Variantenfindung und -evaluation Umfahrung Susch

Anhang zum Bericht

Tiefbauamt Graubünden

15. Dezember 2023



metron

Bearbeitung

Metron Verkehrsplanung
Stahlrain 2
Postfach
5201 Brugg
T 056 460 91 11
info@metron.ch
www.metron.ch

Ruedi Häfliger
dipl. Bauing. FH, Verkehrsingenieur SVI
David Burkhard
BSc FHO in Raumplanung/SVI
Eleonore Jacobi Wolter
Dr. oec. HSG LL.M./SVI
Peter Theiler
Dipl.-Ing. (FH) Landespflege
Franziska Stocker
BSc FHO in Landschaftsarchitektur
Alexandra Held
BSc FHO in Landschaftsarchitektur
Sario Haladjian
Zeichner EFZ in Raumplanung
Maria Andreou
Administration

Casutt Wyrsch Zwicky
7000 Chur
T 081 287 10 50
martin.zwicky@cwz.ch
www.cwz.ch

Martin Zwicky
dipl. Bauing. FH

Begleitgruppe

Roger Stäubli (Vorsitz)
Tiefbauamt Graubünden, Leiter Strassenbau / KI-Stv.
Stefan Rieder
Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Projektbeurteilungen
Rino Camenisch
Amt für Raumentwicklung Graubünden, regionale Richtplanung
Domenic Toutsch
Gemeindepräsident Zernez
Fritz Felix
Fraktion Such
Hans F. Schneider
Natur- und Heimatschutzkommission NHK, Experte Landschaft
Daniel A. Walser
FH Graubünden, Professor für Architektur, Experte Ortsbild, ISOS

Vertreter Amtsstellen Kanton

Pasquale Iorlano
Tiefbauamt Graubünden, Projektierung Hauptstrassen
Max Knecht
Tiefbauamt Graubünden, Leiter Projektierung Hauptstrassen

Auftraggeber

Tiefbauamt Graubünden
Loëstrasse 14
7001 Chur

Titelbild: Susch

Inhaltsverzeichnis

A Anhang A: Detailergebnisse
A.1 Grobbewertung Varianten: Präsentation anlässlich Begleitgruppensitzung vom 20. April 2023
A.2 Auswirkungsanalyse
A.3 Leistungsabschätzung Variante 0+
A.4 Monetarisierung: Investitionskosten, Betriebs- und Unterhaltskosten p.a., Reisezeiteinsparungen p.a.
A.5 Bewertungsregeln
A.6 Hauptbewertung
A.7 Vergleichende Übersicht Gewichtungen Basisrechnung – Sensitivitäten
A.8 Varianten Grobevaluation
A.9 Varianten Hauptbewertung
A.10 GIS-Analyse zu den Natur- und Kulturwerten
A.11 Protokoll der Begehung der Begleitgruppe mit der kantonalen Denkmalpflege vom 31. Mai 2023
A.12 Aktennotiz Amt für Wald und Naturgefahren, 7. August 2023
A.13 Deponieraum: Stand der Abklärungen

B Anhang B: Grundlagenmaterial
B.1 Methodikpapier Bewertung
B.2 Frühere Variantenvergleiche
B.3 Richtplanung
B.4 Workshop Bevölkerung vom 21./ 22.10.2022: Teilnehmende

A Anhang A: Detailergebnisse

A.1 Grobbewertung Varianten: Präsentation anlässlich Begleitgruppensitzung vom 20. April 2023

Stand 20. April 2023 (Phase Grobevaluation)

Variantenevaluation Umfahrung Susch

3. Sitzung Begleitgruppe
20. April 2023



metron

Traktanden

1. Begrüssung
2. Protokoll 2. BGS 10.01.23
3. Grobevaluation
   -Technische Machbarkeit
   -Verkehrsverlagerungen (Ergebnisse Modellrechnungen)
   -Konflikte mit Schutzvorgaben
   -Kosten/Grobkosten
   -Grobbewertung Variantenuniversum
   -Festlegung der Varianten für die Hauptbewertung
4. Präzisierung der Varianten
   -Optimierung Trassierung
   -Knotenformen und mögliche Fahrbeziehungen
5. Weiteres Vorgehen / Termine
6. Verschiedenes

1./2. Begrüssung/Protokoll 10.01.23

...

3. Grobevaluation

Methodik

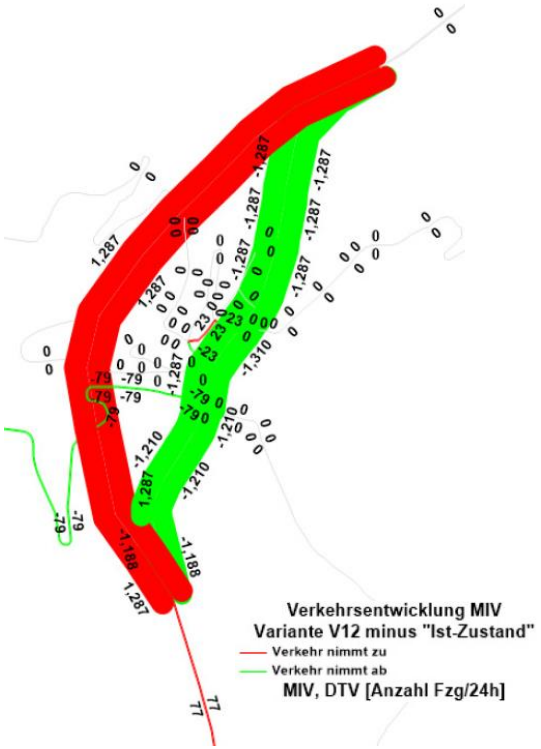
Nachhaltigkeitsdimensionen	Kriterien
Gesellschaft	Verkehrliche Entlastungswirkung
Umwelt	Konflikte mit Schutzvorgaben
Wirtschaft	Erstellungskosten
SOWIE:	Technische Machbarkeit

3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

Ergebnisse Modellrechnungen M. Arendt: Verkehrliche Entlastungswirkung

Umfahrungen Siedlungskern/-nah (V10-V14)

- Ausser V14 (mit Passanschluss grosse Entlastung) geringe bis mittlere Entlastung der Ortsdurchfahrt
- Gruppenbeste Variante V12 mit mittlerer Entlastung: Von Nord-Süd-Verkehr (=grösster Anteil) gut entlastet, Passverkehr weiterhin im Dorf



3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

Halbumfahrungen (V20-V23)

- Nicht modelliert. Entlastungswirkung gering, da Nord-Süd-Verkehr und Teile des Passverkehrs weiterhin durchs Dorf fahren
- Halbumfahrungen erfüllen den Zweck der Umfahrung im Sommer wenig und im Winter gar nicht

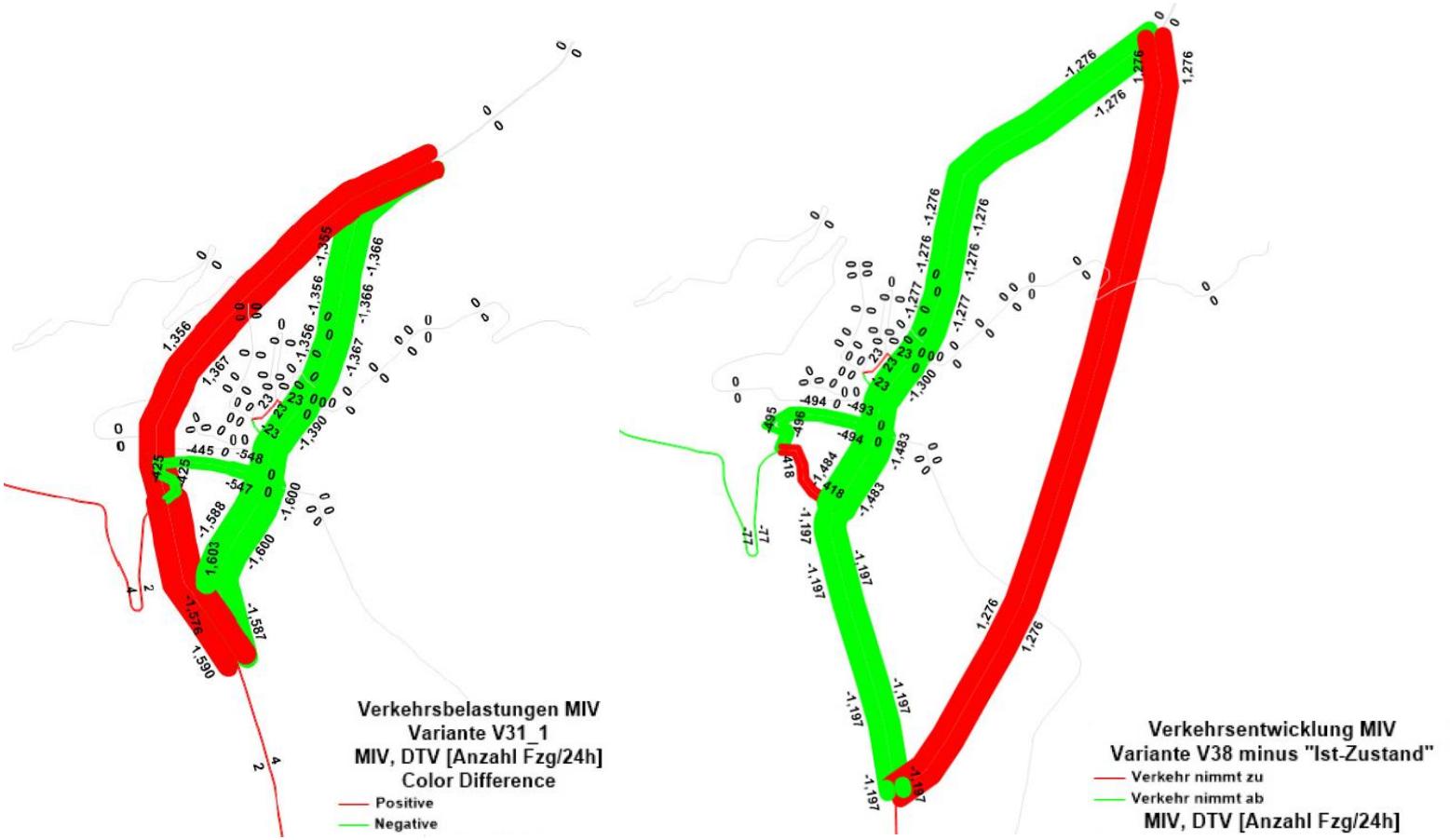
3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

Grossräumige Umfahrungen (V30-V38)

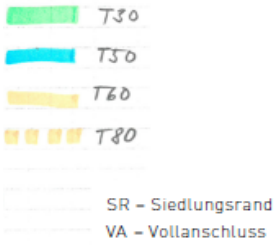
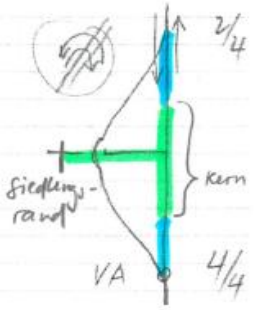
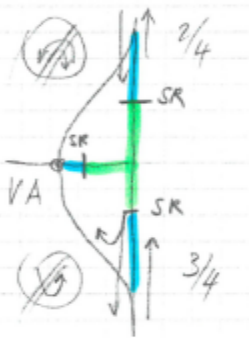
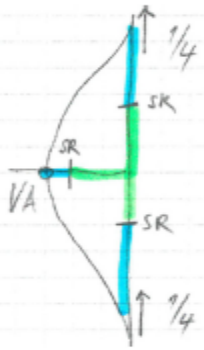
- Varianten mit Passanschluss -> hohe Entlastung, Varianten ohne Passanschluss -> mittlere Entlastung
- Aufgrund der Grossräumigkeit wird Ortsdurchfahrt allgemein weitläufiger entlastet als bei Siedlungskern/-nah
- Die gruppenbesten Westumfahrungen (V30/31/37) mit sehr guter Entlastungswirkung
- Die gruppenbesten Ostumfahrungen (v34/38) unterschiedlich. V38 aufgrund Passanschluss sehr gute Entlastungswirkung, V34 ohne Passanschluss mittlere Entlastungswirkung

3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

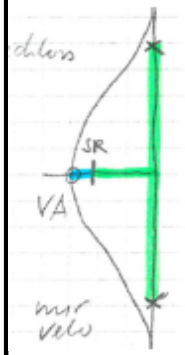
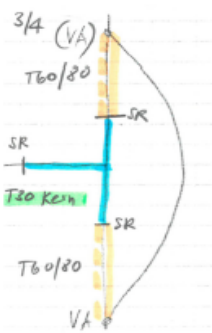
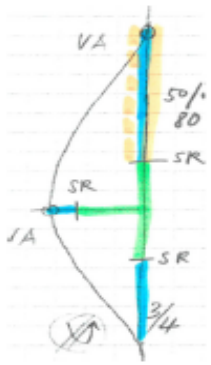
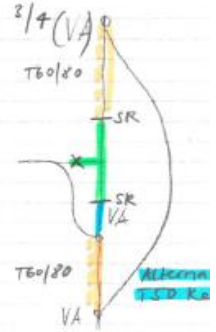
Differenzplots am Bsp. V30/31 (2/4 3/4-Anschluss) und V38



3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

	V0+	V12	V30/V31 (2/4 3/4)	V30/V31 (1/4)
Anschlüsse und Geschwindigkeiten 	wie bisher			
Passanschluss	**Nein**	**Nein**	**Ja**	**Ja**
DTV auf Umfahrung (min. Wert)	**0**	**2574**	**2723**	**2898**
DTV auf Umfahrung (max. Wert)	**0**	**2574**	**3193**	**3516**
DTV auf Ortsdurchfahrt im Siedlungsgebiet (min. Wert)	**3086**	**512**	**365**	**193**
DTV auf Ortsdurchfahrt im Siedlungsgebiet (max. Wert)	**3907**	**1487**	**718**	**1006**
Abnahme von... %	**0.0**	**61.9**	**81.6**	**74.3**
…bis… %	**0.0**	**83.4**	**88.2**	**93.7**

3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

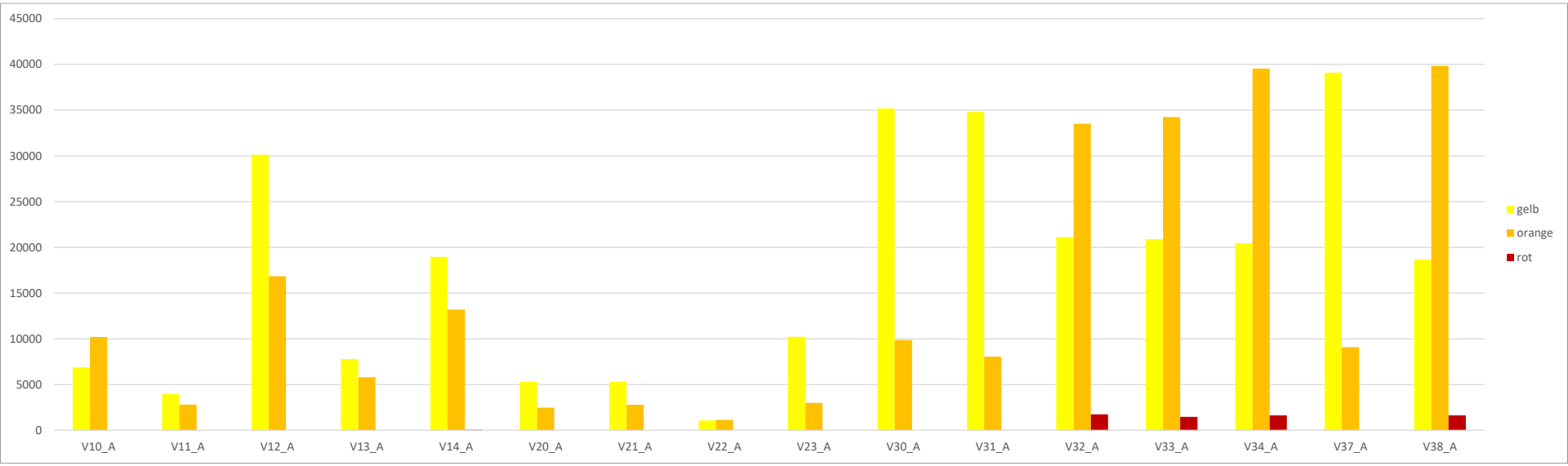
	V30/V31 (AS Mitte)	V34	V37	V38
Anschlüsse und Geschwindigkeiten T30 T50 T60 T80 SR – Siedlungsrand VA – Vollanschluss				
Passanschluss	**Ja**	**Nein**	**Ja**	**Ja**
DTV auf Umfahrung (min. Wert)	**3084**	**2552**	**2762**	**2552**
DTV auf Umfahrung (max. Wert)	**3851**	**2552**	**3123**	**2552**
DTV auf Ortsdurchfahrt im Siedlungsgebiet (min. Wert)	**10**	**534**	**324**	**534**
DTV auf Ortsdurchfahrt im Siedlungsgebiet (max. Wert)	**894**	**1509**	**786**	**1452**
Abnahme von... %	**77.1**	**61.4**	**79.9**	**62.8**
…bis… %	**99.7**	**82.7**	**89.5**	**82.7**

3. Grobevaluation - Verkehrsentlastung

- V0+ bringt keine Entlastung
- Varianten ohne Passanschluss bringen eine spürbare Entlastung
- Varianten mit Passanschluss bringen massive Entlastung
- Je schwächer die Anschlüsse Nord/Süd ausgebildet werden, desto mehr Verkehr verbleibt auf der Via Grava
- Bei der Variante 30/31 mit Anschluss nur in der Mitte nimmt der Verkehr auf der Via Grava gegenüber heute zu.

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Konflikte mit Schutzvorgaben (ohne IVS) – quantitative Analyse



Betroffene Gebiete hohes Pot:	Pro Natura Naturschutzgebiet (Wald)
Betroffene Gebiete mittl. Pot:	ISOS
	Landwirtschaftliche Nutzfläche
	Wald
	Fruchtfolgefläche
	Gewässerraum gem. Übergangsbestimmungen
	Trockenstandortzone
	Aue (kant.)
	Landschaftsinventar (kant.)
	Naturschutzzone (kant.)
	Ortsbild und Kulturgüterschutz ZP
Betroffene Gebiete gering Pot:	Gefahrenzone 1 ZP
	Landwirtschaftliche Nutzfläche
	Gewässerschutzbereich Au

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Konflikte mit Schutzvorgaben (ohne IVS)

Umfahrungen Siedlungskern/-nah (V10-V14)

- Betroffene Flächen: Mittleres und geringes Konfliktpotenzial
- V14 auch geringe betroffene Fläche mit hohem Konfliktpotenzial (72m2)
- V12 und V14 mit den höchsten betroffenen Flächen

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Konflikte mit Schutzvorgaben (ohne IVS)

Halbumfahrungen (V20-V23)

- Betroffene Flächen: v.a. geringes Konfliktpotenzial, daneben mittleres Konfliktpotenzial
- V23 mit den höchsten betroffenen Flächen

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Konflikte mit Schutzvorgaben (ohne IVS)

Grossräumige Umfahrungen (V30-V38)

- Betroffene Flächen:
  V30, V31: v.a. geringes Konfliktpotenzial, daneben mittleres Konfliktpotenzial
  V32, V33, V34, V38 auch hohes Konfliktpotenzial vorhanden, daneben flächenmässig viel mittleres Konfliktpotenzial
- Grundsätzlich das höchste Ausmass an betroffenen Flächen im Vergleich der Variantenfamilien

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Schutzinventare des Bundes (*kursiv* = tangiert)

Biotopinventare

Moore (Flachmoore, Hochmoore, Moorlandschaften)

Amphibienlaichgebiete

Auengebiete (am Rand tangiert)

Trockenwiese und –weiden (TWW)

Natur- und Heimatschutz-inventare

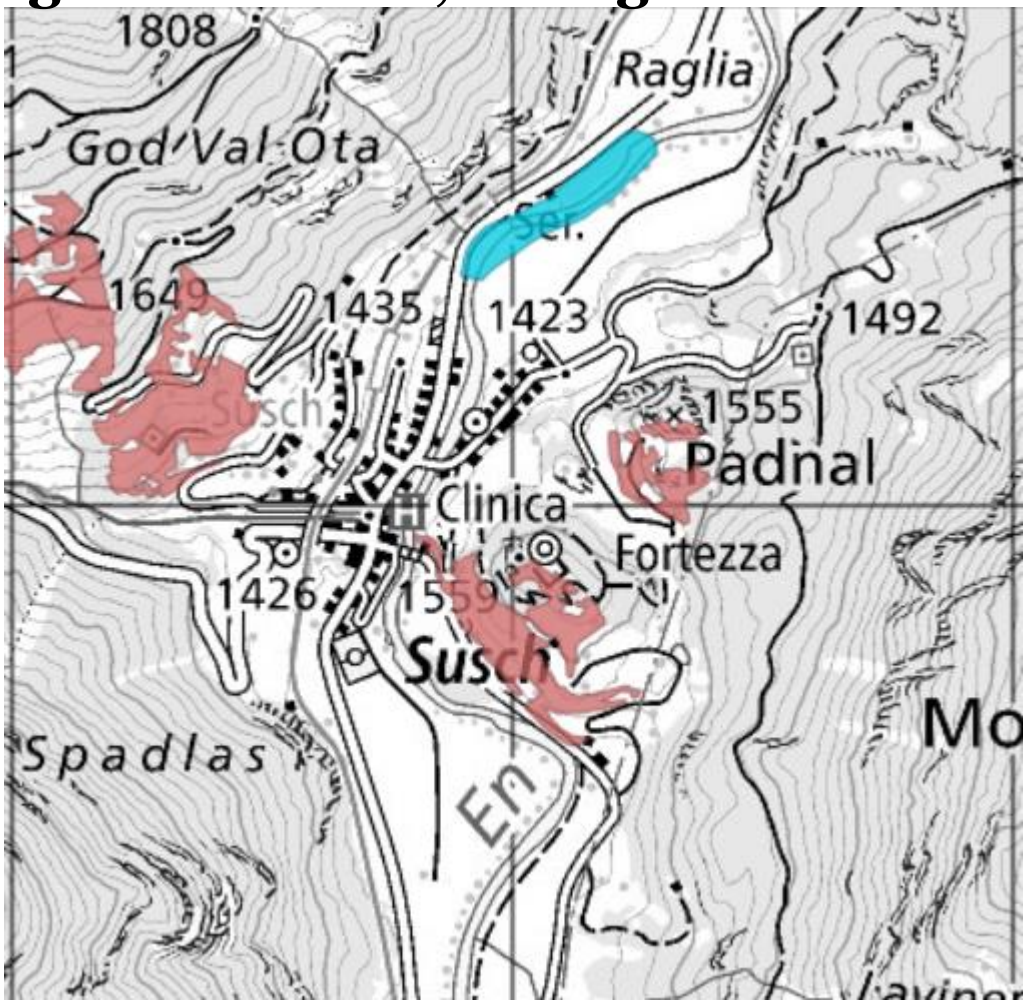
BLN Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung

ISOS Schützenswerte Ortsbilder von nationaler Bedeutung

IVS Historische Verkehrswege

3. Grobevaluation – Konflikte Schutzvorgaben

Schutzvorgaben – TWW, Auengebiete



3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Konflikte mit Schutzvorgaben - IVS

- Im Bundesinventar der historischen Verkehrswege sind Wege erfasst, welche von nationaler Bedeutung sind und noch sichtbare historische Wegsubstanz aufweisen (rund 3'750 km). Diese Wege stehen unter besonderem Schutz.
- Inventarkarte Massstab 1:25’000: kartografisch exakt:
  Objekte von nationaler, regionaler, lokaler Bedeutung; Wert der qualitativen baulichen und historischen Elemente

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

- Zwei Kategorien (Linienstärke Inventarkarte): «historischer Verlauf mit viel Substanz», «historischer Verlauf mit Substanz»; Wegbegleiter als Punktobjekte
- Geländekarte: wesentliche bauliche und kulturhistorische Elemente zur Zeit der Erhebung, schützenswerte Wegelemente
- Streckendokumentation pro historischer Strecke von nationaler Bedeutung (Geschichte, Gelände, Fotos)

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS)

- Die Objekte von nat. Bedeutung mit sichtbarer historischer Substanz bilden das rechtlich geschützte Bundesinventar.
- Art. 2: Begriffe:
  Objekte: ganze Strecken sowie einzelne Linienführungen und Abschnitte
  Substanz: Verlauf – Wegelemente – Kunstbauten-Bautechniken – Wegbegleiter
- Art. 6 Schutzziele: «Objekte mit der Klassierung «historischer Verlauf mit Substanz» sollen *mit ihren wesentlichen Substanzelementen* ungeschmälert erhalten werden.»
  «Wegbegleiter sind *unabhängig von der Klassierung* der Objekte *in ihrem funktionalen Zusammenhang* mit dem Objekt zu erhalten.»

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS)

– Art. 7 Eingriffe

[1] Eingriffe in Objekte sind bei Erfüllung einer Bundesaufgabe zulässig, soweit sie die Schutzziele nicht beeinträchtigen.

[2] Geringfügige Beeinträchtigungen der Schutzziele sind bei Erfüllung einer Bundesaufgabe nur zulässig, wenn sie sich durch ein Interesse rechtfertigen lassen, das gewichtiger ist als das Interesse am Schutz des Objekts.

[3] Schwerwiegende Beeinträchtigungen sind bei Erfüllung einer Bundesaufgabe nur zulässig, wenn der Schutzwürdigkeit des Objektes bestimmte gleich- oder höherwertige Interessen von ebenfalls nationaler Bedeutung entgegenstehen.

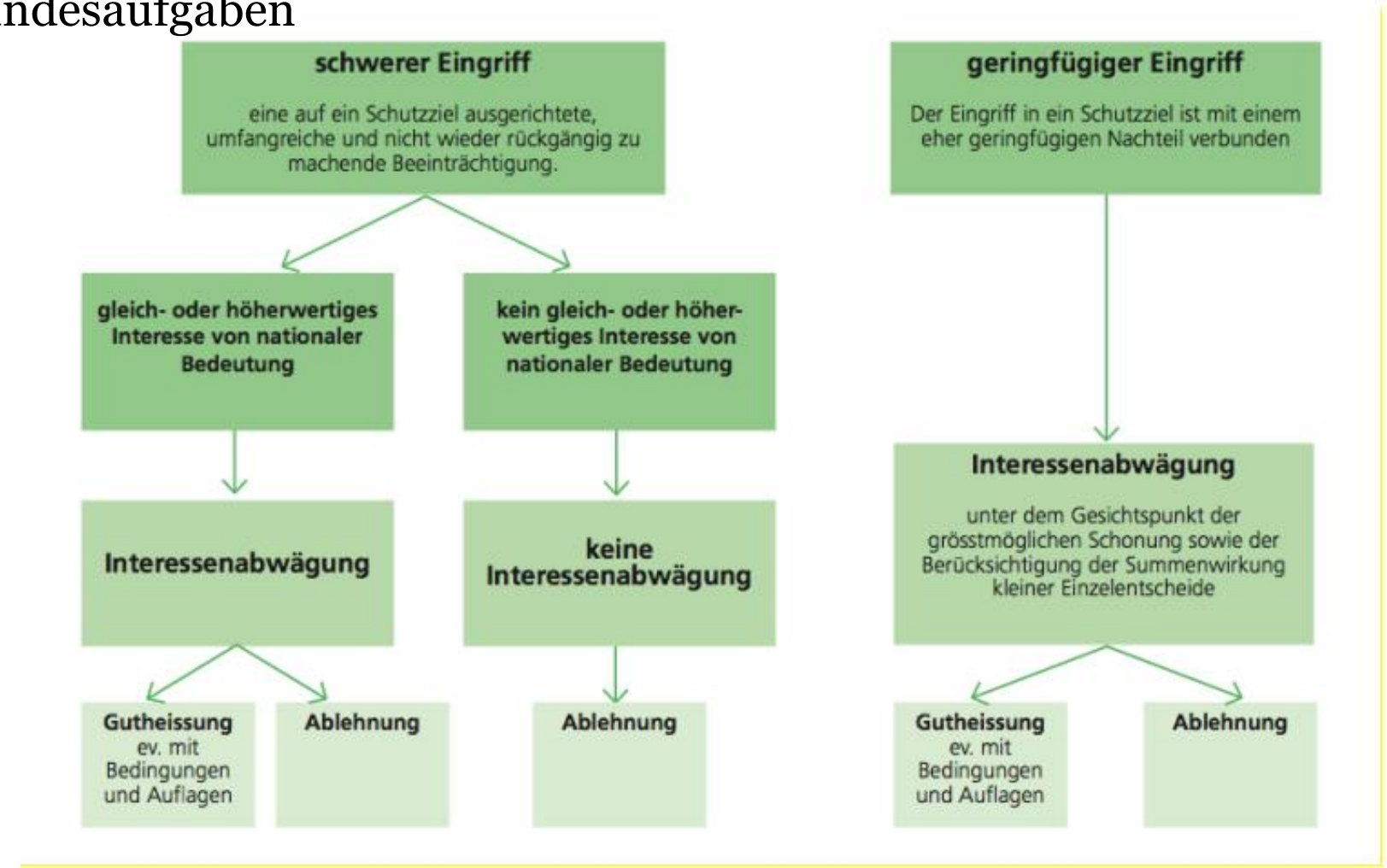
[4] Zum Ausgleich von Beeinträchtigungen nach Absatz 2 oder 3 sind Wiederherstellungsmassnahmen oder zumindest angemessene Ersatzmassnahmen am gleichen historischen Verkehrsweg zu treffen. Ist dies nicht zweckmässig, so können angemessene Ersatzmassnahmen an einem anderen historischen Verkehrsweg, nach Möglichkeit in der gleichen Region, geleistet werden.

[5] Sind Eingriffe unter Abwägung aller Interessen unvermeidlich, so müssen sie sich auf ein Mindestmass beschränken.

=> Interessensabwägung bei Erfüllung einer Bundesaufgabe

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Vorgehen bei Eingriffen in Bundesinventare (ISOS, BLN, IVS) bei Bundesaufgaben



Quelle: Gutachten zum BGE Rüti

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Relevante Verkehrswege bei Susch (IVS-Nr. und Name)

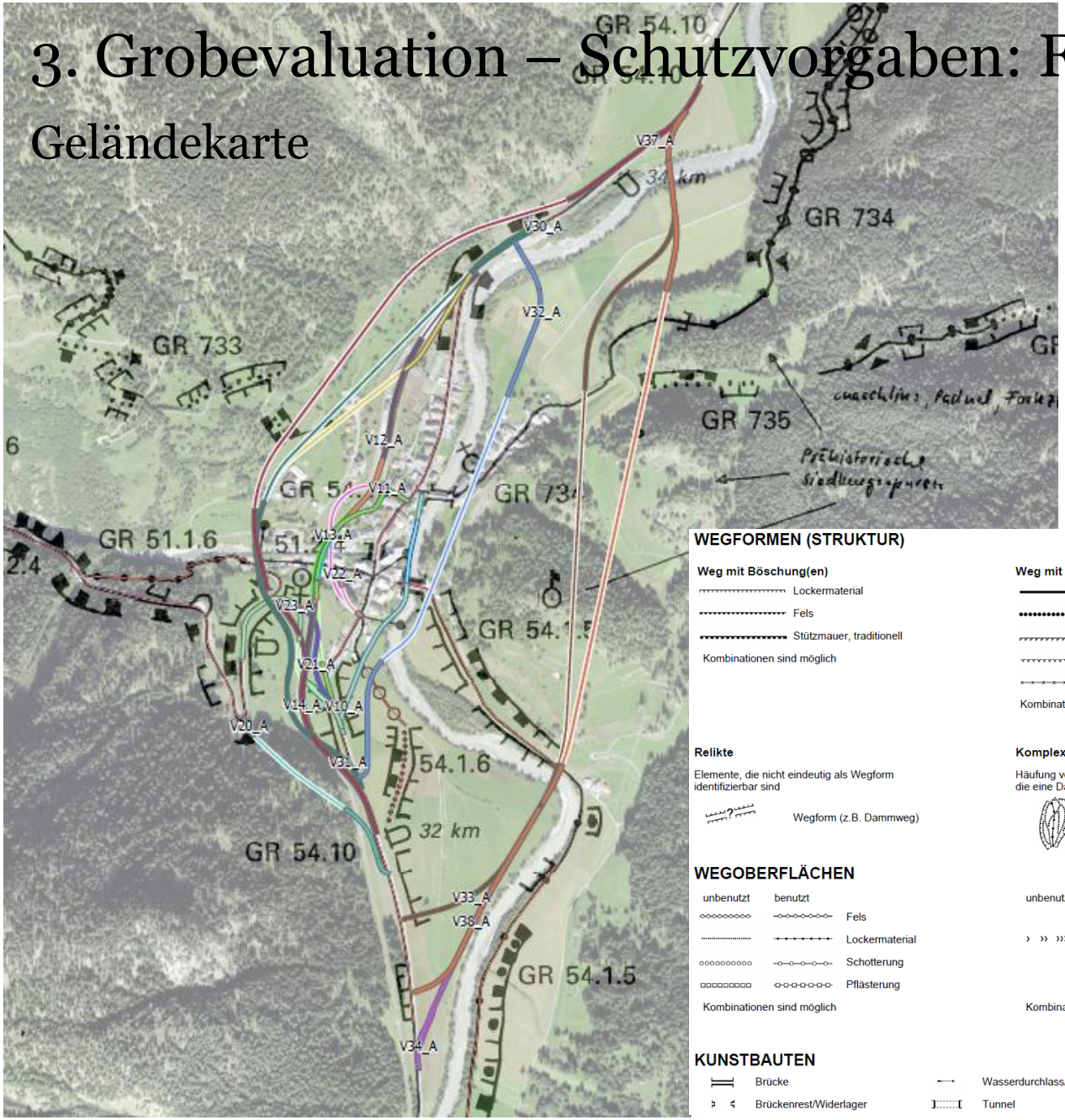
GR 51: Davos – Susch, Flüelapass
- GR 51.1 Saumweg
  - GR 51.1.6 Jenna – Susch
- GR 51.2 Kunststrasse
  - GR 51.2.4 Chant Sura – Susch

GR 54: (Landeck -) Scuol – Zernez (- Chiavenna)
- GR 54.1 «Via Imperiela» (Relikte älter als Kunststrasse)
  - GR 54.1.5 Susch – Zernez über Fuorcha
  - GR 54.1.6 Susch – Zernez; linke Talseite
- GR 54.10 Engadinerstrasse

=> Alle Strecken: «*historischer Verlauf mit Substanz*»

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Geländekarte



3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

Konflikte mit IVS

Umfahrungen Siedlungskern/-nah (V10-V14)

- Bei jeder Variante sind Objekte nat. Bedeutung betroffen
- V10: Objekt mit viel Substanz

Halbumfahrungen (V20-V23)

- Bei jeder Variante sind Objekte betroffen

Grossräumige Umfahrungen (V30-V38)

- Mehrere Objekte pro Variante betroffen

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

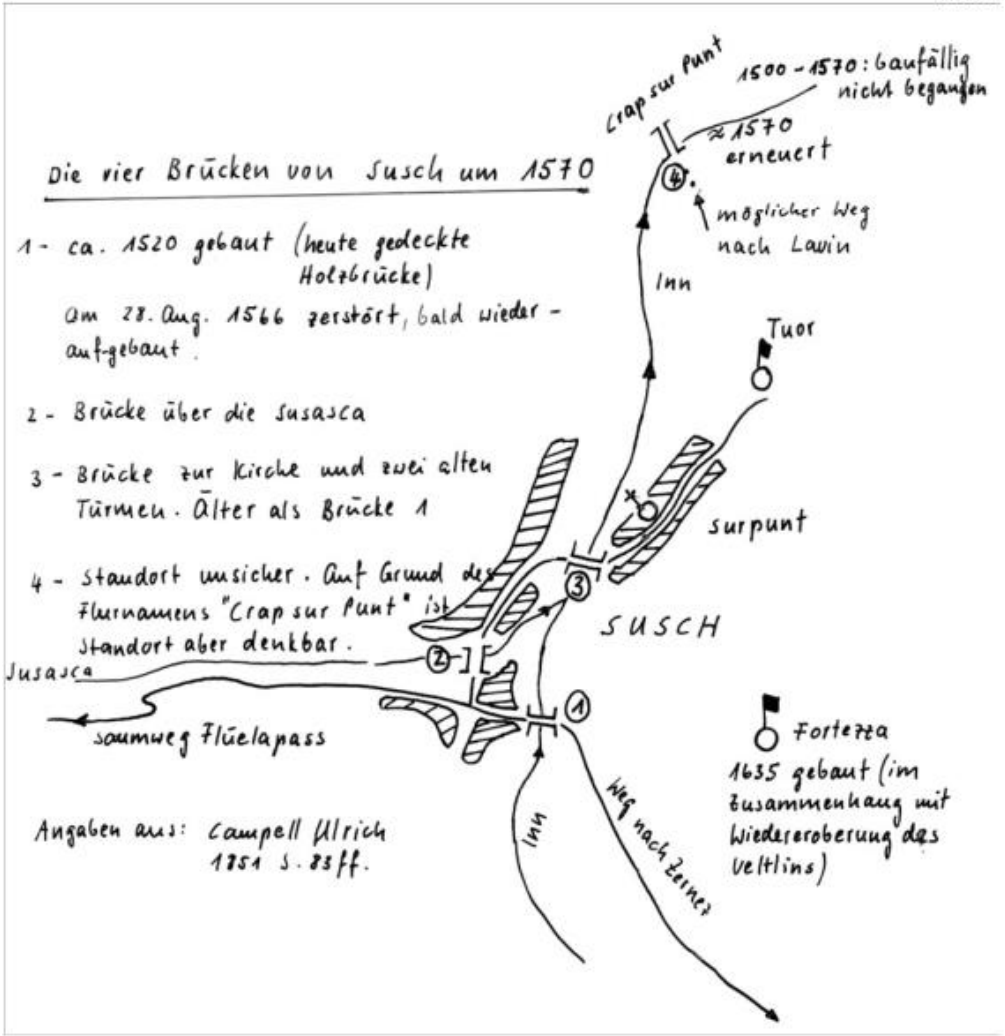
Streckendokumentation - Auszüge

- GR 54.1: Via Imperiela: der historische Weg vor dem Bau der Kunststrasse durch das Engadin: noch an vielen Stellen nachgewiesen:
  - GR 54.1.5: markant auf diesem Wegstück: gedeckte Holzbrücke über den Inn
  - GR 54.1.6: kurzes, aber deutliches Relikt in der Wiese von Cuschinai südlich von Susch

3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

GR 54.1.5:
Geschichte:
Brückenstandorte

Die Brückensituation in Susch im 16. Jahrhundert.(Zeichnung Hj).
Abb. 1



3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

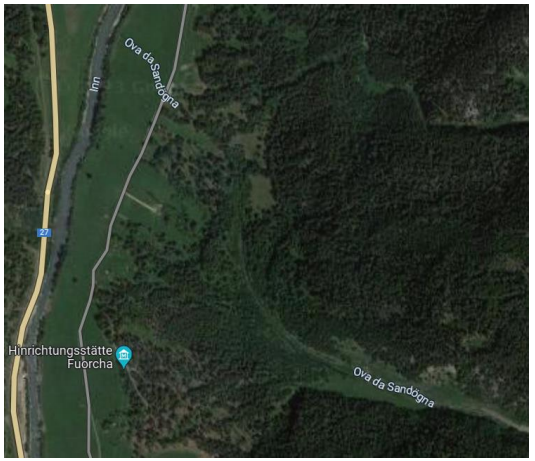
GR 54.1.5:

Um Susch liegen drei Hügel mit prähistorischen Funden. Auf Chaschinas, einem dieser Hügel, wurde bei der Wiedereroberung des Veltlins durch die Bündner die Festung Fortezza angelegt.
Abb. 2 (Hj, 17. 9. 1997)



Der bis 2 m breite Flurweg bei Sandögna entspricht dem Verlauf im Topographischen Atlas. Er ist mit grosser Wahrscheinlichkeit Teil der «Via Imperiela».
Abb. 5 (jy, 10. 11. 2001)

Derselbe Weg wie in Abbildung 5. Bergseits ist er fast durchgängig von einer Trockenmauer und einer Hecke begleitet.
Abb. 6 (jy, 10. 11. 2001)



3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

GR 54.1.6:

Der Weg von 1777 mit einer Trockenstützmauer hebt sich dammähnlich von der flachen Wiese von Cuschinai ab.
Abb. 1 (Hj, 1. 8. 2000)



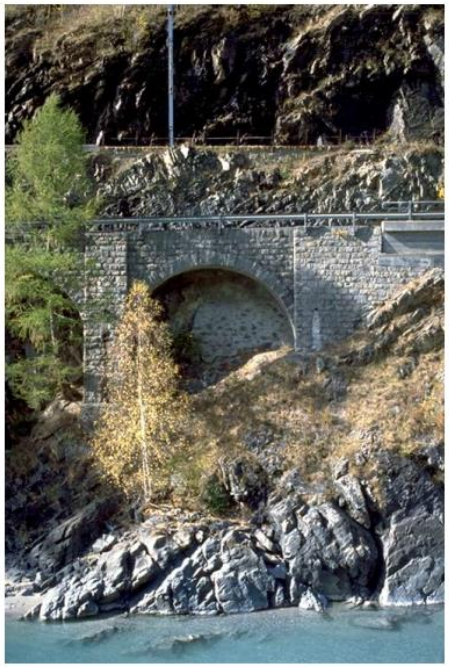
3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

GR 54.1.10:

Vorbildliches, lagig geschichtetes Trockenmauerwerk bei Less südlich von Susch.
Abb. 14 (Hj, 13. 10. 1999)



Die felsige Stelle bei Sassella südlich von Susch: unten die Stützbogenkonstruktion der Strasse, oben das aus dem Fels gesprengte Bahntrassee.
Abb. 15 (Hj, 13. 10. 1999)



3. Grobevaluation – Schutzvorgaben: Fokus IVS

IVS – weiteres Vorgehen

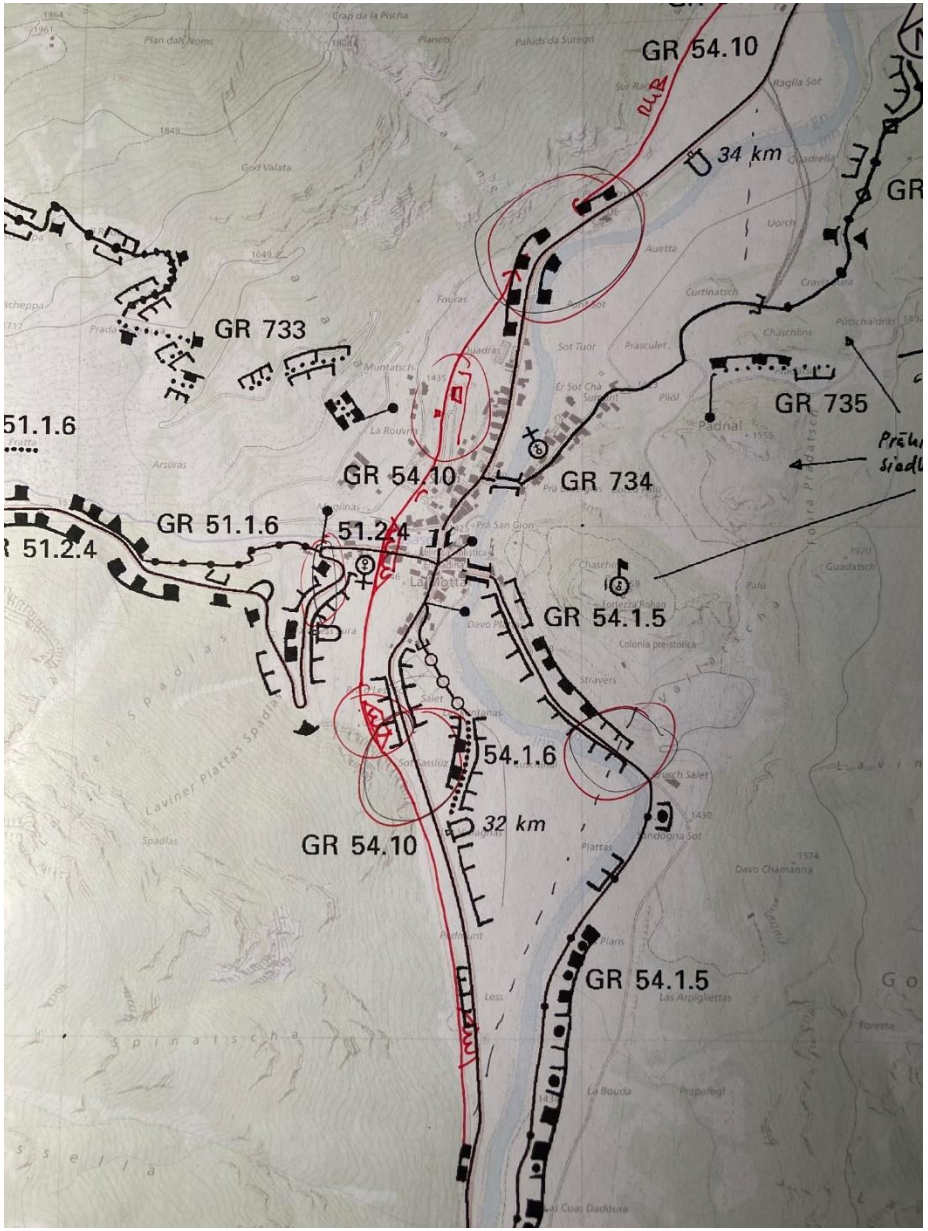
- Einbezug kantonale Fachstelle für IVS:
  Amt für Kultur, Simon Berger / Johannes Florin
- Ggf. Einbezug / Vorabklärung mit Fachstelle IVS im ASTRA

Rückmeldung kantonale Denkmalpflege zum IVS, 19./20.4.23

Einkreisungen:
Kritische Flächen bei den weiter zu ziehenden Varianten gemäss BG-Beschluss Januar 2023

⇒ Grundsätzlich Frage der sauberen Einlegung, da wenig Originalsubstanz

⇒ Aber: Ortsbild, Bahnstrecke als kritische Grössen



Beurteilung kantonale Denkmalpflege zu Varianten hinsichtlich IVS, 19./20.4.23

Variante 12: wird abgelehnt:
Begründung: Abbruch wertvoller Gärten und Bauten, Bahnareal tangiert, notwendige Schutzbauten (Lärmschutzwand), Anschluss Siedlung / Siedlungsstruktur und Passstrasse, Konflikt grosser Bahnviadukt

Variante 30: machbar – aber Nordzufahrt unterhalb Bahnhof / innerhalb Gärtnerei / Siedlungsraum eher wenig befriedigend (Verschiebung Richtung Nord zu prüfen); Abzweiger Süd Konflikt mit dem kleinen RhB-Viadukt (ggf. Optimierung gemäss Anschlusslösung Variante 38)

Variante 31: gut machbar, Nordzufahrt auch wie Variante 37 möglich; Abzweiger Süd Konflikt mit dem kleinen RhB-Viadukt (ggf. Optimierung gemäss Anschlusslösung Variante 38)

Beurteilung kantonale Denkmalpflege zu Varianten hinsichtlich IVS, 19./20.4.23

Variante 34: unproblematisch;
vorsichtige Planung notwendig bei Lüftungsschächten bei archäologischen Gütern;
evtl. im Norden noch weitere Verschiebung nach Osten

Variante 37: wird abgelehnt:
Begründung: Eingriff in glaziale Schotterterrassen, südlicher Teil ab Flüelaknoten (Schutzobjekt Bahn); Bahnüberführungen sind nicht tragbar; nördlicher Teil ist gut machbar. Südlicher Teil müsste angepasst werden.

Variante 38: unproblematisch:
allerdings: kein Abhängen des Anschlusses in das Dorf machbar aufgrund des historischen Verlaufes

Beurteilung kantonale Denkmalpflege zu Varianten hinsichtlich IVS, 19.4.23

Weitere Varianten:

Varianten 10,11,13: werden abgelehnt:
Begründung: Konflikte mit Flussraum / Brücke, Bebauungsstruktur / Sichtwinkel, Bahn / Bebauungsstruktur

Variante 14: wird abgelehnt:
Begründung: Überbauung Bahntrasse («Sopraelevata»), Auf- / Abfahrtsbauwerke / Tangierung Bahnareal

Variante 21: wird abgelehnt:
Begründung: Bahnüberführung / Dämme im Landschaftsraum

Variante 22: wird abgelehnt:
Begründung: Abbruch von Planta-Haus

Variante 32: wird abgelehnt:
Begründung: zu nah am Siedlungsrand

Variante 33: wird abgelehnt:
Begründung: Eingriff in Landschaftskammer Surpunt

Beurteilung kantonale Denkmalpflege zu Varianten hinsichtlich IVS, 19.4.23

Grundsätzlich:

Zu empfehlen ist:

- Anschluss im Norden bei Elektrizitätswerk/Kläranlage
- Im südlichen Teil Führung unter der Bahn hindurch, keine zusätzlichen Dämme, Respektierung der Topographie (Geländeterrassen), Freiräume und Siedlungsränder;
- Vorsichtiger Umgang mit Viadukt(en), Respektierung Bahntrassee und Bahnbauten
- Wechsel der Flussseite

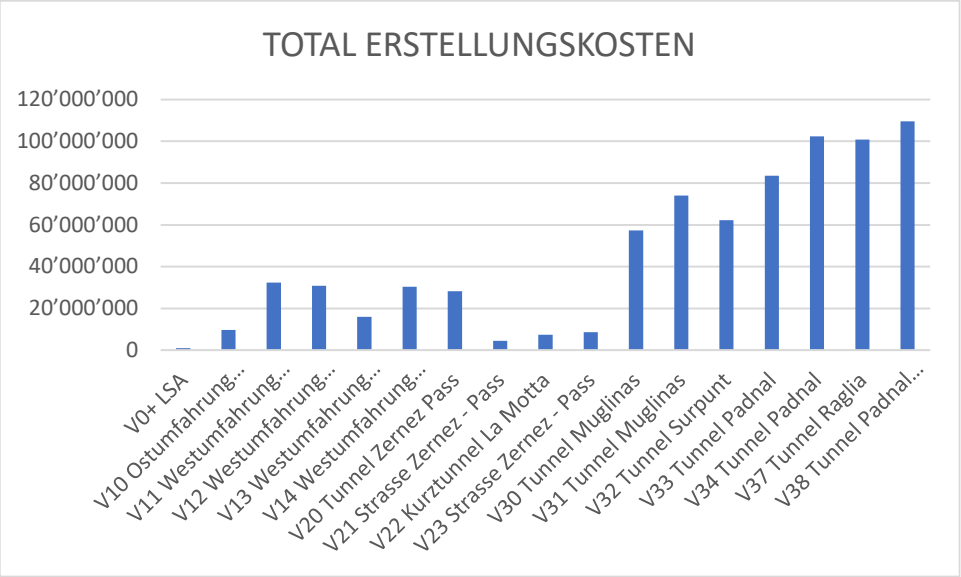
Einbezug ISOS Susch

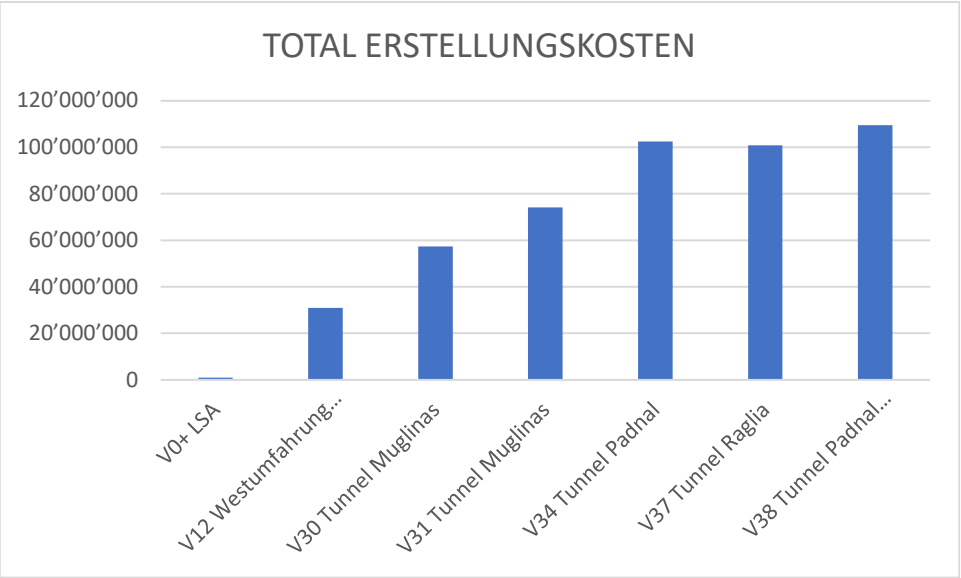
- Einordnung gemäss BAK: Dorf von regionaler Bedeutung, damit nicht Teil des Bundesinventars schützenswerter Ortsbilder
- Interessensabwägung trotzdem notwendig, aber anders strukturiert als bei Bundesinventar,
  wird fallweise in Abstimmung mit der kantonalen Denkmalpflege vorgenommen,
  gegenüber dem BAK besteht eine Rechenschaftspflicht

3. Grobevaluation

Kosten/Grobkosten

- Am kosten-trächtigsten sind die grossräumigen Umfahrungen
- Neben der Variante LSA fallen die Varianten Halbumfahrung eher kostengünstig aus.





3. Grobevaluation

Technische Machbarkeit

Umfahrungen Siedlungskern/-nah (V10-V14)

- V12, V14 technisch machbar
- V10, 11, 13: Linienführung / Anschlusspunkte kritisch

Halbumfahrungen (V20-V23)

- Alle Varianten technisch nicht machbar: lichte Höhe bei RhB, Anschlüsse, Gefälle

Grossräumige Umfahrungen (V30-V38)

- V30, 31, 33, 34, 36, 37, 38: technisch machbar
- V32: technisch knapp machbar: Gefälle, Tunnelüberdeckung
- V35: technisch nicht machbar: Gefälle

3. Grobevaluation – Zusammenfassung: Plausibilisierung Entscheid BG Jan. 23 (0+, V12, V30, V31, V34, V37, V38)

	LSA 0+	Siedlungs-kern/-nah (V10-V14)	Halbum-fahrungen (V20-V23)	Grossräumige Umfahrungen (V30-V38)
Verkehrliche Entlastungs-wirkung	keine	++ V14 +V12 V10,11, 13	V20-23	++ V30, 31,(35,36), 37, 38 +V32,33,34 V34
Konflikte mit Schutzvorgaben: Quantitativ betroffene Flächen Qualitativ	keine	Geringes / mittleres Konflikt-potenzial V14 hohes V10-V14	Geringes / mittleres Konflikt-potenzial; Wenig betroffene Flächen V21,22; V20, 23	V30,31,37: Geringes / mittleres Konfliktpotenzial V32,33,34,38: hohes Viele betroffene Flächen V32,33,37 (Südteil); V38 (traditioneller Verlauf Anschluss Dorf); V30,31,34 (Belüftung)
Erstellungskosten	Gering	Mittel	Gering	Hoch
Technische Machbarkeit	Machbar	V12,14 V10,11,13	V20-23	V30, 31, 33, 34, 36, 37, 38 V32 V35
Grobbewertung – Diskussion	0+	V12: streichen	----	V37: Südteil anpassen V38: Anschluss Dorf anpassen

4. Präzisierung der Varianten

Trassierung

- In welchen Varianten braucht es Anpassungen der Linienführung?
  - generelle Optimierungen
  - aus Gründen von Schutzobjekten (insb. IVS)

4. Präzisierung der Varianten

Knotenformen und mögliche Fahrbeziehungen

- Welche Knotenformen sollen an den Anschlusspunkten gewählt werden?
- Welche Fahrbeziehungen sollen an den Anschlüssen möglich sein?

A.2 Auswirkungsanalyse

Stand 15. Dezember 2023 (Phase Hauptbewertung)

Variantenfindung und -evaluation Umfahrung Susch

Auswirkungsanalyse (15.12.2023)

Übersicht

Ober-ziel	Teilziel	Unterziel	Indikator
1 Gesellschaft	11 Sicherheit	111 Verkehrssicherheit	Unfälle, Getötete, Verletzte, Sachschäden
			Unfallschwerpunkte, Gefahren
			Geschwindigkeit im Siedlungsbereich
			Sicherheit von Schulwegen
	12 Grundversorgung Mobilität	121 Qualität Veloverkehr	Attraktivität des Veloverkehrs
			Art und Angemessenheit der Veloverkehrsführung
		122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	Zahl der Haltestellen
			Zugänglichkeit Haltestellen
			Ausgestaltung Haltestellen
		123 Qualität Fussverkehr	Attraktivität für den Fussverkehr
			Art und Angemessenheit der Fussverkehrsführung längs
			Hindernisfreiheit
			Angemessene Ausgestaltung der Querungshilfen
	13 Siedlungsverträglichkeit	131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	Erlebniswerte (Empfindlichkeit der umgebenden baulichen Nutzung)
			Grünelemente, Grünflächenanteil
			subjektives Sicherheitsgefühl
			Aufenthaltsqualität im öff. Raum
		132 Trennwirkung Siedlung	Verkehrsaufkommen (DTV)
		133 Qualität des Strassenraums	Flächenaufteilung im Querschnitt (Innerorts: Anteil Verkehr MIV zu Anteil Fuss- oder Veloverkehr)
			Strassenverlauf, Erscheinungsbild (visuelle Veränderung durch Strassenbauprojekt)
		134 Ortsbild	Eingriff ins Ortsbild, Verträglichkeit mit ISOS (Bebauung, Umgebungszone)
			Beeinträchtigung schützenswerter Objekte, Inventarliste Denkmalpflege, Beeinträchtigung IVS
		135 Versorgung	funktionale Entleerung, Ladenmix, Beizen-/Ladensterben
2 Umwelt	21 Lärmschutz	211 Lärmbelastung	Lärmbelastung nach Empfindlichkeitsstufe
			Lärmbelastung Seitenbereiche (z.B. in Querstrassen)
	22 Luftreinhaltung	221 Luftbelastung	Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bei Luftschadstoffen
	23 Erschütterungen	231 Erschütterungen	Erschütterungen im Siedlungsraum
	24 Natur- und Landschaftsschutz, Wald, Wild, Wasser und Naturgefahren	241 Natur und Landschaft[1]	Landschaft: Beeinträchtigung von Objekten des Landschaftsinventars oder von Landschaftsschutzzonen
			Landschaft: Beeinträchtigung von bedeutenden Landschaftselementen
			Landschaft: Beeinträchtigung Landschaftsbild, Flächenbedarf für zusätzliche Topografieanpassungen
			Landschaft: Zerschneidungswirkung
			Natur: Beeinträchtigung von schützenswerten Lebensräumen und der Biodiversität
			Natur: Beeinträchtigungen von inventarisierten Naturobjekten
		242 Wildtiere	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren / Wildwechseln
			Beeinträchtigung von Wildeinstandsgebieten
		243 Wald	Rodungen, temporär und permanent
		244 Gewässerschutz	Beeinträchtigungen im Gewässerraum, Oberflächengewässer
		245 Naturgefahren	Gefahrenkarte, Tangierung von Gefahrenzonen (rot und blau)
	25 Energie, CO_2-Ausstoss	251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss	Durch Benützung, Betrieb und ev. Graue Energie des Bauwerks

[1] Darstellung in zwei getrennten Abschnitten: Natur, Landschaft

Ober-ziel	Teilziel	Unterziel	Indikator
3 Wirtschaft	31 Reisezeiten	311 Veränderungen Reisezeiten	Veränderungen in den Reisezeiten MIV/ÖV/FVV
	32 Funktionsfähigkeit (Nutzung)	321 Verkehrsqualität MIV	Schwankungen im Verkehrsfluss, Stausituation
		322 Betriebsqualität ÖV	Zuverlässigkeit ÖV
	33 Produktion	331 Regionalwirtschaft	positive und negative Impulse auf Regionalwirtschaft (Arbeitsplätze, Umsätze)
		332 Landwirtschaft	Verlust an Landwirtschaftsflächen
			Verlust an Fruchtfolgeflächen FFF
			Landwirtschaftliche Bewirtschaftung (Trennwirkung)
			Land- und Forstwirtschaftliche Wegführung
	34 Wirtschaftlichkeit	341 Infrastrukturkosten	Erstellungskosten
		342 Unterhalts- und Betriebskosten der Infrastruktur	Jährliche Betriebs- und Unterhaltskosten während der Lebensdauer

Monetär erfasste Ziele und Indikatoren

Das *Ausmass an Auswirkungen* wird in einer sechsstufigen Skala mit den nachstehenden Begriffen festgehalten:

Positive Auswirkungen:

massiv	stark	mittel	mässig	gering	keine oder vernachlässigbar

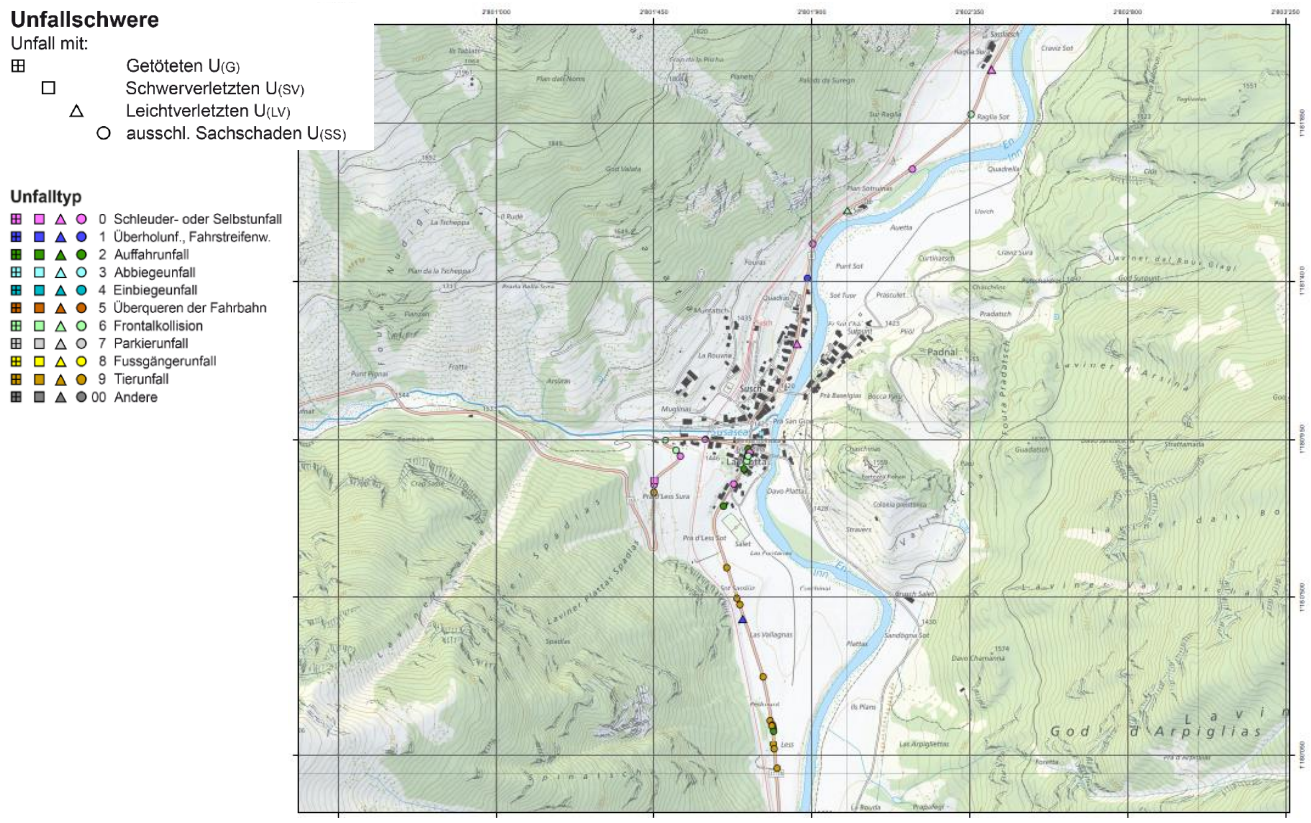
Negative Auswirkungen:

massiv	stark	mittel	mässig	gering	keine oder vernachlässigbar

111 Verkehrssicherheit

111 Verkehrssicherheit	Unfälle, Getötete, Verletzte, Sachschäden
	Unfallschwerpunkte, Gefahren
	Geschwindigkeit im Siedlungsbereich
	Sicherheit von Schulwegen

1. Beschrieb des Istzustandes



Betrachtungszeitraum 01.01.2013 - 31.12.2022 (10 Jahre)

39	Unfälle
13	Schleuder- oder Selbstunfälle
12	Tierunfälle
7	Frontalkollisionen
5	Auffahrunfall
2	Überholunfälle oder Fahrstreifewechsel

6	Unfälle mit verletzten Personen
10	leichtverletzte Personen
1	schwerverletzte Person

Objekte	
31	Personenwagen
9	Sattelschlepper / Lastwagen / Gesellschaftswagen / Lieferwagen
5	Motorräder
6	Schwerer, leichter und landwirtschaft. Motorwagen / Motorkarren / Traktor
2	unbekannt

Abbildung 1: Karte zum Ist-Zustand: Polizeilich registrierte Unfälle von 2013 bis 2022, Susch innerorts H27 km 43.7 – 46.2, H 28b km 25.5. – 26.0

Interpretation:

- Es wird der hohe Anteil an Tierunfällen erkenntlich, die vor allem im südlichen Ausserorts-Teil zum Tragen kommen.

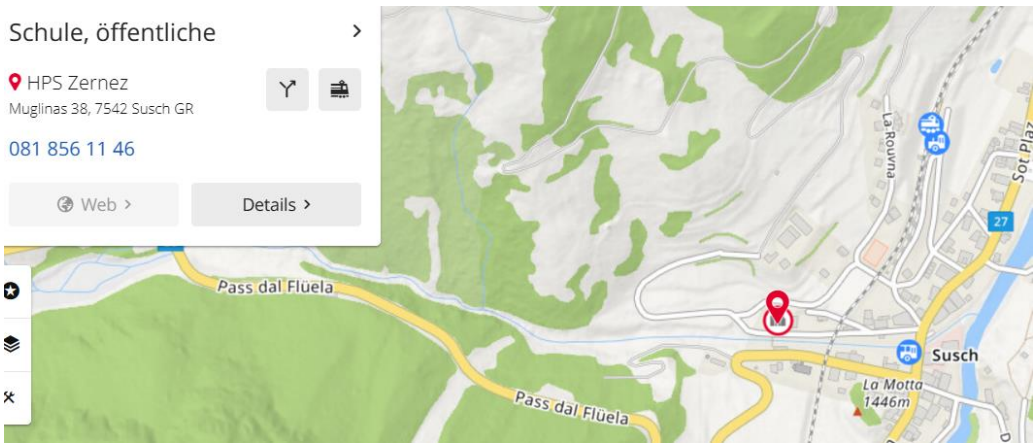


Abbildung 2: Schulstandort (Muglinas 38)

Interpretation:

- Für die Schülerschaft der HPS Zernez[2] wird davon ausgegangen, dass die Schulwege sich auf den Fussverkehr von dem Schulstandort bis zur Haltestelle des Schulbusses bzw. bis zum Bahnhof konzentrieren.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Verkehrssicherheit

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	– Starke Reduktion der Unfallgefahr im Zentrum durch starke Verkehrsabnahme – 3 neue Knoten als potentielle Unfallhäufungspunkte – Keine Veränderung im nördlichen Bereich – Umfahrung verläuft ausserorts, d.h. weniger unfallträchtig	keine / vernachlässigbar
V31	– Starke Reduktion der Unfallgefahr im Zentrum durch starke Verkehrsabnahme – 3 neue Knoten als potentielle Unfallhäufungspunkte – Keine Veränderung im nördlichen Bereich – Umfahrung verläuft ausserorts, d.h. weniger unfallträchtig	keine / vernachlässigbar
V34	– Mittlere Reduktion der Unfallgefahr im Zentrum durch mittlere Verkehrsabnahme – Verringertes Unfallrisiko im südlichen Anschlussbereich aufgrund dortiger Geschwindigkeitsreduktion – 2 neue Knoten als potentielle Unfallhäufungspunkte – Keine Veränderung im nördlichen Bereich – Umfahrung verläuft ausserorts, d.h. weniger unfallträchtig	keine / vernachlässigbar
V37	– Mässige Reduktion der Unfallgefahr im Zentrum durch mässige Verkehrsabnahme – 3 neue Knoten als potentielle Unfallhäufungspunkte – Keine Veränderung im nördlichen Bereich – Umfahrung verläuft ausserorts, d.h. weniger unfallträchtig	keine / vernachlässigbar
V38	– Mittlere Reduktion der Unfallgefahr im Zentrum durch mittlere Verkehrsabnahme – Verringertes Unfallrisiko im südlichen Anschlussbereich aufgrund dortiger Geschwindigkeitsreduktion – 3 neue Knoten als potentielle Unfallhäufungspunkte – Keine Veränderung im nördlichen Bereich – Umfahrung verläuft ausserorts, d.h. weniger unfallträchtig	keine / vernachlässigbar
V0+ LSA	– Geringe Auswirkungen durch Strukturierung und Paketbildung im Verkehr	keine / vernachlässigbar

[2] Vgl. https://www.giuvaulta.ch/externe-schulen.html: Für Kinder und Jugendliche aus dem Unterengadin und dem Val Müstair. Tagesstruktur. Hausinterne Therapieangebote.

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Bestimmung des Mengengerüstes erfolgt mittels Annäherung über das Verkehrsaufkommen sowie der Geschwindigkeit. Die Anzahl Unfälle sinkt proportional zur Veränderung des Verkehrsaufkommens. Tempo 30 im Siedlungsgebiet ist in allen Varianten vorgesehen und soll auch im Istzustand schon realisiert sein.
- Allfällige Unfälle auf der Umfahrung werden einbezogen, wobei die Neubautrassen einen hohen Standard an Sicherheit aufweisen (sichere Neuanlagen, zwischen den Knoten keine Gefahrenquellen). Die Zahl der erwarteten Unfälle ist abhängig von der Streckenbelastung, der Streckenlänge und von der Fahrzeuggeschwindigkeit.
- Für die Verkehrsentlastungsvarianten wird aufgrund einschlägiger Erfahrungen davon ausgegangen, dass Knoten unfallanfälliger sind als Strecken. Bei der Variante V34 kommen zwei Knoten hinzu, bei allen anderen baulichen Varianten sind es drei.
- Bei den Verkehrsentlastungsvarianten wird davon ausgegangen, dass auf den entlasteten Abschnitten die Anzahl Unfälle proportional zur Veränderung des Verkehrsaufkommens zurückgeht.
  Andererseits ergeben sich auf der Verkehrsentlastung mehr Unfälle durch die Zunahme der Fahrzeugkilometer. Die Unfallziffern der Knoten sind höher als der Streckenkilometer (SN 641 824), das heisst, die Zahl der Unfälle steigt insgesamt mit Umfahrung um den Faktor 2 bis 4 für einen Vollanschluss.
- Vgl. Verkehrsmodellauswertungen (Abbildung im Anhang)

121 Qualität des Veloverkehrs

121 Qualität Veloverkehr	Attraktivität des Veloverkehrs
	Art und Angemessenheit der Veloverkehrsführung

1. Beschrieb des Istzustands

Der Ortskern stellt ein massives Hindernis für den Veloverkehr, insbesondere im Transit, dar. Die Geschwindigkeit muss im Ortskern massiv verringert werden, z.T. ergeben sich Wartezeiten, schwierige Begegnungsverhältnisse/Konflikte mit motorisiertem Verkehr in den Sommermonaten und insbesondere an den Wochenenden.
Wenige Konflikte in den übrigen Zeiten und ausserhalb des Kreuzungsbereichs H27 / H28b.
Der Freizeitverkehr (ausser Rennvelo) wird östlich des Inn geführt.



Behördenverbindliche Inhalte

- Alltag Grundnetz
- Alltag Ergänzungsnetz
- Alltag Ergänzungsnetz, Netzschluss
- Freizeit Velo Grundnetz
- Freizeit Velo Ergänzungsnetz
- Freizeit Mountainbike Grundnetz
- Freizeit Mountainbike Ergänzungsnetz

Netzüberlagerung mit Freizeitnetzen:

- Velo
- Mountainbike
- Velo + Mountainbike
- Mountainbike

Informative Inhalte

- Netz angrenzender Gebiete
- Kantonsgrenze

Abbildung 3: Auszug Sachplan Velo, Anhang B, Velonetzplan Kanton Graubünden, Alltags- und Freizeitverkehr, Stand Juli 2019

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Qualität des Veloverkehrs

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Starke Verbesserung in den kritischen Zeiten, kaum mehr Behinderung durch den motorisierten Verkehr	stark
V31	Starke Verbesserung in den kritischen Zeiten, kaum mehr Behinderung durch den motorisierten Verkehr	stark
V34	Geringe Verbesserung in den kritischen Zeiten, weiterhin Konfliktpotenzial mit Lastwagen bzw. durch Flüelaverkehr. Aufgrund der Querung des Feldwegs (Wanderweg) im Bereich Uorch à Niveau leicht erhöhtes Konfliktpotenzial (Übersichtlichkeit ist gegeben).	gering
V37	Mittlere Verbesserung in den kritischen Zeiten, reduzierte Behinderung durch den motorisierten Verkehr	mittel
V38	Mittlere Verbesserung in den kritischen Zeiten, reduzierte Behinderung durch den motorisierten Verkehr. Aufgrund der Querung des Feldwegs (Wanderweg) im Bereich Uorch à Niveau leicht erhöhtes Konfliktpotenzial (Übersichtlichkeit ist gegeben).	mittel
V0+ LSA	Entschärfung der meisten Konfliktsituationen, aber z.T. lange Wartezeiten.	keine

3. Abschätzung der Auswirkungen

- Die Erfassung der Auswirkungen berücksichtigt den Alltags- und Freizeitverkehr.
- Alle baulichen Varianten weisen Tunnel mit Fahrverboten für Velos auf, weshalb Velofahrende weiterhin die bestehende Führung im Mischverkehr durch das Ortszentrum nutzen müssen (zwischen Holzbrücke und Brücke Sur Punt).
- Die Anschlussknoten werden velofreundlich gestaltet (indirekte Linksabbieger, Velobypass). Bei allen Varianten müssen die Velofahrenden auf der bisherigen Strecke zwei zusätzliche Knoten passieren.
- Es wird angenommen, dass der Veloverkehr vor allem aus Freizeitverkehr im Sommer besteht.
- Die Verkehrserhebung von 2022 weist folgende Zahlen für den Veloverkehr aus (vgl. HMQ, Engadinerstrasse H27, Flüelastrasse H28b. Kreuzungsbereich in Susch. Verkehrsstrom- und Stauzählung 2022. Endfassung 25.10.2022. S. 20):

Verkehrsträger	DTV inkl. Velo [Fz.]	DTV exkl. Velo [Fz.]
H27 Engadinerstrasse (nördlich von Kreuzung)	4'980	4'720
H27 Engadinerstrasse (südlich von Kreuzung)	6'150	5'860
H28c Flüelastrasse	3'930	3'820

Tabelle 4: Verkehrsbelastung nach Verkehrsträger

- Die Bestimmung des Mengengerüstes erfolgt mittels der folgenden Grössen: Durchschnittsgeschwindigkeit, Abbau von Hindernissen und Gefahrenstellen, Zahl und Bedeutung von Konfliktstellen mit Fussverkehr sowie mit MIV und ÖV.
- Bei der Querung der neuen Umfahrungsstrasse östlich des Inns (Uorch) bei den Varianten V34 / 38 wird gemäss den Plänen von einem Übergang à Niveau ausgegangen, da die Übersichtlichkeit gross ist.

122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV

122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	Zahl der Haltestellen
	Zugänglichkeit Haltestellen
	Ausgestaltung Haltestellen

1. Beschrieb des Istzustandes

Durch Susch verkehren grundsätzlich zwei Bahnlinien der Rhätischen Bahn: der Regio / Regioexpress Landquart – Klosters Platz – Davos Platz / St. Moritz und der Regio Pontresina – Sagliains – Scuol - Tarasp.

Von ca. Mitte Juni bis Mitte Oktober fährt ein Bus der Linie 331 täglich über den Flüelapass von Davos Platz, Bahnhof nach Susch, Staziun. Die Strecke wird viermal täglich pro Richtung gefahren.

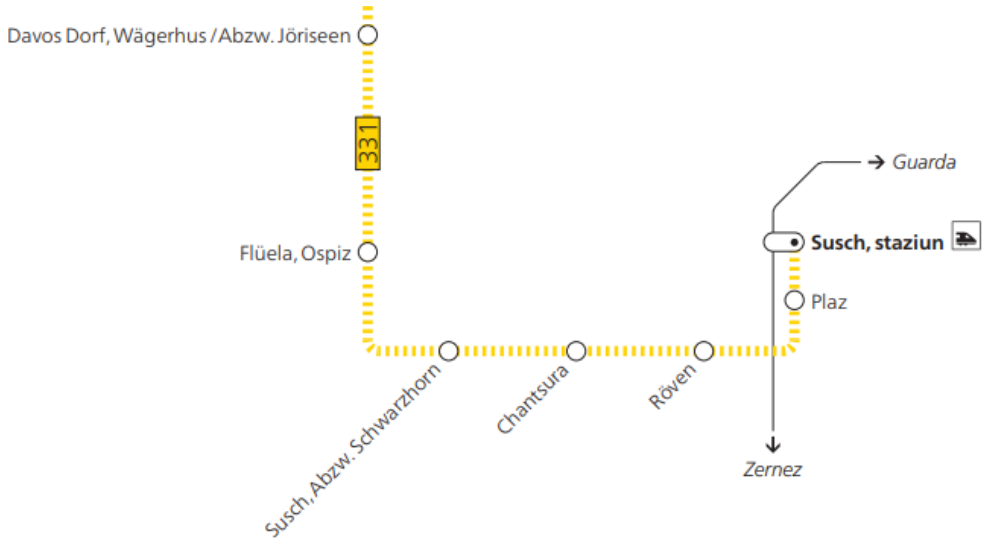


Abbildung 4: Buslinie 331 mit Verknüpfung zur Rhätischen Bahn am Bahnhof Susch (Hinweis: Die Hst. Plaz wurde im Sommer 2023 aufgehoben)

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Keine Veränderung	keine
V31	Keine Veränderung	keine
V34	Keine Veränderung	keine
V37	Keine Veränderung	keine
V38	Keine Veränderung	keine
V0+ LSA	Keine Veränderung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Grundlage bildet die Verkehrsmenge im Bereich der ehemaligen Bushaltestelle Susch Plaz.
- Bei der Bahnhaltestelle Susch wird davon ausgegangen, dass sich deren Zugänglichkeit durch die Verkehrsveränderung nicht verändert.
- Variante 0+ LSA: Busbevorzugung möglich

123 Qualität Fussverkehr

123 Qualität Fussverkehr	Attraktivität für den Fussverkehr
	Art und Angemessenheit der Fussverkehrsführung längs
	Hindernisfreiheit
	Angemessene Ausgestaltung der Querungshilfen

1. Beschrieb des Istzustandes

Der alltägliche Fussverkehr ist heute mit grossen Einschränkungen konfrontiert, bei verkehrlichen Spitzenbelastungen fällt die Fläche für den Fussverkehr auch aufgrund der beengten Platzverhältnisse deutlich zu gering aus. Die Hauptfusswege der Bevölkerung fallen grösstenteils mit den Hauptverbindungen des motorisierten Verkehrs zusammen. Entsprechend wirken sich prekäre Verhältnisse und Konflikte mit dem motorisierten Verkehr auf der Ortsdurchfahrt unmittelbar auf die Fusswege aus. Gleiches gilt für den touristischen Fussverkehr.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Qualität Fussverkehr

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Mittlere Verbesserung	mittel
V31	Mittlere Verbesserung	mittel
V34	Geringe Verbesserung aufgrund Beibehaltung des Lastwagenverkehrs bzw. Flüelaverkehrs im Ortszentrum	gering
V37	Mittlere Verbesserung	mittel
V38	Mittlere Verbesserung	mittel
V0+ LSA	Durch die Entflechtung der Verkehrsströme mittels Lichtsignal Entlastung dank weniger Verkeilung im kritischen Ortszentrum. Alle anderen Probleme bleiben bestehen.	keine Veränderung

3. Abschätzung der Wirkungen

- Generell wird aufgrund der Veränderungen in den Verkehrsbelastungen einbezogen, ob Wegführungen dadurch kürzer oder direkter möglich werden und wie sich die Durchlässigkeit auf den Hauptstrassen (Querungen) darstellt.
- Berücksichtigt wird insbesondere für den Siedlungskern (Ortszentrum) die Fläche, die den FussgängerInnen zur Verfügung steht, und die Entlastung bei kritischen Punkten der Fusswege.
- Die Zugangswege der Schulkinder zum Bahnhof Susch bzw. bis zur Haltestelle des Schulbusses werden hierunter einbezogen.
- Vgl. Plan Langsamverkehr im Anhang

131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse

131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	Erlebniswerte (Empfindlichkeit der umgebenden baulichen Nutzung)
	Grünelemente, Grünflächenanteil
	subjektives Sicherheitsgefühl
	Aufenthaltsqualität im öff. Raum

1. Beschrieb des Istzustandes

Heute bestehen sehr begrenzte Möglichkeiten beispielsweise für Sitzgelegenheiten im öffentlichen Raum zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität. Es ist praktisch unmöglich, den Siedlungskern mit Grünelementen zu bestücken.



Abbildung 5: Ist-Zustand auf Höhe Dorfladen

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Aufgrund der beengten Platzverhältnisse mittleres Veränderungspotenzial trotz Verkehrsrückgang	mittel
V31	Aufgrund der beengten Platzverhältnisse mittleres Veränderungspotenzial trotz Verkehrsrückgang	mittel
V34	Aufgrund der beengten Platzverhältnisse geringes Veränderungspotenzial trotz Verkehrsrückgang Lastwagen auf Flüelaverkehr verbleiben im Ortszentrum	gering
V37	Aufgrund der beengten Platzverhältnisse mittleres Veränderungspotenzial trotz Verkehrsrückgang	mittel
V38	Aufgrund der beengten Platzverhältnisse mittleres Veränderungspotenzial trotz Verkehrsrückgang	mittel
V0+ LSA	Keine Verbesserung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Abschätzung der Wirkungen konzentriert sich auf den Siedlungskern.
- Vgl. Projektplan zu der Lage der Lichtsignale
- Annäherung über Verkehrsaufkommen / Verkehrsregime

132 Trennwirkung Siedlung

132 Trennwirkung Siedlung	Verkehrsaufkommen (DTV) und Geschwindigkeit

1. Beschrieb des Istzustandes

An Wochenenden und in Sommermonaten bewirkt das hohe Verkehrsaufkommen eine starke Trennwirkung.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Trennwirkung Siedlung

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Stark reduzierte Trennwirkung insbesondere an Wochenenden und in Sommermonaten. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	stark
V31	Stark reduzierte Trennwirkung insbesondere an Wochenenden und in Sommermonaten. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	stark
V34	Mässig reduzierte Trennwirkung durch Verkehrsrückgang bei gleichzeitigem Verbleiben des Flüelaverkehrs im Dorfzentrum. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	mässig
V37	Stark reduzierte Trennwirkung insbesondere an Wochenenden und in Sommermonaten. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	stark
V38	Stark reduzierte Trennwirkung insbesondere an Wochenenden und in Sommermonaten. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	stark
V0+ LSA	Geringe Verbesserungsmöglichkeit durch Strukturierung und Paketbildung im Verkehr. T30 unterstützt bei der Reduktion der Trennwirkung.	gering

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Abschätzung erfolgt über eine Annäherung mittels Verkehrsaufkommen, ohne Berücksichtigung der Knotenformen.
- Die Wirkungen berücksichtigen insbesondere die Hauptstrassen hin zum Siedlungskern.
- Tempo 30 im Siedlungsgebiet ist bei allen Varianten zwingendes Element der flankierenden Massnahmen.
  Wird der Fussgängerstreifen unter Licht genommen, so kann dieser auch bei Tempo 30 bestehen bleiben.
- Die nachstehenden Abbildungen zeigen mit der geplanten Unterteilung zwischen Gemeinde- und Kantonsstrassen den Gestaltungsspielraum für die Fraktion Susch auf.

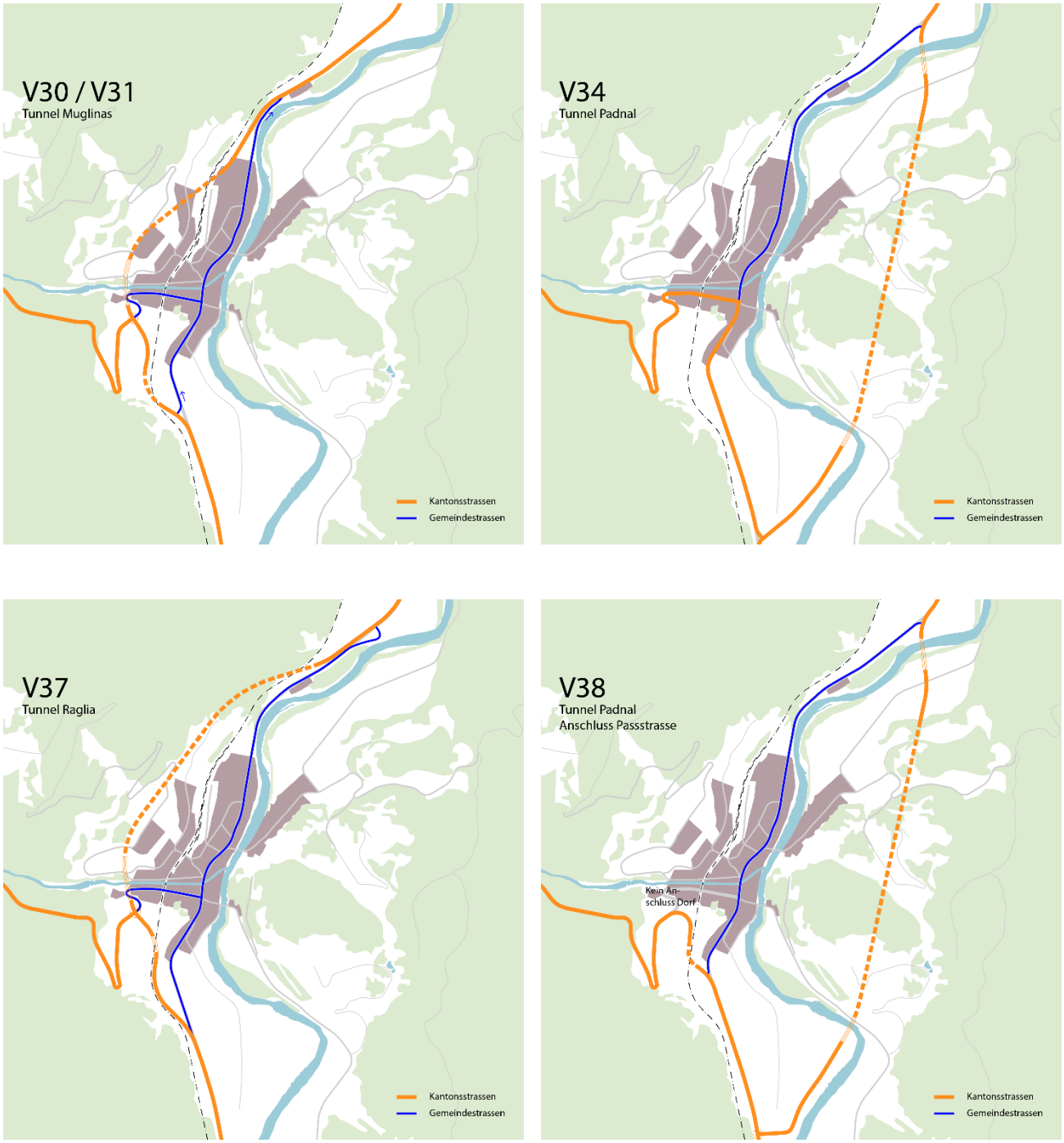


Abbildung 6: Schemata zur Verknüpfung Kantonsstrassen / Gemeindestrassen

133 Qualität des Strassenraums

133 Qualität des Strassenraums	Flächenaufteilung im Querschnitt (Innerorts: Anteil Verkehr MIV zu Anteil Fuss- oder Veloverkehr)
	Strassenverlauf, Erscheinungsbild (visuelle Veränderung durch Strassenbauprojekt)

1. Beschrieb des Istzustandes

Lärm, Luftbelastungen und ein ständiges Gefühl von Gefahr durch Motorfahrzeuge wegen der engen Verhältnisse machen das Dorfzentrum unattraktiv, was von einem Verweilen abschreckt.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Qualität des Strassenraums

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse trotz der verkehrlichen Entlastung im Dorfzentrum mit entsprechender Verbesserung der Situation bei Lärm und Luft mittleres Potenzial (z.B. mit Trottoir) zu einer Erhöhung der Qualität des Strassenraums	mittel
V31	Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse trotz der verkehrlichen Entlastung im Dorfzentrum mit entsprechender Verbesserung der Situation bei Lärm und Luft mittleres Potenzial (z.B. mit Trottoir) zu einer Erhöhung der Qualität des Strassenraums	mittel
V34	Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse und des Verbleibens von Lastwagen bzw. des Flüelaverkehrs auf der Ortsdurchfahrt trotz der verkehrlichen Entlastung im Dorfzentrum mit entsprechender Verbesserung der Situation bei Lärm und Luft wenig Potenzial (z.B. mit Trottoir) zu einer Erhöhung der Qualität des Strassenraums.	gering
V37	Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse trotz der verkehrlichen Entlastung im Dorfzentrum mit entsprechender Verbesserung der Situation bei Lärm und Luft mittleres Potenzial (z.B. mit Trottoir) zu einer Erhöhung der Qualität des Strassenraums	mittel
V38	Aufgrund der begrenzten Platzverhältnisse trotz der verkehrlichen Entlastung im Dorfzentrum mit entsprechender Verbesserung der Situation bei Lärm und Luft mittleres Potenzial (z.B. mit Trottoir) zu einer Erhöhung der Qualität des Strassenraums	mittel
V0+ LSA	Keine Qualitätsverbesserung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Abschätzung erfolgt über eine Annäherung mittels Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen.
- Allerdings ist das Potential für eine Neuverteilung der Strassenflächen limitiert. Punktuelle Aufwertungen, differenziert nach den Möglichkeiten in den einzelnen Varianten, sind aber durchaus denkbar.

Exkurs: Aufwertung der Ortsmitte
Bei den Var. 30, 31, 37 und 38 kann die Ortsmitte mit Platzfolge und Gassen, viel mit Naturstein, neu gestaltet werden. Bei der Umgestaltung kann mit einer Begegnungszone die Attraktivität als Lebensraum aufgewertet werden.

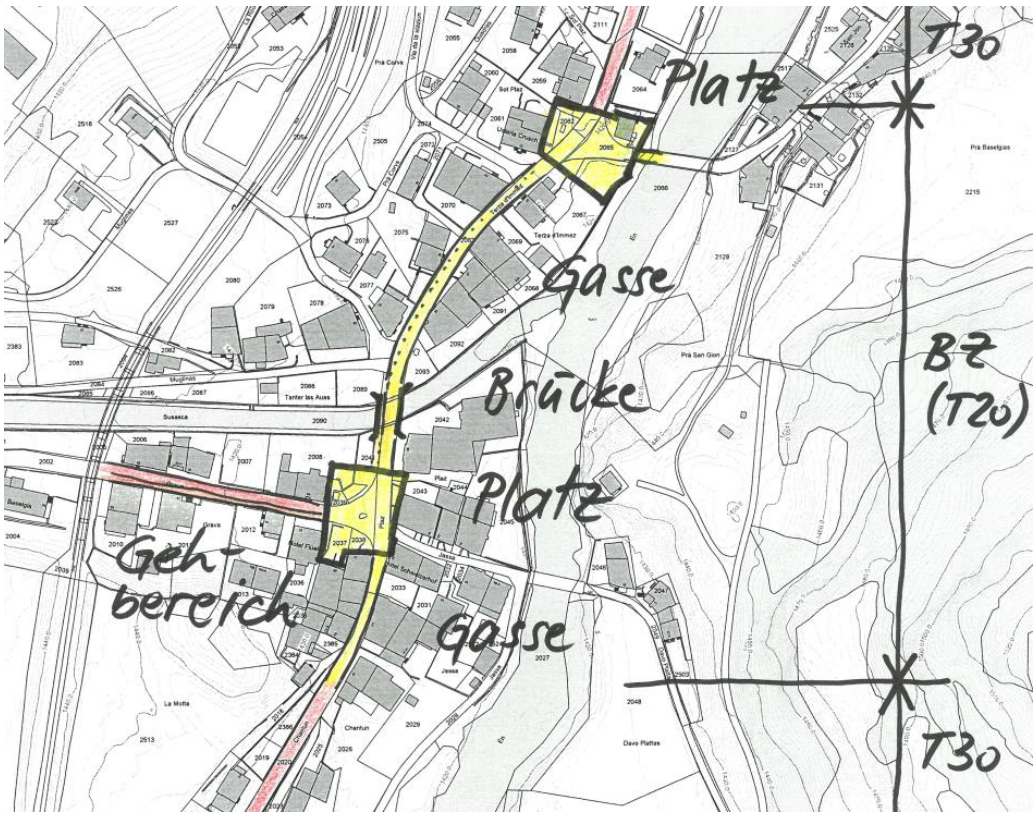


Abbildung 7: Aufwertung Dorfmitte, Ideenskizze

134 Ortsbild

134 Ortsbild	Eingriff ins Ortsbild, Verträglichkeit mit ISOS (Bebauung, Umgebungszone)
	Beeinträchtigung schützenswerter Objekte, Inventarliste Denkmalpflege, Beeinträchtigung IVS

1. Beschrieb des Istzustandes

Der Ort Susch wird 1161 erstmalig erwähnt, die älteste erhaltene Bausubstanz stammt aus dem 16.-18. Jh. Seit dem 19. Jh. besteht die Ortslage in ihrer jetzigen Form, auch wenn nach diversen Bränden Wiederaufbauten stattgefunden haben. Bedeutung für die Einbettung des Ortsbilds haben unter anderem auch die umgebenden, freien Wiesenflächen.

Hinsichtlich der Streckenabschnitte, die Teil des *Bundesinventars der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)* sind, wird zum grundsätzlichen Vorgehen auf das entsprechende Kapitel im Bericht *Umgang mit nationalen Schutzinteressen* verwiesen.

Schutz- und Bauinventare auf kantonaler und kommunaler Ebene

Das Objekt GR 7.1 Susch ist ein Ortsbild von **regionaler Bedeutung**. Als regionales Objekt unterliegt es nicht (wie nationale Objekte) der Rechtkraft des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz. Trotzdem gibt das Objektdatenblatt aus dem Jahr 1982 eine gute Übersicht über den Charakter des Ortsbilds.

Das Objekt Susch setzt sich aus den Zonen Kernbebauung und Bebauung sowie den Umgebungszonen zusammen. Die historische Bebauungsstruktur ist im Ortskern immer noch gut erkennbar. Die Umgebungszonen (U-Zo) sind bis auf wenige Ausnahmen immer noch weitestgehend frei von Bauten.

Während die U-Zo I–III eine hohe Bedeutung haben, durch die offene Lage rechts des Flusses Inn bedingt, weisen die U-Zo IV–VI nur eine gewisse Bedeutung auf, teilweise sind diese bereits verbaut.

Die Auswirkung des Vorhabens auf die Landschaft wird in Kapitel 241 (Teil A Landschaft) beurteilt.

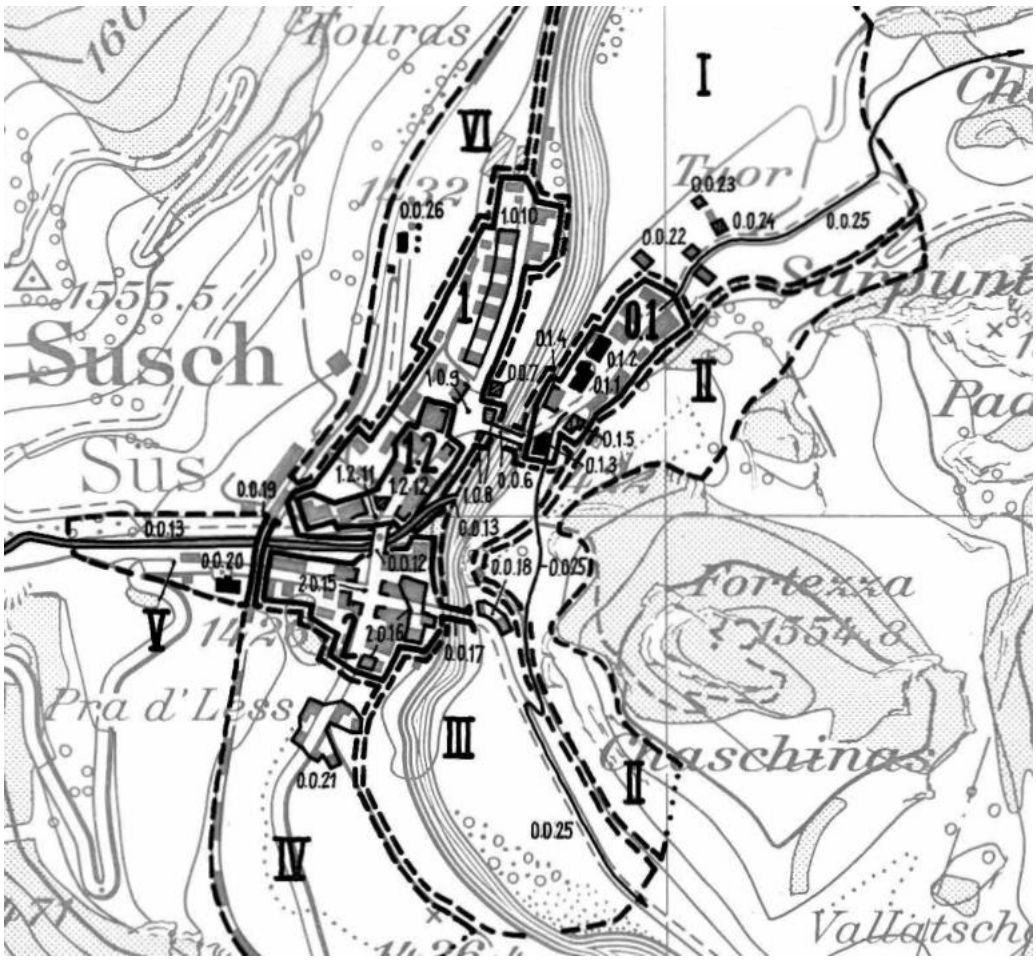


Abbildung 8: ISOS-Objekt (regionale Bedeutung) Susch mit Bebauung / Kernbebauung 1, 1.2 und 2, sowie den Umgebungszonen I –VI (Quelle: Objektdatenblatt GR 7.1 Susch)

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf das Ortsbild

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Tangiert die ISOS-Umgebungszonen I, IV, V und VI Kreisel und Anpassungsstrecke tangieren IVS-Strukturen nicht, sofern die Strasse angehoben wird und keine Dämme auf der Wiese zu liegen kommen IVS-Substanzen sind unbeeinträchtigt	mittel
V31	Tangiert die Umgebungszonen I, IV, V und VI Kreisel und Anpassungsstrecke tangieren IVS-Strukturen nicht, sofern die Strasse angehoben wird und keine Dämme auf der Wiese zu liegen kommen IVS-Substanzen sind unbeeinträchtigt	mittel
V34	Kein ISOS betroffen. Die Linienführung der Brücke geht sehr nah an IVS-Strukturen vorbei, ohne diese zu tangieren. IVS-Strukturen werden beim südlichen Tunnelportal nur sehr marginal tangiert	keine
V37	Tangiert die Umgebungszonen IV und V Kreisel und Anpassungsstrecke tangieren IVS-Strukturen nicht, sofern die Strasse angehoben wird und keine Dämme auf der Wiese zu liegen kommen IVS-Substanzen sind unbeeinträchtigt	mittel
V38	Tangiert die Umgebungszone IV IVS-Strukturen werden bei der südlichen Brücke nur sehr marginal tangiert Die Serpentine als Anschlusspunkt an den Pass tangiert die IVS-Strukturen nicht, sofern die Strasse angehoben und das Terrain durch Aufschüttung sanft angepasst wird	mässig
V0+ LSA	Geringe Eingriffe ins Ortsbild durch LSA, keine Beeinträchtigung von Objekten Keine Eingriffe ins IVS	gering

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Abschätzung erfolgt auf Basis der GIS-Auswertung (Verschneidung), des Objektdatenblatts des ISOS-Objekts, der IVS-Geländekarte sowie einer qualitativen Einschätzung. Die Wirkung wurde zusätzlich vor Ort mit der Begleitgruppe geprüft und eingeschätzt.
- Die Zonenabgrenzungen der ISOS-Zonen wurden aus dem Objektdatenblatt übernommen. Insbesondere bei den Umgebungszonen entsprechen sie nicht einer «scharfen» Abgrenzung. Die Variante 34 führt nordöstlich des Dorfes sehr knapp an der Umgebungszone U-Zo II vorbei, hat jedoch keine Auswirkung, da sie an dieser Stelle als Tunnel geführt wird.

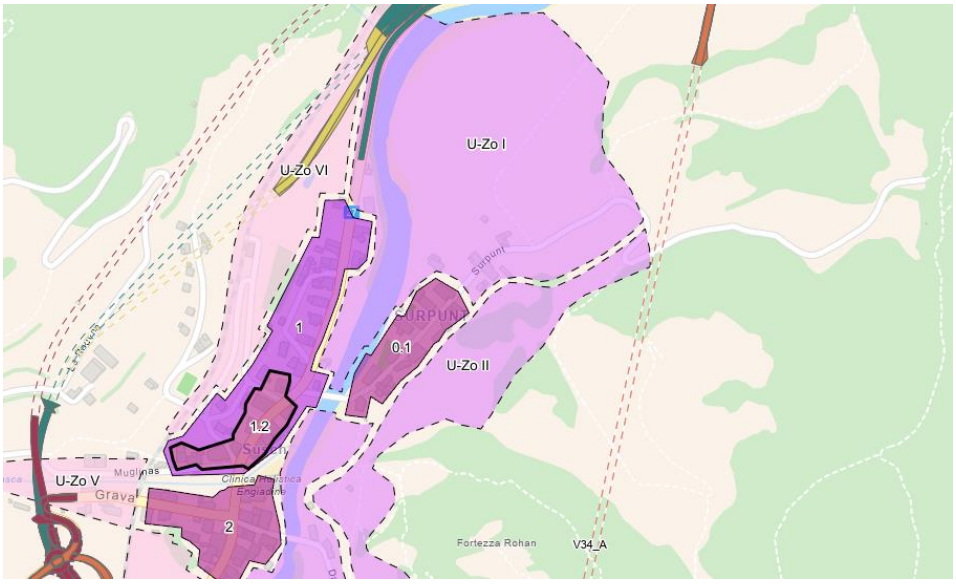


Abbildung 9: Variante 34 tangiert U-Zo II knapp nicht

- Keine der in die Hauptbewertung übernommenen Varianten tangiert die inventarisierte Kernbebauung / Bebauung von Susch, somit sind auch keine inventarisierten Einzelobjekte betroffen.
- Die tangierten ISOS-Umgebungszonen befinden sich alle im westlichen Teil des Ortes, in welchen sich bereits weitere (neue) Bauten und Anlagen befinden. Die wertvollen Umgebungszonen auf der Ostseite werden nicht berührt, da es sich bei den östlichen Varianten um Tunnellösungen handelt.
- Die hauptsächlich betroffenen U-Zo IV–VI weisen nur eine gewisse Bedeutung auf. Der randlich betroffene Bereich der U-Zo I liegt linksseitig des Inns und ist somit als weniger einschneidend zu beurteilen.

Exkurs: Landwirtschaftliche Unterführung (Kleinviadukt RhB)
Die RhB-Linie als Ganzes ist aus Sicht der Denkmalpflege des Kantons schutzwürdig, hat aber weder von der UNESCO, noch vom IVS oder einem anderen Inventar Schutzstatus erlangt. Im Süden ist aufgrund der Topografie keine Linienführung mit dem Erhalt der landwirtschaftlichen Unterführung möglich. Stand heute führt der Weg nach der Unterführung nicht mehr weiter.



Abbildung 10: Aufnahme der landwirtschaftlichen Unterführung

135 Versorgung

135 Versorgung	Funktionale Entleerung, Ladenmix, Beizen-/Ladensterben

1. Beschrieb des Istzustandes

Heute ist die Attraktivität im Siedlungskern beeinträchtigt. Eine funktionale Entleerung und ein Ladensterben haben in den letzten Jahren stattgefunden und zu einer sehr geringen lokalen Versorgung geführt.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Versorgung

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Die Entlastung im Zentrum wirkt sich positiv für Einwohnende und Touristen in Susch aus. Es besteht ein Potenzial, dass sich neue Angebote entwickeln. Teilweise Flächenbeanspruchung Gärtnereizone	gering[3]
V31	Die Entlastung im Zentrum wirkt sich positiv für Einwohnende und Touristen in Susch aus. Es besteht ein Potenzial, dass sich neue Angebote entwickeln.	gering
V34	Die Entlastung im Zentrum wirkt sich positiv für Einwohnende und Touristen in Susch aus. Lastwagen und Motorräder des Flüelaverkehrs verbleiben auf der Ortsdurchfahrt.	gering
V37	Die Entlastung im Zentrum wirkt sich positiv für Einwohnende und Touristen in Susch aus. Es besteht ein Potenzial, dass sich neue Angebote entwickeln.	gering
V38	Die Entlastung im Zentrum wirkt sich positiv für Einwohnende und Touristen in Susch aus. Es besteht ein Potenzial, dass sich neue Angebote entwickeln.	gering
V0+ LSA	Keine Veränderung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Bei allen Varianten kommen grundsätzlich drei, teilweise gegenläufige Tendenzen zum Tragen: Einwohnende, durchreisende Touristen, Touristen in Susch.
- Die verstärkte Beruhigung des Ortszentrums ist positiv zu vermerken, die verschlechterte Erreichbarkeit des Siedlungskerns hingegen negativ.
- Annäherung über Verkehrsaufkommen / Verkehrsregime
- Die Geschäfte und die Clinica Holistica liegen bei den Umfahrungsvarianten nicht mehr an der Durchgangsstrasse.
  Bei den Varianten 34, 37 und 38 sind diese mit einem Vollanschluss äquivalent zur heutigen Erschliessung erreichbar.
  Bei den Varianten 30 und 31 erfolgt die Erschliessung von Norden her über die Umfahrung.
  Giardinaria Müller:
  Bei der Variante V30 sind 2’889 m2, davon 1'215 m2 Gärtnereizone, der Parzelle der Gärtnerei nicht mehr nutzbar, grösstenteils durch die neue Strasse mit Böschung, zu einem kleinen Teil, da diese Fläche nicht mehr erschlossen werden könnte.
  Bei der Variante V31 würden 47 m2 Landwirtschaftszone der Parzelle der Gärtnerei beansprucht.

[3] Unter der Annahme, dass das Gärtnereiareal nicht durch bauliche Massnahmen bzw. Transporte berührt wird und der Flächenverlust kompensiert wird.



Abbildung 11: Beanspruchung Gärtnereiflächen

211 Lärmbelastung

211 Lärmbelastung	Lärmbelastung nach Empfindlichkeitsstufe
	Lärmbelastung Seitenbereiche (z.B. in Querstrassen)

1. Beschrieb des Istzustandes

Die meisten Bauten entlang der Strasse erreichen den Immissionsgrenzwert der LSV. Im Dorfkern an den engen Stellen wird bei 6 Gebäuden der Alarmwert überschritten.

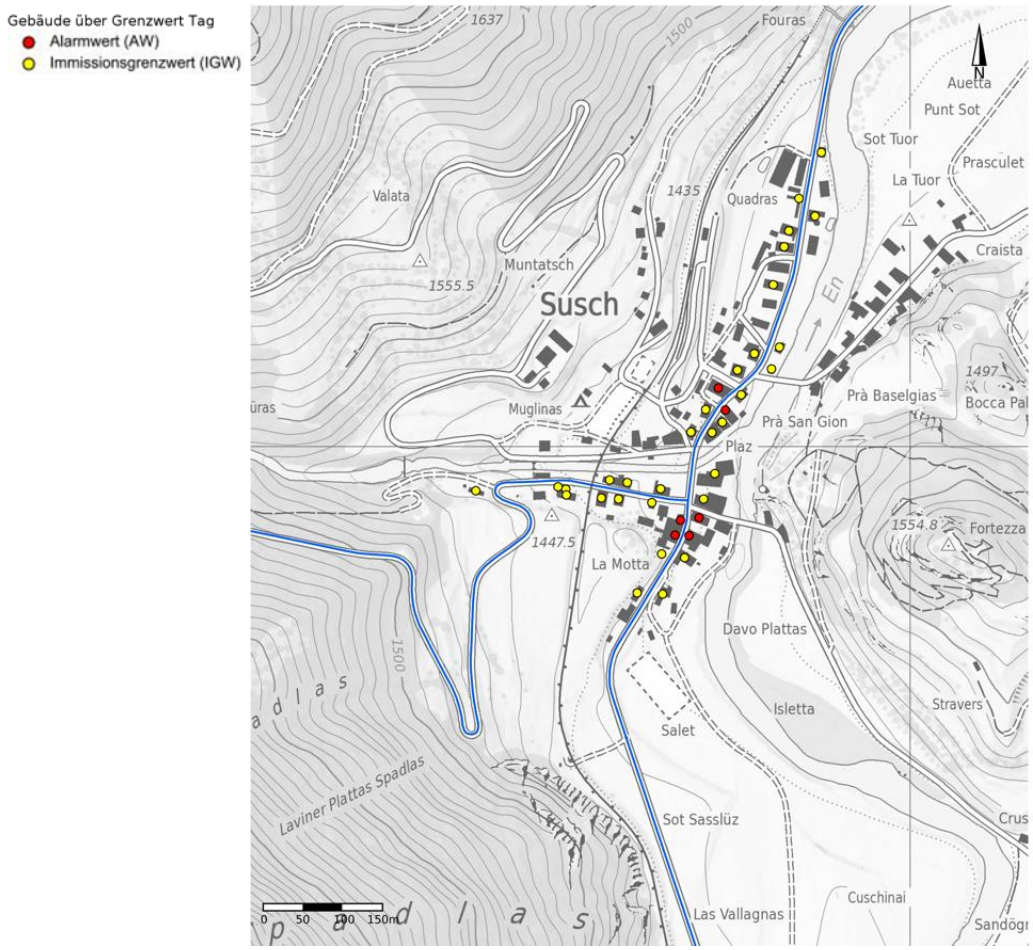


Abbildung 12: Karte zum Ist-Zustand: Lärmbelastungskataster[4]

Interpretation / Erläuterung:

- Im Ist-Zustand ist mit Abstand der dreifachen Strassenbreite der Planungswert eingehalten.
- Bei Umfahrungen muss mit höherem Tempo und Steigung gerechnet werden: Damit die Planungswerte eingehalten werden können, braucht es bei der Empfindlichkeitsstufe II rund 50 bis 80m Gebäudeabstand.

4 Vgl. https://edit.geo.gr.ch/s/HRdf

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Lärmbelastung

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Massive Entlastung auf der Nord-Süd-Achse und Richtung Pass, ohne neue Belastung im Siedlungsraum	massiv
V31	Massive Entlastung auf der Nord-Süd-Achse und Richtung Pass, ohne neue Belastung im Siedlungsraum	massiv
V34	Entlastung auf der Nord-Süd-Achse, verbleibende Lastwagen / lärmträchtige Fahrzeuge bzw. Flüelaverkehr im Siedlungsraum	mittel
V37	Massive Entlastung auf der Nord-Süd-Achse und Richtung Pass, ohne neue Belastung im Siedlungsraum	massiv
V38	Massive Entlastung auf der Nord-Süd-Achse und Richtung Pass, ohne neue Belastung im Siedlungsraum	massiv
V0+ LSA	Gleiches Belastungsniveau wie heute, weniger Staubildung / Manöver im Dorfkern	gering

3. Abschätzung der Wirkungen

- Annäherung über Verkehrsaufkommen, Tempolimit und Steigungen
- *Abgeschätzt wird die Entlastung beim Lärm, d.h. die Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand.*

221 Luftbelastung

221 Luftbelastung	Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bei Luftschadstoffen

1. Beschrieb des Istzustandes

Der Kurzzeit-Belastungs-Index (KBI, Luftqualität im Gebiet Graubünden (qualite-air.ch)) lässt keine kleinräumige Interpretation zu. Es bestehen keine Messstandorte im Perimeter bzw. der nahen Umgebung (18-Monatsrückblick - Aktuelle Belastung (gr.ch)). Ausgehend von den wichtigsten Quellen der Luftschadstoffemissionen (Luftschadstoff-quellen (gr.ch)) kann von einer geringen Luftbelastung im Perimeter ausgegangen werden, die die Grenzwerte einhält.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Luftbelastung

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Insgesamt: gleichbleibende Belastung Verlagerung von der Dorfmitte auf die Umfahrungsstrecke mit einer Konzentration bei den Tunnelportalen	Dorfmitte: mittel
V31		Dorfmitte: mittel
V34		Dorfmitte: gering
V37		Dorfmitte: mittel
V38		Dorfmitte: stark
V0+ LSA	Gleichbleibende Belastung	gering

3. Abschätzung der Wirkungen

– Annäherung über Verkehrsaufkommen und Verkehrsfluss inner- /ausserorts

231 Erschütterungen

231 Erschütterungen	Erschütterungen im Siedlungsraum

1. Beschrieb des Istzustandes

Die nachstehende Abbildung zeigt das Ergebnis der DTV Messung 2022.[5]

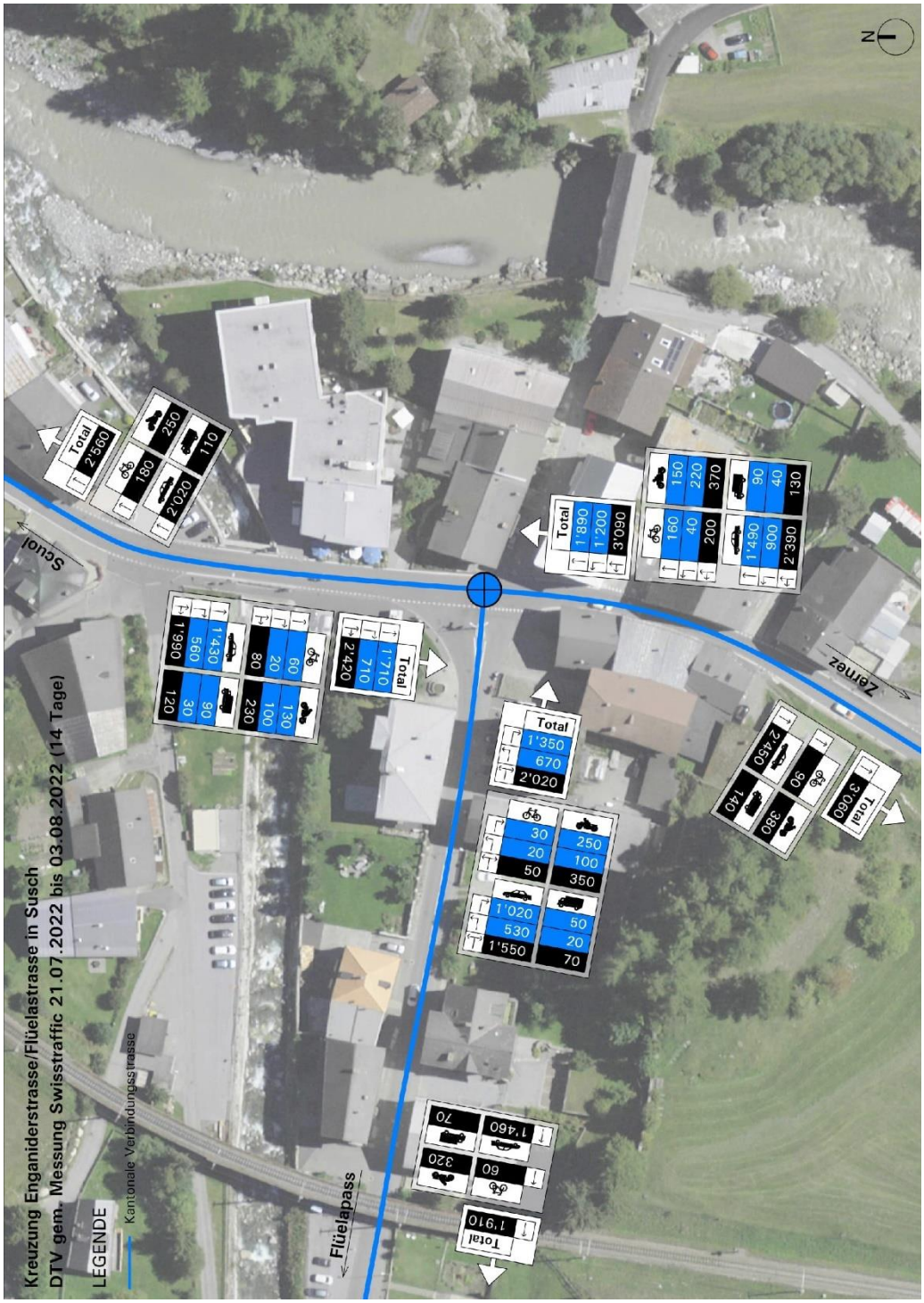


Abbildung 13: DTV-Messung 2022.

5 Quelle: HMQ: Engadinerstrasse H27, Flüelastrasse H28b. Kreuzungsbereich in Susch. Verkehrsstrom- und Stauzählung 2022. Entwurf. S. 19.

Der Lastwagenanteil beträgt im nördlichen Abschnitt 4.6% (230/4'980) und im südlichen Abschnitt (vom Passanschluss südwärts) 4.4% (270/6’150), liegt also im üblichen Bereich von 3 bis 6%.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Erschütterungen

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Stark abnehmende Erschütterungen im Siedlungsraum durch stark sinkendes Verkehrsaufkommen	stark
V31	Stark abnehmende Erschütterungen im Siedlungsraum durch stark sinkendes Verkehrsaufkommen	stark
V34	Mässig abnehmende Erschütterungen im Siedlungsraum, Der Passverkehr verbleibt durch fehlenden Passanschluss auf Ortsdurchfahrt	mässig
V37	Stark abnehmende Erschütterungen im Siedlungsraum durch massiv sinkendes Verkehrsaufkommen	stark
V38	Stark abnehmende Erschütterungen im Siedlungsraum durch massiv sinkendes Verkehrsaufkommen	stark
V0+ LSA	Keine Veränderung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Annäherung über Schwerverkehrsanteil und Verkehrsmenge
- Abgeschätzt wird die Veränderung des Niveaus der Erschütterungen im Siedlungsraum.

241 Natur und Landschaft

Die Analyse in Kapitel 241 Natur und Landschaft erfolgt getrennt in Teil A Landschaft und Teil B Natur.

Teil A Landschaft

241 Landschaft	Beeinträchtigung von Objekten des Landschaftsinventars oder von Landschaftsschutzzonen
	Beeinträchtigung von bedeutenden Landschaftselementen
	Beeinträchtigung Landschaftsbild, Flächenbedarf für zusätzliche Topografieanpassungen
	Zerschneidungswirkung

Beschrieb des Istzustandes

Susch liegt in einem Nord-Süd ausgerichteten Talabschnitt des Unterengadins auf 1438 m ü. M. Durch das Tal am Fusse des Flüelapasses fliesst die Susasca, welche in den Inn mündet.

Östlich Susch befindet sich eine glazial geprägte Landschaft mit Gletscherschliff-Rundbuckeln aus Gneis mit der historischen Fortezza. Die alte strukturreiche Kulturlandschaft mit den alten Ackerterrassen ist durchzogen mit Trockenstandorten nationaler Bedeutung und Flachmooren regionaler Bedeutung. Im Westen findet man eine sehr strukturreiche, jedoch verbuschte Terrassenlandschaft. Der Ort selber ist hingegen durch die Flusslandschaft des Inns geprägt. Flach- und Steilufer, welche durchsetzt sind mit Uferanrissen, Blockflächen, Prall- und Gleithängen, sowie Pioniervegetation sind hier vorherrschend. Die Talflanken sind als lokale, bzw. regionale Objekte im kantonalen *Landschaftsinventar*, sowie als *Kulturlandschaften mit besonderer Bewirtschaftung (KRIP)* verzeichnet. Die Ostseite ist als Landschaftsschutzobjekt Nr. 09.LS.02 im Kantonalen Richtplan enthalten.

Die umgebenden Wiesen sind als Umgebungszonen I–VI Teil *des regionalen ISOS-Objekts Susch*. Sie halten den Blick auf den Ort frei und sind somit ausschlaggebend für dessen landschaftliche Weitwirkung. Sie sind als Teil des ISOS in Kapitel 134 Ortsbild beurteilt.

Eingriffe in die Landschaft sollten möglichst zurückhaltend sein, dort wo sie unumgänglich sind, können sie mit einer geeigneten Gestaltung landschaftlich eingebunden werden. Dies ist insbesondere bei starken Einschnitten wie Böschungen oder Tunnelportalen notwendig. Liegt die Strasse in einem Einschnitt, ist ihre Auswirkung auf das Landschaftsbild weniger einschränkend als eine ebenerdige Strasse oder eine Brücke, welche einen Einfluss auf das Landschaftsbild haben. Tunnelabschnitte, welche im Tagbauverfahren erstellt werden, ziehen eine temporäre Beeinträchtigung im Bereich der Baugrube und Installationsbereiche mit sich. Lebensräume können nach Abschluss der Bauphase teilweise wiederhergestellt werden, auch auf das Landschaftsbild hat es keine dauerhaften Auswirkungen. Bei bergmännisch erstellten Tunnelabschnitten fällt die temporäre Auswirkung während der Bauphase grösstenteils weg.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Landschaft

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	stark wahrnehmbare Böschungseinschnitte beim Anschluss Süd und beim Kreisel an die Flüelastrasse westlich des Orts und insbesondere auch beim nördlichen Anschluss, Brücke als stark wahrnehmbares Element befindet sich teilweise in lokalem Landschaftsinventarobjekt (ca. 300 m^2)	mittel
V31	stark wahrnehmbare Böschungseinschnitte beim Anschluss Süd und beim Kreisel an die Flüelastrasse westlich des Orts und insbesondere auch beim nördlichen Anschluss, Brücke als stark wahrnehmbares Element, tangiert wird ein lokales Landschaftsinventarobjekt (ca. 350 m^2)	mittel
V34	Böschungen auf der ansonsten flachen Schotterebene südlich des Orts vor Tunnelanschluss, Brückenbauwerk vor Tunnelportal. Strasse und Brücke im Norden bedingen aufgrund des Geländes geringere topografische Eingriffe; Böschungen und Strasse befinden sich in wenig berührter Landschaft, teilweise in einem Landschaftsschutzgebiet (ca. 70 m^2), die nördliche Brücke befindet sich in einer Kulturlandschaft mit besonderer Bewirtschaftung gemäss KRIP (ca. 70 m^2).	stark
V37	stark wahrnehmbare Böschungseinschnitte beim Anschluss Süd und beim Kreisel an die Flüelastrasse westlich des Orts und insbesondere auch beim nördlichen Anschluss, Brücke als stark wahrnehmbares Element befindet sich teilweise in lokalem Landschaftsinventarobjekt (ca. 400 m^2)	mittel
V38	Böschungen auf der ansonsten flachen Schotterebene südlich des Orts vor Tunnelanschluss, Brückenbauwerk vor Tunnelportal. Strasse und Brücke im Norden bedingen aufgrund des Geländes weniger topografische Eingriffe; Böschungen und Strasse befinden sich in wenig berührter Landschaft, teilweise in einem Landschaftsschutzgebiet (ca. 70 m^2), die nördliche Brücke befindet sich in einer Kulturlandschaft mit besonderer Bewirtschaftung (ca. 70 m^2). Das Anschlussbauwerk an die Passstrasse weist durch die benötigten Böschungen einen zusätzlichen deutlichen Landschaftseingriff (im Umgebungsperimeter des Ortsbilds von regionaler Bedeutung) auf.	massiv
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigungen, keine Veränderungen	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

Bewertung Auswirkung auf Landschaft:

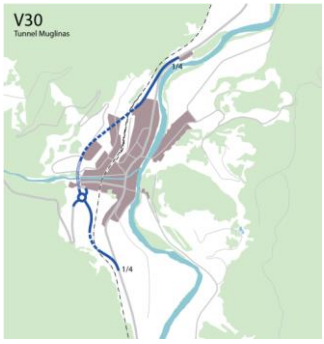
- Qualitative Beurteilung des Landschaftseingriffs mithilfe von Visualisierungen
- Quantitative Auswertung der Eingriffe der Varianten in Schutzgebiete, inkl. qualitativer Beurteilung der Auswirkung
- Summarische Zusammenfassung und Beurteilung der Varianten
- Die Tunnelvarianten im Osten befinden sich am Rand des Landschaftsschutzgebiets, welches marginal (ca. 70 m^2) von Brücke und Böschungen tangiert wird. Die Streckenführung führt durch wenig berührte Landschaft.
- Die nördliche Brücke (bei Varianten V34 und V38) tangiert eine Kulturlandschaft mit besonderer Bewirtschaftung und ein wichtiges Erholungsgebiet von Susch.
- Die westlichen Varianten tangieren ein lokales Landschaftsinventarobjekt.
- Die Varianten mit Anschlusskreisel an die Flüelastrasse süd-westlich des Ortes (V30, 31 und 37) sind durch ihre Böschungsbauwerke deutlich in der Landschaft erkennbar.
- Obwohl bei den westlichen Varianten V30, V31 und V37 flächenmässig mehr Landschaftsschutzobjekte tangiert sind, befinden sich diese Varianten in einem landschaftlich bereits umgestalteten Raum, wohingegen sich die Varianten V34 und V38 in weitgehend wenig berührter Landschaft befinden.
- Zusätzlich zum Strassenbauwerk sind auch die Landschaftseingriffe durch den benötigten Deponieraum für das Bauwerk zu berücksichtigen.
  Zum jetzigen Zeitpunkt lassen sich diese nicht in ihrer Bedeutung abschätzen und werden daher nicht berücksichtigt, da weder der Standort an sich noch dessen landschaftliche Eingliederung bekannt sind.

Bewertung weitere Landschaftsthemen:

- Verschneidung in GIS mit den jeweiligen betroffenen Schutzgebieten oder Inventaren, um die Auswirkung auf das Schutzgut zu eruieren. Eine ausführlichere Beschreibung der Methode befindet sich im Anhang.

Visualisierungen

Variante V30



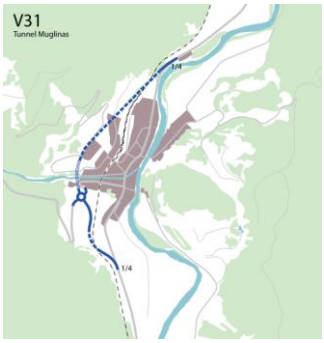
Kreisel Anschluss Passstrasse



Anschluss Nord (Blickrichtung Süden)



Variante V31



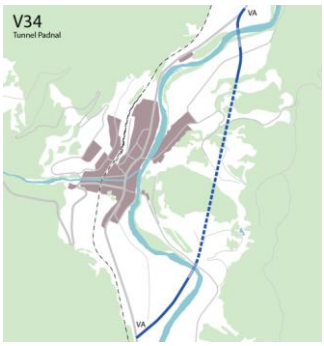
Anschluss Süd (Blickrichtung Süden)



Anschluss Nord (Blickrichtung Süden)



Variante V34



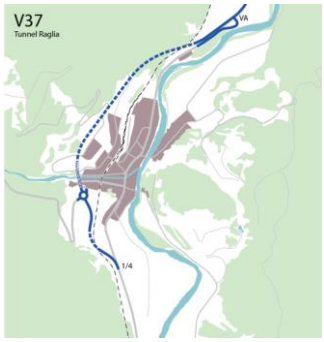
Anschluss Süd (Blickrichtung Norden)



Anschluss Nord, mit Brücke (Blickrichtung Süden)



Variante V37



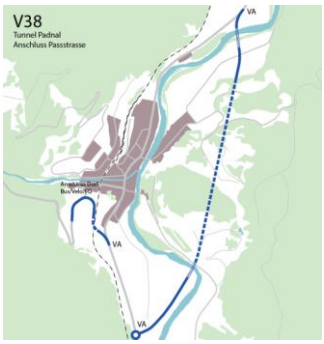
Kreisel Anschluss Passstrasse



Anschluss Nord (Blickrichtung Süden)



Variante V38



Anschluss Süd, Kreisel (Blickrichtung Norden)



Anschluss Passstrasse



(Anschluss Nord / Brücke wie bei Variante V34)

Teil B Natur

241 Natur	Beeinträchtigung von schützenswerten Lebensräumen und der Biodiversität
	Beeinträchtigungen von inventarisierten Naturobjekten

1. Beschrieb des Istzustandes

Um den Inn, insbesondere im nördlichen Bereich, gibt es *nationale, regionale und lokale Auengebiete*. Das Nationale Auengebiet Nr. 185 Sotruinas befindet sich am nördlichen Dorfrand. Die typischen Auendynamik (stark schwankende Wasserpegel, Restwasserstrecke) führt zu zahlreichen unterschiedlichen Lebensräumen und damit verbundenem Artenreichtum. Um die Auen in der Schweiz zu erhalten und aufzuwerten, hat der Bund 1992 die Auenverordnung und das Bundesinventar der Auen von nationaler Bedeutung in Kraft gesetzt.

Im Bereich Chaschinas an der Südflanke der markanten Gletscherschliffkuppe östlich des Dorfes befindet sich das gleichnamige TWW-Objekt Nr. 9811 mit früheren Ackerterrassen. Trockenwiesen sind durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt und gehören zu den artenreichsten Pflanzengesellschaften der Schweiz.

Die Wiesen um Susch werden landwirtschaftlich genutzt. An den Ost- und West-Hängen sind die Flächen durchzogen mit Biodiversitätsförderflächen oder Landschaftsqualitätsobjekten. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen weisen verschiedene Strukturelemente wie alte Ackerterrassen, Lesesteinhaufen, Trockenmauern, Hecken oder Einzelbäume auf.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Natur (Lebensräume)

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Keine inventarisierten Lebensräume durch oberirdische Bauwerke oder Tagbautunnel betroffen. Durch das Vorhaben werden Einzelobjekte wie Hecken, Feldgehölze oder Einzelbäume tangiert.	gering
V31	Keine inventarisierten Lebensräume durch oberirdische Bauwerke oder Tagbautunnel betroffen. Durch das Vorhaben werden Einzelobjekte wie Hecken, Feldgehölze oder Einzelbäume tangiert.	gering
V34	Tangiert einen hier sehr steilen und daher landwirtschaftlich nicht bewirtschafteten Teil des TWW-Objekts (70 m^2), südliche Brücke ausserhalb Auen-Perimeter/Naturschutzzone, nördliche Brücke in Auengebiet von regionaler Bedeutung. Die beiden Brückenbauwerke erfordern einen Eingriff in schützenswerte Ufervegetation.	stark
V37	Keine inventarisierten Lebensräume durch oberirdische Bauwerke oder Tagbautunnel betroffen.	gering
V38	Tangiert einen hier sehr steilen und daher landwirtschaftlich nicht bewirtschafteten Teil des TWW-Objekts (70 m^2), südliche Brücke ausserhalb Auen-Perimeter/Naturschutzzone, nördliche Brücke in Auengebiet von regionaler Bedeutung. Durch das Vorhaben werden Einzelobjekte wie Hecken, Feldgehölze oder Einzelbäume tangiert. Die beiden Brückenbauwerke erfordern einen Eingriff in schützenswerte Ufervegetation.	stark
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigungen, keine Veränderungen	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

Bewertung Natur:

- Verschneidung in GIS mit den jeweiligen betroffenen Schutzgebieten oder Inventaren, um die Auswirkung auf das Schutzgut zu eruieren. Eine ausführlichere Beschreibung der Methode befindet sich im Anhang.
- Abschätzung der vorkommenden Lebensräume auf Basis des Luftbildes.
- Zu den schützenswerten Lebensräumen gem. NHG gehören u.a. Uferbereiche, Hecken, Feldgehölze und Trockenrasen. Ist ein Eingriff unvermeidbar, müssen diese Lebensräume wiederhergestellt oder an anderer Stelle ersetzt werden. Detaillierte Abklärungen bezüglich Zulässigkeit der Eingriffe und allf. Ersatzmassnahmen müssen im weiteren Projektverlauf getroffen werden.
- Variante 38 überschneidet sich (gemäss auf dem Luftbild basierender Abschätzung) mit einigen bestehenden, schützenswerten Einzelobjekten. Es sind dies Hecken, Feldgehölze und Einzelbäume:

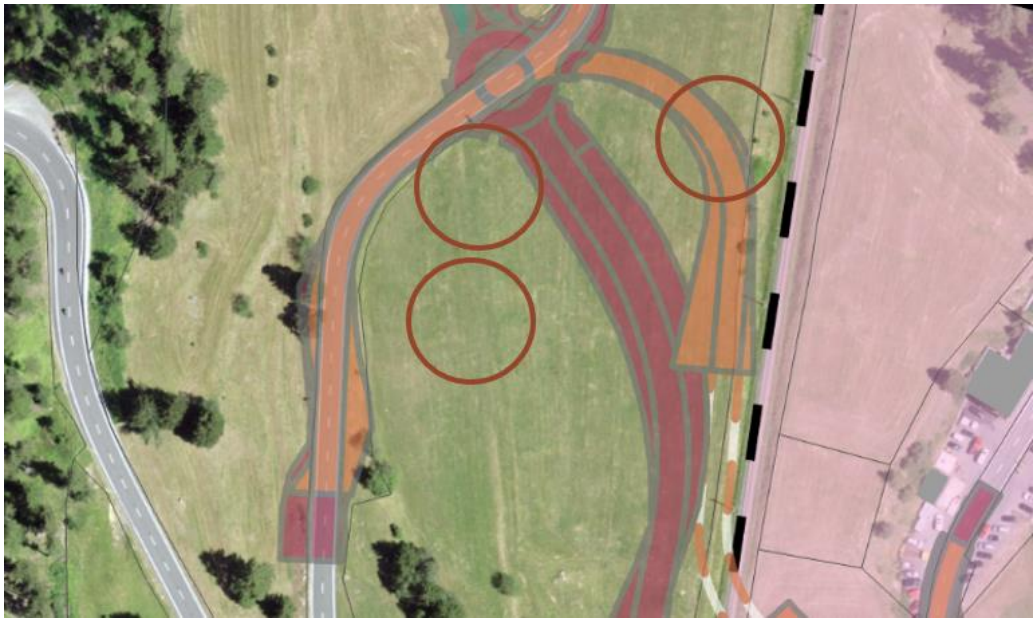


Abbildung 14: Variante 38 Tangierte Heckenstrukturen (Variante 38)

– Durch die östlichen Tunnelvarianten wird ein Objekt des Bundesinventars der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TWW) gering am Rande betroffen (70m²). Dabei handelt es sich primär um eine vor langer Zeit anthropogen abgetragene Felswand mit Pioniervegetation ohne landwirtschaftliche Nutzung.

242 Wildtiere

242 Wildtiere	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren / Wildwechseln
	Beeinträchtigung von Wildeinstandsgebieten

1. Beschrieb des Istzustandes

Am Ost- und am Westhang befinden sich flächendeckende Waldstücke mit Wildruhezonen. Über das gesamte Gebiet, insbesondere über dem Inn, an der Uferzone und der angrenzenden Siedlung, befindet sich ein Wasserflug-Wildasyl. Im Gebiet Ils Saleps befindet sich zudem ein allgemeines Wildschutzgebiet.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Wildtiere

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Keine Beeinträchtigung	keine
V31	Keine Beeinträchtigung	keine
V34	Keine Beeinträchtigung (819 m2 Tunnel bergmännisch)	keine
V37	Keine Beeinträchtigung (3'967 m2 Tunnel bergmännisch)	keine
V38	Keine Beeinträchtigung (819 m2 Tunnel bergmännisch)	keine
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Die Wildtier-relevanten Gebiete befinden sich ausserhalb der Perimeter der Varianten oder werden durch das Vorhaben nicht eingeschränkt. Somit ist von keiner negativen Auswirkung auszugehen.
- Vgl. Plan Wildtiere im Anhang

243 Wald

243 Wald	Rodungen, temporär und permanent

1. Beschrieb des Istzustandes

Der Schutz des Waldes ist im Waldgesetz geregelt. Bei Eingriffen muss eine Standortgebundenheit nachgewiesen werden. Wenn eine Rodung, temporär oder dauerhaft, notwendig ist, muss das Rodungsgesuch ausgefüllt werden.

Man kann davon ausgehen, dass Böschungen und die Tunneldecke vor Ort aufgeforstet werden können, vorausgesetzt, die Überdeckung ist mächtig genug.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf den Wald

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Wiederaufforstung nötig /temporäre Rodung: 968 m2 Verlust durch permanente Rodung: 692 m2	mittel
V31	Wiederaufforstung nötig / temporäre Rodung: 620 m2 Verlust durch dauerhafte Rodung: 241 m2	mässig
V34	Verlust durch dauerhafte Rodung: 151 m2	gering
V37	Verlust durch dauerhafte Rodung: 165 m2	gering
V38	Verlust durch dauerhafte Rodung: 151 m2	gering
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Anhand GIS-Auswertung der betroffenen Flächen
- Eine detaillierte Zusammenstellung der Auswertung findet sich im Anhang, Spalte Waldfläche.
- Die Überlagerung von Tunnel bergmännisch und Waldfläche wird in der Auswertung nicht berücksichtigt, da davon ausgegangen wird, dass dieser Eingriff ohne Rodung stattfindet.

244 Gewässerschutz

244 Gewässerschutz	Beeinträchtigungen im Gewässerraum, Oberflächengewässer

1. Beschrieb des Istzustandes

Durch Susch fliesst vom Flüelapass herkommend die Susasca, welche im Inn mündet, der in nördlicher Richtung abfliesst. Für beide Gewässer wurden *Gewässerraumzonen* ausgeschieden. Des Weiteren hat es *Grundwasser- und Quellschutzzonen*, *Gewässerschutzzonen* und *Gewässerschutzbereiche A_o und A_u*. Der Gewässerschutzbereich A_o entspricht weitestgehend dem Gewässerraum, beide Zonen dienen dem Schutz der Oberflächengewässer. Die Beurteilung der Auswirkung auf das Grundwasser (Gewässerschutzbereich A_u) erfolgt in der Projektausarbeitung und ist nicht Teil der Auswirkungsanalyse.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf den Gewässerschutz

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Gewässerraumzone bzw. Gewässerlebensraum wird tangiert durch das Brückenbauwerk an der Susasca.	gering
V31	Gewässerraumzone bzw. Gewässerlebensraum wird tangiert durch das Brückenbauwerk an der Susasca.	gering
V34	Gewässerraumzone bzw. Gewässerlebensraum wird tangiert durch die beiden neuen Brückenbauwerke am Inn.	mässig
V37	Gewässerraumzone bzw. Gewässerlebensraum wird tangiert durch Brückenbauwerk an der Susasca.	gering
V38	Gewässerraumzone bzw. Gewässerlebensraum wird durch die beiden neuen Brückenbauwerke am Inn geringfügig im Bereich der bestehenden Strasse tangiert.	mässig
V0+ LSA	Die Variante tangiert keine Oberflächengewässer.	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Anhand GIS-Auswertung der betroffenen Flächen
- Eine detaillierte Zusammenstellung der Auswertung findet sich im Anhang (Spaltentitel Gewässerschutz, bzw. Plan Gewässerschutz mit Varianten).
- Im Gewässerraum befinden sich nur zulässige Bauten (Brücken), von einem öffentlichen Interesse ist bei dem Vorhaben auszugehen. Weitere Projektbestandteile im Gewässerraum befinden sich auf bereits bestehenden Strassen.
- Die geschützte Ufervegetation wird zumindest temporär beeinträchtigt. Mit der Lage der Brückenpfeiler ausserhalb, bzw. am Rand des Gewässers bleibt die Durchlässigkeit der Uferbereiche für die ökologische Vernetzung erhalten.
- Um den Gewässerschutz zu erfüllen, ist Abwasser während der Bauphase sowie während der Betriebsphase fachgerecht zu behandeln bzw. zu entsorgen.
- Die Thematik Grundwasser bei Tunnelbauten wird auf dieser Planungsstufe nicht behandelt.

245 Naturgefahren

245 Naturgefahren	Gefahrenkarte, Tangierung von Gefahrenzonen (rot und blau)

1. Beschrieb des Istzustandes

Es liegen Gefahrenbeurteilungen im Perimeter für den Prozess Lawine, den Prozess Sturz sowie für Wasser vor. Bei den Gebieten Storta da Spadla, Spadla sowie Laviner Sotruinas handelt es sich um durch Lawinen sowie durch Sturz gefährdete Gebiete. Für den Laviner d'Arpiglias liegt keine detaillierte Beurteilung vor. Der gesamte Perimeter ist aufgrund der Gefahrenhinweiskarte bzw. der Topografie ein durch Sturz gefährdetes Gebiet. Der Bereich der Susasca ist ein durch Hochwasser/Murgang gefährdetes Gebiet. Diese Gefahrengebiete werden zu Gefahrenzonen zusammengefasst und in der Nutzungsplanung grundeigentümerverbindlich ausgeschieden.

2. Auswirkungen der Bauvarianten hinsichtlich Naturgefahren

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Vgl. Beurteilung Amt für Wald und Naturgefahren	stark
V31		stark
V34		gering
V37		mittel
V38		gering
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Anhand GIS-Auswertung der betroffenen Flächen, vgl. Spaltentitel Gefahren (Gefahrenzone 1 und 2) Auswertungstabelle im Anhang, Ermittlung welche Varianten in der Gefahrenzone liegen
- Grundlage bildet der Plan der Gefahrenkommission Zernez 2021 bzw. die Intensitäts-/ Gefahrenkarten und die Gefahrenhinweiskarten (vgl. Email Amt für Wald und Naturgefahren, Region Südbünden, 7. August 2023; Anhang A.11 des Schlussberichts bzw. zusammenfassende Tabelle zu dem Indikator im Anhang).
- Durchflussprofil bei den Varianten V34/38 berücksichtigt bzw. eingehalten.

251 Energieverbrauch CO_2

251 Energieverbrauch, CO_2-Ausstoss	Durch Benützung, Betrieb und ev. Graue Energie des Bauwerks

1. Auswirkungen der Bauvarianten auf den Energieverbrauch CO2

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge Umfahrung: 2‘407 m Bedarf an Eisenbeton: Tunnel / Brücke: 1‘176 Einheiten Beleuchtung Tunnel: 543 m	mässig
V31	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge Umfahrung: 2‘401 m Bedarf an Eisenbeton: Tunnel / Brücke: 1‘1637 Einheiten Beleuchtung Tunnel: 776 m	mittel
V34	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge Umfahrung: 2‘051 m Bedarf an Eisenbeton: Tunnel / Brücke: 2183 Einheiten Beleuchtung Tunnel: 988 m	mittel
V37	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge Umfahrung: 2‘473 m Bedarf an Eisenbeton: Tunnel / Brücke: 2‘229 Einheiten Beleuchtung Tunnel: 1‘072 m	massiv
V38	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge Umfahrung: 2‘051 m Bedarf an Eisenbeton: Tunnel: 2‘309 Einheiten Beleuchtung Tunnel: 1‘072 m	stark
V0+ LSA	Fahrzeugemissionen: Streckenlänge: 2‘200 m	gering

2. Abschätzung der Wirkungen

- Für die Streckenlänge (Veränderungen in den gefahrenen Fahrzeugkilometern) vgl. Anhang Indikator 311
- Bedarf an Eisenbeton für neue Strasseninfrastruktur: Erfahrungsgemäss beträgt der Bedarf für Tunnel bergmännisch mehr als für Tunnel Tagbau und Brücken. Dies wird folgendermassen berücksichtigt:
  - Pro Laufmeter Bedarf Beton:
  - Brücke: 1 Einheit,
  - Tunnel Tagbau: 1.5 Einheiten,
  - Tunnel bergmännisch: 2 Einheiten.
- Energiebedarf für Beleuchtung der Tunnelstrecken
- Die Abschätzung erfolgte ohne Berücksichtigung der Deponiefahrten, da diese mit jetzigem Wissensstand nicht zahlenmässig ausgewiesen werden können.

311 Reisezeiten

311 Veränderungen Reisezeiten	Veränderungen in den Reisezeiten MIV/ÖV/FVV

Eine detaillierte Herleitung findet sich im Anhang.

1. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Reisezeiten

Variante	Beschrieb der Auswirkung
V30	1‘725 Stunden pro Jahr
V31	1‘581 Stunden pro Jahr
V34	-17‘893 Stunden pro Jahr
V37	-985 Stunden pro Jahr
V38	-12‘473 Stunden pro Jahr
V0+ LSA	4‘747 Stunden pro Jahr

2. Abschätzung der Wirkungen

- Betrachtet wird der Nord-Süd-Verkehr
- Als Referenz wird der Zustand Bestand mit Tempo 30 herangezogen.
- Es wird davon ausgegangen, dass sich die Reisezeiten im ÖV, Fuss- und Veloverkehr nicht verändern.

321 Verkehrsqualität MIV

321 Verkehrsqualität MIV	Schwankungen im Verkehrsfluss, Stausituation

1. Beschrieb des Istzustandes

Für die heutige Situation wird davon ausgegangen, dass lediglich kurze Staustunden in der Hochsaison vorliegen, allerdings aber grosse Schwankungen im Verkehrsfluss vorkommen, je nach Saison und Wochentag. An Wochenenden erfolgt die Verkehrsregelung mit Verkehrshelfern.[6]

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Verkehrsqualität MIV

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Massive Reduktion von Schwankungen und Stausituationen durch reduzierten MIV während des ganzen Jahres	massiv
V31	Massive Reduktion von Schwankungen und Stausituationen durch reduzierten MIV während des ganzen Jahres	massiv
V34	Massive Reduktion von Schwankungen und Stausituationen durch reduzierten MIV im Winter während der Passsperre, mässige Reduktion im Sommer (weiterhin bestehende Schwankungen aufgrund Flüelaverkehr)	mittel
V37	Massive Reduktion von Schwankungen und Stausituationen durch reduzierten MIV während des ganzen Jahres	massiv
V38	Massive Reduktion von Schwankungen und Stausituationen durch reduzierten MIV während des ganzen Jahres	massiv
V0+ LSA	keine Verkeilung mehr, Verflüssigung des Verkehrs, keine Veränderung der Stausituation	gering

3. Abschätzung der Wirkungen

- Es werden die Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand erfasst, insbesondere das Verkehrsaufkommen im MIV.
- Der Anteil Durchgangsverkehr wird mit 82% angenommen (vgl. Arendt Consulting: Verkehrsmodellierung H27 Umfahrung Susch / GR, 18. März 2023).
- Abgrenzung: Die Erfassung der Reisezeiten erfolgt unter dem Unterziel 311 Reisezeiten.

Exkurs Wintersaison

- Im Winter treten die Verkehrsspitzen im Februar auf, jeweils am Samstagmorgen. Im Folgenden betrachten wir den Abschnitt Susch-Zernez.
- Zählwerte:
- Sa 8-9 Uhr, viel Rückreiseverkehr, 569 Fz/h (2022) oder maximal 656 Fz/h (2020, kurz vor Corona)
- Im Vergleich zur Sommerspitze, Samstag 11-12 Uhr 870 Fz/h (Juli 2022) wird im Winter eine 25-35% weniger hohe Verkehrsspitze registriert. Diese führt dennoch in der Hochsaison dazu, dass rund jedes zweite Fahrzeug beim Engpass anhalten muss, mit dem entsprechenden Rückstau. Rückstaus treten infolge des Autoverlads konzentrierter auf.

[6] Vgl. HMQ: Engadinerstrasse H27, Flüelastrasse H28b. Kreuzungsbereich in Susch. Verkehrsstrom- und Stauzählung 2022. Entwurf. S. 26ff.

322 Betriebsqualität ÖV

322 Betriebsqualität ÖV	Zuverlässigkeit ÖV

1. Beschrieb des Istzustandes

Vgl. zum Ist-Zustand auch Indikator 122.

Es liegen keine Informationen zu relevanten Verspätungen bei der Buslinie 331 sowie bei dem Schulbus vor. Die Bahnverbindung erfährt durch keine der Varianten eine betriebliche Veränderung.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Betriebsqualität ÖV

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Keine Veränderung	keine
V31	Keine Veränderung	keine
V34	Keine Veränderung	keine
V37	Keine Veränderung	keine
V38	Keine Veränderung	keine
V0+ LSA	Keine Veränderung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Es werden die Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand erfasst. Massgebend ist das Verkehrsaufkommen im MIV.
- Für den Schulbus steht bei allen Varianten der direkte Zugang vom Kreisel in das Dorf offen.
- Die Buslinie 331 erfährt keine Veränderungen in der Linienführung.

331 Regionalwirtschaft

331 Regionalwirtschaft	positive und negative Impulse auf Regionalwirtschaft (Arbeitsplätze, Umsätze)

1. Beschrieb des Istzustandes

Die nachstehende Abbildung zeigt die Erreichbarkeit im Tal.

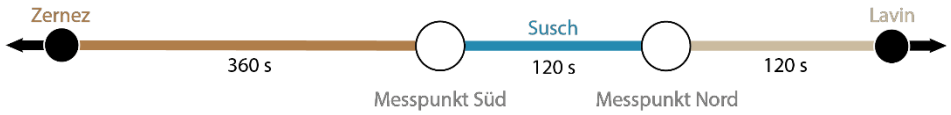


Abbildung 15: Erreichbarkeit

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Regionalwirtschaft

Variante	Beschrieb der Auswirkung	Ausmass
V30	Geringfügig verbesserte Erreichbarkeit	gering
V31	Geringfügig verbesserte Erreichbarkeit	gering
V34	Geringfügig verbesserte Erreichbarkeit	gering
V37	Geringfügig verbesserte Erreichbarkeit	gering
V38	Geringfügig verbesserte Erreichbarkeit	gering
V0+ LSA	Keine Veränderung	keine

3. Abschätzung der Wirkungen

- Es werden die Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand erfasst.
- Es geht um die grossräumigen Erreichbarkeiten von Bevölkerung und Arbeitsplätzen inklusive der touristischen Einrichtungen von Lavin bis Zernez (Abgrenzung zu Unterziel 135).
- Für die Durchfahrt der Region von Lavin bis Zernez wird von einer Dauer von 10 Minuten im Regelfall ausgegangen.
- Zugrunde gelegt werden die Reisezeitveränderungen gemäss Unterziel 311 sowie Komfortveränderungen im Verkehrsablauf.
- Für den Pendler- und Alltagsverkehr wird aufgrund der gering verbesserten Erreichbarkeiten (vgl. Reisezeitveränderungen 311) und ihrer Abhängigkeit von jahresdurchschnittlichen Zeiten von vernachlässigbaren Auswirkungen ausgegangen. Da der touristische Verkehr sich in den Spitzenzeiten (Hauptreisezeiten, Wochenenden) bewegt, sind die Auswirkungen hier eher spürbar.

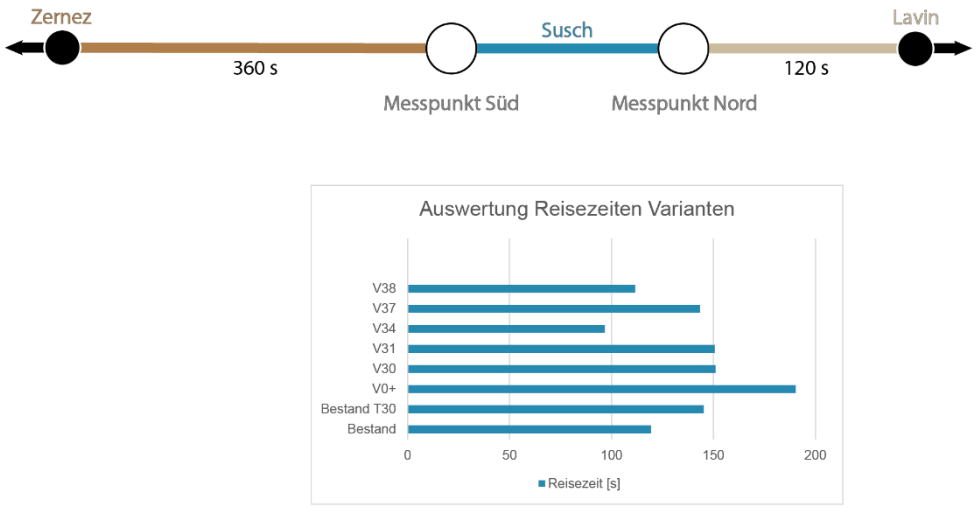


Abbildung 16: Erreichbarkeit nach Varianten

332 Landwirtschaft

332 Landwirtschaft	Verlust an Landwirtschaftsflächen
	Verlust an Fruchtfolgeflächen FFF
	Landwirtschaftliche Bewirtschaftung (Trennwirkung)
	Land- und Forstwirtschaftliche Wegführung

1. Beschrieb des Istzustandes

Die Landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF) umfasst alle Flächen, welche nicht durch Siedlung, Wald, Gewässer oder Fels belegt sind und sich von der Topografie her bewirtschaften lassen. Traditionell werden die Flächen um die Siedlung / Höfe als Wiesen bewirtschaftet, während die steileren Flächen weiter hangaufwärts als Weiden dienen. Es wird davon ausgegangen, dass weniger steile Böschungen (in einem gewissen Abstand zu Strasse) weiterhin als LNF ausgewiesen werden können.

Die Kantone müssen ein gewisses Kontingent an Fruchtfolgeflächen (FFF) ausweisen, um die Ernährungssicherheit sicherzustellen. Grundsätzlich müssen FFF, welche dauerhaft tangiert werden, ersetzt werden, damit das Kontingent weiterhin erfüllt bleibt bzw. nicht geschmälert wird. Zu beachten ist auch, dass durch die Strassenführung möglichst keine Fruchtfolgeflächen so zerschnitten werden, dass die Restflächen nicht mehr bewirtschaftet werden können bzw. zu klein sind, um als FFF angerechnet zu werden. Grundlage bildet der Sachplan Fruchtfolgeflächen.

2. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Landwirtschaft

Variante	Beschrieb der Auswirkung		Ausmass
	Landwirtschaftliche Nutzfläche (LNF)	Fruchtfolgefläche (FFF)	
V30	4‘429 m2 Kreisel mit Anschlüssen zerschneidet LNF in Teilflächen	304 m2 Böschung tangiert die südlich der Siedlung gelegene FFF am Randbereich	gering
V31	4‘475 m2 Kreisel mit Anschlüssen zerschneidet LNF in Teilflächen	304 m2 Böschung tangiert die südlich der Siedlung gelegene FFF am Randbereich	gering
V34	8‘688 m2 LNF zerschnitten Trennung Landwirtschaftsweg	6‘834 m2 Strasse zerschneidet die nördlich und südlich der Siedlung gelegene FFF	massiv
V37	7‘884 m2 Kreisel mit Anschlüssen zerschneidet LNF in Teilflächen	304 m2 Böschung tangiert die südlich der Siedlung gelegene FFF am Randbereich	mittel
V38	10‘599 m2 LNF zerschnitten Trennung Landwirtschaftsweg	6‘921 m2 Strasse zerschneidet die nördlich und südlich der Siedlung gelegene FFF, zusätzlich tangiert eine Böschung die südlich der Siedlung gelegene FFF am Randbereich	massiv
V0+ LSA	Keine Beeinträchtigungen		keine

3. Abschätzung der Wirkungen

– Anhand GIS-Auswertung der landwirtschaftlichen Nutzfläche und Fruchtfolgefläche: unterschiedliche Gewichtung Verlust – temporärer Beeinträchtigung: *(Annahme: 50 Jahre Nutzungsdauer Umfahrungsstrasse, 5 Jahre Bau => Gewichtung temporäre Beeinträchtigung zu 10%):*

Verlust	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Fruchtfolgefläche
V30	4'025	304
V31	4'070	304
V34	8'445	6834
V37	7'386	304
V38	10'137	6921

WIEDERHERSTELLBAR	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Fruchtfolgefläche
V30	4041	0
V31	4053	0
V34	2432	0
V37	4982	0
V38	4617	0

- Eine detaillierte Zusammenstellung der Auswertung findet sich im Anhang (Spaltentitel Landwirtschaftliche Nutzfläche, Fruchtfolgefläche; Plan Landwirtschaft).
- Die Anzahl m2 an FFF ist auf eine unscharfe Grenze der Geodaten mit folglicher Flächenüberlappung zurückzuführen und dementsprechend ungenau.

341 Infrastrukturkosten

341 Infrastrukturkosten	Erstellungskosten

1. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Infrastrukturkosten

Variante	Beschrieb der Auswirkung
V30	Vgl. Anhang zu den Details
V31	
V34	
V37	
V38	
V0+ LSA	

342 Betriebs- und Unterhaltskosten

342 Unterhalts- und Betriebskosten der Infrastruktur

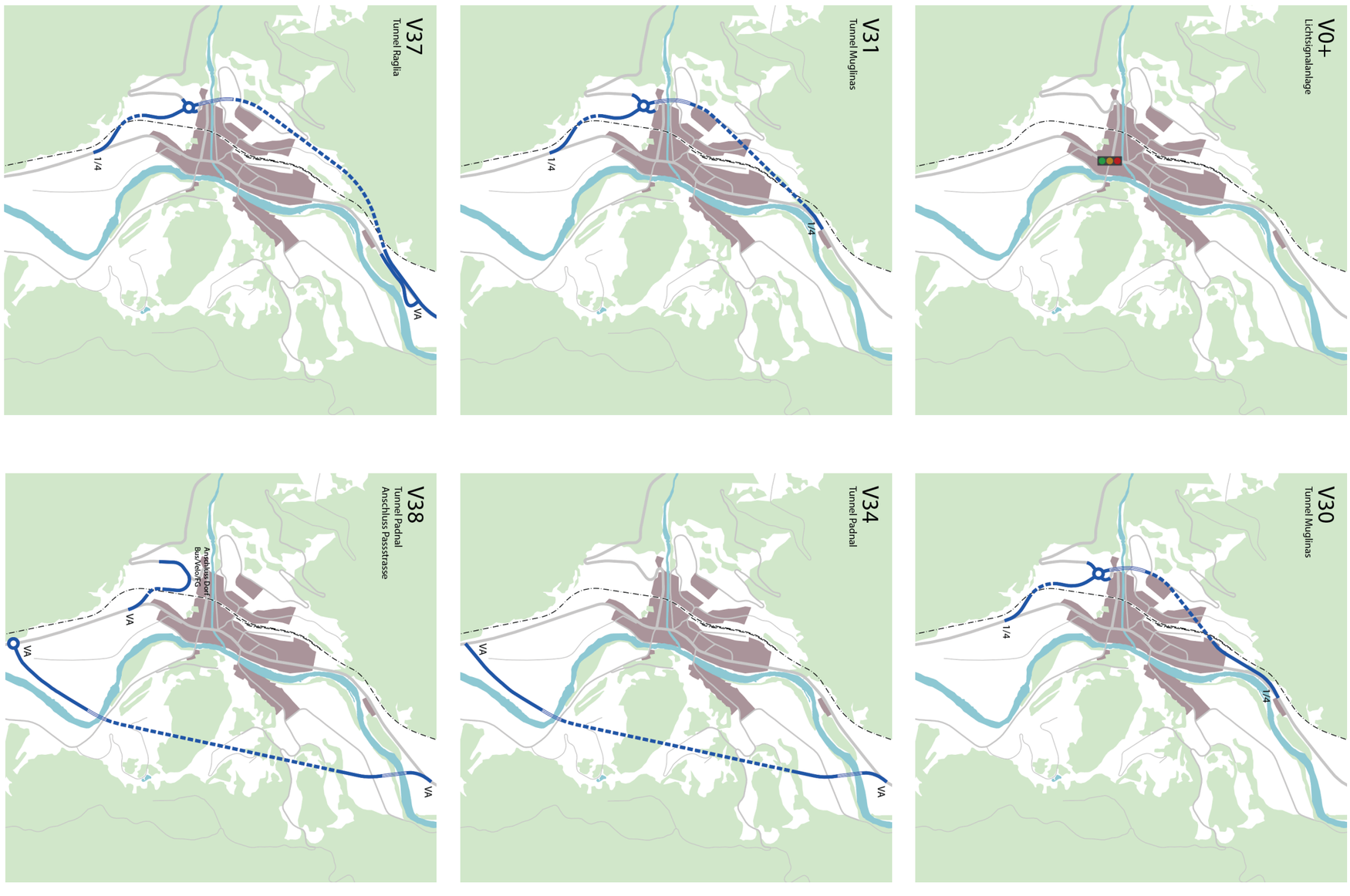
1. Auswirkungen der Bauvarianten auf die Betriebs- und Unterhaltskosten

Variante	Beschrieb der Auswirkung
V30	Vgl. Anhang zu den Details
V31	
V34	
V37	
V38	
V0+ LSA	

Anhang

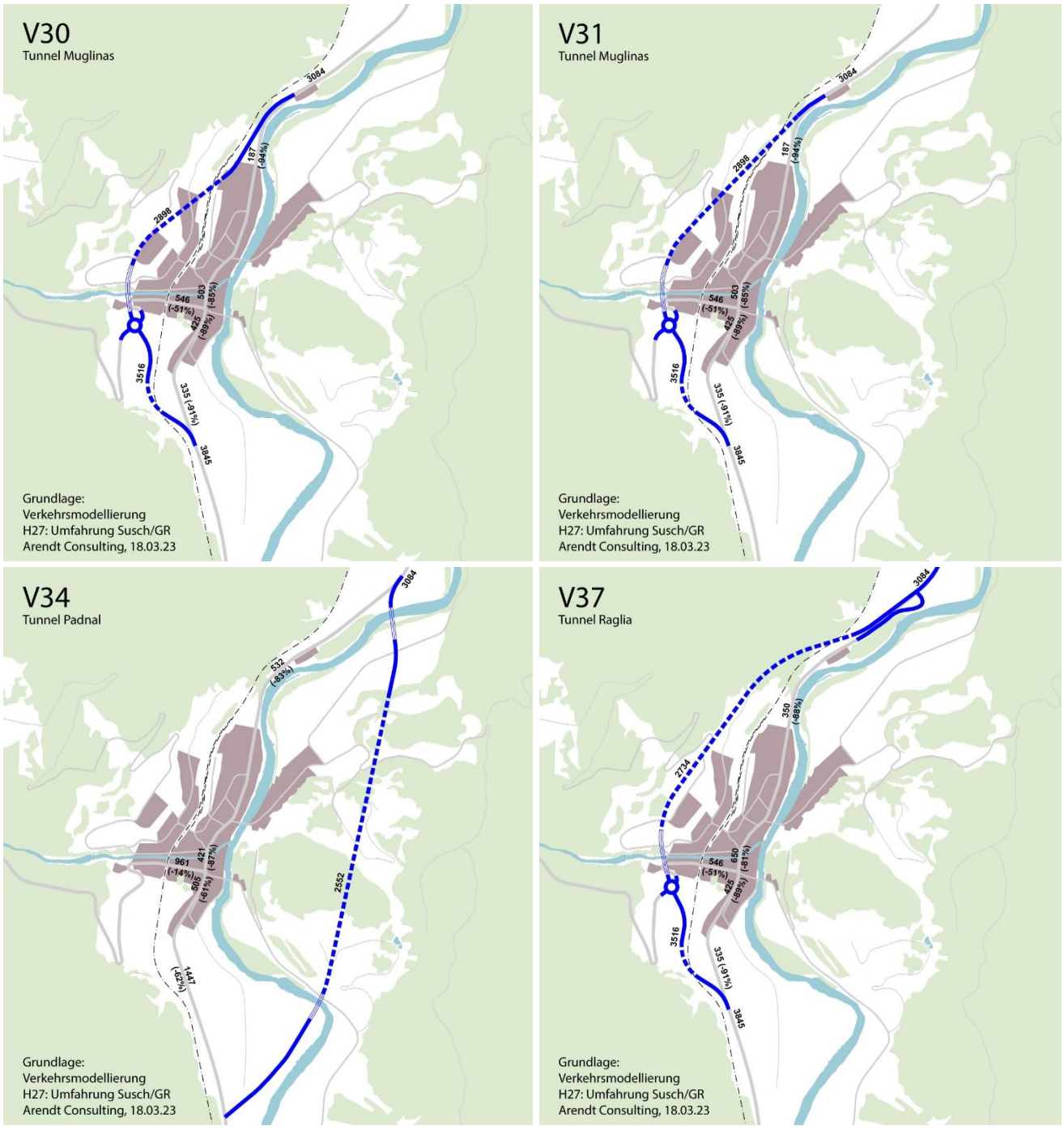
Übersicht Varianten

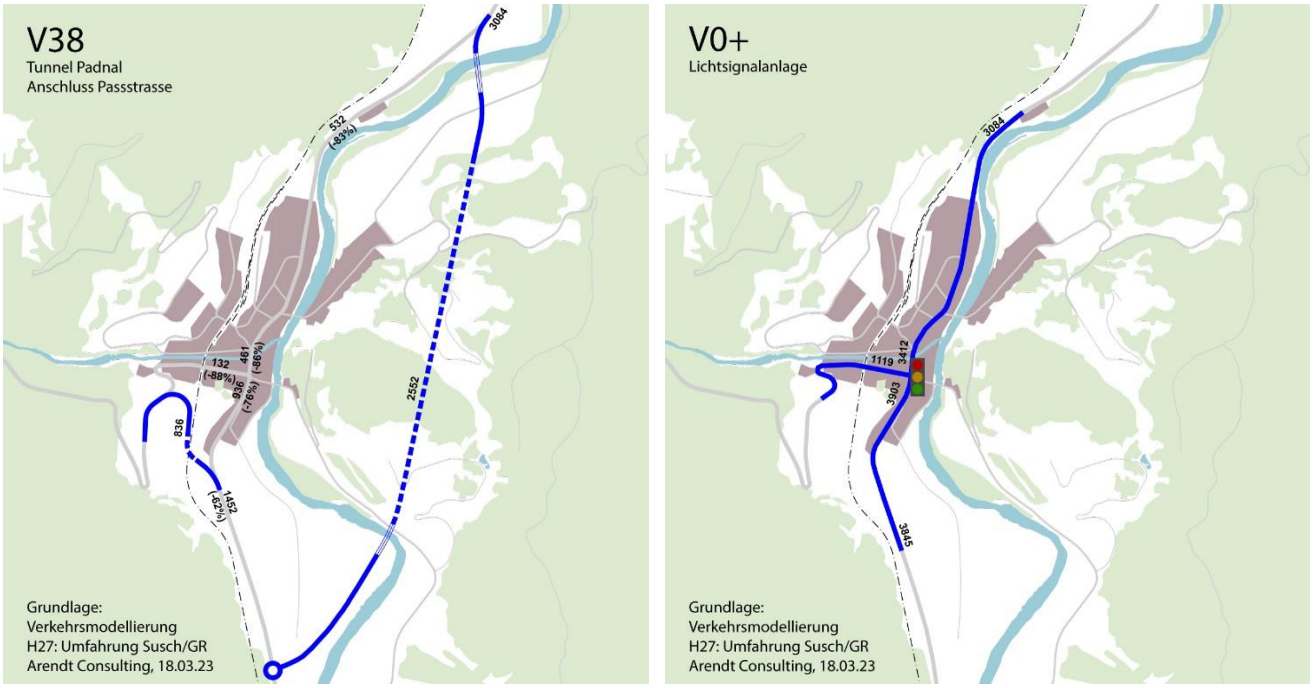
Varianten für Bewertung



Indikatoren 111, 121, 123, 132, 135, 211, 221, 231, 321, 322, 331; 311

Die Beurteilung geht von folgendem Verkehrsaufkommen aus:





Die nachstehende Tabelle hält die Proportionen der Verkehrsveränderung (Basis: DTV Fahrzeuge pro Tag) gemäss dem Verkehrsmodell fest:

	V30	V31	V34	V37	V38	V0+
Norden	-94%	-94%	-83%	-88%	-83%	Keine Veränderung
Zentrum	-85% -89%	-85% -89%	-87% -61%	-81% -89%	-86% -76%	Keine Veränderung
Süden	-91%	-91%	-62%	-91%	-62%	Keine Veränderung
Passan-schluss	-51%	-51%	-14% Kein Passan-schluss der Umfahrung	-51%	-88%	Keine Veränderung

Indikatoren 134, 241, 243, 244, 332

Die nachstehende Übersicht fasst die Auswertungen für die einzelnen Indikatoren tabellarisch zusammen, pro Indikator werden die entsprechenden Auszüge dargestellt. Folgende Erläuterungen sind zu den Auswertungen zu bemerken:

Um die Auswirkungen auf diverse Objekte oder Schutzzonen zu ermitteln, wurde mit GIS eine Verschneidung der betroffenen Flächen durchgeführt. Dabei wurden die Varianten, aufgeteilt in Strasse, Böschung, Tunnel oder Brücke mit folgenden Flächenelementen verschnitten, von denen Flächen betroffen sind:

- Landschaft
  - Landschaftsschutzgebiet KRIP
  - Kulturlandschaften mit besonderer Bewirtschaftung KRIP
  - Landschaftsschutzzone ZP
  - Landschaftsinventar (regional)
  - Landschaftsinventar (lokal)
- Lebensräume
  - Trockenwiese (TWW, national, regional und lokal)
  - Auengebiet (regional)
  - Flachmoor (regional)

- Wald und Wildtiere
  - Wildruhezone
  - Waldfläche
- Gewässerschutz
  - Gewässerraumzone
  - Grundwasser- und Quellschutzzone
- Gefahren
  - Gefahrenzone 1 und 2
- Landwirtschaft
  - Fruchtfolgefläche FFF
  - Landwirtschaftliche Nutzfläche

Die thematischen Einzelkarten zu diesen Themen befinden sich im Anhang A.9 des Berichts.

Die Flächenangaben sind jeweils pro Thema zu betrachten und dürfen nicht pro Variante addiert werden, da sich Themen überlagern können. Beispiel einer Verschneidung (Auszug, alle Zahlen im m²):

Variante 30	ISOS Umgebungszone	Landschaftsinventar (lokal)	Gewässerraumzone	Waldfläche	Fruchtfolgefläche	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Auengebiet
Böschungen	2412		38	968	183	3503	
Brücke	486	294	433	157		529	
Strasse	6372		599	535	120	3495	
Tunnel (bergmännisch)	505	3077				1679	
Tunnel (Tagbau)	238					538	

Die Ergebnisse (Zahlen) dürfen weniger absolut betrachtet werden, sondern geben in erster Linie Auskunft darüber, ob ein Bereich tangiert ist und wie die Unterschiede zwischen den Varianten ausfallen. Hierzu ist auch auf das Kapitel «*Umgang mit nationalen Schutzinteressen*» im Bericht zu verwiesen. Die jeweils entstehenden Kombinationen müssen unterschiedlich bewertet werden (s. auch Tabelle im Anhang). Beispielweise ist die Strasse als Eingriff am bedeutsamsten, da es sich um eine versiegelte Fläche handelt. Böschungen können je nachdem wieder begrünt werden, auch ein Tunnel stellt nur einen temporären Eingriff dar. Als weitere temporären Flächeninanspruchnahmen gelten Installationsplätze, welche vorrangig auf bereits versiegelten Flächen und auf jeden Fall ausserhalb geschützter oder schützenswerter Lebensräume erstellt werden sollen.

Beurteilung Varianten
Umfahrung Susch
fst/07.08.2023

Alle Angaben in m2	Landschaft					Lebensräume				Wald und Wildtiere		Gewässerschutz		Gefahren	Landwirtschaft	
Variante	Landschaftsschutzgebiet KRIP	Kulturlandschaften mit besonderer Bewirtschaftung KRIP	Landschaftsschutzzone ZP	Landschaftsinventar (regional)	Landschaftsinventar (lokal)	Trockenwiese (national, TWW)	Trockenwiese (regional / lokal)	Auengebiet (regional)	Flachmoor (regional)	Waldfläche	Wildruhezone	Gewässerraumzone	Grundwasser- und Quellschutzzonen	Gefahrenzone 1 und 2	FFF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
V30																
Böschungen										968		38	351	5169	183	3503
Brücke					294					157		433		493		529
Strasse										535		599	1186	6333	120	3495
Tunnel (bergmännisch)		378			3077											1679
Tunnel (Tagbau)														836		538
V31																
Böschungen					49					620		38	351	4652	183	3515
Brücke					294					157		433		493		529
Strasse					1					84		599	1186	5327	120	3541
Tunnel (bergmännisch)		2028			3237					1278				899		2735
Tunnel (Tagbau)														836		538
V34																
Böschungen	29		2	27						4					1557	2432
Brücke		69		5		70		493		140		1133			152	860
Strasse	39		4	42						11					5125	7585
Tunnel (bergmännisch)	8598	5006	8699	8847		1582	259		220	3595	819					4735
V37																
Böschungen			0									38	351	1898	183	4444
Brücke					394					165		442		492		458
Strasse												289	1186	2215	120	6928
Tunnel (bergmännisch)			4672		3500					2640	3967			2232		4907
Tunnel (Tagbau)														836		538
V38																
Böschungen	29		2	28						4			195	1426	1609	4336
Brücke		69		5		70		493		140		1133			146	854
Strasse	39		4	42						11			1293	1967	5166	9284
Tunnel (bergmännisch)	8598		8699	8847		1582	259		220	3595	819					4735
Tunnel (Tagbau)														625		281

	Landschaft					Lebensräume				Wald und Wildtiere		Gewässerschutz		Gefahren	Landwirtschaft	
	Landschaftsschutzgebiet KRIP	Kulturlandschaften mit besonderer Bewirtschaftung KRIP		Landschaftsinventar (regional)	Landschaftsinventar (lokal)	Trockenwiese (national, TWW)	Trockenwiese (regional / lokal)	Auengebiet (regional)	Flachmoor (regional)	Waldfläche	Wildruhezone	Fliessgewässer / Gewässerraumzone	Grundwasser- und Quellschutzzone	Gefahrenzone 1 und 2	FFF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
Hinweis	Landschaftsschutzgebiete sollen von neuen Bauten und Anlagen freigehalten (ausser wenn standortgebunden), optimale landschaftliche Einpassung und angemessener Ausgleich notwendig			Unverändert zu erhalten, nur standortgebundene Eingriffe	Unverändert zu erhalten, nur standortgebundene Eingriffe	Nationales Interesse, schützenswerte Lebensräume. Standortgebundenheit und nationales Interesse muss als Voraussetzung bei schweren Eingriffen für eine Interessensabwägung gegeben sein	Enthält gem. NHG/NHV schützenswerte Lebensräume, Nachweis Interessenabwägung, Standortgebundenheit, Wiederherstellungs-/ Ersatzpflicht			Eingriffe in den Wald durch temporäre und dauerhafte Rodungen / Rodungsbewilligung erforderlich	Zutrittsverbot Januar bis April, ggf. Auflagen während Bauphase	nur standortgebundene, in öffetlichem Interesse liegende Anlagen wie Brücken zulässig	Grosse Bedeutung von Grundwasser / Quellen, Gesundheit etc. Anlagen / Bauten bewilligungspflichtig. S1 ist nicht betroffen	erlaubt sind Bauten und Anlagen, die nicht dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, bedürfen angemessenen Objektschutz	dauerhaften Verluste an FFF müssen kompensiert werden; Beachtung Vorgaben aus kantonalem Fruchtfolgeflächenkontingent ggf. bewilligungspflichtig	Landwirtschaftlich genutzte Fläche (enthält BFF, LQ-Objekte etc.)
Legende	keine Beeinträchtigung					keine Beeinträchtigung	keine Beeinträchtigung			keine Beeinträchtigung	keine Beeinträchtigung			nicht relevant / keine Auswirkung	keine Beeinträchtigung	keine Beeinträchtigung
	keine/nur temporäre Auswirkung						temporäre Beeinträchtigung, kann wiederhergestellt werden			Wiederaufforstung nötig	minimale Beeinträchtigung (Schmälerung Zone)	wenig/temporär tangiert (Böschung kann entsprechend gestaltet werden)		betroffen (mögliche Auswirkung durch Gefahrenquelle, ggf. Objektschutz notwendig)	temporäre Beeinträchtigung, kann wiederhergestellt werden	
	Beeinträchtigung, kann durch Massnahmen (Begrünung, optimale Eingliederung Einschnitt etc. geschmälert werden)					temporäre Beeinträchtigung, kann wiederhergestellt werden Interessenabwägung nötig	Ersatz / Wiederherstellungspflicht					öffentliches Interesse / Standortgebunden-heit ist nachzuweisen	Bewilligung erforderlich, mit Auflagen/ Schutzbestimmungen zu rechnen		Verlust, kann nicht mehr als FFF genutzt werden , Kompensation notwendig	kann wiederhergestellt werden, bedingt Rekultivierung der Fläche
	Beeinträchtigung, Sichtbar in Landschaft (Brücke, ebenerdige Strasse, Böschung)					Verlust, Interessenabwägung / Ersatz nötig				Verlust durch dauerhafte Rodungsfläche, Waldersatz		Neubauten grundsätzlich nicht zulässig im Gewässerraum. Erweiterungsbauten bei Nachweis öffentliches Interesse / Standortgebundenheit im Einzelfall zulässig				Verlust

Indikator 245: Naturgefahren: Zusammenfassende Tabelle zur Beurteilung des Amtes für Wald und Naturgefahren (vgl. Anhang A.11 zum Schlussbericht: Email Amt für Wald und Naturgefahren, Region Südbünden, 7. August 2023; Zusammenfassung durch Metron / Tiefbauamt)

LAWINE	Tunnel Süd Tunnelportal Zernez	Tunnel Süd Tunnelportal Scuol	Tunnel Süd Strassenführung neu vor/nach Tunnel	Tunnel Nord Tunnelportal Zernez	Tunnel Nord Strassenführung östlich Tunnel	Tunnel Nord Tunnelportal Scuol	Tunnel Padnal Tunnelportal Seite Zernez	Tunnel Padnal offener Abschnitt in Richtung Zernez	Anschluss Passstrasse
V30	mittel gefährdetes Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis)	erheblich/mittel gefährdetes Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	ausserhalb eines durch Lawinen gefährdeten Gebietes	grösstenteils durch Lawinen gefährdetes Gebiet				
V31	mittel gefährdetes Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis)	erheblich/mittel gefährdetes Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	ausserhalb eines durch Lawinen gefährdeten Gebietes		erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)			
V34							evtl. Gefährdung durch Schneerutsche oberhalb des Portals	evtl. Gefährdung randlich durch Lawine Laviner Arpiglias (ab 100-300-jährliches Ereignis)	
V37	mittel gefährdetes Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis)	erheblich/mittel gefährdetes Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	ausserhalb eines durch Lawinen gefährdeten Gebietes					
V38							evtl. Gefährdung durch Schneerutsche oberhalb des Portals	evtl. Gefährdung randlich durch Lawine Laviner Arpiglias (ab 100-300-jährliches Ereignis)	weitgehend erheblich gefährdetes Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis)
V0+ LSA									

STURZ	Tunnel Süd Tunnelportal Zernez	Tunnel Süd Tunnelportal Susch	Tunnel Süd Strassenführung neu vor/nach Tunnel	Tunnel Nord Tunnelportal Zernez	Strassenführung oberirdisch im Norden der Variante	Tunnel Nord Tunnelportal Scuol			Anschluss Passtrasse neuer Teil
V30	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	gefährdetes Gebiet		erheblich/mittel Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis)				
V31	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	gefährdetes Gebiet			erheblich/mittel gefährdetes Gebiet (30-100-jährliches Ereignis)			
V34	keine relevante Gefährdung								
V37	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährlichem Ereignis)	gefährdetes Gebiet						
V38	keine relevante Gefährdung								erheblich gefährdetes Gebiet (<30-jährliches Ereignis)
V0+ LSA									

HOCHWASSER / MURGANG bzw. HOCHWASSER / EROSION	Strassenführung neu im Bereich der Susasca	Tunnel Padnal Tunnelportal Seite Zernez
V30	gefährdetes Gebiet; Strasse allerdings ausreichend hoch auf Brücke	
V31	gefährdetes Gebiet; Strasse allerdings ausreichend hoch auf Brücke	
V34		erheblich gefährdetes Gebiet; Strasse allerdings ausreichend hoch auf Brücke
V37	gefährdetes Gebiet; Strasse allerdings ausreichend hoch auf Brücke	
V38	--	erheblich gefährdetes Gebiet; Strasse allerdings ausreichend hoch auf Brücke
V0+ LSA		

Indikator 311: Reisezeiten

Die Reisezeiteinsparung bemisst sich anhand der folgenden Start- bzw. Endpunkte:



Abbildung 17: Messpunkte Reisezeit

Für Ist-Zustand und Bauvarianten ergeben sich mit den **Maximalgeschwindigkeiten** folgende Reisezeiten in **Nord-Süd-Richtung** (Länge pro Streckenabschnitt nach Geschwindigkeiten in Metern):

Variante	T30	T50	T60	T80	Strecke total	Aufschlag LSA[7]	Aufschlag Kreisel	Reisezeit (sek)
Ist	0	753	0	1‘447	2‘200	0	0	119.3
Ist mit T30	526	255	0	1‘419	2‘200	0	0	145.3
V30	0	458	1‘022	927	2‘407	0	15	151
V31	0	458	1‘015	927	2‘400	0	15	150.6
V34	0	0	291	1‘760	2‘051	0	0	96.7
V37	0	638	0	1‘835	2‘473	0	15	143.5
V38	0	0	291	1‘760	2‘051	0	15	111.7
V0+ LSA	526	255	0	1‘419	2‘200	30		175.3

Es ist davon auszugehen, dass diese Maximalgeschwindigkeiten nicht eingehalten werden können in der Realität. Für die tatsächlich gefahrenen Geschwindigkeiten wird davon ausgegangen, dass diese 10% tiefer liegen (mit Ausnahme der Variante LSA, bei der bereits ein Zuschlag für die Wartezeit aufgrund der LSA einbezogen ist). Es ergibt sich so:

7 Wartezeiten 0 bis 59 Sekunden, 30 Sekunden als mittlere Wartezeit.

Variante	Reisezeit (sek)
Ist	131
Ist mit T30	160
V30	166
V31	166
V34	106
V37	158
V38	123
V0+ LSA	175

Für den **Ist-Zustand ohne / mit T30** wird zudem eine Verlängerung der Reisezeiten in **Spitzenzeiten** um 20 Sekunden angenommen.

Variante	Reisezeit (sek) Spitzenbelastung
Ist	151
Ist mit T30	180

Die Reisezeitveränderungen ergeben sich aus dem Vergleich der heutigen Situation mit T30 mit den Varianten, mit differenzierter Betrachtung nach Spitzenzeiten[8]:

Variante	Reisezeit (sek)	Reisezeit (sek) Spitzenbelastung
V30	6	-14
V31	6	-14
V34	- 53	- 73
V37	-2	-22
V38	- 37	- 57
V0+ LSA	15	-5

Die **Reisezeitveränderungen p.a.** ergeben sich aus:

Reisezeitveränderung pro Variante * 365 Tage * Transit-DTV

Die **Jahresaufteilung nach Schwachlast und Hauptlast bzw. Spitzenbelastung** wird folgendermassen angenommen (Total 8'760 Stunden pro Jahr (365 Tage bzw. 52 Wochen à 24 Stunden)):

Hauptlast	Schwachlast
Winter: 4 Wochenenden, jeweils Samstag, je 3 Spitzenstunden pro Tag Sommer: 5 Spitzenmonate (Juni – Oktober) Mit je zwei Spitzentagen (Samstag, Sonntag) Und je 5 Spitzenstunden pro Tag	Restliche jährliche Stunden
⇨ **229 Stunden p.a. (3% Jahrestotal)**	⇨ **8‘531 Stunden p.a. (97% Jahrestotal)**

Der **Transit-DTV** wird gemäss Grundlagen (Arendt Consulting: Verkehrsmodellierung H27 Umfahrung Susch / GR, 18. März 2023, S. 11) auf der **Kantonsstrasse** folgendermassen angenommen:

[8] +: Reisezeitverlängerung für Variante im Vergleich zu Ist-Zustand,
- Reisezeitverkürzung für Variante im Vergleich zu Ist-Zustand.

Schwachlast	Hauptlast
3‘850 Fahrzeuge, Transitanteil 82%	Doppelt so hoch wie in Schwachlast
⇨ **3‘157 Fahrzeuge**	⇨ **6‘314 Fahrzeuge**

Es ergibt sich insgesamt für die **Reisezeitveränderungen p.a. (in Stunden)**:

Variante	Reisezeit (h) Schwachlast	Reisezeit (h) Spitzenbelastung	Total (h)
V30	1‘955[9]	-229	1‘725
V31	1‘817	-237	1‘581
V34	- 16‘665	- 1‘228	- 17‘893
V37	-617	-367	-985
V38	- 11‘522	- 952	- 12‘473
0+ LSA	4‘822	-76	4‘747

Grundlagen

Arendt Consulting: Verkehrsmodellierung H27 Umfahrung Susch / GR, 18. März 2023

- Höchste Verkehrsbelastung im Ortskern (MIV 2016 «Ohnefall»):DTV 1’945 Fahrzeuge

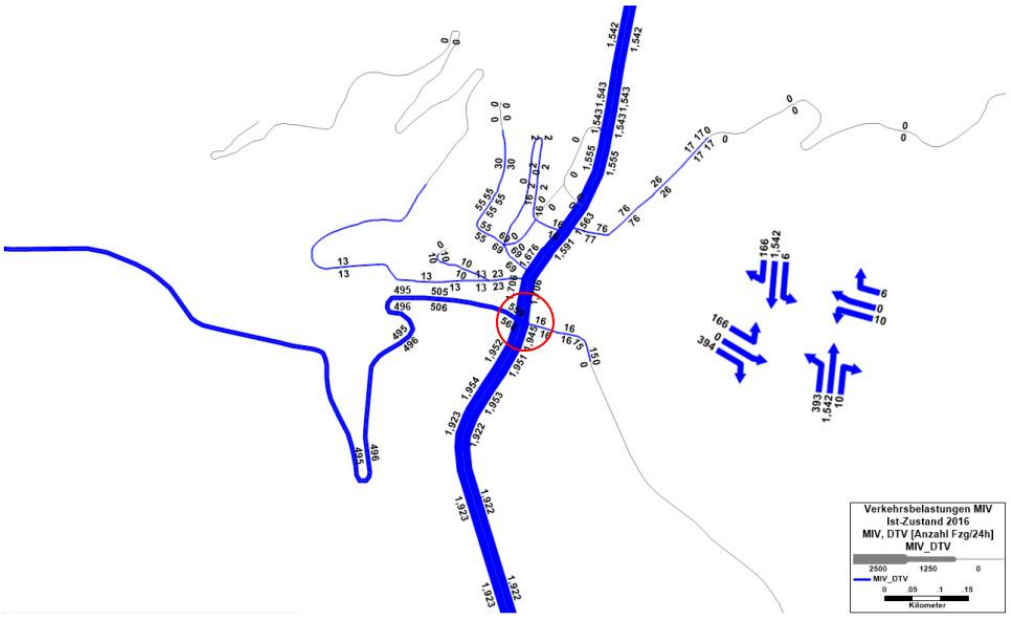


Abbildung 3: Verkehrsbelastung MIV 2016, DTV – Ist-Zustand 2016, ohne Umfahrung Susch GR. Knotenströme Kreuzung Dorfzentrum – Flüelapassstrasse.

- Anteil Transitverkehr heutiges Verkehrsaufkommen: 82%
- Spitzenbelastung an Spitzentagen in den Sommermonaten auf der Kantonsstrasse durch Susch: doppelt so hoch wie DTV
- Flüelapass: Der Verein «Pro Flüela» darf den Pass zwischen Tschuggen und Susch jeweils bis anfangs Januar und ab dem 1. Mai offen halten.
  DTV 2022 (jahresgemittelt): 2’032 Fahrzeuge

9 Beispielhafte Berechnung: (1h = 3'600 sek): Variante 30:
Schwachlast in h:
6 sek Reisezeitveränderung während 8’531 Stunden Schwachlast p.a. (bzw. umgerechnet zu 355 Tagen) bei einem Schwachlast-Transit-DTV mit 3’157 Fahrzeugen => (6 / 3'600) * 355 * 3’157 = 1’955

WINTERSPERRE: ÖFFNUNG / SCHLIESSUNG FLÜELAPASS

Pass/Jahr	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006
Flüelapass	20.04. - 08.01.	06.04. - 09.01.	27.04. - 11.01.	04.06. - 05.01.	04.05. - 03.01.	30.04. - 03.01.	01.05. - 08.01.	01.05. - 09.01.	01.05. - 05.01.	01.05. - 05.01.	01.05. - 06.01.	16.05. - 07.01.	01.05. - 06.01.	08.05. - 07.01.	10.05. - 23.12.	01.05. - 27.12.	01.05. - 05.01.

Abbildung 18: Flüelapass: Öffnung / Schliessung[10]

HMQ: Engadinerstrasse H27, Flüelastrasse H28b. Kreuzungsbereich in Susch. Verkehrsstrom- und Stauzählung 2022. Entwurf.

- höchstes Verkehrsaufkommen im Juli und August
- Stundenbelastungen: Spitzenwerte auf der Engadinerstrasse in Susch zwischen zwischen 10h und 16h
- Stundenbelastungen: Spitzenwerte Pass auf der Flüelastrasse zwischen 10h und 16h,

Monat	$DTV_{17/19}$ [Fz.]	Monat	$DTV_{17/19}$ [Fz.]
Januar	2'628	Juli	5'283
Februar	3'375	August	5'389
März	3'210	September	4'337
April	3'130	Oktober	3'774
Mai	3'000	November	2'061
Juni	4'711	Dezember	2'596
		DTV_{MW21}	3'624

Tabelle 5: $DTV_{MW17/19}$, Zählstelle «636 Zernez N»

Abbildung 19: Mittelwert DTV

[10] Vgl. https://www.alpen-paesse.ch/alpenpaesse/flueela-pass/#:~:text=Am%20Furka-pass%20(Gletsch%2DRealp),1430%20Uhr%20und%201630%20Uhr.&text=Im%20Winterhalbjahr%20ist%20die%20Winterausr%C3%BCstung%20obligato-risch.,-Ein%20Schneekettenobligatorium%20wird

Engadinerstrasse, 1. Wochenende

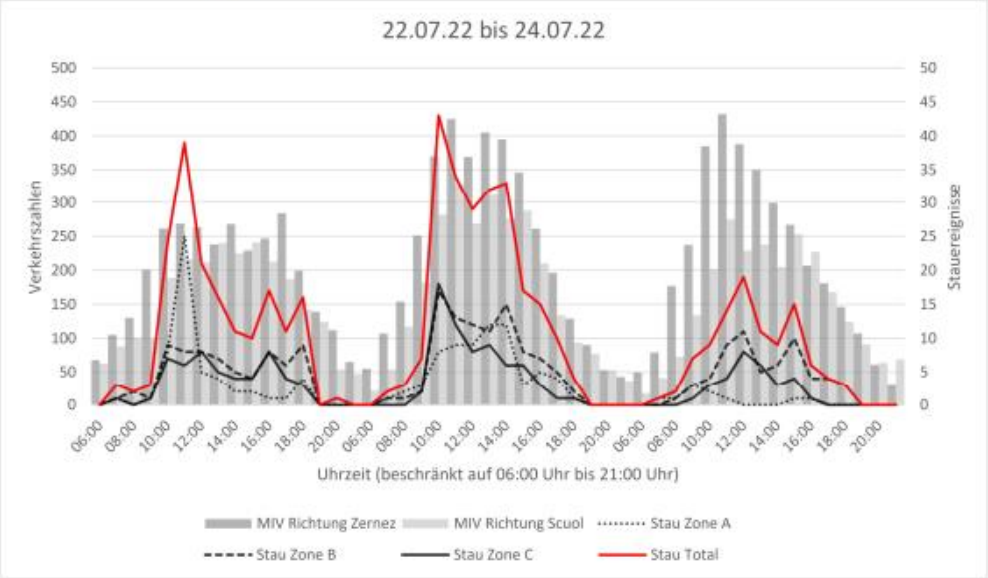


Bild 17: Vergleich Verkehrszahlen und Stauereignisse

Engadinerstrasse, 2. Wochenende

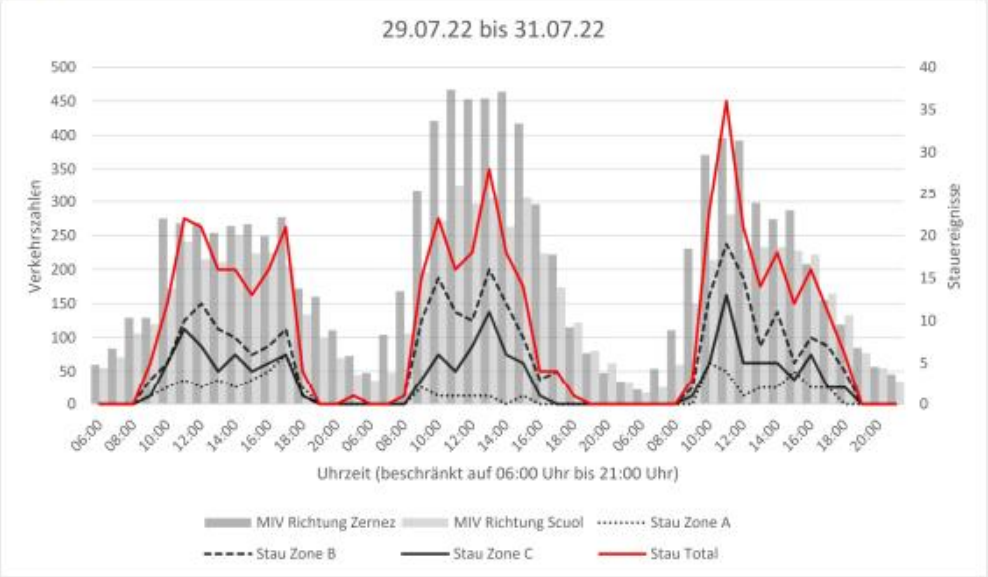


Bild 18: Vergleich Verkehrszahlen und Stauereignisse

Abbildung 20: Verkehrszahlen Wochenenden Juli 2022 Engadinerstrasse

Flüelastrasse, 1. Wochenende

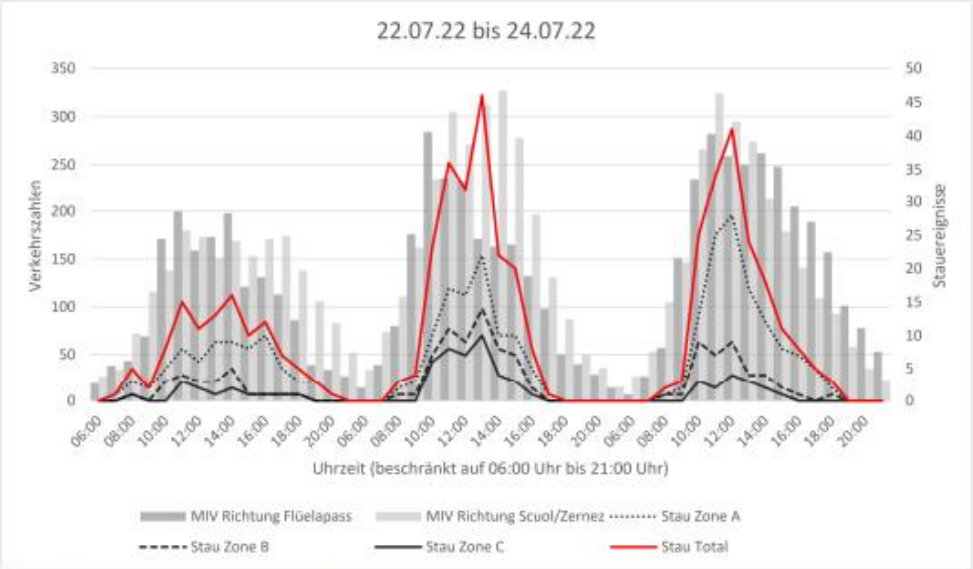


Bild 19: Vergleich Verkehrszahlen und Stauereignisse

Flüelastrasse, 2. Wochenende

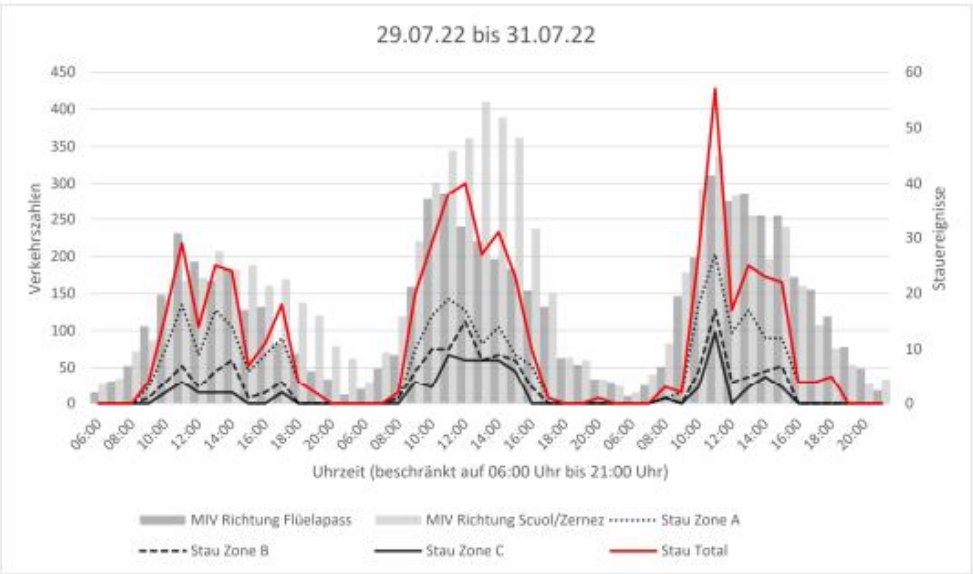


Bild 20: Vergleich Verkehrszahlen und Stauereignisse

Abbildung 21: Verkehrszahlen Wochenenden Juli 2022 Flüelastrasse

Indikatoren 341, 342: Zuteilung Streckenabschnitte

Streckenabschnitte in Metern für die Indikatoren 341 und 342 (mit den jeweiligen Kostensätzen für den Bewertungsschritt):

Streckenabschnitt 341	Kostensatz in CHF	Streckenabschnitt 342	Kostensatz in CHF/m
Zusatzknoten (ZK)	800'000	-	0
Strecke gut im Terrain (SgT)[11]	5'000	Aufteilung gemäss Geschwindigkeiten auf Streckenabschnitten	
Strecke Portalbereich (SPb)	12'000		
		T50 -> innerorts	35.95
		T60 -> ausserorts	20.99
Tunnel Tagbau (TT)	60'000	Tunnel	278.50
Tunnel bergmännisch (TB)	90'000 [12]		
Brücke (Br)	40'000	⇨ Tunnel	278.50
LSA	900'000		vernachlässigbar

Auszug Norm VSS 41 826 «Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr – Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassen»: Basiskostensätze nach Strassentypen

Kostenkennzahlen betrieblicher Unterhalt, jährliche Basiskosten in CHF/m, Preisbasis 2017
Indicateurs de coûts dans l'entretien d'exploitation, coûts de base annuels en CHF/m, base des prix 2017

		Autobahnen/ Autostrasse *Autoroute/ semi-autoroute*	Tunnel *Tunnels*	Strassen ausserorts *Routes hors localités*	Strassen innerorts *Routes dans les localités*
B	Basiskosten *Coûts de base*	**129.52**	**278.50**	**20.99**	**35.95**

Tab. 1
Kostenkennzahlen betrieblicher Unterhalt, jährliche Basiskosten in CHF/m, Preisbasis 2017

Tab. 1
Indicateurs de coûts dans l'entretien d'exploitation, coûts de base annuels en CHF/m, base des prix 2017

Variante 30

Zusatzknoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
3	1'603	30	423	120	150	0

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
209	1'424	693	0

Variante 31

Zusatzknoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
3	1'350	42	656	120	145	0

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
209	1'183	921	0

[11] Ein sehr geringer Teil davon betrifft Abschnitte der bestehenden Kantonsstrassen, die in Einbahnregimes (Velos im Gegenverkehr) umgewandelt werden. Da hierzu trotz bestehender Strasse auch bauliche Eingriffe zu erwarten sind, wird derselbe Kostensatz verwendet.

[12] Inklusive Sicherheitsstollen (noch nicht in Variantenplänen eingezeichnet).

Variante 34

Zusatz-knoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
2	975	10	988	0	207	0

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
0	985	1‘195	0

Variante 37

Zusatz-knoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
3	1‘465	30	952	120	145	0

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
209	1‘286	1‘217	0

Variante 38

Zusatz-knoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
3	1‘424	30	988	84	207	0

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
52	1‘402	1‘279	0

Variante 0+ LSA

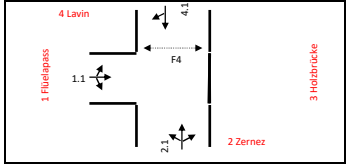
Zusatz-knoten	SgT	SPb	TB	TT	Br	LSA
0	0	0	0	0	0	1

innerorts	ausserorts	Tunnel, Brücke	LSA
0	0	0	1

A.3 Leistungsabschätzung Variante 0+

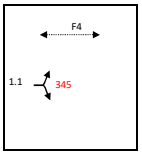
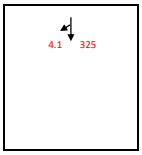
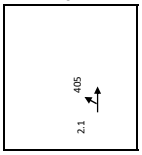
Variante 0+, Leistungsabschätzung LSA

Zentrumsknoten Susch



Spitze Samstag		Ströme 1	2	3	4	Σ
von Strasse Nr. …	1	345				345
	2	405				405
	3					0
	4	325				325
					Knotensumme	**1075**

FGS in Konflikt

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Umlaufzeit 90 s				
Mindestgrün 4 s				
Sättigungsfluss 1800 Fz/h				
Länge pro PWE 6 m				
Zwischenzeiten [s]		5	11	11
Grünzeiten pro Umlauf [s]	20	19	24	
krit. Strom	1.1	4.1	2.1	

krit. Strom rot einfärben

Phasen	krit. Strom	Verkehrsmenge kritische Ströme	erforderliche Grünzeit	zugewiesene Grünzeit	Auslastung
Phase 1	1.1	345	18	20	0.86
Phase 2	4.1	325	17	19	0.86
Phase 3	2.1	405	21	24	0.84
Phase 4	0				
			56	63	0.85
			Reserve: 7	Aufteilung korrekt	

Berechnung ohne ÖV-Einfluss

Fahr-spur	mass-gebend?	Phase	Verkehrs-menge	erforderliche Grünzeit	zugewiesene Grünzeit	Auslastung	mittlere Wartezeit	VQS	95%-Staulänge [m]
1.1	j	1	345	18	20	0.86	59	D	82.8
2.1	j	3	405	21	24	0.84	50	C	86.0
4.1	j	2	325	17	19	0.86	59	D	79.4
					Mittelwert	0.85	schlechteste VQS	D	

Alternativ können die Fussgänger (F4) nach der Gelbzeit der Phase 2, also in der langen Zwischenzeit, geführt werden.

A.4 Monetarisierung: Investitionskosten, Betriebs- und Unterhaltskosten p.a., Reisezeiteinsparungen p.a.

Stand 15. Dezember 2023 (Phase Hauptbewertung)

Varianten	Total CHF Erstellungskosten
V30	Fr. 62’045’000
V31	Fr. 81’694’000
V34	Fr. 103’795’000
V37	Fr. 108’765’000
V38	Fr. 112’120’000
V0+ LSA	Fr. 900’000

Abbildung 1: Erstellungskosten (Investitionskosten) nach Varianten

Variante	RZ-Veränderung p.a. (- Einsparung, + Verlängerung)	Total CHF p.a.
V30 Tunnel Muglinas	1’725	25’877
V31 Tunnel Muglinas lang	1’581	23’709
V34 Tunnel Padnal	-17’893	-268’389
V37 Tunnel Raglia	-985	-14’768
V38 Tunnel Padnal, Anschluss	-12’473	-187’100
V0+ LSA	4’747	71’201

Abbildung 2: 311 Veränderungen Reisezeiten p.a. nach Varianten

Kostensatz Variante	35.95 io	20.99 ao	278.5 Tunnel, Brücke	1000 LSA	TOTAL CHF p.a.
V30	209	1’424	693	0	230’404
V31	209	1’183	921	0	288’843
V34	0	985	1’195	0	353’483
V37	209	1’286	1’217	0	373’441
V38	52	1’402	1’279	0	387’499
V0+ LSA	0	0	0	1	1’000

Abbildung 3: 342 Unterhalts- und Betriebskosten p.a. nach Varianten

Variante	Infrastrukturkosten CHF	Unterhalts- und Betriebskosten und Veränderungen Reisezeiten CHF	Total CHF
V30 Tunnel Muglinas	52’520’883	8’214’319	60’735’202
V31 Tunnel Muglinas lang	68’311’566	10’017’944	78’329’510
V34 Tunnel Padnal	85’738’745	2’727’419	88’466’164
V37 Tunnel Raglia	90’433’814	11’496’225	101’930’040
V38 Tunnel Padnal, Anschlu	93’127’495	6’423’189	99’550’684
V0+ LSA	2’532’812	2’314’202	4’847’015

Abbildung 4: Über 50 Jahre standardisierte monetäre Indikatoren

A.5 Bewertungsregeln

Ausmass

-2.5 bis +2.5 Punkte (lineare Skala):

Ausmass: Skala gemäss Auswirkungsanalyse	Massiv	stark	mittel	mässig	gering	keine oder vernachlässigbar
Mit Teilziel erfasste Veränderung und zugeordnete Punkte						
Positiv	2.5	2	1.5	1	0.5	0
Negativ	-2.5	-2	-1.5	-1	-0.5	0

Betroffenheit

Faktor 0 bis 5, vgl. Methodikpapier: «Die Bewertungen von Ausmass und Betroffenheit der Auswirkungen sind in einen Gesamtzusammenhang zu stellen. Keinesfalls darf für die beste resp. die schlechteste Projektvariante der Maximalwert von +5 resp. -5 angesetzt und die andern Projektvarianten interpoliert werden!»

Die Bestimmung der Betroffenheit muss begründet sein.

Bei einigen wenigen Unterzielen ist keine Betroffenheit zu bestimmen, es werden die Nutzenpunkte gemäss Expertenbeurteilung vergeben.

Insgesamt ergeben sich so Nutzenpunkte von -12.5 bis +12.5 (gemäss Multiplikation von maximal +2.5 bzw. -2.5 Ausmass mit maximal 5 Betroffenheit).

A.6 Hauptbewertung

Stand 23. August 2023 (Phase Hauptbewertung)

Gesellschaft	111 Verkehrssicherheit	121 Qualität Veloverkehr	122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	123 Qualität Fussverkehr	131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	132 Trennwirkung Siedlung	133 Qualität des Strassenraums	134 Ortsbild	135 Versorgung
Betroffenheit Susch	2	4	2	4		3		4	2
BEGRÜNDUNG BETROFFENHEIT	– In absoluten Zahlen geringes Niveau an Betroffenen	– In absoluten Zahlen mittleres Niveau an Betroffenen[1]	– In absoluten Zahlen geringes Niveau an Betroffenen	– Alle Dorfeinwohnenden und Touristen in Susch sind betroffen.	-------	– In absoluten Zahlen mittleres Niveau an Betroffenen	----------	– Nationales Schutzinteresse (Umgebungszonen ISOS östlicher Teil)	– Raumtyp ländlicher Raum (vgl. ROK GR, Konzeptkarte)
Maximale Punktzahl (+ bzw. -12.5 Punkte) bedeutet …	Maximale Entlastung bei Unfallhäufungspunkten	Im regionalen Vergleich massive Qualitätsverbesserung für grosse Benutzerzahl im Alltags- und Freizeitverkehr	Im regionalen Vergleich massive Qualitätsverbesserung für grosse Benutzerzahl im Alltags- und Freizeitverkehr und viele Busse	Im Dorfzentrum massive Verbesserung für alle Fussgehenden	Massive Erhöhung des subjektiven Sicherheitsgefühls im Dorfzentrum	Massive Reduktion eines heute im regionalen Vergleich sehr hohen DTV-Niveaus auf einem weiten Netz	Sehr hohes Potenzial für eine Neuverteilung der Flächen im Dorfzentrum (Perimeter Kreuzung H28B/27 bis Surpunt)	Verlust der architekturhistorischen Qualitäten	Erhalt Grundversorgung

Umwelt	211 Lärmbelastung	221 Luftbelastung	231 Erschütterungen	241 Natur und Landschaft	242 Wildtiere	243 Wald	244 Gewässerschutz	245 Naturgefahren	251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss
Betroffenheit Susch	3	2	2	4[2]	3	3	2	3	4
BEGRÜNDUNG BETROFFENHEIT	– Einige IGW-Überschreitungen in Susch	– Wenig Objekte mit sensiblem Charakter im Dorfzentrum	– Relativ hoher Anteil Schwerverkehr	– Nationale Schutzinteressen	– Wichtiger Wildtierbestand in der Region	– Wichtiger Waldbestand – Grosser Waldbestand	– Gewässerraumzone entlang von Fliessgewässer im gesamten Perimeter – Grundwasser- und Quellschutzzonen schwerpunktmässig weit ausserhalb des Siedlungsgebiets	– Wiederkehrende Gefahren durch Naturereignisse	– Nationales Klimaziel
Maximale Punktzahl (+ bzw. -12.5 Punkte) bedeutet …	Einhaltung von Planungswerten in heute stark lärmbelasteten Gebieten	Reduktion heutiger starker Überschreitungen auf Niveau unterhalb Immissionsgrenzwerte gemäss LRV	Viele Objekte mit sensiblem Charakter von massgeblichen Erschütterungen entlastet	Gravierender, noch bewilligungsfähiger Eingriff in Landschaft	Nicht-umkehrbare Reduktion des Bestandes	Nicht-umkehrbare Reduktion des Bestandes	Nicht umkehrbare Beeinträchtigung der Gewässer	Hohe Wahrscheinlichkeit von Ereignissen	Hohes Ressourceneffizienzpotenzial wird nicht genutzt

Wirtschaft	321 Verkehrsqualität MIV	322 Betriebsqualität ÖV	331 Regionalwirtschaft	332 Landwirtschaft
Betroffenheit Susch	2	1		3
BEGRÜNDUNG BETROFFENHEIT	– In absoluten Zahlen mittleres Niveau an Betroffenen	– In absoluten Zahlen geringes Niveau an Betroffenen	----------	– Hoher Schutz der FFF
Maximale Punktzahl (+ bzw. -12.5 Punkte) bedeutet …	Massgebliche Reduktion einer heute im kantonalen Vergleich stark belastenden Stausituation	Massgebliche Reduktion von Verspätungen zu allen Tageszeiten	Markante Verbesserung der Regionalwirtschaft im Verhältnis zu anderen Regionen GR	Regionale Ernährungssicherheit substantiell gefährdet

Tabelle 1: Herleitung Betroffenheit

[1] Vgl. HMQ: Engadinerstrasse H27, Flüelastrasse H28b. Kreuzungsbereich in Susch. Verkehrsstrom- und Stauzählung 2022. Entwurf. S. 19: DTV-Messung 2022.

[2] Gilt für beide Teile (Natur, Landschaft)

Gesellschaft

Variante	111 Verkehrssicherheit			121 Qualität Veloverkehr			122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV			123 Qualität Fussverkehr			131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse			132 Trennwirkung Siedlung			133 Qualität des Strassenraums			134 Ortsbild			135 Versorgung		
	Ausmass	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Note gew.*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*
V30	0	2	0	2	4	8	0	2	0	1.5	4	6	1.5	-----	4.5	2	3	6	1.5	-----	4.5	-1.5	4	-6	0.5	2	1
V31	0	2	0	2	4	8	0	2	0	1.5	4	6	1.5	-----	4.5	2	3	6	1.5	-----	4.5	-1.5	4	-6	0.5	2	1
V34	0	2	0	0.5	4	2	0	2	0	0.5	4	2	0.5	-----	1.5	1	3	3	0.5	-----	1.5	0	4	0	0.5	2	1
V37	0	2	0	1.5	4	6	0	2	0	1.5	4	6	1.5	-----	4.5	2	3	6	1.5	-----	4.5	-1.5	4	-6	0.5	2	1
V38	0	2	0	1.5	4	6	0	2	0	1.5	4	6	1.5	-----	4.5	2	3	6	1.5	-----	4.5	-1	4	-4	0.5	2	1
V0+ LSA	0	2	0	0	4	0	0	2	0	0	4	0	0	-----	0	0.5	3	1.5	0	-----	0	-0.5	4	-2	0	2	0

Umwelt

Variante	211 Lärmbelastung			221 Luftbelastung			231 Erschütterungen			241 Natur und *Landschaft*			241 *Natur* und Landschaft			242 Wildtiere			243 Wald			244 Gewässerschutz			245 Naturgefahren		
	Ausmass	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Note gew.*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*
V30	2.5	3	7.5	1.5	2	3	2	2	4	-1.5	4	-6	-0.5	4	-2	0	3	0	-1.5	3	-4.5	-0.5	2	-1	-2	3	-6
V31	2.5	3	7.5	1.5	2	3	2	2	4	-1.5	4	-6	-0.5	4	-2	0	3	0	-1	3	-3	-0.5	2	-1	-2	3	-6
V34	1.5	3	4.5	0.5	2	1	1	2	2	-2	4	-8	-2	4	-8	0	3	0	-0.5	3	-1.5	-1	2	-2	-0.5	3	-1.5
V37	2.5	3	7.5	1.5	2	3	2	2	4	-1.5	4	-6	-0.5	4	-2	0	3	0	-0.5	3	-1.5	-0.5	2	-1	-1.5	3	-4.5
V38	2.5	3	7.5	2	2	4	2	2	4	-2.5	4	-10	-2	4	-8	0	3	0	-0.5	3	-1.5	-1	2	-2	-0.5	3	-1.5
V0+ LSA	0.5	3	1.5	0.5	2	1	0	2	0	0	4	0	0	4	0	0	3	0	0	3	0	0	2	0	0	3	0

Wirtschaft

Variante	321 Verkehrsqualität MIV			322 Betriebsqualität ÖV			331 Regionalwirtschaft			332 Landwirtschaft		
	Ausmass	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*	*Ausmass*	*Betroffenheit*	*Nutzenpunkte*
V30	2.5	2	5	0	1	0	0.5	-----	1	-0.5	3	-1.5
V31	2.5	2	5	0	1	0	0.5	-----	1	-0.5	3	-1.5
V34	1.5	2	3	0	1	0	0.5	-----	1	-2.5	3	-7.5
V37	2.5	2	5	0	1	0	0.5	-----	1	-1.5	3	-4.5
V38	2.5	2	5	0	1	0	0.5	-----	1	-2.5	3	-7.5
V0+ LSA	0.5	2	1	0	1	0	0	-----	0	0	3	0

Tabelle 2: Nutzenpunkte, tabellarisch

Gesellschaft (40%)

Variante	111 Verkehrssicherheit			121 Qualität Veloverkehr			122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV			123 Qualität Fussverkehr			131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse			132 Trennwirkung Siedlung			133 Qualität des Strassenraums			134 Ortsbild			135 Versorgung			Subtotal
	Nutzenpunkte absolut	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	
V30	0	12.0%	0	8	3.0%	0.24	0	4.2%	0	6	4.8%	0.288	4.5	3.2%	0.144	6	3.2%	0.192	4.5	3.2%	0.144	-6	3.2%	-0.192	1	3.2%	0.032	0.85
V31	0	12.0%	0	8	3.0%	0.24	0	4.2%	0	6	4.8%	0.288	4.5	3.2%	0.144	6	3.2%	0.192	4.5	3.2%	0.144	-6	3.2%	-0.192	1	3.2%	0.032	0.85
V34	0	12.0%	0	2	3.0%	0.06	0	4.2%	0	2	4.8%	0.096	1.5	3.2%	0.048	3	3.2%	0.096	1.5	3.2%	0.048	0	3.2%	0	1	3.2%	0.032	0.38
V37	0	12.0%	0	6	3.0%	0.18	0	4.2%	0	6	4.8%	0.288	4.5	3.2%	0.144	6	3.2%	0.192	4.5	3.2%	0.144	-6	3.2%	-0.192	1	3.2%	0.032	0.79
V38	0	12.0%	0	6	3.0%	0.18	0	4.2%	0	6	4.8%	0.288	4.5	3.2%	0.144	6	3.2%	0.192	4.5	3.2%	0.144	-4	3.2%	-0.128	1	3.2%	0.032	0.85
V0+ LSA	0	12.0%	0	0	3.0%	0	0	4.2%	0	0	4.8%	0	0	3.2%	0	1.5	3.2%	0.048	0	3.2%	0	-2	3.2%	-0.064	0	3.2%	0	-0.02

Umwelt (50%)

Variante	211 Lärmbelastung			221 Luftbelastung			231 Erschütterungen			241 Natur und *Landschaft*			241 *Natur* und Landschaft			242 Wildtiere			243 Wald			244 Gewässerschutz			245 Naturgefahren			251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss			Subtotal
	Nutzenpunkte absolut	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	
V30	7.5	10.0%	0.75	3	5.0%	0.15	4	2.5%	0.1	-6	5.5%	-0.33	-2	5.5%	-0.11	0	2.8%	0	-4.5	2.8%	-0.12375	-1	5.5%	-0.055	-6	5.5%	-0.33	-4	5.0%	-0.2	-0.15
V31	7.5	10.0%	0.75	3	5.0%	0.15	4	2.5%	0.1	-6	5.5%	-0.33	-2	5.5%	-0.11	0	2.8%	0	-3	2.8%	-0.0825	-1	5.5%	-0.055	-6	5.5%	-0.33	-6	5.0%	-0.3	-0.21
V34	4.5	10.0%	0.45	1	5.0%	0.05	2	2.5%	0.05	-8	5.5%	-0.44	-8	5.5%	-0.44	0	2.8%	0	-1.5	2.8%	-0.04125	-2	5.5%	-0.11	-1.5	5.5%	-0.0825	-6	5.0%	-0.3	-0.86
V37	7.5	10.0%	0.75	3	5.0%	0.15	4	2.5%	0.1	-6	5.5%	-0.33	-2	5.5%	-0.11	0	2.8%	0	-1.5	2.8%	-0.04125	-1	5.5%	-0.055	-4.5	5.5%	-0.2475	-10	5.0%	-0.5	-0.28
V38	7.5	10.0%	0.75	4	5.0%	0.2	4	2.5%	0.1	-10	5.5%	-0.55	-8	5.5%	-0.44	0	2.8%	0	-1.5	2.8%	-0.04125	-2	5.5%	-0.11	-1.5	5.5%	-0.0825	-8	5.0%	-0.4	-0.57
V0+ LSA	1.5	10.0%	0.15	1	5.0%	0.05	0	2.5%	0	0	5.5%	0	0	5.5%	0	0	2.8%	0	0	2.8%	0	0	5.5%	0	0	5.5%	0	-2	5.0%	-0.1	0.10

Wirtschaft (10%)

Variante	321 Verkehrsqualität MIV			322 Betriebsqualität ÖV			331 Regionalwirtschaft			332 Landwirtschaft			Subtotal
	Nutzenpunkte absolut	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	*Nutzenpunkte absolut*	*Gewicht*	*Nutzenpunkte gewichtet*	
V30	5	1.5%	0.075	0	3.5%	0	1	3.5%	0.035	-1.5	1.5%	-0.0225	0.09
V31	5	1.5%	0.075	0	3.5%	0	1	3.5%	0.035	-1.5	1.5%	-0.0225	0.09
V34	3	1.5%	0.045	0	3.5%	0	1	3.5%	0.035	-7.5	1.5%	-0.1125	-0.03
V37	5	1.5%	0.075	0	3.5%	0	1	3.5%	0.035	-4.5	1.5%	-0.0675	0.04
V38	5	1.5%	0.075	0	3.5%	0	1	3.5%	0.035	-7.5	1.5%	-0.1125	0.00
V0+ LSA	1	1.5%	0.015	0	3.5%	0	0	3.5%	0	0	1.5%	0	0.02

Tabelle 3: Nutzwertanalyse

Kostensatz	pro	800’000	5’000 pro m	12’000 pro m	90’000 pro m	60’000 pro m	40’000 pro m	900’000 pro	1’000 pro m2	TOTAL CHF Erstellungs-kosten	Restwert nach 50 Jahren	Ersatz-investitionen	TOTAL CHF ÜBER 50 JAHRE
Variante		**Zusatzknoten**	**Strecke gut im Terrain**	**Strecke Portalbereich**	**Tunnel bergmännsich**	**Tunnel Tagbau**	**Brücke**	**Lichtsignal-anlage**	**Lärm-schutzwand**				
V30 Tunnel Muglinas (Variante		3	1603	30	423	120	150	0	0	62’045’000	9’524’117		52’520’883
V31 Tunnel Muglinas (Variante		3	1350	42	656	120	145	0	0	81’694’000	13’382’434		68’311’566
V34 Tunnel Padnal		2	975	10	988	0	207	0	0	103’795’000	18’056’255		85’738’745
V37 Tunnel Raglia		3	1465	30	952	120	145	0	0	108’765’000	18’331’186		90’433’814
V38 Tunnel Padnal, Anschluss		3	1424	30	988	84	207	0	0	112’120’000	18’992’505		93’127’495
V0+ LSA		0	0	0	0	0	0	1	0	900’000	167’188	1’800’000	2’532’812

Tabelle 4: 341 Infrastrukturkosten, gegliedert nach Kostenelementen und Lebensdauer

A.7 Vergleichende Übersicht Gewichtungen Basisrechnung – Sensitivitäten

Stand 15. Dezember 2023 (Phase Hauptbewertung)

Unterziel	Gewicht effektiv – Basisrechnung, Sensitivität C	Gewicht effektiv – Sensitivität A	Gewicht effektiv – Sensitivität B
111 Verkehrssicherheit	12%	21%	6%
121 Qualität Veloverkehr	3%	5.25%	1.5%
122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	4.2%	7.35%	2.1%
123 Qualität Fussverkehr	4.8%	8.4%	2.4%
131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	3.2%	5.6%	1.6%
132 Trennwirkung Siedlung	3.2%	5.6%	1.6%
133 Qualität des Strassenraums	3.2%	5.6%	1.6%
134 Ortsbild	3.2%	5.6%	1.6%
135 Versorgung (20%)	3.2%	56%	1.6%
211 Lärmbelastung	10%	4%	14%
221 Luftbelastung	5%	2%	7%
231 Erschütterungen	2.5%	1%	3.5%
241 Natur und Landschaft	11%	4.4%	15.4%
242 Wildtiere	2.75%	1.1%	3.85%
243 Wald	2.75%	1.1%	3.85%
244 Gewässerschutz	5.5%	2.2%	7.7%
245 Naturgefahren	5.5%	2.2%	7.7%
251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss	5%	2%	7%
321 Verkehrsqualität MIV	1.5%	1.5%	1.5%
322 Betriebsqualität ÖV	3.5%	3.5%	3.5%
331 Regionalwirtschaft	3.5%	3.5%	3.5%
332 Landwirtschaft	1.5%	1.5%	1.5%
	100%	**100%**	**100%**

Tabelle 5: Zielsystem Nutzwertanalyse, Zielgewichte Basisrechnung, Sensitivitäten

A.8 Varianten Grobevaluation

Diverse Planstände: 12. Oktober 2022; 22. Dezember 2022; 02. Februar 2023; 07. Februar 2023 (Phase Grobevaluation)

Nachfolgend werden die Varianten gezeigt, welche in der Grobevaluation betrachtet wurden.

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lichtsignalanlage

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V0+

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	009
Datum	22. Dez. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V0+	

metron

Stahlrain 2
Postfach

5201 Brugg
Schweiz

info@metron.ch
T +41 56 460 91 11

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

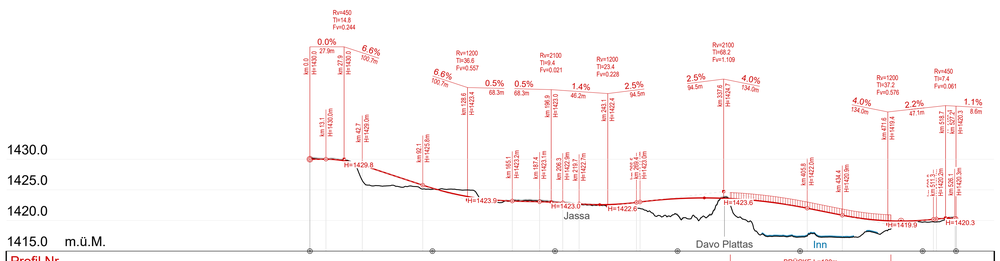
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V10 Siedlungskern/-nah – Ortsumfahrung Siedlungsrand

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-0\17_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	010
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V10	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

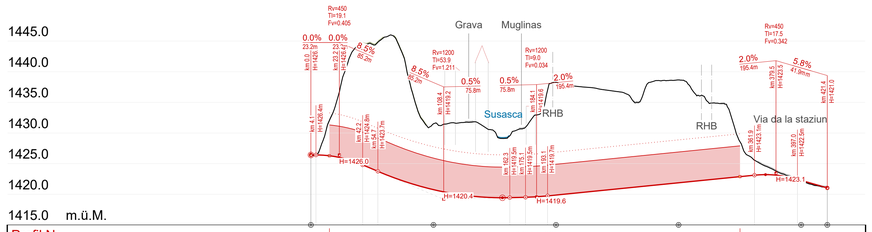
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V11 Siedlungskern/-nah – Westumfahrung Kurztunnel

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	011
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V11	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V12 Siedlungskern/-nah – Kurztunnel + Brücken

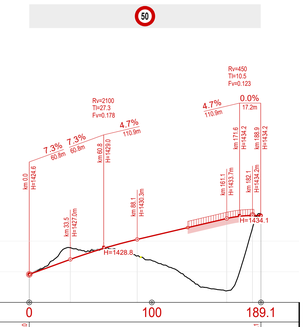
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	012
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V12	

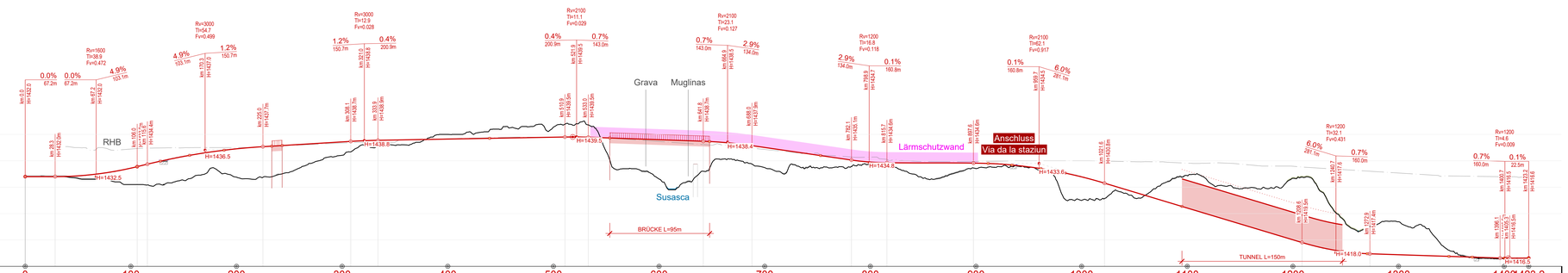
metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11

Via da la staziun 50



Km	0	100	189.1
Kilometrierung	0.0		189.1
Terrainhöhen	1424.5		1434.5
Projekthöhen	1424.6		1434.6

60 50 60



Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1423.2
Kilometrierung	0.0															1423.2
Terrainhöhen	1422.0															1414.4
Projekthöhen	1422.0															1416.6

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V13 Siedlungskern/-nah – Tunnel/Brücke

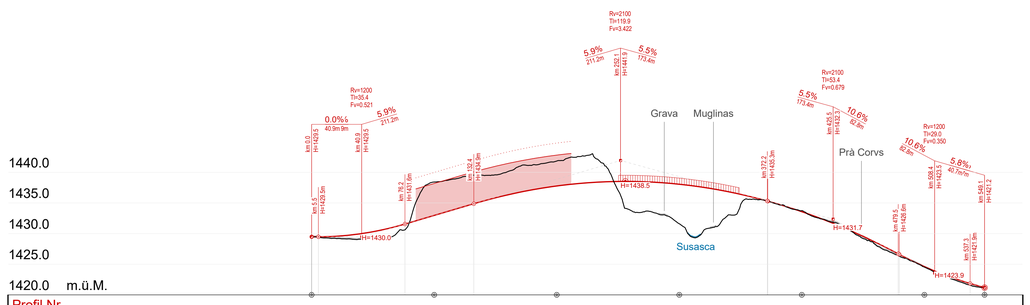
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	013
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V13	

metron

Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V14 Siedlungskern/-nah – Tunnel/Brücke

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

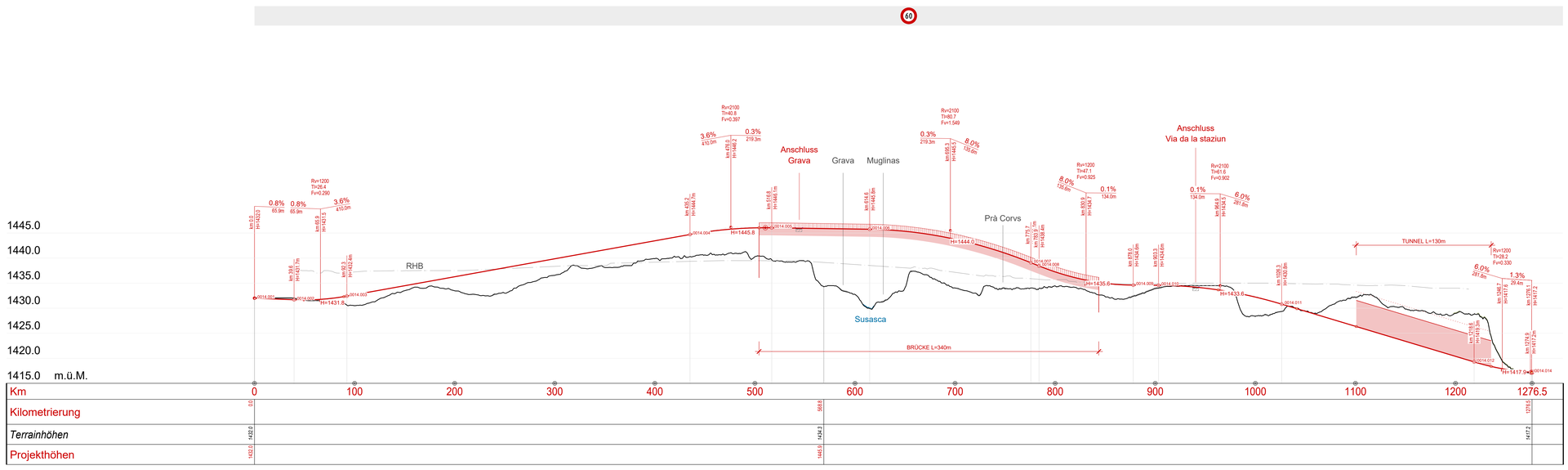
F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	014
Datum	22. Dez. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V14	

metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11

QP 1:500





LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V20 Halbumfahrung

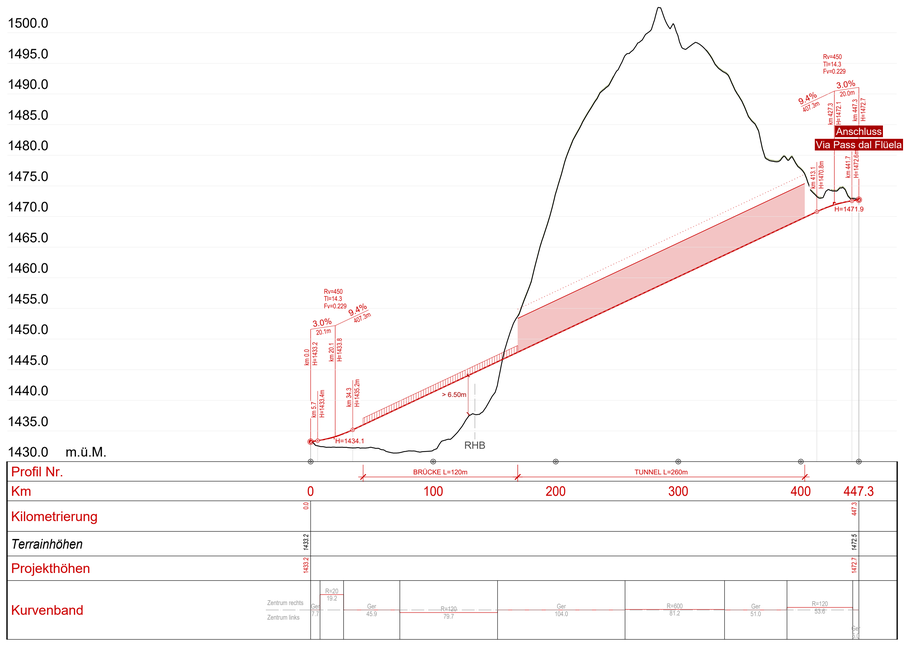
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	020
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V20	

metron

Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V21 Halbumfahrung

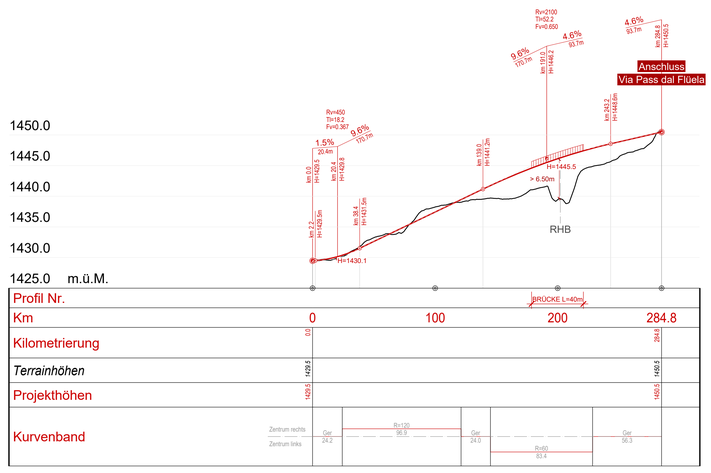
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	021
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V21	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11





LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

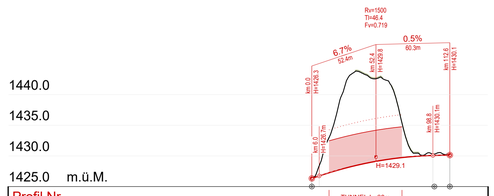
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V22 Halbumfahrung – Kurztunnel La Motta

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-01\7_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	022
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V22	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



1440.0		
1435.0		
1430.0		
1425.0	m.ü.M.	
Profil Nr.		
Km	0	112.6
Kilometrierung	0.0	112.6
Terrainhöhen	1426.2	1430.1
Projekthöhen	1426.3	1430.1
Kurvenband	Zentrum rechts / Zentrum links; R=80, 96.1; Ge. 123.8; 64.6	

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V23 Halbumfahrung

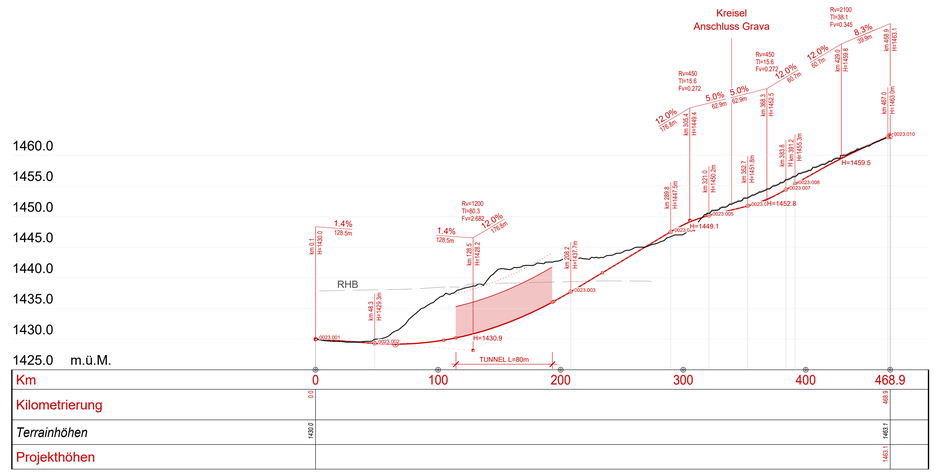
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	023
Datum	22. Dez. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V23	

metron

Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

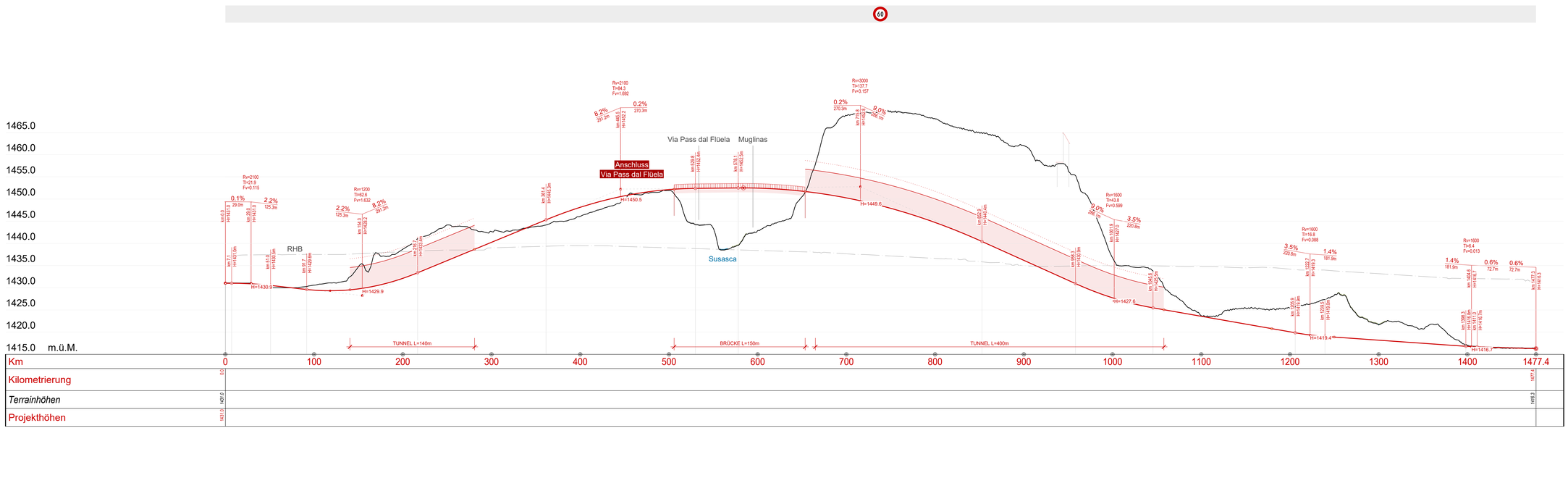
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V30 Grossräumig

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	030
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V30	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V31 Grossräumig

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	031
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 188 mm
RL: V31	

metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

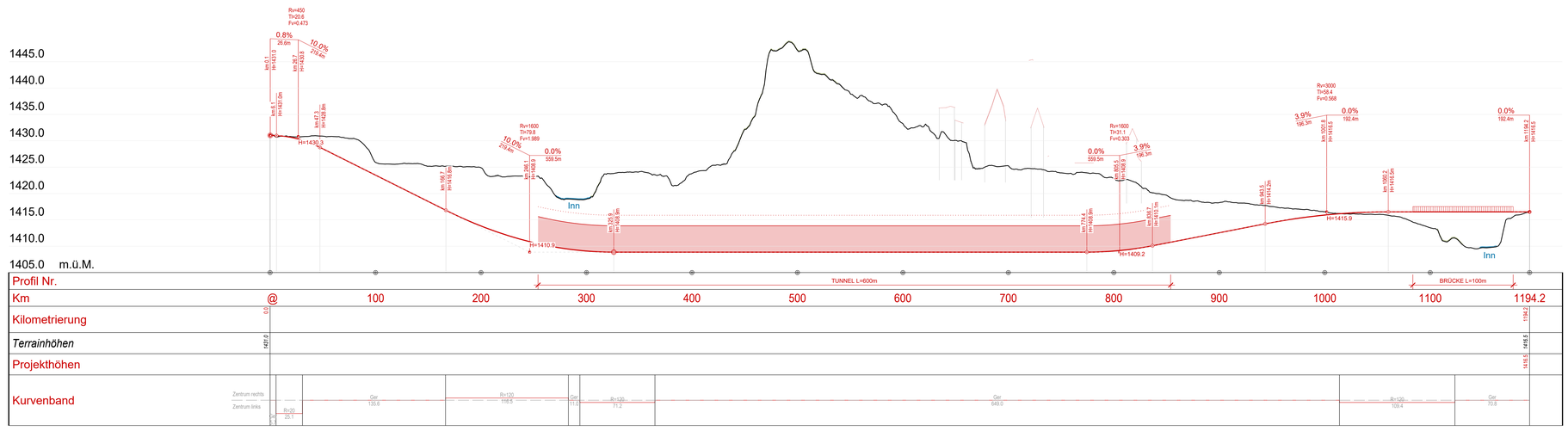
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V32 Grossräumig – Tunnel Surpunt

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221012.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	032
Datum	12. Okt. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V32	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

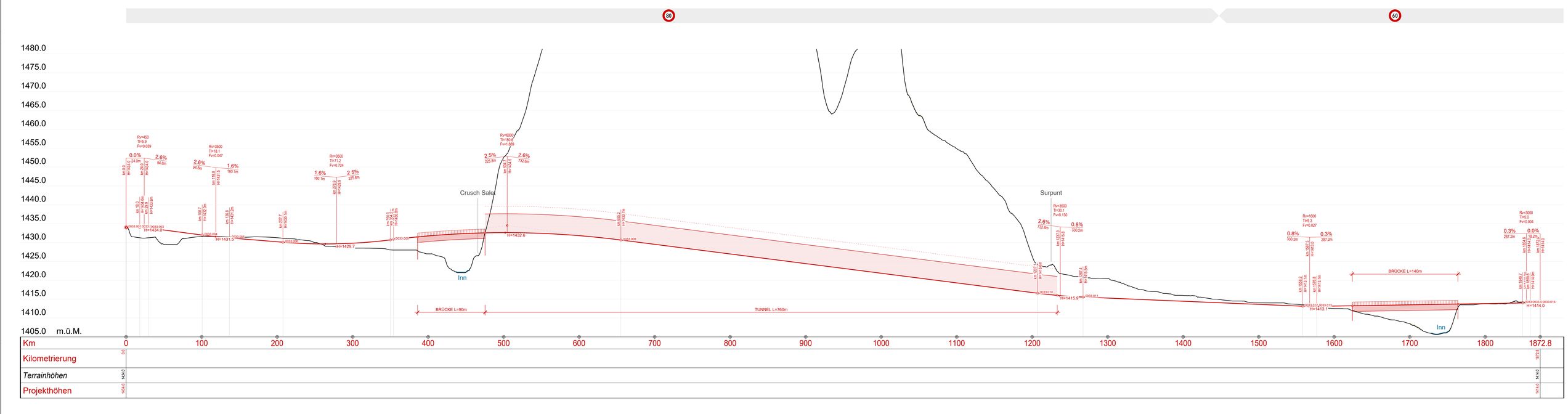
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V33 Grossräumig – Tunnel Padnal

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	033
Datum	22. Dez. 2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V33	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

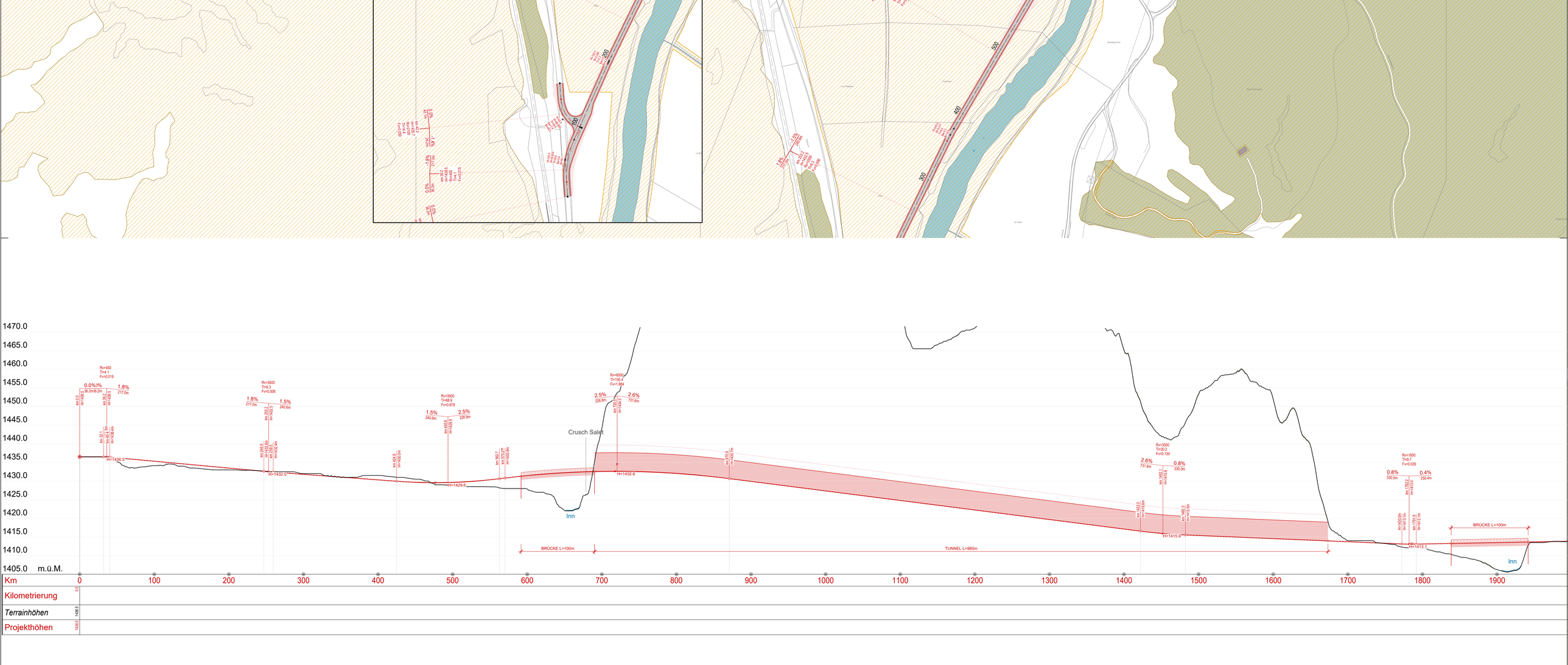
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V34 Grossräumig – Tunnel Padnal

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	034
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V34	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V37 Grossräumig – Tunnel Raglia

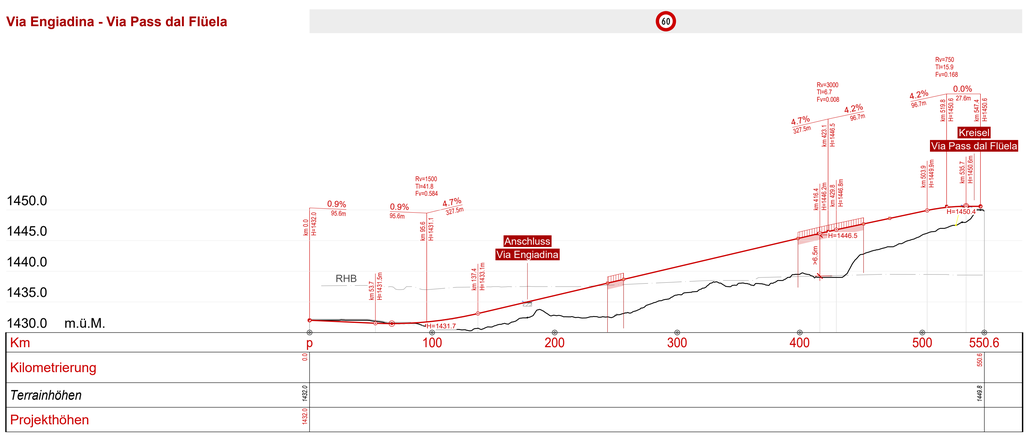
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	037
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V36	

metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11

Via Engiadina - Via Pass dal Flüela



Km	p	100	200	300	400	500	550.6
Kilometrierung	0.0						550.6
Terrainhöhen	1432.0						1449.2
Projekthöhen	1432.0						

Via Pass dal Flüela - Via Engiadina



Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1487.9
Kilometrierung	0.0															1487.9
Terrainhöhen	1450.7															1412.5
Projekthöhen																1412.5

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

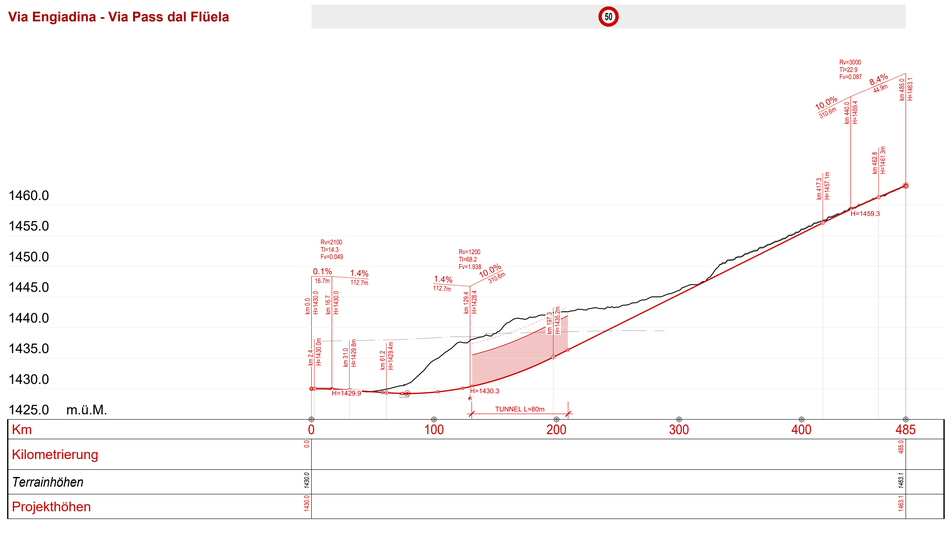
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V38 Grossräumig – Tunnel Padnal & Anschluss Passstrasse

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M72\1-154-01\7_PLAENE\CAD\GR_Susch_230207.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	038
Datum	7. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V36	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11



LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

VORZEITIG AUSGESCHIEDEN

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

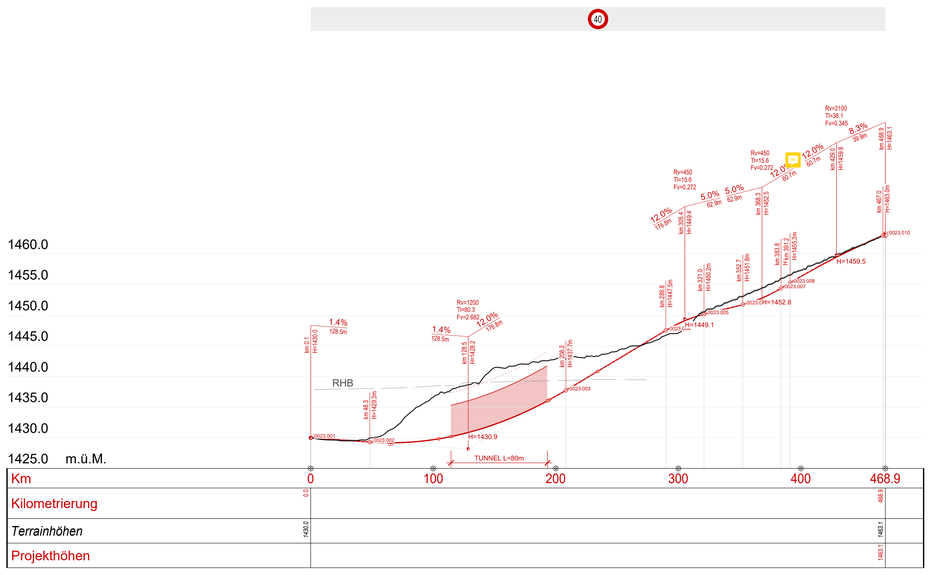
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V35 Grossräumig –

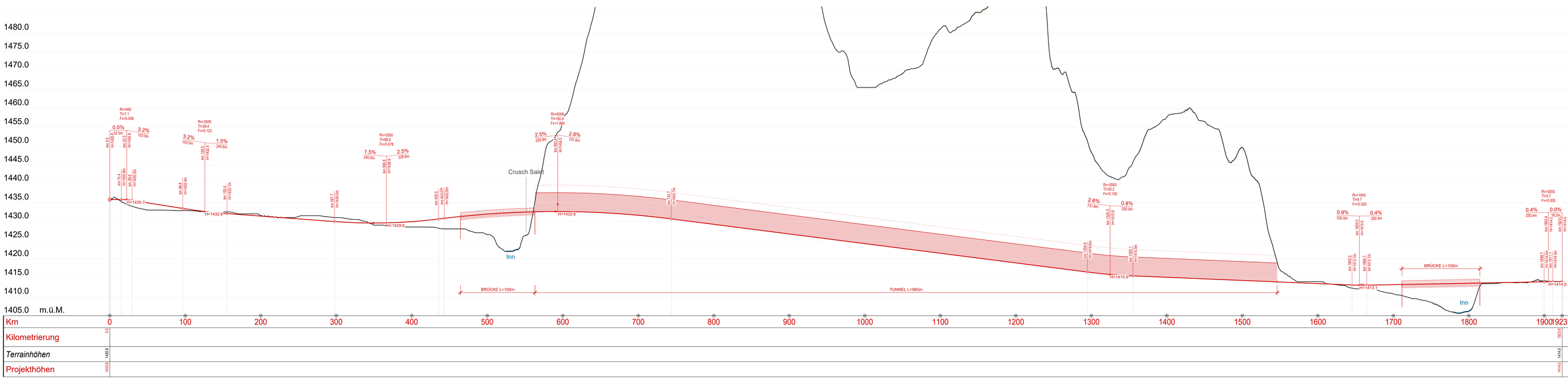
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	035
Datum	2. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V35	

metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11





LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung

VORZEITIG AUSGESCHIEDEN

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

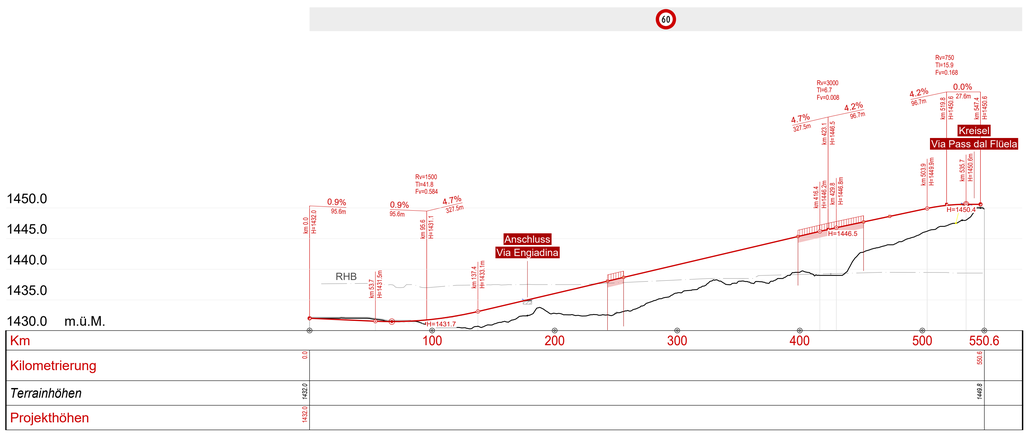
Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V36 Grossräumig –

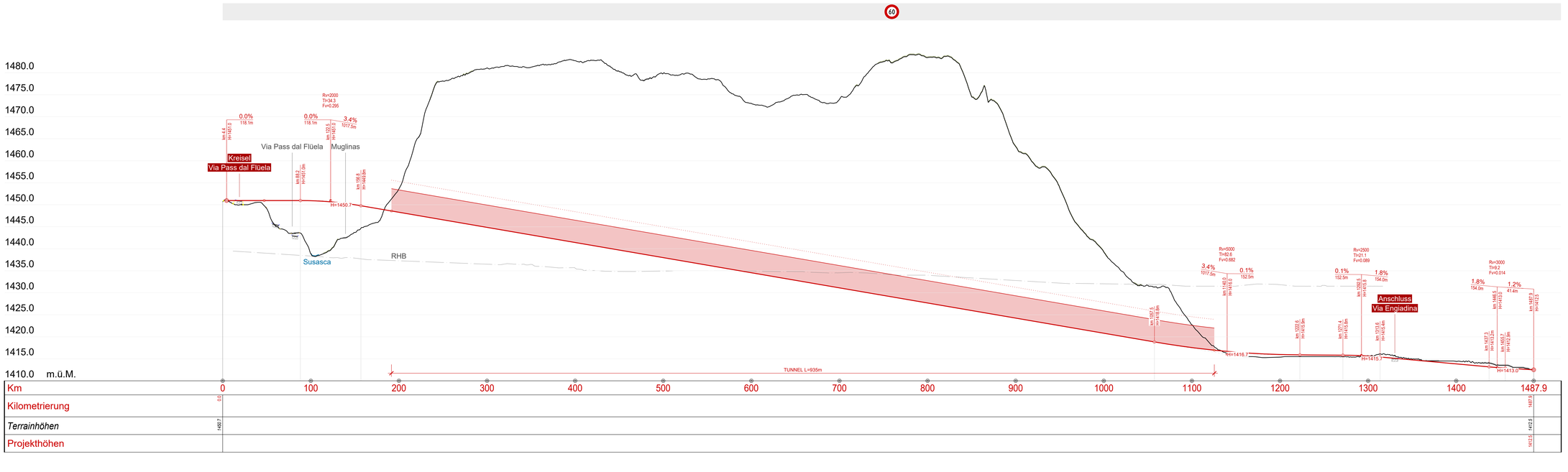
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400 **ENTWURF**

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_221222.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	036
Datum	2. Feb. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format RL: V36	1050 x 1188 mm

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11





A.9 Varianten Hauptbewertung

Stand 24. Oktober 2023 (Phase Hauptbewertung)

Nach der Grobevaluation verblieben die Hauptvarianten. Diese wurden verfeinert und der Hauptbewertung unterzogen. Es handelt sich um die nachfolgend abgebildeten Varianten.

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lichtsignalanlage

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V0+

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400

F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_230704.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	009
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V0+	

metron

Stahlrain 2
Postfach

5201 Brugg
Schweiz

info@metron.ch
T +41 56 460 91 11

IVS-Mauer

LSA

LSA

LSA

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V30 Grossräumig

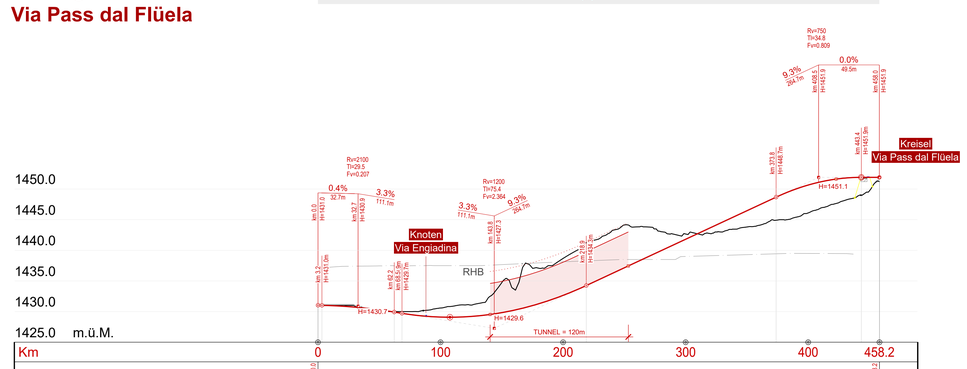
Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400
F:\daten\M72\1-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_231024.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	030
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V30	

metron
Stahlrain 2 5201 Brugg info@metron.ch
Postfach Schweiz T +41 56 460 91 11

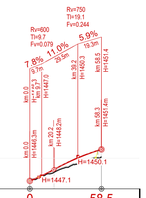
Via Engiadina - Via Pass dal Flüela

< Zernez V_{proj} = 50 km/h



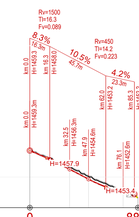
Km	0	100	200	300	400	458.2
Kilometrierung	0.0					458.2
Terrainhöhen	1431.0					1452.9
Projekthöhen	1431.0					1451.1

Susch Dorf - Kreisel Via Pass dal Flüela



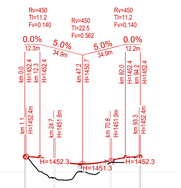
Km	0	58.5
Kilometrierung	0.0	58.5
Terrainhöhen	1446.4	1455.2
Projekthöhen	1445.5	1451.4

Pass dal Flüela - Kreisel Via Pass dal Flüela



Km	0	88.2
Kilometrierung	0.0	88.2
Terrainhöhen	1456.4	1457.6
Projekthöhen	1455.2	

Kreisel Via Pass dal Flüela



Km	0	94.2
Kilometrierung	0.0	94.2
Terrainhöhen	1452.5	1452.5
Projekthöhen	1452.4	1452.4

Via Pass dal Flüela - Via Engiadina

V_{proj} = 60 km/h Lavin >



Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1021.6
Kilometrierung	0.0											1021.6
Terrainhöhen	1451.5											1416.3
Projekthöhen												

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V31 Grossräumig

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400
F:\daten\M721-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_231024.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	031
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V31	

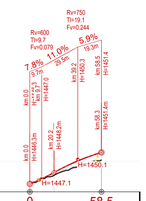
metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11

Umfahrung Susch
Velo
MIV
Lavin

IVS-Mauer

Umfahrung Zernez
MIV
Susch
Velo

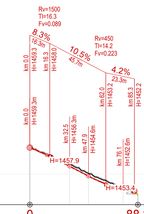
Susch Dorf - Kreisel Via Pass dal Flüela



1450.0
1445.0 m.ü.M.

Km	0	58.5
Kilometrierung	0.0	58.5
Terrainhöhen	1446.4	1450.2
Projekthöhen	1446.3	1451.4

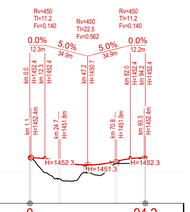
Pass dal Flüela - Kreisel Via Pass dal Flüela



1455.0
1450.0 m.ü.M.

Km	0	88.2
Kilometrierung	0.0	88.2
Terrainhöhen	1459.4	1451.6
Projekthöhen	1460.1	

Kreisel Via Pass dal Flüela

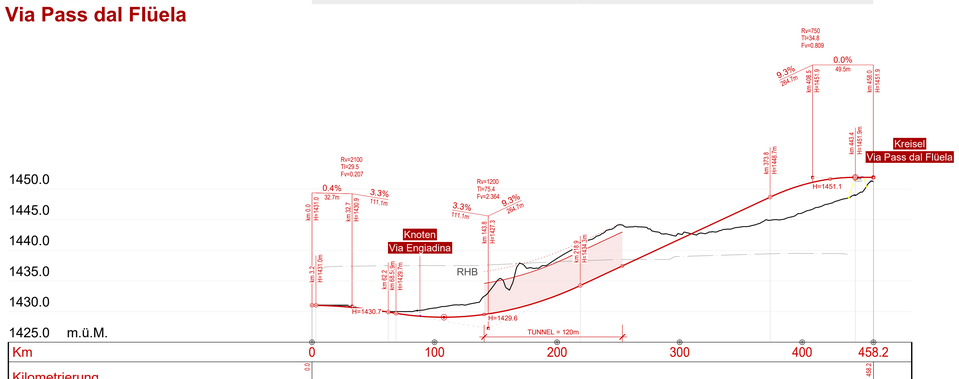


1450.0
1445.0 m.ü.M.

Km	0	94.2
Kilometrierung	0.0	94.2
Terrainhöhen	1452.5	1452.5
Projekthöhen	1452.4	1452.4

Via Engiadina - Via Pass dal Flüela

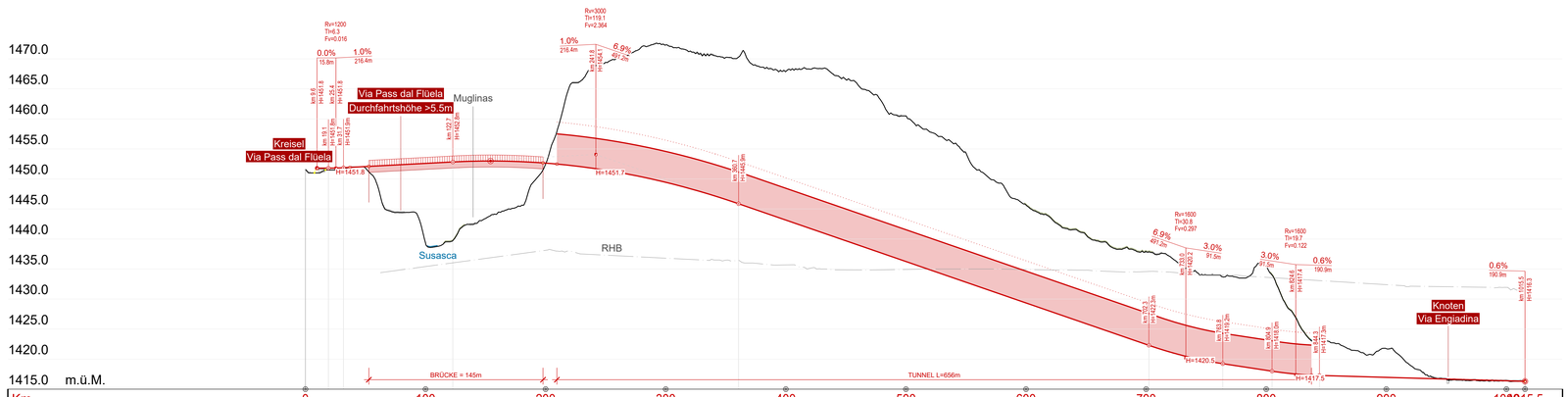
< Zernez V_{proj} = 50 km/h



Km	0	100	200	300	400	458.2
Kilometrierung	0.0					458.2
Terrainhöhen	1417.0					1451.2
Projekthöhen	1431.0					

Via Pass dal Flüela - Via Engiadina

V_{proj} = 60 km/h Lavin >



Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1015.5
Kilometrierung	0.0											1015.5
Terrainhöhen	1451.5											1418.3
Projekthöhen												1418.3

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V34 Grossräumig – Tunnel Padnal

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400

F:\daten\M72\1-154-017_PLAENE\CAD\GR_Susch_231024.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	034
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V34	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11

Vollanschluss ohne Linksabbiegespur
Umfahrung - Dorf

Vollanschluss

IVS-Mauer

< Zernez | V_{proj} = 50 km/h | V_{proj} = 60 km/h | Lavin >

Knoten Via Engiadina

Crusch Salet

BRÜCKE L=99m

TUNNEL L=988m

BRÜCKE L=109m

Knoten Via Engiadina

Inn

m.ü.M.

Kilometrierung

Terrainhöhen

Projekthöhen

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V37 Grossräumig – Tunnel Raglia

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400
F:\daten\M72\1-154-01\7_PLAENE\CAD\GR_Susch_231024.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	037
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format RL V37	1050 x 1188 mm

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11

Vollanschluss

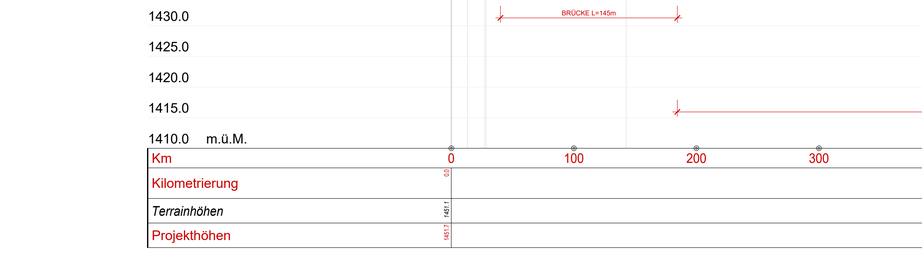
IVS-Mauer

IVS-Mauer

Umfahrung
MIV
Susch
Velo
Zernez

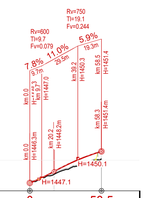
Via Engiadina - Via Pass dal Flüela

< Zernez V_{proj} = 50 km/h



Km	0	100	200	300	400	458.2
Kilometrierung	0.0					458.2
Terrainhöhen	1431.0					1451.2
Projekthöhen	1431.0					1451.2

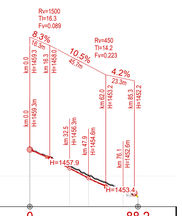
Susch Dorf - Kreisel Via Pass dal Flüela



1450.0
1445.0 m.ü.M.

Km	0	58.5
Kilometrierung	0.0	58.5
Terrainhöhen	1446.4	1450.2
Projekthöhen	1446.0	1451.4

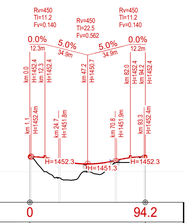
Pass dal Flüela - Kreisel Via Pass dal Flüela



1455.0
1450.0 m.ü.M.

Km	0	88.2
Kilometrierung	0.0	88.2
Terrainhöhen	1456.4	1451.6
Projekthöhen	1456.0	1451.6

Kreisel Via Pass dal Flüela



1450.0
1445.0 m.ü.M.

Km	0	94.2
Kilometrierung	0.0	94.2
Terrainhöhen	1452.5	1452.5
Projekthöhen	1452.4	1452.4

Via Pass dal Flüela - Via Engiadina

< Zernez V_{proj} = 50 km/h V_{proj} = 80 km/h Lavin >



Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1484.5
Kilometrierung	0.0															1484.5
Terrainhöhen	1451.1															1412.5
Projekthöhen	1457.7															1413.5

LEGENDE

- Hohes Konfliktpotenzial mit Naturräumen
- Mittleres Konfliktpotenzial mit Naturräumen und Dorfkern
- Neubau

Projekt

- Strasse oberirdisch
- Brücke
- Tunnelstrecke
- Böschung
- Lärmschutzwand

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022
SwissALTI3D Höhenkurven: geogr.mapplus.ch - Stand 13.09.2022

Gemeinde Zernez, Susch

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
V38 Grossräumig – Tunnel Padnal & Anschluss Passstrasse

Situation 1:2'000 - Längenprofil 1:2'000/400

F:\daten\M72\1-154-01\7_PLAENE\CAD\GR_Susch_231024.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	038
Datum	24. Okt. 2023
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	sah / ...
Format	1050 x 1188 mm
RL: V38	

metron
Stahlrain 2 Postfach
5201 Brugg Schweiz
info@metron.ch T +41 56 460 91 11

Volianschluss ohne Linksabbiegespur Umfahrung - Dorf

Kein Anschluss in Richtung Dorf (ausg. Bus, Velo, Fussgänger)

IVS-Mauer

Anschluss Via Pass dal Flüela

Knoten Via Engiadina

RHB

TUNNEL L=84m

Via Engiadina - Via Pass dal Flüela

< Zernez | V_{proj} = 50 km/h | Pass dal Flüela >

Km	0	100	200	300	400	425.8
Kilometrierung	0.0					425.8
Terrainhöhen	1436.0					1468.1
Projekthöhen	1436.0					1468.2

< Zernez | V_{proj} = 80 km/h | V_{proj} = 60 km/h | Lavin >

Kreisel Via Engiadina

Crusch Salet

Inn

BRÜCKE L=100m

TUNNEL L=988m

BRÜCKE L=110m

Knoten Via Engiadina

Km	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	1980
Kilometrierung	0.0																				1980.0
Terrainhöhen	1436.0																				1414.0
Projekthöhen	1436.0																				1414.0

A.10 GIS-Analyse zu den Natur- und Kulturwerten

V37_A
En
V30_A
V31_A
Susch
U-Zo I
U-Zo VI
1
0.1
U-Zo II
1.2
Surpunt
Muglinas
Clinica Holistica Engiadina
Suasca
U-Zo V
Grava
2
Fortezza Rohan
V34_A
Davo Plattas
U-Zo II
U-Zo III
V38_U-Zo IV
28
Crusch Salet
En
En
0 50 100 150 200 250 Meter
Federal Office of Topography

Legende

Zonen ISOS

- Kernbebauung 1.2
- Bebauung 2 und 0.1
- Bebauung 1
- U-Zo I - III
- U-Zo IV-VI

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch

Analyse: 134 Ortsbild (ISOS)

Massstab 1:5’000

14.08.2023 fst / pzu

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\pla_HeatMap\pla_HeatMap_230428.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 100 200 300 400 500 Meter

Legende

Kantonaler Richtplan KRIP

- Kulturlandschaften mit besonderer Bewirtschaftung
- Landschaftsschutzgebiet

Kant. Landschaftsinventar

- lokale Bedeutung
- regionale Bedeutung

- Landschaftsschutzzone kommunal

Orientierungsinhalte

- Siedlungsgebiet
- Gewässer
- Wald
- Parzellen
- Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch

Analyse: 241 Landschaft

Massstab 1:7’500

14.08.2023 fst / eja

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 100 200 300 400 500 Meter

Legende

Zonenplan

Naturschutzzone

Kant. Biotopinventar: Trockenwiese (Bedeutung)

national (TWW)

regional

lokal

Kant. Biotopinventar: Flachmoor (Bedeutung)

regional

Kant. Biotopinventar: Auengebiet (Bedeutung)

national

regional

lokal

Kant. Biotopinventar: Amphibienlaichgebiet (Bedeutung)

lokal

Orientierungsinhalte

Siedlungsgebiet

Gewässer

Wald

Parzellen

Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch

Analyse: 241 Natur (Lebensräume)

Massstab 1:7’500

11.09.2023 fst / eja

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 130 260 390 520 650 Meter

Legende

Wildruhezone

Wald

Orientierungsinhalte

Siedlungsgebiet

Gewässer

Parzellen

Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch

Analyse: 242 Wildtiere / 243 Wald

Massstab 1:10’000

07.08.2023 fst / eja

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 100 200 300 400 500 Meter

Legende

Gewässerschutz (ZP)
- Gewässerraumzone
- Grundwasser- und Quellschutzzone

Orientierungsinhalte
- Siedlungsgebiet
- Gewässer
- Wald
- Parzellen
- Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch
Analyse: 244 Gewässerschutz
Massstab 1:7’500

14.08.2023 fst / eja
F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 100 200 300 400 500 Meter

1

Legende

Gefahrenzone (ZP)
- Gefahrenzone 2
- Gefahrenzone 1

Orientierungsinhalte
- Siedlungsgebiet
- Zone übriges Gemeindegebiet (Gewässer)
- Gärtnereizone
- Wald
- Parzellen
- Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch
Analyse: 245 Naturgefahren
Massstab 1:7’500

14.08.2023 fst / eja
F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

V37_A

V31_A

V30_A

V38_A

V34_A

0 100 200 300 400 500 Meter

Legende

Fruchtfolgeflächen (FFF)

Landwirtschaftliche Nutzfläche überlagernd

Einheimische standortgerechte Einzelbäume und Alleen BFF

Landwirtschaftliche Nutzfläche

Ackerfläche

Wiesen

Weiden

Streue

Sömmerungsweiden aggregiert

Orientierungsinhalte

Siedlungsgebiet

Gewässer

Wald

Parzellen

Gebäude (BB)

Gemeinde Susch (Zernez) Kanton GR

Umfahrung Susch

Analyse: 332 Landwirtschaft

Massstab 1:7’500

14.08.2023 fst / eja

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\GIS\beadat\projekt\Umfahrung_Susch\Umfahrung_Susch.aprx

metron

A.11 Protokoll der Begehung der Begleitgruppe mit der kantonalen Denkmalpflege vom 31. Mai 2023

Stahlrain 2 | 5201 Brugg | info@metron.ch
Postfach | Schweiz | +41 56 460 91 11

metron

Projekt
Variantenevaluation Umfahrung Susch

Gremium
Begleitgruppe mit kantonaler Denkmalpflege - Begehung

Sitzung	Datum	Zeit	Ort
N° --	31.05.2023	13:30 – 15:00 IVS 15:00 – 15:30	Susch

Protokoll

Anwesende	Funktion	E-Mail
Roger Stäubli	TBA GR, Leiter Strassenbau / KI-Stv.	Roger.staeubli@tba.gr.ch
Pasquale Iorlano	TBA GR, Projektleiter Strassenbau	pasquale.iorlano@tba.gr.ch
Domenic Toutsch	Gemeindepräsident Zernez	domenic.toutsch@zernez.ch
Fritz Felix	Vertreter Fraktion Susch	fritz@felix-susch.ch
Hans F. Schneider	Natur- und Heimatschutzkommission NHK	hansf.schneider@bluewin.ch
Simon Berger	Denkmalpflege Graubünden	Simon.Berger@dpg.gr.ch
Johannes Florin	Denkmalpflege Graubünden	Johannes.Florin@dpg.gr.ch
Peter Béky	Denkmalpflege Graubünden	Peter.Beky@dpg.gr.ch
Daniel A. Walser	ISOS/Ortsbild	walser@danielwalser.com
David Burkhard	Metron Verkehrsplanung AG	david.burkhard@metron.ch
Eleonore Jacobi Wolter	Metron Verkehrsplanung AG	Eleonore.jacobi-wolter@metron.ch

Entschuldigt

Stefan Rieder	ANU GR, Projektbeurteilungen	stefan.rieder@anu.gr.ch
Rino Camenisch	ARE GR, Projektleiter Raumplanung	rino.camenisch@are.gr.ch
Ruedi Häfliger	Metron Verkehrsplanung AG	ruedi.haefliger@metron.ch

Verteiler
Alle

Traktanden

1 Begrüssung

2 Begehung

3 Weiteres Vorgehen / Termine

Traktanden	Wer	Termin

1 Begrüssung

R. Stäubli begrüsst am Bahnhof Susch zu der Begehung.

Eingehend erläutert J. Florin das anstehende RhB-Projekt. Im Rahmen des Taktfahrplans wird die Strecke 2-spurig ausgebaut. Das Bahnhofgebäude wird erhalten. Es wird zwei Gleise geben und zwei behindertengerechte Aussenperrons sowie einen Buswendeplatz. Die Stützmauer beim Schulhaus wird erneuert.
Ausgehend von diesen Planungen ist ein Konfliktpotenzial mit der Variante V30 zu erwarten. R. Stäubli wird mit der RhB abklären, inwieweit die RhB-Planungen einzufliessen haben. — R. Stäubli

S. Berger weist als grobe Einschätzung darauf hin, was als schwere Beeinträchtigung IVS häufig eingeschätzt wird, was allerdings bei Sta. Maria anders gehandhabt wurde:

- Aufhebung eines Streckenverlaufs
- Kombination von Eingriffen bei diversen Elementen

D. Burkhard gibt einen Überblick über die jetzigen Varianten und benennt die heiklen Punkte, die anschliessend im Rahmen der Begehung besichtigt werden:

- Anschlusspunkt Pass/Kreisel
- Kleines RhB-Viadukt im Süden
- Anschlusspunkt im Norden

Sinn der Begehung ist, sicherzustellen, dass die jetzigen Varianten keine schwere Beeinträchtigung aufweisen, so dass sie bei der Variantenbewertung auszuschliessen wären.

2 Begehung

Anschlusspunkt Pass/Kreisel

Von dem heutigen Werkhof aus führen zwei im IVS inventarisierte Wege weg.

Als Substanz ist die bergseitige Stützmauer an zwei Stellen vorhanden und sichtbar, der Kilometerstein ist nicht direkt sichtbar. Talseitig ist alles überschüttet.

Der Kreisel wird im kurzen geraden Stück zwischen den bergseitigen Stützmauern zu liegen kommen, dazu wird die Strasse etwas angehoben werden. Würde die Strasse steiler gelegt, müsste die Stützmauer tangiert werden. Der Kreisel ist notwendig als Anschluss an den Tunnel. Die Glazialterrasse östlich der Strasse wird nicht berührt.

Fazit:

- Der Kreisel bzw. die Anpassungsstrecke muss die Stützmauern unberührt lassen.
- Auf der Wiese sollten keine Dämme zu liegen kommen. Ein sanfter Ausgleich des Terrains (Aufschüttung) ist anzustreben.
- Die IVS-Substanz ist bei Einhaltung obiger Punkte nicht betroffen.
- Die Zufahrt in den Ort bei der Variante 38 darf nicht vollständig aufgehoben werden.
  Es ist ohnehin geplant, sie für Fuss- und Veloverkehr wie für den Bus offen zu halten.

Viadukt RhB

Bei den Varianten 30 / 31 / 37 würde das kleine RhB-Viadukt abgebrochen werden.

Die RhB-Linie ist ein Schutzobjekt des Kantons, aber das Viadukt gehört weder zu einer UNESCO-Strecke noch ist es im IVS oder einem anderen Inventar eingetragen.

Aufgrund der Neigung im Gelände lässt sich keine Variante herleiten, bei der das Viadukt nicht abgebrochen werden müsste bzw. als alleinstehendes Objekt erkennbar erhalten bliebe.

Das bisherige Trassee wird nicht tangiert.

Fazit:

- Im Bericht zum Variantenstudium ist aufzuzeigen, warum diese Varianten in die Hauptbewertung einfliessen bzw. welche Argumente dafürsprechen und unter welchen Eckpunkten diese Varianten abgeleitet wurden.

Anschlusspunkt im Norden

Der Anschlusspunkt betrifft die Varianten 30 / 31. In der Variante 31 mit dem längeren Tunnel ist von höheren Investitionskosten auszugehen.

Die Mauern am bergseitigen Fahrbahnrand stammen ca. aus den 1960er Jahren und müssen nicht zwingend erhalten bleiben.

Die Variantenerstellung erfolgte vor dem Gesichtspunkt des Auenschutzes. Obwohl das strassenseitig liegende Ufer über keine üppige Vegetation verfügt, ist dieses dennoch dem Auenschutzgebiet zugewiesen (Ersatzmassnahme für Erstellung ARA).

Der Anschlusspunkt bei V34/V38 im Norden «zerschneidet» die Landschaftskammern östlich des Inns. Eine weitere Verschiebung des Anschlusses mit noch längerem Tunnel würde dieses Problem beheben/reduzieren, wird jedoch als nicht mehr finanzierbar erachtet.

Fazit:

- Aus Sicht IVS besteht kein Problem:
  Hinsichtlich Substanz ist keine Beeinträchtigung zu erwarten.
  Grundsätzlich und spezifisch an diesem Ort ist hinsichtlich Situation bei der weiteren Projektierung der Vermeidung eines Hangeingriffs besondere Aufmerksamkeit zu schenken, der viele Stützmauern erzwingen würde.
  Durch einen Eingriff darf sich die Situation grundsätzlich nicht schlechter als vor dem Eingriff darstellen.

Die Begehung zum IVS wird um 15h abgeschlossen.

Die Gruppe besichtigt ohne die Vertretung der kantonalen Denkmalpflege das Tunnelportal der Varianten 34/38, das geschützte Trockenwiesen (TWW) tangiert.
Nach Einschätzung von H. Schneider stellt das Tunnelportal einen Eingriff dar. Es ist aber davon auszugehen, dass dieser keinen Hinderungsgrund darstellt, wenn entsprechende Ersatzmassnahmen erfolgen. Entscheidend ist hierzu die Beurteilung durch das ANU.

3 Weiteres Vorgehen / Termine

Metron überprüft punktuell die Pläne im Bereich des Bahnhofs und beim Anschlussknoten Pass. Keine Variante stellt ein No-Go für die weitere Bearbeitung dar.

Für das Protokoll

Eleonore Jacobi, verteilt am 05./13. Juni 2023

A.12 Aktennotiz Amt für Wald und Naturgefahren, 7. August 2023

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

Aktennotiz

Amt für Wald und Naturgefahren
Region Südbünden
Martin Keiser
Via Curtinellas 30
CH-7524 Zuoz

Telefon +41 81 257 50 93
www.wald-naturgefahren.gr.ch

7. August 2023

Projekt / Objekt:	Variantenfindung und -evaluation Umfahrung Susch
Anlass:	Stellungnahme Varianten Stand 08.02.2023

Rückmeldung zu den Varianten vom 08.02.2023

Allgemeines

- Die Auswertungen des Büros Metron hinsichtlich Naturgefahren beziehen sich auf die rechtsgültigen Gefahrenzonen. Der Plan der Gefahrenkommission Zernez wurde 2021 revidiert. Somit entsprechen die Gefahrenzonen des Plans der Gefahrenkommission vom 22.04.2021 den aktuell gültigen Gefahrenzonen und nicht die von Metron verwendeten.
- Aus Sicht Naturgefahren ist eine Flächenanalyse mit den Gefahrenzonen zudem nicht der zielführende Ansatz um die Varianten hinsichtlich Naturgefahren zu beurteilen. Dies wurde im Bericht Metron vom 26.06.2023 so vorgenommen. Vielmehr müssen die Intensitäts-/Gefahrenkarten herangezogen werden. Wo diese nicht vorliegen werden die Varianten mit den Gefahrenhinweiskarten beurteilt. Nachfolgend werden die entsprechenden Naturgefahrengrundlagen für eine weiterführende Beurteilung zusammenfassend für die einzelnen Varianten zusammengestellt.

V30

- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Lawine vorhanden (Gebiete Storta da Spadla und Spadla sowie Laviner Sotruinas):
    - Das Tunnelportal Zernez, Tunnel Süd befindet sich in einem durch Lawinen mittel gefährdeten Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis).
    - Das Tunnelportal Scuol, Tunnel Süd befindet sich in einem durch Lawinen erheblich/mittel gefährdeten Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).

    - Bereiche der neuen Strassenführung vor und nach dem Tunnel Süd liegen ebenfalls in einem durch Lawinen entsprechend gefährdeten Gebiet (<30-jährlichem Ereignis).
    - Die neue Strassenführung östlich des Tunnels Nord liegt grossteils in einem durch Lawinen gefährdeten Gebiet.
- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Sturz vorhanden:
    - Die Tunnelportale Tunnel Süd (Seite Zernez und Seite Susch) befinden sich in einem durch Sturzprozesse erheblich gefährdeten Gebiet (< 30-jährlichem Ereignis). Ebenso liegen Bereiche der neuen Strassenführung entsprechend in einem durch Sturzprozesse gefährdeten Gebiet.
    - Der oberirdisch verlaufende Abschnitt im Norden der Variante befindet sich weiterhin in einem durch Sturzprozesse gefährdeten Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).
- Die neue Strassenführung befindet sich im Bereich der Susasca in einem durch Hochwasser/Murgang gefährdetem Gebiet. In diesem Bereich wird die Strasse jedoch auf einer Brücke verlaufen, die ausreichend hoch liegt.

V31

- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Lawine vorhanden (Gebiete Storta da Spadla und Spadla sowie Laviner Sotruinas):
    - Das Tunnelportal Zernez, Tunnel Süd befindet sich in einem durch Lawinen mittel gefährdeten Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis).
    - Das Tunnelportal Scuol, Tunnel Süd befindet sich in einem durch Lawinen erheblich/mittel gefährdeten Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).
    - Bereiche der neuen Strassenführung vor und nach dem Tunnel Süd liegen ebenfalls in einem durch Lawinen gefährdeten Gebiet.
    - Das Tunnelportal Scuol, Tunnel Nord befindet sich in einem durch Lawinen erheblich gefährdeten Gebiet (< 30-jährlichem Ereignis).
- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Sturz vorhanden:
    - Die Tunnelportale Tunnel Süd (Seite Zernez und Seite Susch) befinden sich in einem durch Sturzprozesse erheblich gefährdeten Gebiet (< 30-jährlichem Ereignis). Ebenso liegen Bereiche der neuen Strassenführung in einem durch Sturzprozesse gefährdeten Gebiet.
    - Das Tunnelportal Scuol, Tunnel Nord befindet sich in einem durch Sturzprozesse erheblich gefährdeten Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).
- Die neue Strassenführung befindet sich im Bereich der Susasca in einem durch Hochwasser/Murgang gefährdetem Gebiet. In diesem Bereich wird die Strasse jedoch auf einer Brücke verlaufen, die ausreichend hoch liegt.

V34

- Für den Grossteil der Streckenabschnitte ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Lawine vorhanden (keine relevante Gefährdung). Für den Laviner d'Arpiglias liegt keine detaillierte Beurteilung vor:
    - Das Tunnelportal Seite Zernez ist je nach Ausgestaltung des Terrains oberhalb des Protals durch Schneerutsche gefährdet.
    - Je nach genauer Lage des offenen Streckenabschnitts in Richtung Zernez, ist dieser randlich durch die Lawine Laviner Arpiglias gefährdet (ab 100-300 jährlichem Ereignis). Dies müsste im weiteren Projektverlauf genauer angeschaut werden und der Verlauf der Strasse ggf. optimiert werden.
- Für den Prozess Sturz ist keine detaillierte Gefahrenbeurteilung vorhanden. Aufgrund der Grundlagen (Topographie und Gefahrenhinweiskarte) besteht auf dem gesamten Streckenverlauf keine relevante Gefährdung.
- Das Tunnelportal Seite Zernez befindet sich in einem durch Hochwasser/Erosion erheblich gefährdeten Gebiet. In diesem Bereich wird die Strasse jedoch auf einer Brücke verlaufen, die ausreichend geschützt werden kann.

V37

- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Lawine vorhanden (Gebiete Storta da Spadla und Spadla sowie Laviner Sotruinas):
    - Das Tunnelportal Seite Zernez befindet sich ausserhalb eines durch Lawinen gefährdeten Gebiet. Die neue Strassenführung bis knapp vor dem Tunnelportal befindet sich in einem durch Lawinen erheblich gefährdeten Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).
- Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Sturz vorhanden:
    - Der oberirdisch verlaufende Abschnitt im Süden der Variante befindet sich in einem durch Sturzprozesse erheblich gefährdeten Gebiet (< 30-jährlichem Ereignis).
- Die neue Strassenführung befindet sich im Bereich der Susasca in einem durch Hochwasser/Murgang gefährdetem Gebiet. In diesem Bereich wird die Strasse jedoch auf einer Brücke verlaufen, die ausreichend hoch liegt.

V38

a. Anschluss Passstrasse
    - Für den gesamten Perimeter der Variante ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Lawine vorhanden (Gebiete Storta da Spadla und Spadla):
        - Der Anschluss befindet sich in weitgehend in einem durch Lawinen erheblich gefährdetem Gebiet (ab 30-100-jährlichem Ereignis).
    - Für den gesamten Perimeter des Anschlusses ist eine detaillierte Gefahrenbeurteilung für den Prozess Sturz vorhanden:

- Der neue Teil des Anschlusses befindet sich in einem durch Sturzprozesse erheblich gefährdetem Gebiet (ab 100-300-jährlichem Ereignis).

b. Tunnel Padnal

- vergleiche Variante V34

Für die Aktennotiz:
Martin Keiser, Zuoz 07.08.2023

A.13 Deponieraum: Stand der Abklärungen

Gemäss Auskunft des kantonalen Amtes für Natur und Umwelt[3] sind folgende Deponiestandorte für das Ausbruch- und Aushubmaterial möglich:

- Deponie Bos-chetta Plauna in S-chanf, ca. 15 km entfernt von Susch
- Geplante Deponie Ova Spin am Ofenpass, ca. 10 km entfernt von Susch
- Projektspezifische Deponie in der Umgebung von Susch, z.B. Las Vallagnas / Cuschinai;
  vorbehältlich vertiefender Abklärungen zu Standortgebundenheit und Eignung des Standortes

Die nachstehende Tabelle zeigt eine erste Abschätzung der Kubaturen[4] anhand der Flächen im Querprofil pro Streckenabschnitt (SgT = Strasse gut im Terrain, SbP = Strasse Portalbereich, TB = Tunnel bergmännisch, TT = Tunnel Tagbau).

AUSHUB m3 fest	Sgt	SPb	TB	TT		246 DEPONIERAUM	
	10	60	110	100	60		
	m2/m Deponie	m2/m Deponie	m2/m Deponie	m2/m Deponie	m2/m Zwischendeponie	DEPONIE	ZWISCHENDEPONIE
Variante							
V30	16'030	1'800	46'530	12'000	7'200	76'360	7'200
V31	13'500	2'520	72'160	12'000	7'200	100'180	7'200
V34	9'750	600	108'680	0	0	119'030	0
V37	14'650	1'800	104'720	12'000	7'200	133'170	7'200
V38	14'240	1'800	108'680	8'400	5'040	133'120	5'040
V0+ LSA	0	0	0	0	0	0	0

Tabelle 6: Abschätzung Kubaturen Deponieraum nach Varianten[5]

[3] Email vom 20. Juli 2023.

[4] In Kubikmetern ohne Auflockerungsfaktor und ohne Einbezug von Sicherheitsstollen, für den Tagbautunnel wird von einer geringen Überdeckung ausgegangen.

[5] Zum Vergleich: Das jährliche Deponievolumen in St. Moritz beträgt ca. 100'000m3.

Der kantonale Richtplan behandelt in Kapitel 7.3 Materialabbau und Materialverwertung. In der Region Engiadina Bassa / Val Müstair ist in Zernez das Objekt Zernez, Crastatscha mit dem Koordinationsstand Ausgangslage und der Festlegung Wiederauffüllung aufgeführt, das ca. 3.5 km südlich der Kreuzung der beiden Kantonsstrassen im Dorfzentrum Susch liegt und über ein Volumen von 450'000 m3 verfügt. Weiterhin wird das Objekt Ardez / Tras mit Koordinationsstand Festsetzung genannt.

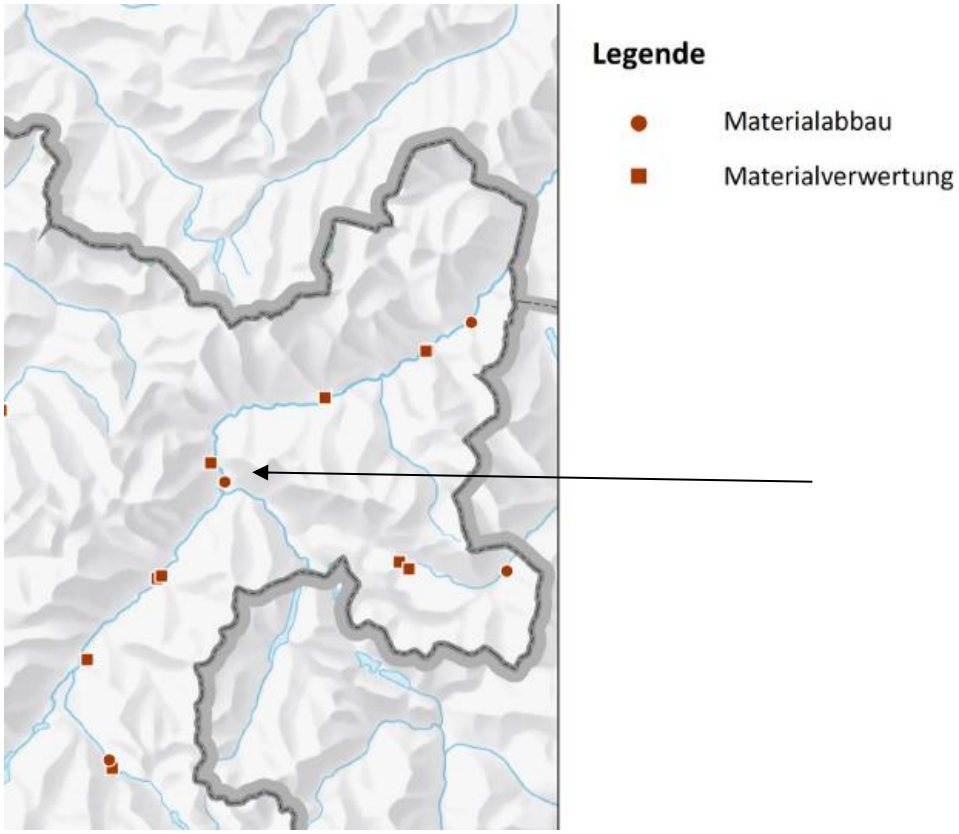


Abbildung 5: Materialabbau und Materialverwertung, Richtplan Kt. Graubünden[6]

Gemäss Auskunft des kantonalen Amtes für Natur und Umwelt wird das Gebiet Crastatscha noch ca. 30 Jahre als Steinbruch genutzt werden.

[6] Vgl. https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/richtplanung/Kapitel%207%20%C3%9Cbrige%20Raumnutzung%20und%20weitere%20Infrastrukturen%20web.pdf

Kapitel 7.4 des kantonalen Richtplans geht auf die Abfallbewirtschaftung ein. Es werden in der Region die Standorte Scuol Ardez, Scuol Plansechs (Koordinationsstand Festsetzung) und Ova spin (Koordinationsstand Zwischenergebnis) aufgeführt.

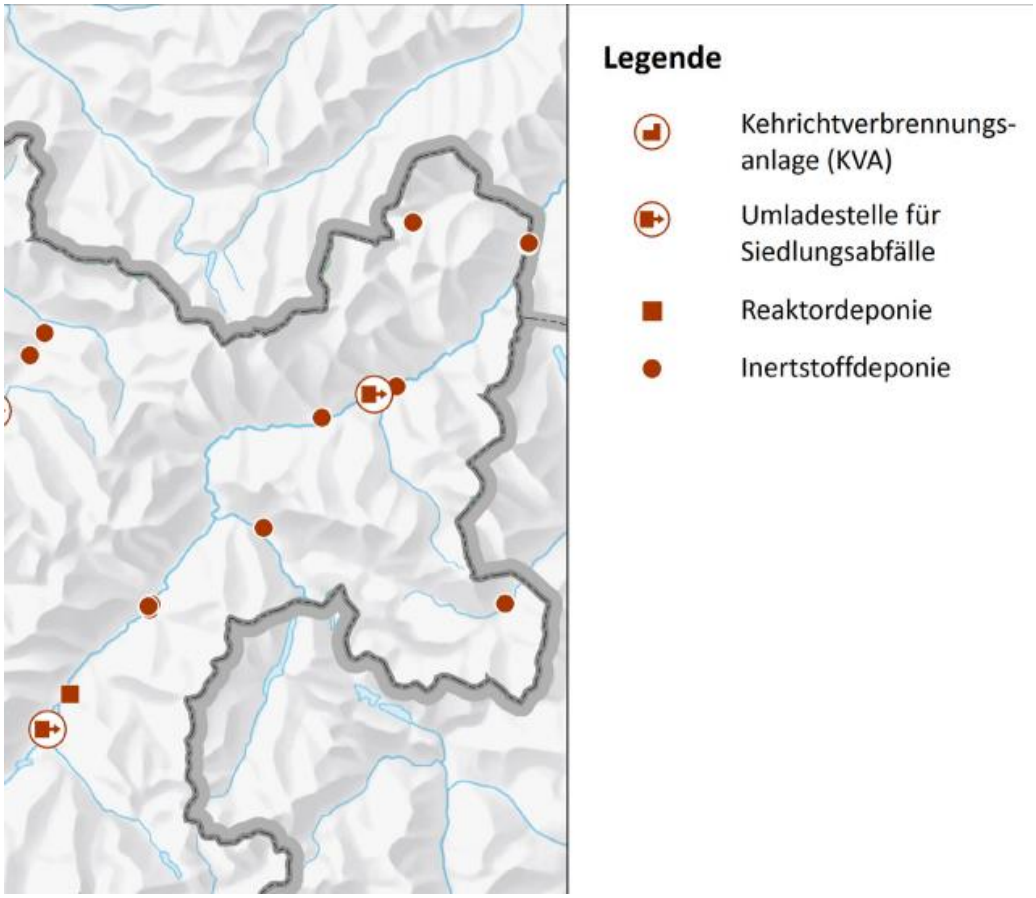


Abbildung 6: Abfallanlagen, Richtplan Kt. Graubünden[7]

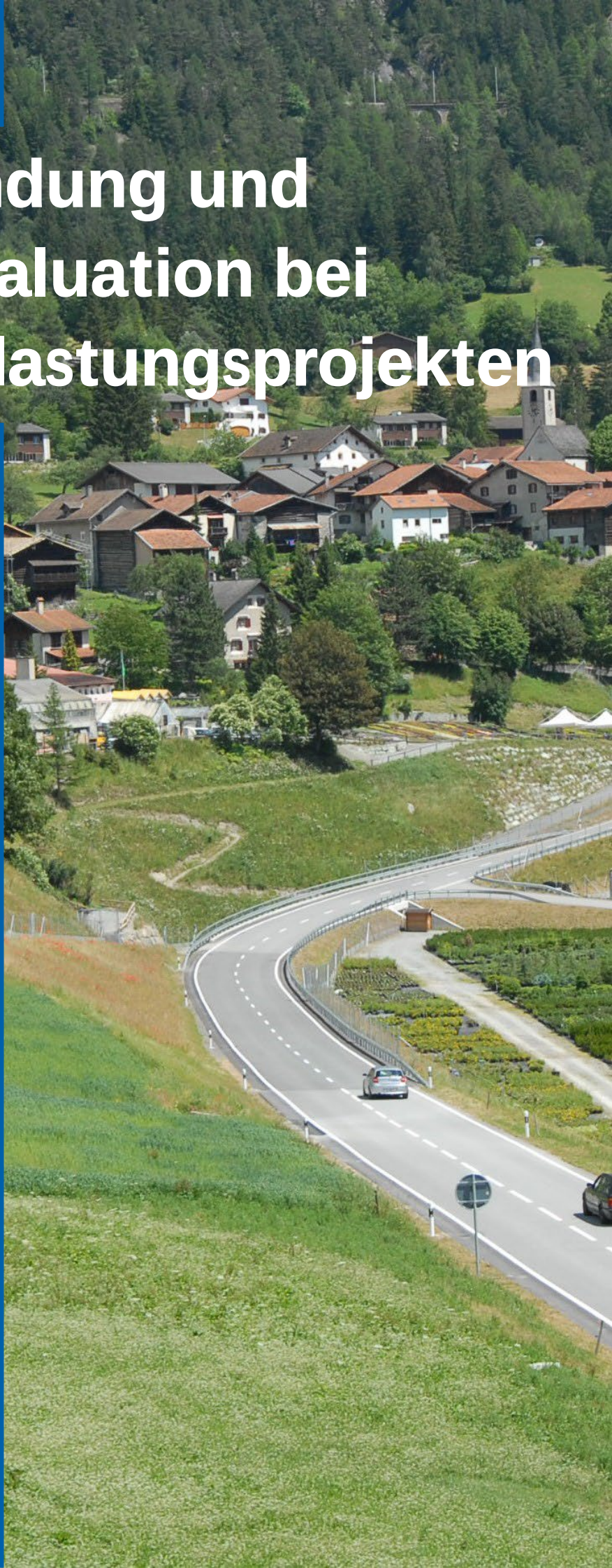
Der regionale Richtplan Engiadina Bassa[8] führt in Abschnitt E die Objekte für Materialabbau und –verwertung, zur Abfallbewirtschaftung sowie als Sammel- und Sortierplätze für Bauabfälle auf. In Abschnitt F werden zu diesen Themen neue Vorhaben mit Standorten aufgeführt, u.a. der Standort Ova Spin.

7 Vgl. https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/richtplanung/Kapitel%207%20%C3%9Cbrige%20Raumnutzung%20und%20weitere%20Infrastrukturen%20web.pdf
8 Vgl. https://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/dvs/are/KRIP/EBVM_19.606_Richtplantext.pdf

B Anhang B: Grundlagenmaterial

B.1 Methodikpapier Bewertung

Variantenfindung und Variantenevaluation bei Verkehrsentlastungsprojekten



Leitfaden zur Planung und Evaluation von Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton Graubünden

Januar 2023

Tiefbauamt
Uffizi da construcziun bassa
Ufficio tecnico

Impressum

Herausgeber
Tiefbauamt Graubünden (TBA-GR)

Verantwortlicher Autor
Peter Marti, Verkehrsökonom, Baden

Begleitgruppe
Roger Stäubli (Vorsitz), TBA-GR, KI-Stv.
Jacques Feiner, ARE-GR
Hans F. Schneider, NHK
Daniel A. Walser, Fachperson Ortsbild

Vertreter Amtsstellen Kanton
Max Knecht, TBA-GR
Pasquale Iorlano, TBA-GR
Rino Camenisch, ARE-GR

Gestaltung
Markus Bär, ARE-GR

Fotos
TBA-GR
Markus Bär, ARE-GR

Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

Einleitung **1**
Anlass und Zweck 1
Auftrag und Ziele 1
Formale Erfordernisse 1
Relevante Schritte bei der Variantenevaluation 2

Erfassung Ausgangslage **3**
Ausgangspunkt: Erhebung der Probleme 3
Erfassung der Rahmenbedingungen 3
Bestimmung Projektperimeter 3

Variantenfindung **4**
Variantenreduktion 4
Variante 0 resp. 0+ 5
Eingriffsfächer 8
Ausarbeitung der Hauptvarianten 9
Feststellung der Machbarkeit, Iteration 9
Dokumentation 9

Bestimmung Beurteilungsraster und Zielgewichte **10**
Ziel- und Indikatorensystem 10
Umgang mit dem Zielraster 13
Bestimmung der Zielgewichte 13

Erarbeitung der Auswirkungen (Mengengerüst) **16**
Verkehrsmodellrechnungen 16
Welche Verkehrsdaten verwenden? 17
Messung der Indikatoren 18
Evtl. weiterer Iterationsschritt 18

Durchführung der Bewertung **20**
Grundsätze 20
Wertgerüst 20
Aggregation der Einzelbewertungen 26
Darstellung der Ergebnisse für den politischen Entscheidungsprozess 27
Die Behandlung der Bauphase 29
Sensitivitätsanalysen 29
Interpretation der Ergebnisse 30

Partizipation **33**

Quellenhinweise **35**


Vorsicht !
Balkon

Einleitung

Anlass und Zweck

Im Kanton Graubünden stellt sich immer wieder die Frage der Verkehrsentlastung stark betroffener Siedlungen. Bisher wurde diese meist in Form von Umfahrungsstrassen umgesetzt. Umfahrungsstrassen befinden sich in der Regel ausserhalb des eigentlichen Siedlungsraumes.

Aufgrund der intensiver werdenden Nutzung unseres Lebensraumes wird diese Lösungsart immer öfter in Frage gestellt und muss zumindest sehr stringent begründet werden können. Damit steigen die Anforderungen an die Projektentwicklung und an die durchzuführenden Verfahren. So müssen die einzelnen Interessen präziser gegeneinander abgewogen werden, wenn es darum geht, Verkehrsentlastungen so zu planen, dass sie auch vor den Gerichten Bestand haben. Weiter müssen die Vorhaben in gewissen finanziellen Rahmen realisiert werden können.

So hielt die Umfahrung Schmitten zwar den vorgegebenen finanziellen Rahmen ein, scheiterte aber vor Bundesgericht, weil u. a. kein Richtplaneintrag mit Stufe Festsetzung und insbesondere keine eigentliche verkehrsplanerische Variantenevaluation vorgewiesen werden konnten.

Bisher lag der verfahrensmässige Fokus des Tiefbauamtes auf dem Plangenehmigungsverfahren, die Richtplanung wurde im Prinzip nachvollzogen. Nach dem obenerwähnten Bundesgerichtsurteil ist dies nicht mehr möglich. Es ist eine vorgängige Richtplananpassung mit Genehmigung durch den Bund erforderlich. Diese wird nur erteilt, wenn anhand eines Variantenstudiums mit breitem Fächer nachvollziehbar dargelegt ist, weshalb eine bestimmte Variante die Bestvariante darstellt und die Bestvariante zudem vertieft ist (Vorprojekt vorhanden und Auswirkungen desselben abgeklärt).

Im Kanton Graubünden stehen weitere richtplanrelevante Vorhaben mit einer gewissen Dringlichkeit an. Tatsache ist aber, dass es zurzeit keine an die Verhältnisse des Kantons Graubünden angepasste Methodik gibt, die klar festlegt, wie diese Variantenevaluationen durchzuführen sind.

Zweck des hier vorliegenden Papiers ist somit, eine Grundlage zu schaffen, die als Arbeitshilfe bei den Evaluationen von Strassenbauvorhaben herbeigezogen werden kann.

Auftrag und Ziele

Auftrag ist die Erstellung einer an die Verhältnisse des Kantons Graubünden angepassten Grundlage zur Durchführung von Variantenevaluationen und Bestimmung einer Bestvariante.

Ziel ist, dass das TBA-GR in die Lage versetzt wird, Variantenevaluationen von Strassenbauprojekten, die einen Richtplaneintrag benötigen, mittels einer klaren Anleitung (Methodologie) rechtskonform durchzuführen.

Formale Erfordernisse

Die folgenden formalen Erfordernisse sind zu beachten:

- Bei Verkehrsentlastungsprojekten, die eine Neutrassierung von Haupt- oder Verbindungsstrassen auslösen, ist eine Anpassung des kantonalen und des regionalen Richtplans erforderlich. Die Anpassung des kantonalen Richtplans ist dem Bund zur Genehmigung zu unterbreiten.

- Ebenso ist das bei Strassenbauprojekten übliche Plangenehmigungsverfahren gemäss Strassengesetz des Kantons Graubünden durchzuführen.

Über die Genehmigung des Auflageprojektes entscheidet die Regierung des Kantons Graubünden in einem koordinierten Beschluss.

- Idealerweise ist das Richtplanverfahren, das über weniger genaue Projektinformationen als das Plangenehmigungsverfahren verfügen muss, vorgängig zum Plangenehmigungsverfahren abzuwickeln. Spätestens hat aber die Auflage der Richtplananpassung zeitgleich mit der Auflage des Strassenbauprojektes im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens zu erfolgen.

Verkehrsentlastungsprojekte, die ohne oder mit nur sehr geringen Neutrassierungen auskommen, können ohne diese beiden Verfahren und mittels gängiger kantonaler und kommunaler Verfahren abgewickelt werden.

Relevante Schritte bei der Variantenevaluation

Die relevanten Schritte bei der Variantenevaluation sind:

- Erfassung Ausgangslage
- Erarbeitung des Variantenuniversums
- Bestimmung des Beurteilungsrasters
- Bestimmung der Hauptvarianten (Variantenfächer)
- Erarbeitung der Auswirkungen der ausgewählten Varianten («Mengengerüst»)
- Durchführung der einzelnen Bewertungen
- Gesamtbewertung
- Sensitivitätsanalysen
- Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Im gesamten Prozess soll eine geeignete Form der Partizipation verschiedener Interessengruppen gewährleistet sein.

Diese Punkte sind in den folgenden Kapiteln detaillierter ausgeführt.



Erfassung Ausgangslage

Ausgangspunkt: Erhebung der Probleme

Es lohnt sich, die Probleme, die einer Lösung bedürfen, und deren Bedeutung (Welches sind die Hauptprobleme, welche haben 2. Priorität?) zu Beginn klar festzuhalten. In Frage kommen:

- Aufenthaltsqualität im Ortskern, Strassenquerungen
- Lärm
- Verkehrssicherheit
- Staus
- Probleme für den ÖV
- Probleme für den Fuss- und Veloverkehr
- Luftqualität

etc.

Erfassung der Rahmenbedingungen

Ziele sind verhandelbar, Rahmenbedingungen nicht. Rahmenbedingungen sind deshalb die härteste Form von Zielen. Um unnötige Arbeiten zu vermeiden, sollen deshalb schon sehr früh die Rahmenbedingungen für die Planung von Varianten festgehalten werden. Das sind bspw.:

- national geschützte Landschaften (BLN)
- national geschützte Ortsbilder (ISOS)
- national geschützte Verkehrswege (IVS)
- national geschützte Objekte (z. B. Biotope)
- Entsprechende Objekte auf kantonaler und evtl. kommunaler Ebene
- Lärmvorschriften
- Umweltvorschriften

Nur harte gesetzliche und physikalische Gegebenheiten dürfen Rahmenbedingungen sein. Andere Rahmenbedingungen darf es nicht geben! Insbesondere sollen Rahmenbedingungen in Form von Trassierungsvorschriften/Geschwindigkeitsstandards für Strassenbauten flexibel gehandhabt werden können.

Bestimmung Projektperimeter

Projektperimeter sind die Gebiete, wo Auswirkungen des Projektes zu erwarten sind. Sie sind im Wesentlichen bestimmt durch mögliche Landschaftseingriffe aufgrund der Verkehrsinfrastruktur, die Sichtbarkeit (Ortsbild, Landschaftsbild), Lärmimmissionen.

Einen Spezialfall stellen die Verkehrsströme dar. Jede neue Verkehrsinfrastruktur ändert die Parameter der Zielwahl und der Verkehrsmittelwahl. Gewisse Strecken werden für die darauf zirkulierenden Verkehrsmittel schneller (in seltenen Fällen auch langsamer), weiter entfernte Ziele schneller erreichbar. Die Folge davon sind Mehrverkehr, Verkehrsverlagerungen von einem Verkehrsmittel auf ein anderes oder auch Routenverlagerungen. Deshalb muss im Falle der Verkehrsströme der Perimeter möglicherweise weiter gefasst werden.

Variantenfindung

Variantenreduktion

Je komplexer eine Situation, desto umfangreicher die Zahl der vorgeschlagenen Problemlösungen. Wichtig ist, dass sich alle InteressenvertreterInnen mit ihren Vorschlägen ernst genommen fühlen. Das heisst auch, dass auf alle Vorschläge eingegangen wird. Wird das nicht getan, droht später der Vorwurf, man sei auf «aussichtsreiche» Vorschläge nicht eingegangen, und die Torpedierung aller Lösungen.

Am Anfang steht das – möglicherweise umfangreiche – «Variantenuniversum». Alle irgendwo zirkulierenden Variantenvorschläge müssen gesammelt und aufgelistet werden. Anschliessend geht es darum, in zwei Schritten trichterförmig resp. kaskadenartig die Zahl der Varianten auf eine Zahl von ca. drei bis fünf Hauptvarianten, die ein breites Spektrum an Lösungsmöglichkeiten abdecken, zu verkleinern. Sie sollen in die vertiefte Variantenevaluation geschickt werden.

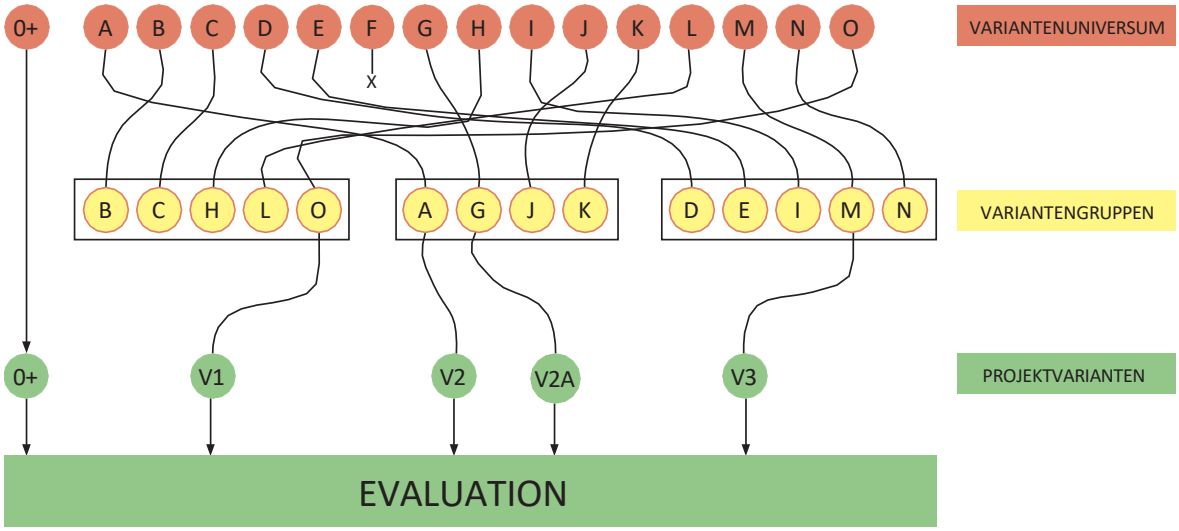


Abbildung 1: In drei Schritten vom Variantenuniversum zu den Hauptvarianten («Projektvarianten»)

Schritt 1

Alle möglichen Varianten werden gesammelt – solche des Kantons, solche der Gemeinden, Ideen aller möglichen Verbände, Ideen, die in den Medien zirkulieren, Vorschläge von ÖV-Betreibern, Ideen von BürgerInnen. Selbstverständlich können auch die mit der Variantenevaluation beauftragten Planer diesen Variantenfächer ergänzen. Nur vereinzelt werden offensichtlich abstruse Vorschläge jetzt schon eliminiert. Im Zweifelsfalle gilt, dass aber auch eine solche Variante in das Variantenuniversum aufgenommen werden muss.

Schritt 2

Jetzt werden Variantengruppen gebildet. Die Variantengruppen werden danach gebildet, was die Hauptprobleme sind (s. o.). Varianten mit einer ähnlichen Lösungsphilosophie werden in dieselbe Variantengruppe gepackt.

Beispiel 1: Wenn das Hauptproblem unterschiedliche Vorstellungen von Gemeinden und Kanton sind, dann können z. B. alle Variantenvorschläge einer Gemeinde oder Region (und solche, die ihnen ähnlich sind) in eine Variantengruppe zusammengefasst werden, Vorschläge des Kantons und ähnliche in einer zweiten. So wird garantiert, dass Vorschläge beider Seiten in die Hauptevaluation gehen.

Beispiel 2: Wenn die Hauptprobleme Siedlungsverträglichkeit und Landschaftsverträglichkeit sind, dann werden Varianten, die zwar der Siedlung Verbesserungen bringen, aber die Landschaftseingriffe minimieren in eine Variantengruppe zusammengefasst, solche, die im Siedlungsraum viel Wirkung bringen, aber die Landschaft beeinträchtigen, in einer zweiten.

Schritt 3

Mittels eines einfachen Kriterienrasters werden innerhalb jeder Variantengruppe eine oder zwei Varianten ermittelt, die **innerhalb** der Variantengruppen am wirksamsten erscheinen. Die ausgewählten Projektvarianten jeder Gruppe bilden zusammen die **Hauptvarianten**.

Damit stehen die Varianten fest, die in die Evaluation einbezogen werden sollen. Zwei Spezialfälle sind noch zu klären, bevor es in die Bewertungsarbeit geht.

Variante 0 resp. 0+

Eine Variantenevaluation braucht zwingend eine Variante 0. Sie wird der Massstab sein, an dem die anderen Varianten gemessen werden. Sie entspricht dem Istzustand resp. dem Zustand, der für den Variantenvergleich als massgebend angesehen wird. Folgende Zustände können als «Istzustand», oder besser: «Referenzzustand», in Frage kommen:

- der Zustand, wie er im Planungszeitpunkt gilt (Regelfall)

- ein Zustand, für den verlässliche Zahlen vorliegen, z. B. mit speziellen Verkehrserhebungen von vor zwei oder drei Jahren, kombiniert mit der Siedlungs- und Raumsituation im Planungszeitpunkt. Allerdings dürfen in der Zwischenzeit keine bedeutsamen Strukturveränderungen eingetreten sein.

- ein Zustand in der näheren Zukunft, der absehbare Strukturentwicklungen einschliesst. Das können **bedeutende** Überbauungen sein, die sich wahrnehmbar auf die Bevölkerungs-, Arbeitsplatz- und Verkehrsentwicklung auswirken. Diese müssen aber mit **sehr grosser Wahrscheinlichkeit** eintreten. Es dürfen keine vagen Planungsabsichten sein, es müssen bereits ent-

sprechende Bewilligungen vorliegen oder kurz bevorstehen. Wenn darüber Unklarheit besteht, müssen die Planungsarbeiten für die Verkehrsentlastung zurückgestellt werden.

Entspricht die Variante 0 den gesetzlichen Bestimmungen nicht (z. B. Lärmimmissionen über einem Grenzwert), muss als Variante 0 ein Zustand gewählt werden, der diesen Missstand mit dem geringstmöglichen Aufwand behebt. Man könnte sie als Variante «0 saniert» bezeichnen. Sie ist der **Referenzzustand für die Variantenbewertung**. Streng genommen können die Kosten für die Herstellung eines rechtlich einwandfreien Zustandes von den Projektkosten aller Varianten abgezogen werden, da sie sowieso anfallen. Es ist selbstverständlich, dass alle Bauvarianten rechtsgenügend sind.

Nicht weit von der Variante 0 entfernt ist ein Projekt («Variante 0+»), das **mit geringen Kosten und geringen Eingriffen** Verbesserungen bezüglich des Hauptproblems bringt: verkehrsorganisatorische Massnahmen zum Beispiel oder geringe bauliche Verbesserungen wie Entschärfung eines Unfallschwerpunktes, Umgestaltung einer schwierigen Kreuzung. Er belässt die bestehende Verkehrsinfrastruktur weitgehend so, wie sie ist. Mit der **Variante 0+** steht eine erste Hauptvariante fest.

Die folgende Darstellung zeigt ein Beispiel für einen breiten Variantenfächer und die Bildung von Variantengruppen. Aus diesem Fächer werden die Hauptvarianten bestimmt



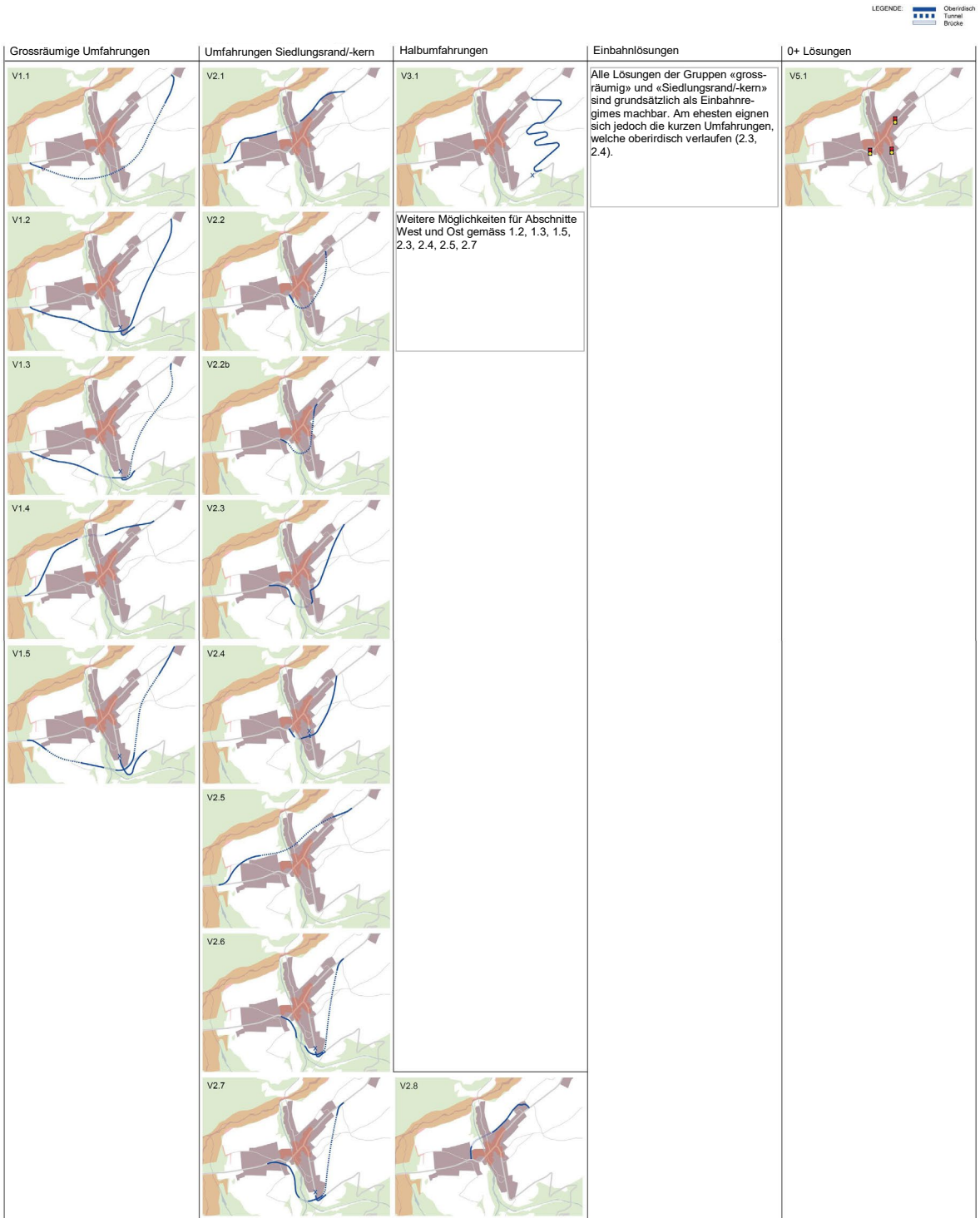


Abbildung 2: Übersicht Variantenuniversum am Beispiel der Verkehrsentlastung Sta. Maria, Val Müstair

Eingriffsfächer

Die Ermittlung der aussichtsreichsten Varianten innerhalb der Variantengruppen kann dazu führen, dass letztlich neben der Variante 0 und der Variante 0+ nur sehr teure Lösungen mit bedeutenden baulichen Eingriffen in die Evaluation geschickt werden sollen. Eine solche Entscheidungssituation ist sehr ungemütlich. Sie zwingt zu einem «Alles-oder-nichts». Das muss vermieden werden. Es muss auch eine Wahlmöglichkeit bezüglich der Eingriffstiefe geben – eben einen «Eingriffsfächer».

Die übrigen zwei bis vier Varianten sollen so gewählt werden, dass sie schrittweise einem bedeutenderen Eingriff in die Verkehrsinfrastruktur entsprechen – und damit auch verschiedenen Kostenniveaus wie z. B.:

- Kostenniveau 1: Kurzumfahrung eines problematischen Streckenabschnitts auf einer ausgebauten, bereits bestehenden Strasse oder/und einem neugebauten kurzen Abschnitt
- Kostenniveau 2: weiträumigere Umfahrung oberirdisch
- Kostenniveau 3: unterirdische Umfahrung auf einem kürzeren oder längeren Abschnitt (Maximalvariante)

Es ist wichtig, dass bei der Bestimmung der Maximalvariante bereits kostenbewusst vorgegangen wird («Maximalvariante zu Minimalkosten»). Die zwischen 0+ und der Maximalvariante liegenden eins bis drei «Zwischenvarianten» sollen im Idealfall bezüglich Kosten einigermassen gleichmässig verteilt zwischen den Kosten dieser beiden Varianten liegen. Der Bauherr soll nicht vor die Alternative gestellt werden, entweder fast nichts zu realisieren oder dann alles sehr teure Varianten.

Es ist unabdingbar, dass diese Zwischenvarianten (aber auch schon die Maximalvariante) mittels einer rudimentären «Daumenbewertung» gesucht werden. Dazu ist es wichtig, dass neben dem Hauptproblem (s. o.) auch die ein oder zwei kritischsten Aspekte im Projektperimeter beigezogen werden, z. B. Landschaft (Wertigkeit der Landschaft, geschützte Gebiete) oder/und Ortsbild oder/und Siedlung oder/ und Lärm etc.

Eine teure Lösung, z. B. eine Tunnellösung, als Maxi- malvariante (V3) dürfte einigermassen klar definiert werden können. Nebst einer Optimierung der Kosten (und damit eher kürzeren Lösungen) sind optimale, landschafts- und siedlungsschonende Portalgestaltungen und verbleibende offene Linienführungen zu finden.

Eine gute «Low-Cost-Lösung» (V1) möglichst unter Benützung bestehender Strassen resp. neuer, kurzer Abschnitte wird vor allem unter Beachtung von Siedlungsaspekten gefunden werden müssen.

Eine gute «Medium-Cost-Lösung» (V2) mit neuen, oberirdischen Strassenabschnitten mit weitgehender Schonung der Siedlung wird vor allem unter Beachtung von Landschaftseingriffen bestimmt werden müssen.

Es ist möglich, dass bezüglich Bestimmung von V1 oder V2 mehr als eine Variante a priori als erfolgversprechend angesehen werden kann. Dann wird es sich aufdrängen, dass noch eine weitere Variante V1A oder V2A (oder V3A) in den Fächer der Hauptvarianten aufgenommen wird.

Damit sind für die Variantenerarbeitung und -beurteilung gegeben: die Varianten 0+, V1 (und ev. V1A), V2 (und ev. V2A) und V3 (und ev. V3A). Es sollte darauf geachtet werden, dass drei bis vier, maximal aber sechs Varianten in eine Hauptevaluation aufgenommen werden.

Für diese Varianten sind nun Unterlagen auszuarbeiten, welche die anschliessende Evaluation ermöglichen.

Für alle ausgeschiedenen Varianten des Variantenuniversums müssen stichwortartige Begründungen aufgelistet und Teil des Berichts werden. Sie werden «tiefgefroren». Es kann sein, dass eine von ihnen später wieder «aufgetaut» werden muss, falls eine weitergezogene Variante plötzlich unerwarteterweise grössere Probleme bietet oder sogar als No-Go betrachtet werden muss.

Ausarbeitung der Hauptvarianten

Alle Hauptvarianten sind in einem Detaillierungsgrad auszuarbeiten, der die vollständige Ermittlung der Auswirkungen ermöglicht.

Achtung: Für alle Hauptvarianten müssen auch die **flankierenden Massnahmen** (z. B. Lärmschutzwände oder Rückbauten am entlasteten Strassennetz zur Verbesserung der Siedlungsqualität) ermittelt werden, die deren Nutzen erhöhen resp. die negativen Auswirkungen mindern – und das zu geringeren Kosten als dem Nutzenzuwachs resp. der Kostenminderung entsprechend. Denn jede der Varianten soll ihrerseits ein Optimum darstellen. Der Vergleich suboptimaler Varianten kann zu Fehlentscheiden führen.

Feststellung der Machbarkeit, Iteration

Stehen die Hauptvarianten fest, müssen sie auf ihre Machbarkeit geprüft werden: Sind sie aus rechtlicher, planerischer, bautechnischer, verkehrstechnischer Sicht sowie aus Umweltsicht machbar?

Es kann sich dabei auch herausstellen, dass eine Variante z. B. wegen schwerer Landschaftseingriffe eine unterirdische Lösung erfordern und damit sehr viel teurer würde. Ist dies der Fall, stellt sich die Frage, ob nicht eine andere Variante in der zugehörigen Variantengruppe für diese Art der Problemlösung die besseren Aussichten hätte. In diesem Falle muss jene Variante durch eine «tiefgefrorene» Variante der zugehörigen Variantengruppe gemäss den Kapiteln «Variantenevaluation» resp. «Eingriffsfächer» ersetzt werden.

Dies ist die erste Gelegenheit, bei der die Planungsbeauftragten des Variantenfindungs- und -evaluationsprozesses evtl. eine Schleife («Iteration») einlegen müssen und der Variantenfächer angepasst werden muss.

Dokumentation

Es ist ausserordentlich wichtig, dass über die Elimination von Varianten Buch geführt wird. Zu **jeder** Variante, die eliminiert wird, muss eine stichwortartige Begründung geliefert werden. Es ist nicht ausgeschlossen, dass eine Interessengruppe später darüber Rechenschaft fordert.

Bestimmung Beurteilungsraster und Zielgewichte

Ziel- und Indikatorensystem

Die Beurteilung der Hauptvarianten geschieht – wie bei allen solchen Projekten heutzutage üblich - aus einer **volkswirtschaftlichen Sicht**. D. h. es werden alle finanziellen, materiellen und ideellen Ressourcen betrachtet und bewertet, die durch ein Projekt tangiert werden.

Die Beurteilung von Verkehrsinfrastrukturprojekten ist ein Vorgehen, das auf eine grosse Vielfalt von Projekten angewandt wird: Projekte für alle Verkehrsträger und jeglicher Grössenordnung. Dementsprechend steht auch ein umfassendes, ausgeklügeltes Instrumentarium zur Verfügung, das auf Bundesebene und auf kantonaler Ebene im Laufe der letzten 40 Jahre immer weiterentwickelt worden ist. Ihre Grundlagen sind beschrieben in:

- Bundesamt für Strassen (ASTRA), Handbuch NISTRA 2017, NISTRA – Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte; Bern, Oktober 2019.

- Infras, Einheitliche Bewertungsmethodik Nationalstrassen EBeN, Methodenbericht, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Strassen; Zürich, 2016.

Die Beurteilung von Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton Graubünden benötigt kein so umfassendes Verfahren. Es geht hier um lokale Projekte von kostenmässig eher kleinerem Umfang und oft ähnlicher Fragestellung. Ziel muss es sein, ein relativ einfaches Verfahren anzuwenden, das aber im Einklang mit der Architektur und der Systematik des Handbuchs NISTRA und der EBeN steht. Die folgende Tabelle zeigt ein Zielsystem, das bei der Beurteilung von Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton GR angewandt werden soll. Es basiert auf den gängigen Vorgaben.



Oberziel	Teilziel	Unterziel	Indikator
1 Gesellschaft	11 Sicherheit	111 Verkehrssicherheit	Unfälle, Getötete, Verletzte, Sachschäden
			Unfallschwerpunkte, Gefahren
			Geschwindigkeit im Siedlungsbereich
			Qualität von Schulwegen
	12 Grundversorgung Mobilität	121 Zugänglichkeit Veloverkehr	Attraktivität des Veloverkehrs
			Art und Angemessenheit der Veloverkehrsführung
		122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	Zahl der Haltestellen
			Zugänglichkeit Haltestellen
			Ausgestaltung Haltestellen
		123 Zugänglichkeit Fussverkehr	Attraktivität für Fussverkehr, Art und Angemessenheit der Fussverkehrsführung längs, Hindernisfreiheit, angemessene Ausgestaltung der Querungshilfen
	13 Siedlungsverträglichkeit	131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	Erlebniswerte (Empfindlichkeit der umgebenden baulichen Nutzung)
			Grünelemente, Grünflächenanteil
			subjektives Sicherheitsgefühl
			Aufenthaltsqualität im öff. Raum
		132 Trennwirkung Siedlung	Fehlende sichere Querungen (Anzahl)
			Umwege für Fussverkehr
			Verkehrsaufkommen (DTV)
		133 Qualität des Strassenraums	Flächenaufteilung im Querschnitt (innerorts: Anteil Verkehr MIV zu Anteil Fuss- oder Veloverkehr
			Strassenverlauf, Erscheinungsbild (visuelle Veränderung durch Strassenbauprojekt)
		134 Ortsbild	Eingriff ins Ortsbild, Verträglichkeit mit ISOS (Kerngebiet)
			Beeinträchtigung schützenswerter Objekte, Inventarliste Denkmalpflege
		135 Versorgung	funktionale Entleerung/Aufwertung, Ladenmix, Beizen-/Ladensterben resp. -ansiedlung

Oberziel	Teilziel	Unterziel	Indikator
2 Umwelt	21 Lärmschutz	211 Lärmbelastung	Lärmbelastung nach Empfindlichkeitsstufe
	22 Luftreinhaltung	221 Luftbelastung	Einhaltung der Immissionsgrenzwerte bei Luftschadstoffen
	23 Erschütterungen	231 Erschütterungen	Erschütterungen im Siedlungsraum
	24 Natur- und Landschaftsschutz, Wald, Wild, Wasser und Naturgefahren	241 Natur und Landschaft	Beeinträchtigung Landschaftsbild
			Zerschneidungswirkung
			Veränderung siedlungsnahe Landschaft (Verträglichkeit mit ISOS [Umgebungszone])
			Beeinträchtigung Objekte Natur- und Landschaftsinventar
			Beeinträchtigung Landschaftselemente/ Naturobjekte/Biodiversität
		242 Wildtiere	Beeinträchtigung von Wildtierkorridoren / Wildwechseln
			Beeinträchtigung von Wildeinstandsgebieten
		243 Wald	Rodungsflächen permanent
		244 Gewässerschutz	Beeinträchtigungen im Gewässerraum, Oberflächengewässer und Grundwasser
		245 Naturgefahren	Tangierung von Gefahrenzonen (rot und blau)
		246 Deponieraum	Kubaturen, Entfernung zum Deponiestandort, Landschaftsbelastung
	25 Energie, CO2-Ausstoss	251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss	durch Benützung, Betrieb und evtl. Graue Energie des Bauwerks
3 Wirtschaft	31 Reisezeiten	311 Veränderungen Reisezeiten	Veränderungen in den Reisezeiten MIV/ÖV/ FVV
	32 Funktionsfähigkeit der Verkehrsinfrastruktur (Nutzung)	321 Verkehrsqualität MIV	Schwankungen des Geschwindigkeitsniveaus, Stausituation
			Stausituationen in der Siedlung
		322 Betriebsqualität ÖV	Zuverlässigkeit ÖV
	33 Produktion	331 Regionalwirtschaft	positive und negative Impulse auf Regionalwirtschaft (Wertschöpfung, Arbeitsplätze)
		332 Landwirtschaft	Verlust an Landwirtschaftsflächen
			Verlust an Fruchtfolgeflächen FFF
			Landwirtschaftliche Bewirtschaftung (Trennwirkung)
			Land- und forstwirtschaftliche Wegführung
	34 Wirtschaftlichkeit	341 Infrastrukturkosten	Erstellungskosten
		342 Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur	Jährliche B+U-Kosten während der Lebensdauer

Tabelle 1: Ziel- und Indikatorensystem für Verkehrsentlastungsprojekte. Gelb gerastert sind die Indikatoren aufgeführt, die monetarisiert werden. Alle anderen gehen in eine Nutzwertanalyse ein.

Umgang mit dem Zielraster

In Tab. 1 ist ein umfangreicher Raster aufgeführt, der alle möglichen Ausgangslagen und Projektwirkungen von Verkehrsentlastungsprojekten abdeckt. Dieser Raster soll auch dann angewandt werden, wenn gewisse Auswirkungen gar nicht feststellbar sind oder marginal sind (bspw. keine Rodungen in allen Varianten). Die entsprechenden Wirkungen werden auf null gesetzt und werden dann keine Auswirkungen auf die Gesamtbewertung mehr haben.

Dieser Zielraster ist für alle zu evaluierenden Projekte im Kt. Graubünden zu verwenden.

Damit ist der Rahmen für die eigentliche Projektevaluation gelegt. Diese Arbeiten gliedern sich in vier Schritte, die – sehr wichtig – klar auseinandergehalten werden müssen:

- die Erarbeitung des sog. Mengengerüsts, d. h. der quantitativen und qualitativen (nicht bewerteten!) Auswirkungen aller Varianten
- die Annahme eines Wertgerüsts für die einzelnen Indikatoren, d. h. den Bereich, in dem die Varianten zwischen einem günstigsten und einem ungünstigsten Fall eingeordnet werden können («Punktbereiche»)
- die Beurteilung aller Varianten in jedem einzelnen Kriterium des Zielrasters
- die Bilanzierung und Darstellung der Ergebnisse der Einzelbewertungen über alle Kriterien des Zielrasters

Bevor die Auswirkungsanalyse angegangen wird, müssen Annahmen über die Zielgewichte getroffen werden.

Bestimmung der Zielgewichte

Endprodukt einer Variantenevaluation ist die Wahl einer «Bestvariante». Welche immer das auch sei, letztlich bilanziert man unweigerlich eine grosse Menge von Auswirkungen und deren Bewertungen zu einem «Ja, besser-» oder einem «Nein, schlechter-Entscheid».

Finanzielle Aspekte lassen sich sehr gut zu einer Bilanz zusammenfassen. Das Kostengünstigere ist «besser», das Teurere «schlechter». Die Abstufungen zwischen den einzelnen Varianten zeigen sich in CHF.

Aber für alle Auswirkungen, die **nicht monetär** anfallen, gibt es keine so selbstverständliche und einfache Bilanzierung wie für Geld. Deshalb müssen für all diese Auswirkungen Massstäbe gefunden werden, die es bspw. erlauben, ein «Schlechter» beim Ortsbildschutz gegenüber einem «Besser» beim Landschaftsschutz abzuwägen.

Natürlich ist eine leichte Beeinträchtigung beim Ortsbild viel weniger schlimm als eine massive Beeinträchtigung bei der Landschaft. Insofern hängt diese Bewertung sicher vom Ausmass der Beeinträchtigungen resp. des Nutzens ab. Aber dennoch braucht es eine Abschätzung, welches nun «wertvoller» ist: Ortsbild oder Landschaft. Genau diesem Zweck dienen die sog. **«Zielgewichte»**. Sie werden dann benützt, um unterschiedliche Einzelbewertungen zu einem aggregierten Gesamtresultat hochzurechnen, das unterschiedliche Varianten gegeneinander abwägen lässt.

Sehr wichtig: Zielgewichte müssen **VOR der Analyse der Auswirkungen** festgelegt werden. Legt man sie erst danach fest, steuern die festlegenden Personen die Gewichte so, dass «ihr Favorit» möglichst gut abschneidet.

Es gibt im Prinzip zwei Möglichkeiten zur Festlegung der Zielgewichte.

- Geht es um einen **rein lokalen Vergleich** der Varianten für ein Verkehrsentlastungsprojekt, dann **könnten** die Zielgewichte für dieses Projekt im Prinzip einzeln festgelegt werden

- Geht es darum, ein Verkehrsentlastungsprojekt in einen **Zusammenhang zu anderen Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton Graubünden** zu stellen, dann **müssen** die Zielgewichte kantonale Vorgaben berücksichtigen. D. h. sie müssen für alle Verkehrsentlastungsprojekte, die vergleichbar sein sollen, dieselben sein. Die Vergleichbarkeit verschiedener Verkehrsentlastungsprojekte kann nur dann gewährleistet werden, wenn im ganzen Kanton den Aspekten Landschaft, Ortsbild etc. die gleiche Bedeutung zugemessen wird. Die kantonale Finanzierung von Projekten, die Kantonsstrassen betreffen, ruft nach einem solchen Vorgehen, denn die verschiedenen Projekte stehen in einem gesamt- kantonalen Wettbewerb.

Zielgewichte müssen **unabhängig von lokalen Verhältnissen** festgelegt werden. Es sind Zielgewichte, die ausdrücken, welche Bedeutung die Menschen in Graubünden der Landschaft, dem Ortsbild, der Verkehrssicherheit, einem lebendigen Ortskern etc. beimessen. **Die folgenden Zielgewichte sind für die Evaluation von Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton Graubünden verpflichtend**.

Dabei ist auf eine Besonderheit hinzuweisen. Diese Zielgewichtung betrifft **nur die nicht-monetären Ziele/Indikatoren**. Die monetären Werte wie Investitions-, Betriebs- und Unterhaltskosten werden hier nicht berücksichtigt und fehlen beim Nachhaltigkeitsbereich «Wirtschaft». Darunter werden in dieser Zielgewichtung nur die indirekten wirtschaftlichen Aspekte erfasst. Die monetären Aspekte gehen in die Kosten-Nutzen-Analyse (KNA) ein und erhalten in der Schlussabwägung über die KNA das ihnen zustehende Gewicht. Deshalb darf dieser Bereich bei den nicht-monetären Aspekten nur ein Gewicht erhalten, das diesen indirekten Aspekten entspricht. Sonst wäre die wirtschaftliche Seite der Projekte viel zu stark gewichtet.

Der Kanton Graubünden, repräsentiert durch das Tiefbauamt (TBA-GR) und das Amt für Raumentwicklung (ARE-GR), hat die Anwendung folgender Zielgewichtungen beschlossen (Tab. 2).

Die Zielgewichte werden so vergeben, dass sich die Gewichte auf jeder Zielebene zu 100 % ergänzen. Das effektive Zielgewicht eines Unterziels im Gesamtergebnis über alle Ziele hinweg lässt sich kaskadenartig durch die Multiplikation mit den Gewichten der höheren Ebene errechnen. In der letzten Spalte sind diese Zielbeiträge der Unterziele zum Gesamtergebnis aufgeführt. Ihre Summe ergibt 100 %.

Oberziel	Teilziel	Gewicht %	Unterziel	Gewicht %	Zielbeitrag zur Gesamtbilanz %
1 Gesellschaft 40 %	11 Sicherheit	30	111 Verkehrssicherheit	100	12
	12 Grundversorgung Mobilität	30	121 Zugänglichkeit Veloverkehr	25	3
			122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	35	4.2
			123 Zugänglichkeit Fussverkehr	40	4.8
	13 Siedlungsverträglichkeit	40	131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	20	3.2
			132 Trennwirkung Siedlung	20	3.2
			133 Qualität des Strassenraums	20	3.2
			134 Ortsbild	20	3.2
			135 Versorgung	20	3.2
2 Umwelt 50 %	21 Lärmschutz	20	211 Lärmbelastung	100	10
	22 Luftreinhaltung	10	221 Luftbelastung	100	5
	23 Erschütterungen	5	231 Erschütterungen	100	2.5
	24 Natur- und Landschaftsschutz, Wald, Wild, Wasser und Naturgefahren	55	241 Landschaft	40	11
			242 Wildtiere	10	2.75
			243 Wald	10	2.75
			244 Gewässerschutz	20	5.5
			245 Naturgefahren	15	4.125
			246 Deponieraum	5	1.375
	25 Energie, CO2-Ausstoss	10	251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss	100	5
3 Wirtschaft 10 %	32 Funktionsfähigkeit (Nutzung)	50	321 Verkehrsqualität MIV	30	1.5
			322 Betriebsqualität ÖV	70	3.5
	33 Produktion	50	331 Regionalwirtschaft	70	3.5
			332 Landwirtschaft	30	1.5

Tabelle 2: Gewichtung der nicht-monetären Oberziele, Teilziele und Unterziele für Verkehrsentlastungsprojekte im Kt. Graubünden



Erarbeitung der Auswirkungen (Mengengerüst)

Das Mengengerüst, d. h. die Gesamtheit der festgestellten Auswirkungen, die aus diesem Arbeitsschritt hervorgehen soll, sollte **unabhängig von den Ansichten der Interessenvertretenden** von allen Beteiligten geteilt werden können. Es geht um eine emotionslose Messung erwarteter Wirkungen der Hauptvarianten. Ausdrücke wie «gut» oder «schlecht» etc. müssen vermieden werden. Nicht immer kann ein wertender Beigeschmack vermieden werden, aber es ist grösste Sorgfalt darauf zu verwenden, möglichst mit Wertungen verbundene Qualifikationen zu vermeiden.

Verkehrsmodellrechnungen

Viele Wirkungen von Verkehrsprojekten hängen von den Auswirkungen der Projekte auf das Verkehrsgeschehen ab. Da Verkehr nicht wie bspw. Gesundheit ein Ziel ist, sondern Mittel zum Zweck, sind Verkehrszahlen nicht per se eine Wirkung und letztlich irrelevant. Wichtig sind Unfälle, Luftbelastungen, Lärmbelastungen, Trennwirkungen etc. Nur wenn keine besseren Analyseinstrumente verfügbar sind oder diese keinen Sinn machen, weil zu aufwändig, behilft man sich bei gewissen Indikatoren möglicherweise mit Verkehrszahlen (z. B. bei der Abschätzung von Lärmimmissionen, wenn Lärmausbreitungsmodelle viel zu aufwändig sind). Dennoch sind die Auswirkungen von Verkehrsprojekten auf das Verkehrsgeschehen als Grundlage für viele Auswirkungen eines Projekts sehr wichtig.

Zu diesem Zweck werden in der Regel **Verkehrsmodelle** eingesetzt. Sie zeigen im Detail auf, wie sich neue Infrastrukturen und Verkehrsregimes auf die Verkehrsmittel- und/oder die Routenwahl der Verkehrsteilnehmenden auswirken. Z. T. können sie auch Modal-Split-Verschiebungen (Verschiebungen in der prozentualen Aufteilung des Verkehrs zwischen MIV, ÖV und Fuss- und Veloverkehr) abbilden, z. T. auch den Mehrverkehr.

Der Einsatz eines standardisierten Verkehrsmodells kann in Fällen von Verkehrsentlastungsprojekten im Kanton Graubünden zu aufwändig sein. Unter den topografischen Verhältnissen des Kantons beschränken sich die Auswirkungen von solchen Projekten auf wenige Strassen. Verkehrsverlagerungen sind relativ einfach abzuschätzen. Bei umfangreicheren Projekten und wenn unklar ist, welche Routen der Verkehr mit neuen Projekten nehmen wird, ist die Anwendung eines Verkehrsmodells dringend empfohlen. Ist die Anwendung eines Verkehrsmodells nicht allzu aufwändig (z. B. in Bezug auf den Umfang eines Projekts), ist sie angezeigt. Allenfalls sind die Resultate zu plausibilisieren. Im Kanton Graubünden steht ein kantonales Verkehrsmodell zur Verfügung. Es kann bei Bedarf auch zu Abschätzungen über Umweltauswirkungen (wie bspw. Lärm) herangezogen werden.

Verwendet man ein sog. «Tischmodell», sollen die Verkehrswirkungen für den gewählten Zeitpunkt mittels einer **Excel-Tabelle** abgeschätzt werden, in der die wichtigsten Verkehrsbeziehungen (Quelle–Ziel) aufgeführt sind. «Tischmodelle» nennt man diese Art von Verkehrsberechnungen, weil sie auf einem reduzierten Set von Verkehrsbeziehungen, vereinfachten Einflussfaktoren wie der Reisezeit und vereinfachten Annahmen beruhen. Das setzt voraus, dass aktuelle Verkehrserhebungen auf den wichtigsten Achsen vorliegen. Aus dieser Excel-Tabelle lassen sich die sehr wichtigen neuen Querschnittbelastungen ausrechnen, die auf dem relevanten Strassennetz resultieren. Schliesslich ist eines der Hauptziele die Entlastung von Ortsdurchfahrten.

Sowohl bei der Verwendung eines Verkehrsmodells wie auch eines Tischmodells sind zu berücksichtigen:

- das Verkehrswachstum zwischen dem Zeitpunkt der Erhebung und dem Analysezeitpunkt
- Der Schwerverkehr muss separat ausgewiesen werden.

- Mittels Zeitelastizitäten kann im Falle des Tischmodells der durch schnellere Verbindungen entstehende Mehrverkehr abgeschätzt werden.

Verkehrsaufkommen und Querschnittbelastungen spielen bei folgenden Indikatoren eine z. T. entscheidende, grosse Rolle:

111 Verkehrssicherheit

121 Attraktivität des Veloverkehrs

122 Attraktivität des Fussverkehrs

131 Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum

135 Versorgung

211 Lärmbelastung

221 Luftbelastung

231 Erschütterungen

311 Veränderungen in den Reisezeiten

321 Verkehrsqualität MIV

322 Betriebsqualität ÖV

342 Impulse auf die Regionalwirtschaft

Welche Verkehrsdaten verwenden?

Das Verkehrsaufkommen schwankt im Tagesablauf und im Wochenablauf deutlich. Mit dem unterschiedlichen Verkehrsaufkommen variieren auch die Auswirkungen: Lärm, Verkehrsqualität und Sicherheit etc. In Agglomerationsgebieten oder im schweizerischen Mittelland reichen in der Regel zwei Zustände aus, dieser Situation Rechnung zu tragen. Unterschieden werden:

- der durchschnittliche Tagesverkehr (DTV)

- die Werktagsspitzenstunde, meist die Abendspitze

In einem touristischen Kanton wie Graubünden reicht das nicht. Hier dominiert, ausser in der Agglomeration Chur, der Freizeitverkehr. Dieser ist durch eine ganz andere Ganglinie (Verteilung des Verkehrs über die Zeit) geprägt als der in den Agglomerationen dominierende Pendlerverkehr:

- Die Verkehrsspitzen fallen häufig auf Wochenenden.

- Es gibt ausgeprägte saisonale Schwankungen im Verkehrsaufkommen.

Worauf soll eine Evaluation von Verkehrsentlastungsprojekten abstellen?

Grundsätzlich müsste eine Evaluation für jede charakteristische Verkehrssituation vorgenommen werden:

- Zeiten mit ausgeprägtem Spitzenverkehr: schöne Sommer- und Winterwochenenden in der Hauptsaison

- übrige Wochenenden

- durchschnittlicher Werktagsverkehr in der Hauptsaison

- durchschnittlicher Werktagsverkehr ausserhalb der Hauptsaison

Dabei unterscheiden sich auch die schönen Sommer- und die schönen Winterwochenenden. An den schätzungsweise 10 bis 12 schönen Wochenenden im Sommer verteilt sich ein hohes touristisches Verkehrsaufkommen über den ganzen Tag. Im Winter (schätzungsweise ebenfalls ca. 10 schöne Wochenenden) mit den WintersportlerInnen konzentrieren sich die Spitzen auf die Anreise- und Abreisestunden. Im Sommer machen die Motorräder einen hohen Anteil am Verkehr aus.

Die Gesamtevaluation ergäbe sich durch eine Kombination all dieser Teilevaluationen. Das ist nicht handelbar.

Falsch wäre:

- eine Evaluation basierend **nur** auf dem durchschnittlichen Tagesverkehr über das ganze Jahr
- eine Evaluation basierend **nur** auf dem Verkehr der schönen Wochenenden in der Hauptsaison

Die Evaluation der Varianten soll auf den durchschnittlichen Tagesverkehr (Jahresverkehr geteilt durch 365 – ergibt den DTV) ausgerichtet werden, wie das bspw. für die Ermittlung der Lärmbelastung zwingend vorgeschrieben ist. Bei der Ermittlung der Auswirkungen bei anderen verkehrsabhängigen Indikatoren und später, wenn bei der Bewertung die Betroffenheit ins Spiel kommt, muss aber auf- geführt werden, wie die Auswirkungen resp. die Betroffenheit an den Spitzentagen einzuschätzen sind.

Bei Verkehrsentlastungsprojekten im Agglomerationsraum Chur sind weiterhin der DTV und die Abendspitze am Werktag für Analyse und Bewertung massgebend.

Messung der Indikatoren

Alle Indikatoren müssen nun gemessen und beschrieben werden, z. T. unter Verwendung der Verkehrsdaten.

Wenn immer möglich, sollten quantitative Angaben ermittelt werden, weil sie besser diskutierbar sind und eine Trennung von Auswirkung und Bewertung besser vorgenommen werden kann. **Es ist ausserordentlich wichtig, dass die Auswirkungen beschreibend und nicht wertend dargestellt werden**. Über die Auswirkungen sollten sich alle beteiligten Interessengruppen einigen können.

Für alle **Auswirkungen** kann ein Auswirkungstableau zusammengestellt werden, zur besseren Übersicht. Es beinhaltet den Indikatorenbeschrieb und die ermittelten Auswirkungen samt Dimension (Stunden, m, ha, etc.). Es ist die Grundlage für die anschliessende Bewertungsphase.

Evtl. weiterer Iterationsschritt

Das ganze Prozedere zur Bestimmung der zu untersuchenden Hauptvarianten aus dem Variantenuniversum beruht auf ganz groben Annahmen über einzelne Wirkungen all dieser Varianten. Diese lassen abschätzen, welche Variante aus den einzelnen Variantengruppen auszuwählen ist. Es kann sich zeigen, dass einzelne Auswirkungen, die dieser Vorauswahl zugrunde liegen, bei einer genaueren Analyse deutlich falsch eingeschätzt worden sind. Hätte man damals beispielsweise gewusst, dass «Variante M» mit derart massiven Eingriffen in die Landschaft verbunden ist, hätte man stattdessen «Variante D» weitergezogen und als «Variante 3» bestimmt und evaluiert (s. Abb. 1).

Dies ist der zweite Zeitpunkt, bei dem evtl. eine weitere Schleife eingebaut werden muss. Eine andere «tiefgefrorene» Variante aus einer der Varianten- gruppen ist «aufzutauen», die Machbarkeit und Bewilligungsfähigkeit sind zu beurteilen und die Auswirkungen zu ermitteln.

Aber auch wenn es bei der ursprünglichen Wahl der Hauptvarianten bleibt, müssen diese oft ein- oder mehrmals angepasst werden. Optimierungen am Trassee, wie bspw. kleine Verschiebungen oder Anpassungen im Längenprofil oder der horizontalen Lage, um einzelne Konfliktpunkte (Siedlung, Landschaft, Lärmimmissionen etc.) zu entschärfen, machen Überarbeitungen der planerischen Grundlagen notwendig. Dieser Schritt ist nicht zu unterschätzen und muss zeitlich wie auch bezüglich Ressourcenaufwand einberechnet werden.



Durchführung der Bewertung

Grundsätze

Es gibt folgende Arten von Indikatoren:

- monetäre Indikatoren: Indikatoren, die direkt in CHF anfallen (Kosten)
- monetarisierbare Indikatoren, die quantitativ anfallen, aber mittels mehr oder weniger verlässlicher Ansätze in CHF umgerechnet werden können (z. B. Reisezeiteinsparungen, aber auch Unfälle)
- quantitativ anfallende, aber kaum monetarisierbare Indikatoren (z. B. X ha Trockenwiese, die beeinträchtigt werden)
- nur qualitativ beschreibbare Indikatoren (z. B. Ortsbildbeeinträchtigungen)

Im Grundsatz gilt: Was monetär anfällt und was gut monetarisierbar ist, soll monetär ausgedrückt werden. Die Bewertung der monetarisierbaren Indikatoren wird durch den sog. Monetarisierungsansatz geliefert. Das Handbuch NISTRA (s. o.) liefert dazu Angaben.

Nicht monetarisierbare quantitative und qualitative Indikatoren werden mit Punkten bewertet. Das Handbuch NISTRA und die EBeN (s. o.) liefern auch dazu Angaben zur Bepunktung dieser Indikatoren. Dort, wo die NISTRA-Indikatoren nicht 1:1 den Indikatoren hier entsprechen, können Bewertungen der Einzelindikatoren sinngemäss ermittelt werden.

Wertgerüst

Die Bewertung der Hauptvarianten soll anhand der Unterziele, Teilziele und schliesslich der Oberziele vorgenommen werden. Der erste Schritt ist die Bewertung der Hauptvarianten auf der untersten Zielebene – derjenigen der Unterziele – anhand der Auswirkungen, wie sie bei den Indikatoren festgestellt worden sind.

Monetär ermittelte Indikatoren

Folgende Indikatoren werden in CHF ausgewiesen:

311 Veränderungen in den Reisezeiten

341 Infrastrukturkosten

342 Betriebs- und Unterhaltskosten Infrastruktur

Die Infrastrukturkosten fallen direkt in CHF an (Baukosten, Landkosten) oder können gemäss Erfahrungswerten ermittelt werden. Bei den Baukosten ist zu berücksichtigen, dass ein Neubauprojekt mit der Erneuerung von Kanalisationen und Leitungen verbunden ist. Je nach Alter der Leitungen kann deshalb ein Teil der Erneuerungskosten für Leitungen und Kanalisation von den Projektkosten abgezogen werden.

Die monetären Werte für die Reisezeitveränderungen können der folgenden VSS-Norm entnommen werden: SN 641 822a «Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Zeitkosten im Personenverkehr». In einer groben Rechnung kann auch mit einem Durchschnittswert von CHF 15 (Indexstand ca. 2020) pro Stunde gerechnet werden.

Allenfalls sind die Werte auf den Vergleichszeitpunkt zu extrapolieren.

Nicht-monetäre Indikatoren

Die Bewertung aller anderen Auswirkungen erfolgt durch Punkte. Es handelt sich weitgehend um **faktenbasierte Expertenschätzungen**. Umso wichtiger ist, dass der Bewertungsprozess möglichst **rational und transparent** erfolgt.

Die Bewertung in Punkten einheitlich für alle Teilziele/Indikatoren muss zwei Aspekte berücksichtigen:

- das **Ausmass** einer Auswirkung wird einer Skala von 0 bis +3 für positive Veränderungen gegenüber dem Istzustand resp. Referenzzustand und einer solchen von 0 bis -3 für negative Veränderungen gegenüber dem Istzustand resp. Referenzzustand zugeordnet (z. B. starke Lärmabnahme oder -zunahme)

- die **Betroffenheit** durch eine Auswirkung wird in einer Skala von 0 bis 5 ausgedrückt (z. B. Anzahl Personen, die von einer Veränderung in den Lärmimmissionen betroffen sind)

Die Anwendung eines einheitlichen Massstabs ist aus zwei Gründen sinnvoll. Erstens wird damit Vergleichbarkeit über alle im Kanton nach dieser Methodik evaluierten Verkehrsentlastungsprojekte geschaffen. Zweitens handelt es sich um eine schweizweit angewandte Methodik, deren Tauglichkeit geprüft worden ist.

Das Ausmass und die Betroffenheit werden multiplikativ verknüpft. Somit bewegen sich die Bewertungen für jedes Unterziel zwischen -15 und +15. Wo Ausmass und Betroffenheit nicht unterschieden werden können, werden direkt Punkte zwischen -15 und +15 vergeben.

Die Bearbeiterteams der Variantenevaluation müssen sich dabei für Abstufungen in der Bewertung der Auswirkungen entscheiden. Aus praktischen Gründen – keine komplizierten Zahlen – wird man bei der Bepunktung der Auswirkungen eine 4er- oder eine 7er-Skala wählen (Bsp. in Tab. 3):

Der Vorteil der 7er-Skala liegt vor allem bei mehreren (4, 5 oder 6) Varianten darin, dass die Unterschiede **zwischen** den Varianten deutlicher gemacht werden können. In einer 4er-Skala gehen subtilere Unterschiede zwischen den Varianten verloren.

Punkte	Wertung 4er-Skala	Wertung 7er-Skala
0	«Keine oder minimale Auswirkung»	«Keine Auswirkung»
0.5		«Minimale Auswirkung»
1	«Deutlich wahrnehmbare Auswirkung»	«Deutlich wahrnehmbare Auswirkung»
1.5		«Erhebliche Auswirkung»
2	«Starke Auswirkung»	«Starke Auswirkung»
2.5		«Sehr starke Auswirkung»
3	«Massive Auswirkung»	«Massive Auswirkung»

Tabelle 3: Bepunktung der festgestellten Auswirkungen der Hauptvarianten

Angewandt auf den Ziel- und Kriterienraster gemäss Tab. 1 könnte eine Abschätzung von Ausmass und Betroffenheit etwa wie folgt aussehen (Tab. 4):

Teilziel	**Ausmass (Bsp.)** -3 bis +3 Punkte	**Betroffenheit (Bsp.)** **Faktor 0 bis 5**	**Ebenfalls zu berücksichtigen**
111 Verkehrssicherheit	Anzahl Unfälle	Sachschäden, Verletzte, getötete Personen	
121 Zugänglichkeit Veloverkehr	km betroffene Veloverbindungen	Anzahl BenützerInnen	Qualität der Verbesserungen, bestehende Verbindungen resp. neue Verbindungen
122 Zugänglichkeit/Attraktivität ÖV	Direkter hindernisfreier Zugang ohne Querung stark befahrener Strassen	Zahl der BenützerInnen der betroffenen Haltestellen	
123 Zugänglichkeit Fussverkehr	km betroffene Fussverbindungen, Zahl der geschützten Übergänge, Länge fehlender Trottoirs in m	Fussgängerfrequenzen	Qualität der Verbesserungen (Hindernisse), bestehende Verbindungen resp. neue Verbindungen
131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	Expertenbeurteilung auf einer Skala von -15 bis +15		
132 Trennwirkung Siedlung	Zahl der gesicherten Übergänge, Mehr-/Minder- verkehr	Netzkilometer im Siedlungsgebiet, Fussgängerfrequenzen	
33 Qualität des Strassenraums	Expertenbeurteilung auf einer Skala von -15 bis +15		
134 Ortsbild	Schweregrad des Eingriffs	% des Ortsbilds, Schutzfaktor	
135 Versorgung	Veränderungen in der Standortqualität für das Gewerbe	Zahl der Versorgungs- betriebe (Detailhandel, Gastgewerbe)	Potentielle Neuansiedlungen solcher Betriebe
211 Lärmbelastung	Veränderung in den Flächen mit Grenzwertüberschreitungen resp. Veränderungen im Verkehrsaufkommen	Anzahl betroffene Personen oder Strassenkilometer in der Siedlung	
221 Luftbelastung	Veränderungen in den Flächen mit Grenzwertüberschreitungen, Änderungen im Verkehr- saufkommen	Betroffene Bevölkerung	Sensible Objekte (Spitäler etc.)
231 Erschütterungen	Veränderungen im Schwerverkehr	Netzkilometer im Siedlungsgebiet	Sensible Objekte (Spitäler etc.)
241 Landschaft	Netzkilometer in geschützten Gebieten, in der Nähe geschützter Gebiete, auf Dämmen und in Hanglagen (mit Stützmauern)	Nach Schutzwürdigkeit und Expertenschätzung	Tourismusfaktor
242 Wildtiere	Neuerstellte Netzkilometer im offenen Gelände ausserhalb des Siedlungsgebiets	Zahl und Bedeutung der Wildtierwechsel, Verkehrsaufkommen	Entlastete Netzkilometer
243 Wald	ha Waldrodungen nach ökologischem Wert der betroffenen Waldflächen	Qualität des Waldes (Schutzwald, Erholungsgebiet etc.)	
244 Gewässerschutz	Netzkilometer im Gewässerraum	Bereich von Trinkwasserfassungen	
245 Naturgefahren	Netzkilometer in Gefahrenzonen	Grad der Gefährdung	
246 Deponieraum	Aushub Kubaturen	Entfernung zum Deponiestandort	Evtl. betroffenes Siedlungsgebiet

Teilziel	Ausmass (Bsp.) -3 bis +3 Punkte	Betroffenheit (Bsp.) Faktor 0 bis 5	Ebenfalls zu berücksichtigen
251 Energie, CO2-Ausstoss	Veränderung der Verkehrsleistungen durch Projekt, evtl. graue Energie im Bauwerk		
321 Verkehrsqualität	Veränderungen in der Zahl der Stausituationen und Staustunden	Zahl der betroffenen Personen	
322 Betriebsqualität ÖV	Fahrplanstabilität, Zahl der betroffenen Kurse	Zahl der betroffenen Fahrgäste	
331 Landwirtschaft	Veränderungen ha beanspruchter Landwirtschaftsflächen	Qualität der Flächen (FFF etc.)	Veränderungen in der Bewirtschaftbarkeit
332 Regionalwirtschaft	Expertenbeurteilung auf einer Skala von -15 bis +15		

Tabelle 4: Grundlagen für eine Bewertung nicht monetärer Auswirkungen von Verkehrsprojekten, nicht abschliessende beispielhafte Auflistung für verschiedene Teilziele/Indikatoren

Diese Tabelle ist im Prinzip rein illustrativ und kann als Anregung dienen, im konkreten Projekt die passendsten Umschreibungen für die Auswirkungen und die Betroffenheit zu finden. Alle Annahmen und Berechnungen für alle Teilindikatoren müssen transparent dokumentiert werden.

Zu beachten ist, dass nicht nur die Auswirkungen, sondern auch die Betroffenheit von Variante zu Variante variieren können.

Beurteilung der Varianten aus lokaler oder aus kantonaler Sicht?

Wie keinesfalls bewertet werden darf!
Die Bewertungen von Ausmass und Betroffenheit der Auswirkungen sind in einen **Gesamtzusammenhang** zu stellen. Keinesfalls dürfen für die beste resp. die schlechteste Hauptvariante der Maximalwert von +3 resp. -3 für die Auswirkungen und +5 resp. -5 für die Betroffenheit angesetzt und die anderen Hauptvarianten interpoliert werden! Dies führt zu teils krassen Verzerrungen. Geringe Wirkungen können ein groteskes Übergewicht erhalten! Ist z. B. die Verkehrssicherheit kaum ein Problem, erhalten kleine Wirkungen und kleine Wirkungsdifferenzen eine viel zu grosse Bedeutung.

In einigen Fällen ist der Gesamtzusammenhang mindestens teilweise durch die **Gesetzgebung** bestimmt, z. B. bei Lärm- und Luftimmissionen durch die Zahl der Betroffenen nach Immissionskategorien.

Dieser **Gesamtzusammenhang** kann abgesehen davon auf zwei Arten gewählt werden:

- aus einem lokalen Bezug
- aus einem kantonalen Bezug

Wählt man einen **lokalen Bezug**, dann beurteilt man die verschiedenen Varianten danach, ob die Auswirkungen und die Betroffenheit im lokalen/regionalen Massstab bedeutend sind oder nicht – z. B. bei Unfallgeschehen, Lärmimmissionen, Landschaft. Die Reduktion der Zahl der Verletzten pro Jahr von 3 auf 2 bspw. kann dann schon als stark gelten, ebenso eine starke Verringerung einer ohnehin unbedeutenden Lärmbelastung.

Eine solche Bewertung konsequent anzuwenden **macht kaum Sinn**. Zumindest lässt sich mit diesem Vorgehen die Frage nicht beantworten, ob der Kanton die daraus resultierende Bestvariante realisieren soll oder nicht.

Erfolgt ein Bezug **auf den gesamten Kanton Graubünden**, dann wird der Kanton in die Lage versetzt, abzuschätzen, ob ein Projekt aus seiner Sicht wirksam ist oder nicht. Schliesslich geht es hier um die möglichst effiziente Allokation von Strassenbauinvestitionen des Kantons Graubünden. In Konkurrenz um die knappen Finanzen stehen z. B. Verkehrsentlastungsprojekte in ganz ländlichen Räumen wie dem Münstertal, solche in halbstädtischen Verhältnissen wie Landquart oder Ilanz oder solche in städtischen Verhältnissen wie Davos oder Chur.

Die Bewertungsskala («Nutzenfunktion») sollte – ebenfalls in diesem Falle – sich für die **Maximalbenotungen** (positiv resp. negativ) bspw. an folgenden Situationen orientieren:

- Betroffenheit im Siedlungsgebiet: ein dichteres Gebiet (z. B. W4) in Chur
- Verkehrsaufkommen (MIV, ÖV, Veloverkehr, Fussverkehr) auf Kantonsstrassen: Strasse mit 15‘000 bis 20‘000 Fz. DTV in Zentrumsnähe in Chur
- Unfallgeschehen, Lärm, Luftbelastungen, Erschütterungen etc.: ebenfalls
- Landschaftseingriffe: massive Beeinträchtigung wertvollster Landschaften des Kantons wie bspw. der Flusslandschaft der Ruinaulta oder der Engadiner Seenlandschaft
- Ortsbild: massive Beeinträchtigung wertvollster Ortsbilder des Kantons wie bspw. Guarda im Unterengadin oder Bergün im Albulatal

Es ist am Kanton zu entscheiden, auf welcher Ebene in einem bestimmten Projekt die Evaluation anzusiedeln ist: Evaluation aus einer lokalen (ausnahmsweise, aber möglichst zu vermeiden) oder aus kantonaler Sicht. Dieser Entscheid ist zu Beginn der Evaluation zu fällen.

Detailliertere Bewertungen nicht- monetärer Indikatoren

Wie aus Tab. 1 ersichtlich, sind diese Unterziele ihrerseits wiederum ein Aggregat für verschiedene Teilwirkungen, die in Tab. 1 mit «Indikatoren» umschrieben sind. Im Sinne einer Vereinfachung der Evaluation kann auf eine formalisierte Einzelabschätzung und Einzelbewertung dieser Teilindikatoren verzichtet werden. In Einzelfällen, bei einer sehr grossen Bedeutung eines Teilziels/Indikators, kann aber auch auf dieser Ebene zu einem formalen Bewertungsschritt gegriffen werden. Das System ist dann das gleiche: Alle Indikatoren eines Unterziels werden einzeln abgeschätzt, bewertet und aggregiert zum Wert für das Unterziel.

Tabelle mit den ungewichteten Punktzahlen aller Varianten für die nicht- monetären Auswirkungen

In einer Tabelle können nun für alle untersuchten Varianten und für alle bewerteten Auswirkungen die ungewichteten Punktebewertungen aufgeführt werden:

	Hauptvarianten					
	A. **0+**	**B.** **Umfahrung weiträumig**	**C.** **Umfahrung offen**	**D.** **Kernumfahrung**	**E.** **Umfahrung siedlungsnah 1**	**F.** **Umfahrung siedlungsnah 2**
	Zielbereich Gesellschaft					
111 Verkehrssicherheit	0	6	4	2	5	2
121 Qualität Veloverkehr	2	12	10	10	10	10
122 Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	2	12	10	5	10	7
123 Qualität Fussverkehr	2	12	10	7	10	7
131 Umfeldnutzung und Bezug zur Strasse	0	12	8	8	8	12
132 Trennwirkung Siedlung	0	9	4	5	4	7
133 Qualität des Strassenraums	0	12	8	6	8	12
134 Ortsbild	-3	-9	-15	-9	-6	-15
135 Versorgung	0	7	5	5	5	7
	Zielbereich Umwelt					
211 Lärmbelastung	2	9	4	7	7	4
221 Luftbelastung	1	5	2	4	4	5
231 Erschütterungen	0	3	2	2	2	2
241 Natur und Landschaft	0	-9	-15	-6	-12	-12
242 Wildtiere	0	0	0	0	0	0
243 Wald	0	-7	0	-10	0	-12
244 Gewässerschutz	0	0	0	0	-1	-2
245 Naturgefahren	0	-5	-5	0	-5	-5
251 Energieverbrauch, CO2-Ausstoss	-3	-15	-12	-12	-12	-12
	Zielbereich Wirtschaft (ohne Kosten und Reisezeitgewinne)					
321 Verkehrsqualität MIV	0	6	5	4	5	5
322 Betriebsqualität ÖV	4	6	4	4	4	5
331 Regionalwirtschaft	2	8	12	8	12	8
4332 Landwirtschaft	0	-10	-7	-5	-12	-7

Tabelle 5: Ungewichtete Punktzahlen für die verschiedenen Varianten in der Nutzwertanalyse (eigene Bearbeitung auf der Grundlage von Resultaten der Evaluation für das Verkehrsentlastungsprojekt Sta. Maria: Metron, H28c Ofenbergstrasse, Variantenevaluation Umfahrung Sta. Maria, Bericht, Tiefbauamt Graubünden, 15. Juli 2022

Aggregation der Einzelbewertungen

Monetäre Teilziele/Indikatoren

Es gibt in unserer Methodik nur drei rein monetäre Teilziele:

- Infrastrukturkosten
- Reisezeiten
- Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur

Es werden ein oder zwei von drei möglichen Aggregaten in der Form einer **Kosten-Nutzen-Analyse (KNA)** gebildet:

- Netto-Kapitalwert
- Annuitäten
- Kosten-Nutzen-Verhältnis

Der Fokus liegt auf den ersten beiden, weil hier nur wenige Indikatoren monetarisiert werden und deshalb das Kosten-Nutzen-Verhältnis nicht aussagekräftig ist.

Die Schwierigkeit bei den monetarisierten Indikatoren besteht darin, dass einige Indikatoren einmalig resp. über nur wenige Jahre verstreut (Investitionskosten: Planungs- und Bauzeit) anfallen, andere jährlich über die gesamte Nutzungsdauer von bis zu 100 Jahren (Betriebs- und Unterhaltskosten der Infrastruktur, Reisezeiteinsparungen).

- Beim **Netto-Kapitalwert** werden alle jährlichen Beträge in Kapitalwerte per einen bestimmten Zeitpunkt umgerechnet und mit den einmaligen Kosten bilanziert.
- Bei den **Annuitäten** werden alle einmaligen monetären Beträge (Investitionskosten) in jährliche Zahlungen umgerechnet und mit den jährlich anfallenden Kosten und Nutzen bilanziert.

Es werden vereinfachte Algorithmen angewandt:

- Es wird mit einer sozialen Diskontrate von 2 % gerechnet resp. dem Wert, der in der VSS-Norm zur KNA empfohlen wird.
- Es wird mit realen Preisen gerechnet, d. h. die Inflation wird nicht berücksichtigt.
- Es wird statisch gerechnet, d. h. es werden über die Lebensdauer der Projekte keine Änderungen in den realen Preisen (z. B. Zeitwerte für Reisezeiteinsparungen) und keine Veränderungen in den zugrundeliegenden Verkehrsströmen berücksichtigt.
- Ausser bei Projekten mit Tunnelbauten wird mit einer durchschnittlichen Lebensdauer von 50 Jahren gerechnet. Für Projekte mit Tunnelbauten wird diese Lebensdauer gemäss dem Anteil der Tunnelbauten (Lebensdauer 100 Jahre) an den Investitionskosten angepasst.

Diese Vereinfachungen schränken die Gültigkeit der Ergebnisse kaum ein, denn die Vereinfachungen gelten für alle Varianten.

So ergeben sich für alle Hauptvarianten aggregierte monetäre Werte, die verglichen werden können. Die Berechnungen müssen mit all ihren Annahmen dokumentiert werden.

Nicht-monetäre Indikatoren

Die Ergebnisse der qualitativen Bewertung der Hauptvarianten werden nun in einen Gesamtzusammenhang gestellt. Im Kapitel «Wertgerüst» resultieren die qualitativen Bewertungen der Unterziele/Indikatoren. Aus Tabelle 2 geht hervor, welche Gewichte den entsprechenden Unterzielen zugemessen werden. Kombiniert lassen sich für jede Hauptvariante Punktzahlen errechnen, die die positiven und negativen Auswirkungen bilanzieren. Dabei empfiehlt es sich, für jeden der übergeordneten Zielbereiche Teilbilanzen zu errechnen:

|a. Die Teilbereiche

11 Sicherheit

12 Grundversorgung

13 Siedlungsverträglichkeit

etc.

|b. Die Nachhaltigkeitsdimensionen

1 Gesellschaft

2 Umwelt

3 Wirtschaft

Diese Tabelle soll interpretiert werden. Es soll klar benannt werden, in welchen Teilbereichen sich die Varianten deutlich unterscheiden und in welchen sie sehr ähnlich sind. Dies ist wichtig für die Zusammenführung der Ergebnisse.

Darstellung der Ergebnisse für den politischen Entscheidungsprozess

Hier geht es darum, die Ergebnisse der Bewertung der Hauptvarianten so aufzuzeigen, dass die Eigenschaften der verschiedenen Varianten klar hervortreten und so für den politischen Entscheidungsprozess sichtbar werden. Kernstück ist ein Entscheidungstableau, das den Entscheidungsträgern auf einen Blick erlaubt, ihre Schlüsse zu ziehen.

Ein **Entscheidungstableau** enthält

- die Ergebnisse der KNA für alle Varianten
- die Ergebnisse (Punktzahlen) für die wichtigsten nicht-monetären Teil- und/oder Unterziele, die erstens bedeutsam sind und in denen sich zweitens deutliche Unterschiede zwischen den Varianten ergeben, evtl. inkl. knapper Erläuterungen für die Unterschiede
- die Gesamtpunktzahl der nicht-monetären Indikatoren für alle Varianten
- die Kostenwirksamkeit aller Varianten (Kosten pro Nutzenpunkt, Barwert oder Annuität)

Ein solches Entscheidungstableau kann bspw. folgende Form haben (illustratives Beispiel, s. Tab. 6).

Für den Fall, dass die Gesamtbilanz für die nicht-monetären Indikatoren einen negativen Wert ergibt – das bedeutet, dass eine Variante bezüglich Gesellschaft und Umwelt mehr Schaden anrichtet als Nutzen stiftet – wird diese Variante eliminiert. Niemand will Geld für etwas aufwenden, was mehr schadet als nützt.

		A. 0+	B. Umfahrung weiträumig	C. Umfahrung offen	D. Kernumfahrung	E. Umfahrung siedlungsnah 1	F. Umfahrung siedlungsnah 2
Monetäre Werte (CHF, CHF/a)							
	Investitionskosten, Mio. CHF	0.9	84.7	17.5	60.1	46.6	56.2
	Betriebs- und Unterhaltskosten, CHF/a	1‘000	328‘400	75‘800	179‘900	181‘800	239‘100
	Reisezeitveränderungen, CHF/a	115‘000	13‘400	-59‘300	-15‘800	-56‘100	19‘400
	Annuität, Mio. CHF/a						
	Kapitalwert, Mio. CHF	6.4	81.4	16.2	55.0	42.9	55.2
Nicht-monetäre Werte (Punkte von -15 bis +15), nur wichtige Indikatoren, vor Gewichtung							
111	Verkehrssicherheit	0	6	4	2	5	2
122	Zugänglichkeit und Attraktivität ÖV	2	12	10	5	10	6
132	Trennwirkung Siedlung	0	9	4	5	4	7
134	Ortsbild	-3	-9	-15	-9	-6	-15
211	Lärmbelastung	2	9	4	7	7	4
241	Natur und Landschaft	0	-9	-15	-6	-12	-12
Gesamtzahl Nutzenpunkte (nach Gewichtung)		0.24	2.13	0.38	1.24	1.27	0.31
Kostenwirksamkeit							
Kosten in Mio. CHF pro Nutzenpunkt		**27**	**38**	**42**	**44**	**34**	**180**

Tabelle 6: Resultate der Variantenevaluation für ein Verkehrsentlastungsprojekt im Kanton Graubünden (rein illustratives Beispiel, auf der Basis von Zahlen aus Metron, H28c Ofenbergstrasse, Variantenevaluation Umfahrung Sta. Maria, Bericht, Tiefbauamt Graubünden, 15. Juli 2022)



Die Behandlung der Bauphase

Die Bauphase darf nicht vernachlässigt werden. Die Auswirkungen der Bauphase können im Prinzip mit demselben Ziel- und Kriterienraster behandelt werden wie die Auswirkungen der einmal gebauten Infrastruktur. Natürlich ergeben sich unterschiedliche Akzente. Vor allem zu beachten sind:

- der Flächenbedarf der Baustelleneinrichtungen
- die Beeinträchtigung der Landschaft durch Baustelleneinrichtungen und Bauprozess
- die Auswirkungen des Baustellenverkehrs auf die Lärmsituation
- die Auswirkungen des Baustellenverkehrs auf die Siedlung
- die Auswirkungen des Baustellenverkehrs auf die Verkehrssicherheit

Es braucht keine Evaluation mit der Tiefe, in der die Hauptvarianten behandelt werden. Es reicht, die wichtigsten Kriterien herauszugreifen und die Auswirkungen grob quantitativ oder qualitativ zu beschreiben. Besonders wichtig ist die Differenzierung unter den Varianten.

In der Endabrechnung sollen die Auswirkungen der Bauphase ein Gewicht von ca. 10 % erhalten. Dies aufgrund der Tatsache, dass die Bauphase etwa 10 % der Lebensdauer einer Verkehrsinfrastruktur ausmacht. D. h. bei einer Lebensdauer einer offenen Linienführung von ca. 50 Jahren erscheint die Schätzung einer Bauphase von 5 Jahren angemessen. Bei Tunnelbauten sind sowohl Lebensdauer wie Bauphase länger.

Die Mühsal der Bauphase erhält im Bewusstsein der Öffentlichkeit oft ein etwas zu grosses Gewicht. Denn die Bauphase ist nah, die Nutzungsphase umso weiter weg. Liegen zwei Varianten in der Endabrechnung gleichauf, kann aber die Bauphase durchaus den Variantenentscheid beeinflussen.

Sensitivitätsanalysen

Im Verlaufe der gesamten Evaluation ist eine ganze Menge von Annahmen getroffen worden. So bspw.:

- die Gewichtung der Ziele in der Abwägung der unterschiedlichen Auswirkungen
- Annahmen über die Entwicklung der Rahmenbedingungen wie bspw. der Siedlungsentwicklung
- Annahmen über die Entwicklung der Mobilität
- Annahmen über die Zuverlässigkeit der Planungsgrundlagen wie bspw. der Kostenschätzungen

Bei allen diesen Festlegungen sind Annahmen «nach bestem Wissen und Gewissen» getroffen worden. Am Schluss hat man sozusagen ein «Mainstream-Ergebnis» erhalten. Aber was, wenn wichtige Annahmen nicht verlässlich genug sind?

Zum Beispiel die Zielgewichte: Bauherrschaft, Politikerinnen und Politiker und Interessengruppen vertreten unterschiedliche Haltungen und werden die Ergebnisse in ihrem Sinne interpretieren. Das ist legitim. Die Gewichtung der Ziele und Indikatoren, wie sie eingangs festgelegt worden ist, entspricht einem vertretbaren Durchschnitt der berücksichtigten Interessen. Es ist möglich, dass mit einer auch nur moderat anderen Gewichtung die Resultate der Evaluation «kippen». Deshalb soll geprüft werden, wie sich die Resultate verändern, wenn die Gewichtungen ändern. Dies nennt man **Sensitivitätsanalysen**. Damit wird die Stabilität des Ergebnisses der Evaluation geprüft.

Dafür werden die Gewichte, die den einzelnen Teilzielen/Indikatoren beigemessen werden, systematisch geändert. So werden bspw. verschiedene Werthaltungen unterstellt:

- starkes Gewicht dem Landschafts- und Ortsbildschutz (Landschaftseingriffe, Landwirtschaft, Wildtiere, Wildwechsel, Wald etc.)

- starkes Gewicht der Siedlungsverträglichkeit (Lärm, Luft, Erschütterungen, Siedlungsqualität etc.)

- starkes Gewicht der Verkehrsqualität (Staus, Fahrplanstabilität ÖV etc.)

Sensitivitätsanalysen können für jeden wichtigen Einflussfaktor vorgenommen werden, wenn diesbezüglich grössere Unsicherheit besteht. Eine weitere Sensitivität kann z. B. errechnet werden, indem mit deutlich höheren Kosten, insbesondere bei Tunnelbauten, gerechnet wird. Erfahrungsgemäss sind die Kostenunsicherheiten bei Tunneln viel höher als bei offenen Linienführungen. Zudem hat man ein gewisses «Optimism-Bias» festgestellt, d. h., die Kosten werden **systematisch** unterschätzt. Das hat einen Einfluss auf die Effizienz der evaluierten Hauptvarianten. D. h. es ändern sich die Nutzenpunkte pro Mio. CHF Kapitalwert resp. pro Mio. CHF/a Annuität. Gibt es in keiner Variante Tunnelbauten, sind diese Ergebnisse anders zu interpretieren, da sich die Reihenfolge unter den Varianten nicht ändert. Die Kostensensitivität liefert dann nur Hinweise für die Grundsatzfrage, ob es sich lohnt, **überhaupt** eine Variante zu realisieren oder nicht.

Interpretation der Ergebnisse

Die Interpretation der Ergebnisse kann aus drei Blickwinkeln erfolgen:

- aus der Sicht des Expertenteams/Verfasserteams der Evaluationsstudie

- aus der Sicht einer allfällig beteiligten Begleitgruppe

- aus der Sicht des Auftraggebers/Entscheidungsträgers

Die Sicht des Auftraggebers/Entscheidungsträgers wird im Anschluss an die Ablieferung des Schlussberichts erarbeitet und kommt in dessen Entscheid darüber, ob überhaupt ein Projekt realisiert werden soll und wenn ja, welches, zum Ausdruck. Er sagt damit gleichzeitig, welche Variante für ihn die Bestvariante ist. Das muss nicht unbedingt die Wahl des Expertenteams oder der Begleitgruppe sein.

Die Schlussfolgerungen und Interpretationen des Expertenteams und der Begleitgruppe sind **strikt zu trennen**. Weder darf die Begleitgruppe Einfluss auf die Interpretation der Ergebnisse durch die Experten nehmen, noch dürfen die Experten Einfluss auf die Interpretation der Begleitgruppe nehmen.



Die Sicht der Experten

Um es klar zu sagen: Die Experten werden seriöserweise keine Bestvariante vorschlagen. Die Benennung der Bestvariante ist die Aufgabe der Bauherrschaft. **Das Entscheidungstableau soll die Bauherrschaft in die Lage versetzen, alle wichtigen Aspekte eines Verkehrsentlastungsprojektes auf einen Blick zu erfassen und rationale Schlussfolgerungen zu ziehen.** Eine Bestvariante kann nur dann zweifelsfrei ermittelt werden, wenn eine der Varianten in ausnahmslos **allen** Zielen und Kriterien besser abschneidet als **alle** anderen Varianten. Das wird kaum der Fall sein. Experten können aber «Wenn …, dann…»-Aussagen treffen. Folgende Aussagen sind möglich:

- «Wenn der Verbesserung beim ÖV hohe Priorität eingeräumt wird, dann wird sich Variante X empfehlen.»
- «Wenn der Verkehrssicherheit und der Siedlungsqualität hohe Priorität eingeräumt wird, dann schneidet Variante Y am besten ab.»
- Wenn dem Landschaftsschutz sehr hohe Bedeutung zugemessen wird und dem Eingriff in die Siedlungsstruktur weniger, dann steht Variante Z im Vordergrund.»
- «Wenn die Kosten eine grosse Rolle spielen, dann drängt sich Variante A auf.»

Zudem sind auch Aussagen über die wichtigsten kritischen Annahmen zur Interpretation der Sensitivitätsanalysen hilfreich.

Die Sicht der Begleitgruppe

Die Begleitgruppe hat die Funktion, alle Schritte der Variantenevaluation zu begleiten, zu kommentieren und das Expertenteam auf Fehler, Unstimmigkeiten und Lücken aufmerksam zu machen. Die Begleitgruppe und das Expertenteam müssen eine gemeinsame Sicht der Fakten und Analysen haben.

Die Begleitgruppe hat aber auch die Aufgabe, ihre auf den eigenen Wertungen basierenden Schlussfolgerungen aus dem Schlussbericht des Expertenteams zu erarbeiten und dem Auftraggeber kundzutun. Es macht Sinn, dass diese Stellungnahme in das Schlussdokument integriert ist.


Arosa
Zentrum
Spitäler
Friedhof
Fürstenwald
Spitäler
Arosa
Zentrum

Partizipation

Verkehrsprojekte berühren viele Interessen. Die VertreterInnen dieser Interessen äussern sich oft pointiert und engagiert. Nicht selten entwickeln sich Emotionen um einzelne Aspekte. Die Frage ist nicht, ob man diese möglichst unter Kontrolle halten kann, sondern wie man sie am besten kanalisiert und für ein besseres Ergebnis der Planung nützt.

Z. T. gibt es rechtliche Bestimmungen darüber, wie in den ganzen Verfahren die Partizipation zu gewährleisten ist. Das Strassengesetz des Kantons Graubünden enthält keine Bestimmungen dazu. Das Raumplanungsgesetz des Kantons ebenfalls nicht.

Nach folgenden Arbeitsschritten kann eine klärende Diskussion wichtig sein:

- Problemformulierung als Grundlage für das Vorgehen bei der Variantensuche
- Wahl des Variantenfächers
- Vorliegen der Auswirkungsanalyse (Mengengerüst)
- Ergebnis des Bewertungsschrittes: Einzelbewertung der Auswirkungen, Bilanzierung und Darstellung des Ergebnisses, Interpretation

In der Praxis wird man allerdings nicht die ganze Palette möglicher Partizipationsgelegenheiten ausschöpfen, sondern nur diejenigen Meilensteine, bei welchen dies besonders wichtig erscheint. So kann es je nach Problemlage, z. B. bei sehr konfliktbeladenen Vorhaben, Sinn machen, ein Schwergewicht der Partizipation auf die Problemanalyse und die Wahl des Variantenfächers zu legen. Bei anderen Projekten kann es die Auswirkungsanalyse o. ä. sein.

Wichtig ist, dass die Diskussion der Auswirkungen (Mengengerüst) vor den Arbeiten an der Bewertung stattfindet.

Die Frage ist:

- Wer wird einbezogen,
- in welcher Form
- und in welcher Intensität?

Welche Interessengruppen in einen Partizipationsprozess einzubinden sind, hängt von der konkreten Problemlage ab. In Frage kommen (nicht abschliessend):

- die betroffene Bevölkerung
- betroffene Gebietskörperschaften (Gemeinden, Präsidentenkonferenz)
- Gewerbe
- Tourismus
- Verkehrsverbände
- Umweltverbände (u. a. für Landschaftsschutz, Ortsbildschutz etc.)
- Unternehmungen des öffentlichen Verkehrs

Art. 4 im KRG und Art. 4 im RPG verlangen den Einbezug der Bevölkerung in den Planungsprozess. Das ist, im engen Sinne interpretiert, nicht in allen Phasen praktikabel. Zudem können alle anderen aufgeführten Interessengruppen, ausser den Unternehmungen des öffentlichen Verkehrs, ebenfalls als Teil der Öffentlichkeit betrachtet werden.

Abb. 2 zeigt einen Baukasten für das Design möglicher Partizipationsprozesse.

Phase		Intensität der Partizipation		Form der Partizipation
Problemanalyse	→			
Variantenvorschläge	→	Kooperation	→	Begleitgruppe
Variantenwahl	→			
		Konsultation	→	Workshop
Bestimmung Zielsystem	→			
Auswirkungsanalyse	→	Information	→	Infoveranstaltung
Bewertung/Resultate	→			

Abbildung 2: Baukasten für die Gestaltung von Partizipationsprozessen

So können bspw. bei der Variantenbildung die Gebietskörperschaften beteiligt werden, der ganze Prozess durch eine Begleitgruppe mit ausgewählten Interessengruppen begleitet werden und an wichtigen Meilensteinen die Bevölkerung orientiert werden.

Die Partizipation ist transparent zu deklarieren:

- Wer hat sich
- in welcher Phase
- in welcher Funktion

in den Prozess eingebracht?



Quellenhinweise

Bundesamt für Strassen (ASTRA), Handbuch NISTRA 2017, NISTRA – Nachhaltigkeitsindikatoren für Strasseninfrastrukturprojekte; Bern, Oktober 2019.

Bundesgerichtsurteil zur Umfahrung Schmitten GR Süd (BGE 1C_528/2018, 1C_530/2018)

Ecoplan, Metron, Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr, Kommentar zur VSS-Grundnorm, Forschungsauftrag VSS 2000/342 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS); Bern, 2005.

Infras, Einheitliche Bewertungsmethodik Nationalstrassen EBeN, Methodenbericht, Studie im Auftrag des Bundesamtes für Strassen; Zürich, 2016.

VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), Schweizer Norm SN 641 810, Nachhaltigkeitsbeurteilung von Strasseninfrastrukturprojekten, Nutzwertanalyse und Kosten-Wirksamkeits-Analyse; Zürich, 2014.

VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), Schweizer Norm SN 641 822a, Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Zeitkosten im Personenverkehr; Zürich, 2009.

VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), Schweizer Norm SN 641 826, Kosten-Nutzen-Analysen im Strassenverkehr: Kosten des betrieblichen Unterhalts von Strassen; Zürich, 2008.

Weitere Bestimmungen, Schutzgebiete und Inventare betreffen folgende Sachgebiete:

- Richtplanung Kt. Graubünden
- ISOS, Ortskerne, Ortsbilder, Kulturgüter, inkl. Umgebungszonen
- IVS
- Auen von nationaler Bedeutung
- Nationale Waldreservate
- Pro-Natura-Naturschutzgebiete
- Amphibienlaichgebiete
- Auengebiete
- Landschaftsinventare
- Trockenwiesen
- Wildruhezonen
- Gefahrenzonen

B.2 Frühere Variantenvergleiche

- Zwicker und Schmid, Umfahrung Susch, Varianten, 21. März 1989
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Studie, Variante offen, Übersichtsplan 1:1'000, September 2010
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Planungsstudie, Variante Tunnel Muglinas, Übersichtsplan 1:1'000, Juli 2011
- Tuffli und Partner AG, Umfahrung Susch mit Strassenkorrektion Sassella – Susch, Voruntersuchung zum Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) mit Pflichtenheft Hauptuntersuchung, Oktober 2013 (Entwurf)
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Planungsstudie, Variante Tunnel Muglinas mit Linksabbieger, Übersichtsplan 1:1'000, März 2016
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Planungsstudie, Variante Tunnel Raglia, Übersichtsplan 1:1'000, März 2016
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Planungsstudie, Variantenvergleich, November 2016 (Entwurf)
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Planungsstudie, Variante Tunnel Muglinas 2, Übersichtsplan 1:1'000, Mai 2017
- Casutt Wyrsch Zwicky AG, Umfahrung Susch, Variante Tunnel Muglinas, Linienführung Susch Nord (Vorschlag Gärtnerei), Situation 1:1'500, 22.06.2017

Gemeinde Zernez

Verkehrsentlastungsprojekte
Variantenstudie
Plangrundlage mit bestehenden Varianten

Situation 1:2 000

F:\daten\M7\21-154-01\7_PLAENE\CAD\ZernezSusch_MBS_Grundlage_220421.2d

Proj. Nr	17-21-154-01
Plan - Nr.	001
Datum	21.04.2022
Rev. Datum	...
Gez. / Gepr.	mbo / ...
Format	700 x 700 mm
RL: Grundlage	

metron

Stahlrain 2
Postfach
5201 Brugg
Schweiz
info@metron.ch
www.metron.ch
T +41 56 460 91 11
F +41 56 460 91 00

Casutt Wyrsch Zwicky offen 2016

Casutt Wyrsch Zwicky Tunnel Muglinas Verbreiterung Bergseits Vorschlag Gärtner 2017

Casutt Wyrsch Zwicky Tunnel Muglinas Linksabb. 2016

Casutt Wyrsch Zwicky Tunnel Muglinas 2011

Casutt Wyrsch Zwicky Tunnel Raglia 2016

Zwicker Schmid Var. F 1989

Zwicker Schmid Var. D 1989

Zwicker Schmid Var. A 1989

Zwicker Schmid Var. B 1989

Zwicker Schmid HUF V V 1989

Zwicker Schmid HUF V IV 1989

Zwicker Schmid HUF V II 1989

Zwicker Schmid HUF V III 1989

Verlegung MB (Var. C)

Strecke offen

Strecke Brücke

Strecke Tunnel

Halbumfahrungen (Zwicker Schmid)

Var. Zwicker Schmid

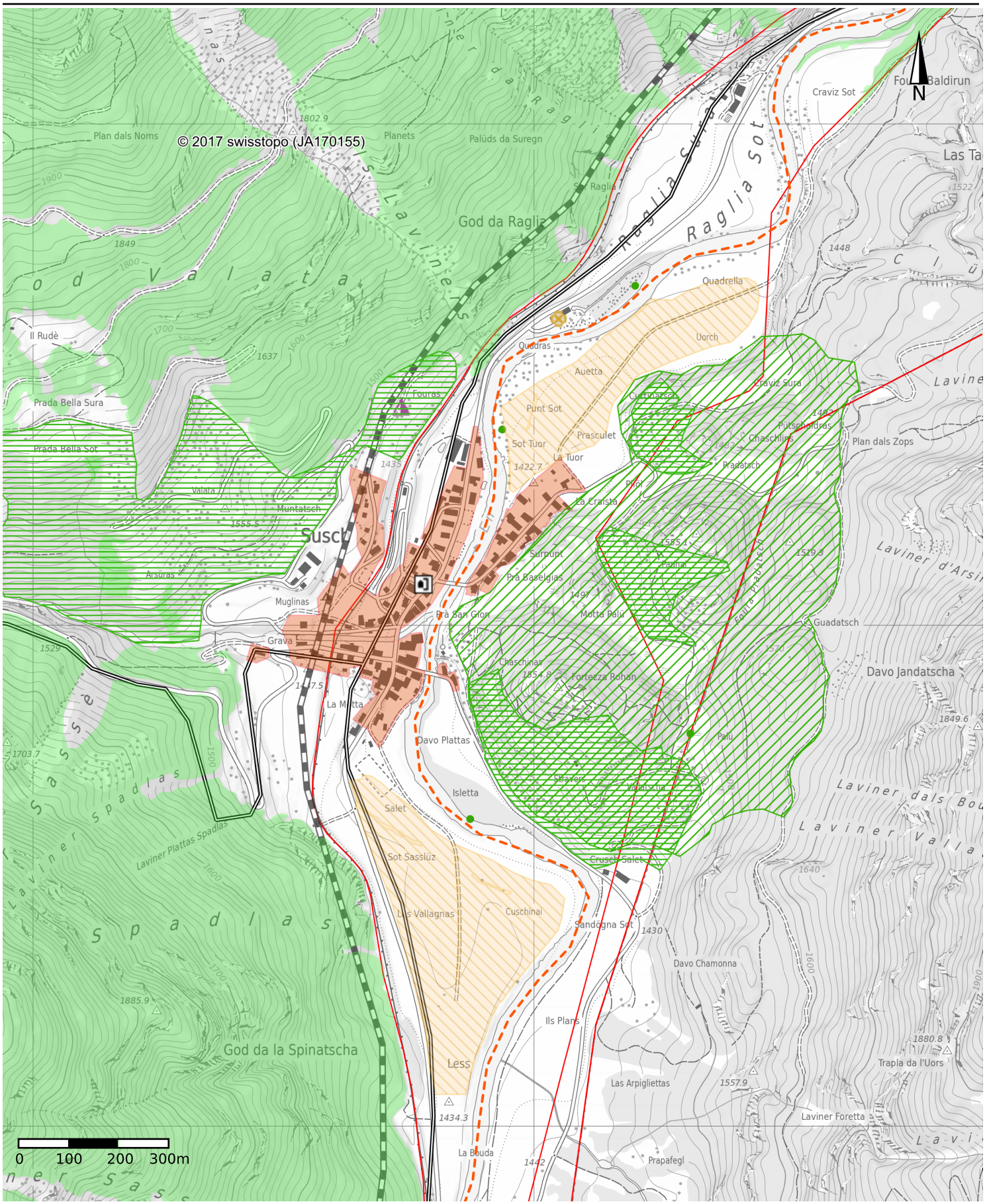
Var. Casutt Wyrsch Zwicky

100m

QUELLE HINTERGRUNDDATEN:
Daten der amtlichen Vermessung, Gemeinde Zernez, geogr.mapplus.ch; Stand 21.04.2022
SwissALTI3D Hühenkurven, Gemeinde Val Müstair, geogr.mapplus.ch; Stand 21.04.2022

B.3 Richtplanung

Kantonaler Richtplan Engiadina Bassa



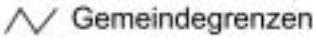
Ausschnitt Susch

Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Druckdatum: 10.10.2023

Zentrumskoordinaten:
E = 2'801'918
N = 1'181'040

LEGENDE

Gemeindegrenzen


Ortschaften

Darstellungsgrenze

Eidgenössisches Jagdbanngebiet (Kapitel 3.8 Richtplantext)


Moorlandschaft von nationaler Bedeutung (Kapitel 3.6 Richtplantext)


Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) (Kapitel 3.6 Richtplantext)


Nationalpark (Kapitel 3.4 Richtplantext)


Schutzwald 2012 (Kapitel 3.3 Richtplantext)

Wildtierkorridore (Kapitel 3.8 Richtplantext)


Flussraumaufweitung (Kapitel 3.9 Richtplantext)


Regionalpark (Kapitel 3.4 Richtplantext)


Regionalpark (Kapitel 3.4 Richtplantext)


Naturschutzgebiet (Kapitel 3.7 Richtplantext) (Aue grösser 20ha, Gletschervorfeld, Schwemmebene)


Naturschutzgebiet (Kapitel 3.7 Richtplantext) (Aue kleiner 20ha,

Hoochmoor, Flachmoor, Amphibienlaichgebiet)


Landschaftsschutzgebiet (Kapitel 3.6 Richtplantext)


Kulturlandschaft mit besonderer Bewirtschaftung (Kapitel 3.5.1 Richtplantext)


Fruchtfolgefläche (Kapitel 3.2 Richtplantext)

Intensiverholungsgebiet Erweiterung geplant (Kapitel 4.2 / 4.3 Richtplantext)


Intensiverholungsgebiet bestehend (Kapitel 4.2 / 4.3 Richtplantext)

Zubringeranlage geplant (Kapitel 4.2 / 4.3 Richtplantext)


Zubringeranlage bestehend (Kapitel 4.2 / 4.3 Richtplantext)


Siedlungsgebiet (Kapitel 5.2.1 Richtplantext)


Streusiedlungsgebiet (Kapitel 5.5.1 Richtplantext)

Schützenswerter Ort mit Freihaltebereich (Kapitel 5.6.1 Richtplantext)


Schützenswerter Ort (Kapitel 5.6.1 Richtplantext)


Waldsiedlung (Kapitel 5.5.2

Richtplantext)


Arbeitsgebiet im ländlichen und touristischen Raum (Kapitel 5.2.3 Richtplantext)


Arbeitsgebiet im urbanen und suburbanen Raum (Kapitel 5.2.3 Richtplantext)


Strategisches Arbeitsgebiet (Kapitel 5.2.3 Richtplantext)


Ort mit Stützfunktion (Kapitel 5.1.1 Richtplantext)


Touristischer Ort mit Stützfunktion (Kapitel 5.1.1 Richtplantext)


Regionalzentrum (Kapitel 5.1.1 Richtplantext)


Zentrum mit internationaler Ausstrahlung (Kapitel 5.1.1 Richtplantext)


Hauptzentrum (Kapitel 5.1.1 Richtplantext)


Bahnlinien


Strassennetz


Nationalstrasse


Gebirgslandeplatz (Kapitel 6.7 Richtplantext)


Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Druckdatum: 10.10.2023

Zentrumskoordinaten:
E = 2'801'918
N = 1'181'040

Heliport (Kapitel 6.7 Richtplantext)



Flughafenperimeter Samedan (Kapitel 6.7 Richtplantext)



Regionalflughafen Samedan (Kapitel 6.7 Richtplantext)



Infrastruktur Güterverkehr (Kapitel 6.6 Richtplantext)



Infrastruktur Öffentlicher Verkehr (Kapitel 6.3 Richtplantext)



Erweiterung/Ausbau Bahnnetz (Kapitel 6.3 Richtplantext)



Haupt- oder Verbindungsstrasse Ausbau, Neutrassierung, Umfahrung (Kapitel 6.2 Richtplantext)



Nationalstrasse Ausbau (Kapitel 6.2 Richtplantext)



Windenergieanlage (Kapitel 7.2.4 Richtplantext)



Elektrische Übertragungsleitung (50 - 380 kV) (Kapitel 7.2.3 Richtplantext)



Wasserkraftnutzung (Kapitel 7.2.2 Richtplantext)



Wasserkraftnutzung (Kapitel 7.2.2 Richtplantext)



Gasleitung (Kapitel 7.2.1 Richtplantext)



Ehemalige Ölpipeline (Kapitel 7.2.1 Richtplantext)



Vertragsschiessplatz des Bundes (Kapitel 7.8 Richtplantext)



Waffen- und Schiessplatz des Bundes (Kapitel 7.8 Richtplantext)



Waffen- und Schiessplatz des Bundes (Kapitel 7.8 Richtplantext)



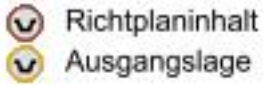
Abwasserreinigungsanlage (Kapitel 7.6 Richtplantext)



Klärschlammtrocknungsanlage (Kapitel 7.6 Richtplantext)



Inertstoffdeponie (Kapitel 7.5 Richtplantext)



Reaktordeponie (Kapitel 7.5 Richtplantext)



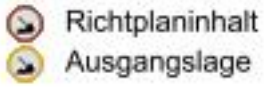
Umladestation für Siedlungsabfälle (Kapitel 7.5 Richtplantext)



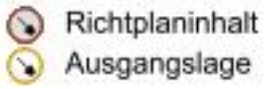
Kehrichtverbrennungsanlage (Kapitel 7.5 Richtplantext)



Materialabbau und -verwertung (Kapitel 7.4 Richtplantext)



Materialabbau (Kapitel 7.4 Richtplantext)



UNESCO Benediktinerinnenkloster St. Johann, Müstair



UNESCO Tektonik Arena Sardona



UNESCO Horizontlinie (Kapitel 8.1 Richtplantext)



UNESCO Pufferzone im Fernbereich (Kapitel 8.1 Richtplantext)

UNESCO Pufferzone im Nahbereich (Kapitel 8.1 Richtplantext)

UNESCO qualifizierte Pufferzone (im Nahbereich) (Kapitel 8.1 Richtplantext)



UNESCO Kernzone (eingeschriebenes Welterbe) (Kapitel 8.1 Richtplantext)



Optionen freihalten (Anhang 1 Richtplantext)

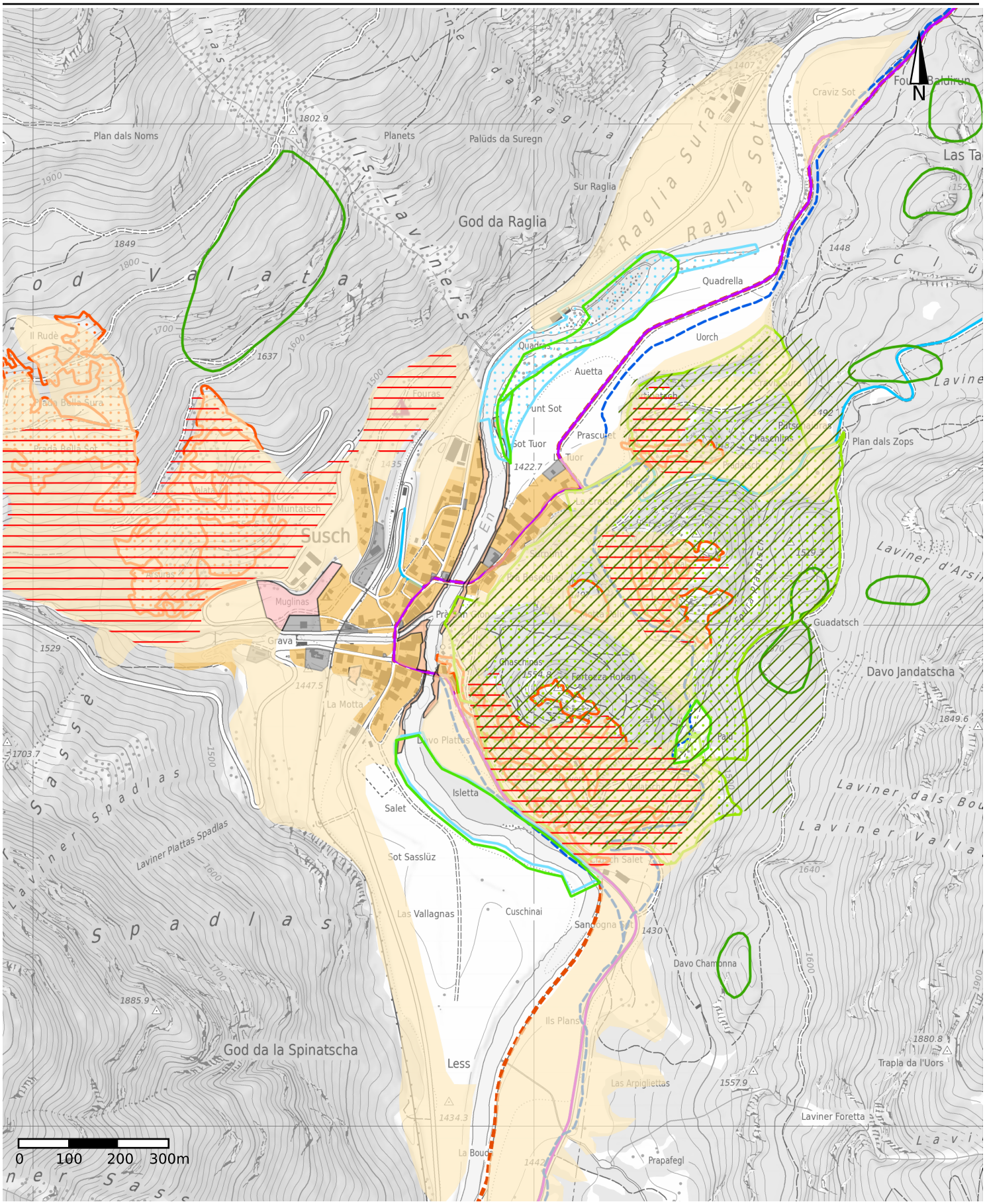


Optionen freihalten (Anhang 1 Richtplantext)



Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Regionaler Richtplan Engiadina Bassa



Ausschnitt Susch

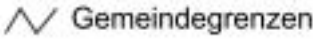
Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Druckdatum: 10.10.2023

Zentrumskoordinaten:
E = 2'801'918
N = 1'181'040

LEGENDE

Gemeindegrenzen



Ortschaften

Darstellungsgrenze

Inventar Trockenwiese und -weide regional

Inventar Trockenwiese und -weide national

Inventar Naturobjekt punktförmig regional

Inventar weitere Naturschutzfläche regional

Inventar Amphibienlaichgebiet national

Inventar Gletschervorfeld, Schwemmebene national

Inventar Magerwiesen regional

Inventar Landschaften regional

Auengebiete von regionaler Bedeutung

Auengebiete von nationaler Bedeutung

Flachmoore von regionaler Bedeutung

Flachmoore von nationaler Bedeutung

Hochmoore von regionaler Bedeutung

Hochmoore von nationaler Bedeutung

Moorlandschaft von nationaler Bedeutung

Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung

Nationalpark

FFF 1992 (Fruchtfolgeflächen)

Besonders geeignetes Landwirtschaftsgebiet

Naturschutzgebiet (Aue grösser 20ha, IGLES)

Naturschutzgebiet (Aue kleiner 20ha, Moore, ..)

Durchgangsweg Wildruhegebiet

Wildruhegebiet

Terrassen- und Kulturlandschaft

Landschaftsschutzgebiete

Ustariettas



Beherbergungsstandort



Beschäftigungsanlage

Intensiverholungsgebiet geplant

Intensiverholungsgebiet bestehend

Gebiet mit intensiver touristischer Nutzung

Langlaufloipen

Zubringeranlage geplant

Zubringeranlage bestehend

Spezielle Angebote Landwirtschaft - Tourismus



Campingplätze



Golfplatz



Gewerbegebiet von regionaler Bedeutung (F)

Gewerbegebiet von regionaler Bedeutung (P)

Wohn-, Kern- und Mischgebiete

Gewerbe- und Industriegebiete

Gebiete mit öffentlichem

Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Druckdatum: 10.10.2023

Zentrumskoordinaten:
E = 2'801'918
N = 1'181'040

Regionaler Richtplan Engiadina Bassa

Nutzungscharakter

Spezialgebiet

Siedlungsgliedernder Freiraum

Langfristige Reserve

Wanderweg Ustariettas

Freeride Trail

Skillpark

Skatingroute

Mountainbikerouten

Infrastruktur Schiene

Radweg

Strassennetz Umfahrung

Materialbewirtschaftung (Materialabbau, Deponien inkl. Materialablagerungen)

Materialgebiete: Inertstoffdeponie (IN)

Deponien für Materialablagerung

Materialgebiete: Sortierplätze für Bauabfälle (BA)

Materialgebiete: Abbaugebiete (AB)

Regionalverbände

- Bregaglia
- Calanca
- Davos
- Engiadina Bassa
- Mesolcina
- Mittelbünden
- Nordbünden
- Herrschaft/Fünf Dörfer
- Oberengadin
- Prättigau
- Regio Viamala
- Surselva
- Val Müstair
- Valposchiavo

Bezeichnung Regionalverbände

Az Regionalverbandsname

Hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität und Vollständigkeit der veröffentlichten Informationen kann keine Gewährleistung übernommen werden.
© Kanton Graubünden
Quelle: Bundesamt für Landestopografie und Kanton Graubünden

Druckdatum: 10.10.2023

Zentrumskoordinaten:
E = 2'801'918
N = 1'181'040

B.4 Workshop Bevölkerung vom 21./ 22.10.2022: Teilnehmende

Einwohner

Name	Rolle
Martina Rest	Vertreterin Familien
Steivan Müller	Vertreter Ü65
Elisa Bonorand	Vertreterin Gärtnerei
Nando Neuhäusler	Vertreter Jugendliche
Hermann Arquint	Anrainer
Peider Müller	Gewerbe
Rosaria Da Silva	Gewerbe
Matthias Bulfoni	Clinica Holistica
Patrick Gartmann	Zweitwohnungsbesitzer

Gemeinde Zernez

Stefan Bühler	Gemeindevorstand
Beat Schärer	Gemeindevorstand
Simon Rohner	Gemeindevorstand
Domenic Toutsch	Begleitgruppe, Vertreter Gemeinde
Fritz Felix	Begleitgruppe, Vertreter Fraktion Sush
Corsin Scandella	Gemeindekanzlei (Organisation vor Ort, keine aktive Teilnahme)

Kanton, Planer

Roger Stäubli	Tiefbauamt Graubünden, Leiter Strassenbau / KI-Stellvertreter
Pasquale Iorlano	Tiefbauamt Graubünden, Projektleiter Strassenbau
Rino Camenisch	Amt für Raumentwicklung Graubünden, Projektleiter Raumplanung (entschuldigt)
Rüedi Häfliger	Metron Verkehrsplanung AG
David Burkhard	Metron Verkehrsplanung AG

metron

Stahlrain 2
Postfach

5201 Brugg
Schweiz

info@metron.ch
+41 56 460 91 11