegetation entlang der Fliessgewässer und Verkehrswege sicher, dass sich keine invasiven Neophyten auf dem Bauwerk ansiedeln.
NEO-05	Zur Verhinderung der Ansiedlung von Neophyten werden neu angelegte Böden und Bodendepots so rasch wie möglich mit standortangepassten, geeigneten Saadmischungen angesät. Saatgut in Absprache mit der UBB.

Wald	
WA-01	Der*die zuständige Regionalforstingenieur*in ist frühzeitig vor Baubeginn zu informieren. Bei Bedarf soll eine gemeinsame Begehung organisiert werden. Seinen*ihren Weisungen ist Folge zu leisten.
WA-02	Allfällig zu entfernende Bäume und Sträucher sind vorgängig durch den Forstdienst anzeichnen zu lassen.
WA-03	Die Bauarbeiten erfolgen unter Schonung des angrenzenden Waldareals und deren Bewuchs, wobei es insbesondere untersagt ist, darin Baubaracken zu errichten sowie Aushub, Fahrzeuge und Materialien aller Art zu deponieren.
WA-04	Die Massnahmen des Bodenschutzes gelten gleichermassen für den Schutz des Waldbodens.
WA-05	Die temporär beanspruchten Waldflächen müssen nach Abschluss der Bauarbeiten so zurückgebaut werden, dass sie sich optimal wiederbewalden können.

Flora, Lebensräume	
FL-01	Vor Baubeginn ist eine Begehung der Bau-Absteckung mit der UBB durchzuführen und der genaue Eingriffssperimeter vor Ort so zu optimieren, dass schützenswerte Lebensräume und inventarisierte Biotope, sowie deren Grenzbereich möglichst nicht tangiert werden. Möglichst bestehende Trasse/Wege und Plätze nutzen. Die Bereiche mit Feuchtheide, die möglichst gerettet und als Soden abgetragen werden sollen, werden mit der UBB angezeichnet.

FL-02	Vor Baubeginn sind geeignete Depotflächen für Boden und Rasenziegel, Installations- und Abstellplätze für Baumaschinen festzulegen und die Lage der Montage- und Umschlagsplätze dahingehend zu prüfen und optimieren, dass sie ausserhalb von schützenswerten Standorten liegen bzw. dass sie keine ökologisch wertvollen Strukturen tangieren.
FL-03	Wo immer möglich soll in Etappen oder im Direktumlagerungsverfahren gearbeitet werden, damit Boden möglichst kurz offen liegt und möglichst auf die Erstellung von Zwischenlager verzichtet werden kann.
FL-04	Es ist darauf zu achten, dass durch die Bauarbeiten oder die Zwischenlager kein unnötiger Schaden an der umliegenden Vegetation oder dem Boden entsteht.
FL-05	Falls möglich, soll Gehölz als Ganzes ausgehoben und mit der Bachneugestaltung wieder eingesetzt werden. Allenfalls können auch einzelnen Wurzelstöcke oder Asthaufen zur Neugestaltung genutzt werden.
FL-06	Beim Wiedereinbau der Böden ist darauf zu achten, dass die Wasserdurchlässigkeit und die ober- und unterirdischen Fliesswege des Ausgangszustandes wiederhergestellt werden. Grössere Feuchtstellen, Quellaufstösse sowie Wasserläufe / Hangwasserabflüsse sind mit Holzstegen zu überqueren.
FL-07	Aufgrund des hohen Neophytendrucks sind Einsaaten zur Wiederbegrünung vorzusehen. Saatgut in Absprache mit der UBB.

Fauna	
FA-01	Rechtzeitig vor Baubeginn ist die kantonale Fischereiaufsicht zu informieren, damit sie die notwendigen Massnahmen beurteilen und bei Bedarf ergreifen kann (z.B. allenfalls Abfischung oder Begleitung der Ausführung).
FA-02	Alle Beobachtungen und Ereignisse mit Tieren während der Bauphase sind der Wildhut, bzw. Fischereiaufsicht unverzüglich mitzuteilen.
FA-03	Den Weisungen der Wildhut / Fischereiaufsicht, insbesondere was die Ausführung und das Bauprogramm (Schon-, Setz-, Balz-, Brutzeiten) angeht, ist Folge zu leisten. Arbeiten im Gewässer sind ausserhalb der Fischschonzeit, zwischen 01. Mai bis Ende September auszuführen.
FA-04	Holzereiarbeiten nicht während der Fortpflanzungszeit der wildlebenden Säugetiere und Vögel (1. April bis 31. Juli) und unter Berücksichtigung der Winterruhe der Fledermäuse ausführen. Am besten zwischen Ende Oktober und Mitte März.
FA-05	Sollten im Zuge der Bauarbeiten im Eingriffssperimeter Amphibien oder Reptilien entdeckt werden, ist unverzüglich die bigra zu kontaktieren. Allenfalls sind die Tiere durch eine Fachperson umsiedeln zu lassen.
FA-06	Im Projektgebiet bzw. im Eingriffssperimeter vorhandenen Kleinstrukturen (Felsen, Stein-/Holzhaufen, Steinlinsen, Quellaufstösse etc.) sind nach Möglichkeit zu erhalten bzw. wiederherzustellen. Zusätzliche ökologische Aufwertungen durch Ast-, Steinhaufen, Trockenmauern etc. sind in Betracht zu ziehen.
FA-07	Bei der Modellierung der Terrainoberflächen bei der Gestaltung des Bachlaufs und der Uferbereiche soll auf eine möglichst unregelmässige und strukturreiche Gestaltung des Kleinreliefs geachtet werden.
FA-08	Bei Beendigung der Bauarbeiten ist die Wildhut / Fischereiaufsicht zu informieren.
FA-09	Arbeiten an den Gewässern werden ausserhalb der Laichzeiten der Amphibien durchgeführt.
FA-10	Gewässerdurchlässe sind hinsichtlich des Schutzes von einheimische Tierarten zu bauen resp. Zu sanieren, es sind Kleintierbermen einzubauen.

FA-11	An den Projektperimeter angrenzende Biotope, Hecken-, Feld- und Ufergehölze, geschützte Einzelbäume oder Naturschutzgebiete sowie deren Grenzbereich, nicht beanspruchen.
FA-12	Für die Ausgestaltung von Bachsohle und Ufer ist die Fischereiaufsicht oder die UBB/eine Fachperson beizuziehen.
FA-13	Die Anssat ind Bepflanzung der Uferbereiche erfolgt in Rücksprache mit der Fischereiafsicht und der UBB/Fachperson.

Landschaft	
LA-01	Das Relief des Gewässerprofils soll bei der Wiederherstellung natürlich, mit unregelmässiger Kleinstruktur modelliert werden. Scharfe Übergänge in das gewachsene Gelände und geometrische Formen sind zu vermeiden. Der natürliche Charakter der Landschaft ist zu erhalten.
LA-02	Es soll im Massenausgleich, ausschliesslich mit vor Ort anfallendem Material gearbeitet werden. Die Flächen sind möglichst rasch wieder zu begrünen, sofern möglich sollen Soden der bestehenden Feuchtvegetation und Teile der Bestockung wiedereingesetzt werden.

9 Schlussfolgerungen

Im vorliegenden Umweltbericht konnten alle relevanten Umweltbereiche beurteilt werden.

Sofern die formulierten Massnahmen umgesetzt werden, kann davon ausgegangen werden, dass das Projekt umweltverträglich umgesetzt werden kann und dass daraus keine übermässigen Belastungen für die Umwelt entstehen.

Anhang

Plan Vegetationskartierung, M 1 : 3'000

Inventarblätter Dokumentation Vegetation

Profilblätter Baggersondagen, K+D Landschaftsplanung AG, 28.04.2025

Resultate chemische Bodenanalyse nach VBBo, Sol-Conseil, 21. Mai 2025

Tiefbauamt Graubünden
HWS Kettbach, Cazis / UB

Vegetationskartierung
M 1 : 3'000 / A3

Legende Vegetation

- 1 Nährstoffreicher Krautsaum
- 2 Fromentalwiese
- 3 Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft
- 4 Kunstwiese
- 5 Acker

Legende Projekt

- Projekt
- Drittprojekt

Hinweise

- AWN: Waldumriss
- AV: Gewässer
- KBI: TWW national
- KBI: TWW lokal
- KBI: übrige Biotope lokal



Tiefbauamt Graubünden
Hochwasserschutz Kettbach
Vegetationskartierung

Vegetations-
kartierung

Nährstoffreicher Krautsaum / Schlagflur
Aegopodion + Alliarion / Epilobion angustifolii

Objekt Nr.:

1

Flurname:

Vignola

Lebensraum / Waldstandort Nr.

5.1.5 / 5.2.2

Höhenlage:

770 m ü. M.

Quellen:

Feldbegehung vom
28.04.2025

TWW-17798, lokal

Beschreibung / Besonderheit:

Hochstauden und einzelne Gehölze entlang des Bachlaufs bis zum Geländeknick und dem Beginn der Eindolung. Brombeeren wie auch Knoblauchrauke dominieren die Fläche. Der Lebensraum ist nach NHV geschützt.

Bedeutung als Biotop:

Strukturelement mit ökologischer wie auch landschaftlicher Bedeutung. TWW-Objekt (Nr. 17798) von lokaler Bedeutung gemäss kantonalem Biotopinventar.

Vorhandene Beeinträchtigung / Gefährdung:

bestehende Eindolung

Allfällige Schutz- und Unterhaltmassnahmen:

-

Artenliste (nicht vollständig):

<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchrauke
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut
<i>Mentha sp.</i>	Minze
<i>Rosa canina</i>	Hundsrose
<i>Rubus fruticosus</i>	Himbeere
<i>Salix caprea</i>	Salweide
<i>Urtica dioica</i>	Brennnessel

Nährstoffreicher Krautsaum / Schlagflur
Aegopodion + Alliarion / Epilobion angustifolii

Objekt Nr.:

1



Fromentalwiese
Arrhenatherion

Objekt Nr.:

2

Flurname:

Montélöser-Vignola

Lebensraum / Waldstandort Nr.

4.5.1

Höhenlage:

650-770 m ü. M.

Quellen:

Feldbegehung vom
28.4.2025

TWW-17798, lokal

Artenliste (nicht vollständig):

Beschreibung / Besonderheit:

Bei Vignola leicht kupiertes Gelände mit trockenerer Ausbildung der Fromentalwiese in Kuppenlagen, wo der Boden flachgründig ist und feuchterer Ausbildung im Bereich von Mulden sowie entlang des Bächleins, bzw. der Eindolung. Unmittelbar angrenzend zum Gewässer finden sich Nässezeiger. Feuchte Uferböschung, evtl. Hangaustritt an einer Stelle wenig oberhalb des Feldgehölzes bei Valleina. Auch in der Talebene ist teilweise in einem schmalen Streifen direkt am Gewässer Vegetation mit Feuchtzeigern anzutreffen. Der oberste Bereich der Bachausdolung (Valleina) liegt gemäss KBI innerhalb eines TWW-Objekts von lokaler Bedeutung. Am Standort des Vorhabens, in der Fläche, überwiegt jedoch die Vegetation der Talfettwiesen.

Bedeutung als Biotop:

-

Vorhandene Beeinträchtigung / Gefährdung:

Die Flächen wurden teils anthropogen verändert, Bsp. Eindolung, Dammschüttung sowie weitere Terrainanpassungen im Siedlungsraum. Einzelpflanzen Goldruten (*Solidago canadensis*) vorhanden.

Allfällige Schutz- und Unterhaltmassnahmen:

-

Tiefbauamt Graubünden
Hochwasserschutz Kettbach
Vegetationskartierung

Vegetations-
kartierung

Fromentalwiese
Arrhenatherion

Objekt Nr.:

2

<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	<i>Mentha sp.</i>	Minze
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchrauke	<i>Picea abies</i>	Fichte
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesen-Kerbel	<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Arabis hirsuta</i>	Rauhhaarige Gänsekresse	<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
<i>Betula pendula</i>	Birke	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuss
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Carex flacca</i>	Schlaffe Segge	<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	Zottiger Klappertopf
<i>Centaurea scabiosa</i>	Skabiosen-Flockenblume	<i>Rosa sp.</i>	Rose
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	<i>Rubus sp.</i>	Brombeere
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	<i>Rumex acetosa</i>	Sauerampfer
<i>Dactylis glomerata</i>	Knautgras	<i>Salix caprea</i>	Salweide
<i>Daucus carota</i>	Möhre	<i>Salix sp.</i>	Weide
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm	<i>Salvia pratensis</i>	Wiesensalbei
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss	<i>Taraxacum officinale</i>	Löwenzahn
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche	<i>Tragopogon pratensis</i>	Wiesen-Bocksbart
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut	<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz	<i>Urtica dioica</i>	Brennnessel
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe	<i>Veronica beccabunga</i>	Bachbunge
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras	<i>Veronica sp.</i>	Ehrenpreis
<i>Knautia arvensis</i>	Feld-Witwenblume	<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite		
<i>Lotus corniculatus</i>	Wiesen-Hornklee		

Fromentalwiese
Arrhenatherion

Objekt Nr.:

2



Tiefbauamt Graubünden
Hochwasserschutz Kettbach
Vegetationskartierung

Vegetations-
kartierung

Gebüschreiche Vorwaldgesellschaft
Sambuco-Salicion

Objekt Nr.: 3

Flurname:

Kettbach

Lebensraum / Waldstandort Nr.

5.3.5

Höhenlage:

650 und 750 m ü. M.

Quellen:

Feldbegehung vom
28.4.2025

-

Beschreibung / Besonderheit:

Gehölzstreifen entlang des Gewässers, bzw. der Gewässer, beim Zusammenfluss von Valleinabach und Kettbach sowie in der Talebene unterhalb des Dorfs entlang des Kettbachs. Besonders häufig sind Süsskirschen und Holunder anzutreffen. Als Hecke/Feldgehölz ist dieser Lebensraum nach NHV geschützt.

Bedeutung als Biotop:

Als Hecke geschützt, Bedeutung als Vernetzungs- und Strukturelement.

Vorhandene Beeinträchtigung / Gefährdung:

Fettwiese bis direkt an bestockte Fläche.

Allfällige Schutz- und Unterhaltmassnahmen:

-

Artenliste (nicht vollständig):

<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuss
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch	<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchrauke	<i>Rosa sp.</i>	Rose
<i>Betula pendula</i>	Birke	<i>Rubus sp.</i>	Brombeere
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut	<i>Salix alba</i>	Silber-Weide
<i>Chelidonium majus</i>	Schöllkraut	<i>Salix caprea</i>	Salweide
<i>Clematis vitalba</i>	Clematis	<i>Sambucus nigra</i>	Schwarzer Holunder
<i>Corylus avellana</i>	Hasel	<i>Taraxacum officinale</i>	Löwenzahn
<i>Cornus sanguinea</i>	Roter Hartriegel	<i>Urtica dioica</i>	Brennnessel
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm	<i>Viburnum opulus</i>	Gemeiner Schneeball
<i>Euonymus europaea</i>	Pfaffenhütchen	<i>Vicia cracca</i>	Vogel-Wicke
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss	<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke
<i>Fraxinus excelsior</i>	Esche		
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut		
<i>Geranium robertianum</i>	Ruprechtskraut		
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz		
<i>Holcus lanatus</i>	Wolliges Honiggras		
<i>Ligustrum vulgare</i>	Liguster		
<i>Prunus avium</i>	Süsskirsche		
<i>Mentha sp.</i>	Minze		
<i>Picea abies</i>	Fichte		
<i>Potentilla anserina</i>	Gänse-Fingerkraut		
<i>Prunus avium</i>	Süsskirsche		



Tiefbauamt Graubünden
Hochwasserschutz Kettbach
Vegetationskartierung

Vegetations-
kartierung

Kunstwiese auf Fruchtfolgefläche

Objekt Nr.:

4

Flurname:

Innerdorf/Cavendel

Lebensraum / Waldstandort Nr.

4.0.1

Höhenlage:

660 m ü. M.

Quellen:

Feldbegehung vom
28.4.2025

-

Beschreibung / Besonderheit:

Diverse Gartenpflanzen angrenzend zum Bachlauf, gemischt mit Vegetation der Fettwiese und einigen Feuchtezeigern.

Bedeutung als Biotop:

-

Vorhandene Beeinträchtigung / Gefährdung:

vereinzelt Goldruten

Allfällige Schutz- und Unterhaltmassnahmen:

-

Artenliste (nicht vollständig):

<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen
<i>Cardamine amara</i>	Bitteres Schaumkraut
<i>Carpinus betulus</i>	Hagebuche
<i>Equisetum arvense</i>	Acker-Schachtelhalm
<i>Filipendula ulmaria</i>	Echtes Mädesüss
<i>Galium mollugo</i>	Wiesen-Labkraut
<i>Geum rivale</i>	Bach-Nelkenwurz
<i>Glechoma hederacea</i>	Gundelrebe
<i>Hedera helix</i>	Efeu
<i>Lonicera pileata</i>	Immergrüne Heckenkirsche
<i>Lotus corniculatus</i>	Wiesen-Hornklee
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuss
<i>Ranunculus ficaria</i>	Scharbockskraut
<i>Rubus fruticosus</i>	Himbeere
<i>Syringa sp.</i>	Flieder
<i>Taraxacum officinale</i>	Löwenzahn
<i>Thuja sp.</i>	Thuja
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee
<i>Urtica dioica</i>	Brennessel
<i>Vicia sepium</i>	Zaun-Wicke



Tiefbauamt Graubünden
Hochwasserschutz Kettbach
Vegetationskartierung

Vegetations-
kartierung

Acker

Objekt Nr.:

5

Flurname:
Montélöser

Lebensraum / Waldstandort Nr.

Höhenlage:
640 m ü. M.

Quellen:
Feldbegehung vom
28.4.2025

-

Beschreibung / Besonderheit:

Fruchtfolgefläche ackerbaulich bewirtschaftet mit Arten der Fromentalwiese im Randstreifen der Ackerfläche, artenarm.

Bedeutung als Biotop:

-

Vorhandene Beeinträchtigung / Gefährdung:

-

Allfällige Schutz- und Unterhaltmassnahmen:

Artenliste (nicht vollständig):

<i>Achillea millefolium</i>	Gemeine Schafgarbe
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Täschelkraut
<i>Lotus corniculatus</i>	Wiesen-Hornklee
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich
<i>Plantago media</i>	Mittlerer Wegerich
<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuss
<i>Rumex acetosa</i>	Sauerampfer
<i>Rumex obtusifolius</i>	Stumpfblättriger Ampfer
<i>Taraxacum officinale</i>	Löwenzahn
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee

Acker

Objekt Nr.:

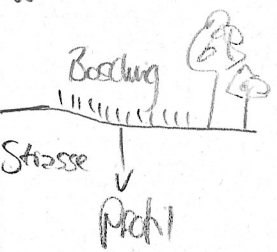
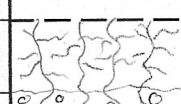
5



Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
				Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum			Profil-bezeichnung				
				1	2	3	4	5			6	7			
				6.2	133.12	P	FS	28.04.2025			P1				
				8	Polit. Gem. Kanton <i>Basel, Graubünden</i>						Gem. Nr. <i>3661</i>		10		
				9	Ort Flurname <i>Innersdorf</i>								11		
				12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten	13					14		
				Kartierungs-code										15	
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
<i>Boggerschütz für geologische Untersuchungen</i>		<i>Braunwende</i>						Bodentyp	16	<i>B</i>	<i>1352</i>			17	
		<i>karbonathaltig</i>						Untertyp	<i>ltH</i>						18
		<i>Skelettfrei - stark kieshaltig (B)</i>						Skelettgehalt				19	<i>0</i>	<i>4</i>	20
		<i>taugel. Lehm</i>						Feinerdekorung				21	<i>7</i>	<i>7</i>	22
		<i>tieferündig</i>						Wasserhaushaltsgruppe /				<i>6</i>			23
		<i>tieferündig</i>						Pflanzennutzbare Gründigkeit	<i>100cm</i>			<i>2</i>	24		
		<i>gleichmässig geneigt</i>						Neigung	25	<i>5-10%</i>	Geländeform	<i>6</i>			26
Profilskizze															
27	28	29/30		31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41	(43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
1.1	0-17	<i>Al</i>		<i>krümel</i>		<i>25-45</i>	<i>15-30</i>	<i>25-40</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>7</i>		<i>ltS</i>	
1.2	17-100	<i>Bv</i>		<i>krümel-subsp.</i>		<i>25-45</i>	<i>15-30</i>	<i>25-40</i>	<i>20</i>	<i>0</i>	<i>10</i>	<i>8</i>		<i>ltS</i>	
	>100	<i>C</i>													
Profiltiefe															
57															
4m															
Standort								Bewertung / Eignung							
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet			Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse			
58	59	60	61	62/63	64	65			73	74	75	76			
<i>675</i>	<i>0</i>		<i>W1</i>	<i>MO</i>	<i>EE</i>	<i>0</i>									
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung				Meliorationen		Düngereinsatz					
								festgestellte		empfohlene		fest		flüssig	
66		67		68				69		70		71		72	
<i>1</i>															
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m³/ha gem. gesch.		Alter, J gem. gesch.		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten				Prod.-fähigkeit Stufe Punkte		
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109				110	111	
	<i>a</i>	<i>b</i>													

Situation		Topographie / Geologie		Titeldaten											
	0			Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung					
				1	2	3	4	5		6	7				
				6.2	133.12	P	75	28.04.2025		P2					
				8	Polit. Gem. Kanton <i>Canton, Graubünden</i>						Gem. Nr.	10			
				9	Ort Flurname <i>Quadr</i>							11			
				12	Blatt-Nr. 1:25'000	Koordinaten	13					14			
				Kartierungs-code								15			
Bemerkungen		Bodenbezeichnung													
<i>Lagerschicht für geologische Untersuchungen</i>		<i>Braunerde</i>						Bodentyp	16	<i>B</i>	<i>1352</i>	17			
		<i>alluvial</i>						Untertyp	<i>PA</i>			18			
		<i>Steinreich im B-Boden</i>						Skelettgehalt	19	<i>1</i>	<i>7</i>	20			
		<i>taugel lehm - sandiger lehm</i>						Feinerdekömung	21	<i>7</i>	<i>5</i>	22			
		<i>flächgründig</i>						Wasserhaushaltsgruppe /		<i>2</i>		23			
		<i>flächgründig</i>						Pflanzennutzbare Gründigkeit		<i>3 cm</i>	<i>5</i>	24			
		<i>eben</i>						Neigung	25	<i>0-5%</i>	Geländeform	<i>2</i>	26		
Profilskizze															
27	28	29/30			31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen	
Nr.	Tiefe	Bezeichnung													
		0													
2.1	0-10	<i>Ah</i>		<i>Krümel</i>		<i>25-45</i>	<i>15-30</i>	<i>25-60</i>	<i>5%</i>	<i>10</i>	<i>7</i>			<i>65</i>	
7.2	7-10	<i>Bu/C</i>		<i>Subsol</i>		<i>17-25</i>	<i>30-40</i>	<i>35-53</i>	<i>10%</i>	<i>50%</i>	<i>10</i>	<i>7</i>		<i>63</i>	
		10													
		20													
		30													
		40													
		50													
		60													
		70													
		80													
		90													
		100													
		120													
		140													
		160													
		180													
Profiltiefe															
57															
4m															
Standort										Bewertung / Eignung					
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet				Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse		
58	59	60	61	62/63	64	65				73	74	75	76		
<i>665</i>	<i>0</i>		<i>W1</i>	<i>AL</i>	<i>EE</i>	<i>0</i>									
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen															
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen festgestellte		Meliorationen empfohlene		Düngereinsatz fest		Düngereinsatz flüssig			
66		67		68		69		70		71		72			
Wald															
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem. gesch.		Vorrat, m ³ /ha gem. gesch.		Alter, J gem.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten			Prod.-fähigkeit Stufe	Punkte			
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109			110	111		
	a	b													

Situation			Topographie / Geologie			Titeldaten																
			Daten-schlüssel		Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie	Datum		Profil-bezeichnung												
			1	2	3	4	5		6	7												
			6.2	133.12	P	FS	28.04.2025		P4													
			8 Polit. Gem. Kanton		Czris, Grabünden						Gem. Nr. 3661		10									
			9 Ort Flurname		Czuri (Obstgarten)								11									
12 Blatt-Nr. 1:25'000				Koordinaten	13							14										
				Kartierungs-code								15										
Bemerkungen			Bodenbezeichnung																			
Baggererschütz für geologische Untersuchungen			Braunerde				Bodentyp	16	B	1352			17									
			alluvial				Untertyp	PA			18											
			schwach skeletthaltig				Skelettgehalt			19	1	1	20									
			toniger Lehm				Feinerde Körnung			21	7	8	22									
			flachgründig				Wasserhaushaltsgruppe /			0			23									
			flachgründig				Pflanzennutzbare Gründigkeit			3cm	5	24										
			eben				Neigung	25	0-5%	Geländeform	2	26										
Profilskizze																						
27	28	29/30			31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56							
Horizont		Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO ₃ %	pH CaCl ₂	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen									
Nr.	Tiefe																					
	0																					
4.1	0-10	Alu		Krümel	25-45	15-30	25-60	10	-	10	7.5		Lts dunkel									
4.2	10-30	Bu																				
	>30	Cu																				
Profiltiefe		57																				
		4m																				
Standort										Bewertung / Eignung												
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangs-material	Landsch. element	Nutzungs-gebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse											
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76											
658			W1	AL	EE	O																
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																						
Krumenzustand		Limitierungen		Nutzungsbeschränkung		Meliorationen		Düngereinsatz														
						festgestellte		empfohlene		fest	flüssig											
66		67		68		69		70		71	72											
Wald																						
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m		Vorrat, m ³ /ha		Alter, J		Gesell-schaft	Geeignete Baumarten		Prod.-fähigkeit											
		gem.	gesch.	gem.	gesch.	gem.	gesch.				Stufe	Punkte										
100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		110	111										
	a	b																				

Situation			Topographie / Geologie				Titeldaten										
W C 					Daten-schlüssel	Projekt-Nr.	Profil-art	Pedologie		Datum		Profil-bezeichnung					
					1	2	3	4	5		6	7					
					6.2	13312	N	JS	28.04.2025		PS						
					8	Polit. Gem. Canton						Gem. Nr. 3661		10			
					9	Ort Flurname						Monte Loser		11			
					12	Blatt-Nr. 1:25'000		Koordinaten		13				14			
				Kartierungs-code										15			
Bemerkungen			Bodenbezeichnung														
Bodenschicht für geologische Untersuchungen			Braunerde							Bodentyp	16	B	1352			17	
			alluvial							Untertyp		PA					18
			stark steinhalzig							Skelettgehalt		19	0	5	20		
			toniger Lehm							Feinerdekorung		21	7	7	22		
			mässig tiefgründig							Wasserhaushaltsgruppe /		C					23
			eben							Pflanzennutzbare Gründigkeit		60cm	3	24			
										Neigung	25	0-5%	Geländeform	2	26		
Profilskizze																	
27	28	29/30			31/32	33/34	35/36	37/38	39/40	41 (43)	42	44/45	46/47	48 - 55	56		
Horizont			Profilskizze	Gefüge	organ. Sub. %	Ton %	Schluff %	Sand %	Kies (0.2-5) Vol. %	Steine (>5cm) Vol. %	Kalk CaCO3 %	pH CaCl2	Farbe (Munsell)	Proben Bemerkungen			
Nr.	Tiefe	Bezeichnung															
		0															
5.1	0-10	AL		Krume		25-45	15-30	25-60	5	0	5	7.5			Lts		
5.2	10-30	Bv/c		Subsol		25-45	15-30	25-60	10	30	5	7			Lts		
5.3	30-60	Bv/c															
		60															
		70															
		80															
		90															
		100															
		120															
		140															
		160															
		180															
Profiltiefe																	
57																	
Standort										Bewertung / Eignung							
Höhe ü. M. m	Exposition	Klima-eignungszone	Vegetation aktuell	Ausgangsmaterial	Landsch. element	Nutzungs-gebiet		Stufe	Boden-punktzahl	Eignung	Eignungs-klasse						
58	59	60	61	62/63	64	65		73	74	75	76						
650	.		W1	AL	EE	0											
Nutzungsbeschränkungen / Meliorationen																	
Krumenzustand	Limitierungen		Nutzungsbeschränkung			Meliorationen		Düngereinsatz									
						festgestellte		empfohlene		fest flüssig							
66	67		68			69		70		71 72							
Wald																	
Humus-form	Bestand	Baumhöhe, m gem.	Vorrat, m³/ha gem.	Alter, J gem.	Gesell-schaft	Geeignete Baumarten				Prod.-fähigkeit Stufe	Punkte						
100	101	102 103	104 105	106 107	108	109				110	111						
	a	b															

N° commande: 25-00842
 N° client: 13524
 Projet: 133.12
 Date de réception: 06.05.2025

Gland, le 21.05.2025

K+D Landschaftsplanung AG
 Jennifer Stanway
 Ringstrasse 37
 7000 CHUR

RAPPORT

N° échantillon: 25-00842-001
Nom de l'échantillon: Mischprobe Chem.Cazis
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 0-20cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier ^{NA}	Estimation visuelle	>30%		très graveleux
Argile	GRAN	13,3	%	
Silt	GRAN	33,0	%	sablo-limoneux
Sable	GRAN	53,8	%	
MO	Corg (COT)	6,0	%	bon
pH	pH H2O	7,7		alcalin
CaCO3 tot.	CaCO3	17,9	%	moyennement calcaire

NA: analyse non accréditée

POLLUANTS INORGANIQUES SELON OSOL (teneurs totales)

Paramètre	Méthode	Résultat	±	Unité	Valeur indicative
Cd	OSol-tot.	0,274	0,013	mg/kg	0,8
Co	OSol-tot.	9,86	0,06	mg/kg	
Cr	OSol-tot.	15,0	0,0	mg/kg	50
Cu	OSol-tot.	57,4	2,1	mg/kg	40
Hg	OSol-tot.	0,077	0,002	mg/kg	0,5
Mo	OSol-tot.	< 0,500	0,035	mg/kg	5
Ni	OSol-tot.	26,6	0,3	mg/kg	50
Pb	OSol-tot.	38,5	0,8	mg/kg	50
Zn	OSol-tot.	85,4	0,6	mg/kg	150

*<: résultat inférieur à la limite de quantification (LQ)

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité
HAP (somme indicative) ST	HAP (OSol)	< 0,50	mg/kg

*<: résultat inférieur à la limite de quantification (LQ)

ST: analyse sous-traitée auprès d'un laboratoire partenaire

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Conseiller: Delphine Seemann

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.