

Oberingenieurkreis I

le arrondissement
d'Ingénieur en chef I

Tiefbauamt
des Kantons Bern

Office des Ponts et
chaussées
du canton de Berne

Mitwirkung

Dokument Nr. 6

Strassen-Nr.

Kantonsstrasse Nr. 6

Strassenzug

Wilerbrücke – Innertkirchen

Gemeinde

Schattenhalb

Projekt vom

März 2021

Revidiert

Projekt-Nr.

Bericht-Nr.

Format

10'507

1.244 / 31.202

A4

Technischer Bericht

Neubau Radstreifen Chirchet



Projektverfassende

Kissling + Zbinden AG
Ingenieure Planer USIC
Oberlandstrasse 15
3007 Spiez
Tel. 033 650 71 71
Fax 033 650 71 72
E-Mail spiez@kzag.ch

Mitwirkung

IMPRESSUM

Auftraggeber

Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis I
Schorenstrasse 39
3645 Gwatt

Projekt

10507 / Neubau Radstreifen Chirchet

Berichtsnummer

1.244 / 31.202

Erstellungsdatum

31.05.2019

Pfad- und Dateiname

J:\01 Strassenb\1.244 Neubau Radstreifen Chirchet\10 Berichte\Technischer Bericht\1.244_Technischer Bericht_2021-02-26.docx


Fassung vom

15.03.2021

Bearbeitung

David Mac Donald, Stephanie Wietlisbach

Q-Prüfung

Datum	15.03.2021
Unterschrift	

Verteiler

Oberingenieurkreis I
Kissling + Zbinden AG, Spiez



INHALTSVERZEICHNIS

Standort 1

Zusammenfassung	2
1 Einleitung	4
1.1 Auftrag	4
1.2 Projektziele	5
1.3 Projektorganisation	5
1.4 Grundlagenverzeichnis	6
1.4.1 Allgemeine Grundlagen	6
1.4.2 Projektspezifische Grundlagen	6
2 Grundlagen und Randbedingungen	7
2.1 Verkehrliche Situation	7
2.1.1 Funktion des Strassenabschnittes	7
2.1.2 Betriebliche Situation	7
2.1.3 Verkehrsmengen	7
2.1.4 Öffentlicher Verkehr	7
2.1.5 Veloverkehr	8
2.1.6 Fussgängerverkehr	8
2.1.7 Unfallstatistik	9
2.2 Baulicher Zustand der Strassenanlage	9
2.2.1 Allgemeiner Zustand	9
2.2.2 Oberbau	9
2.2.3 Strassengeometrie	10
2.2.4 Stützmauern	10
2.2.5 Bachdurchlässe	10
2.2.6 Entwässerung	10
2.3 Ortsbild und landschaftsbildliche Situation	10
2.4 Naturgefahren	11
2.5 Umweltaspekte	12
2.5.1 Störfall	12
2.5.2 Lärm	13
2.5.3 Luft	13
2.5.4 Wald	13
2.5.5 Oberflächengewässer	14
2.5.6 Grundwasser	14
2.6 Werkleitungen	15
2.7 Lichtraumprofile	16
3 Nutzungsanforderungen	17
3.1 Nutzungsanforderungen	17
3.2 Trassierung	17
3.3 Massgebender Begegnungsfall	17
3.4 Langsamverkehr	18



3.4.1	Radfahrer	18
3.4.2	Fussgänger	18
3.4.3	Öffentlicher Verkehr	19
3.5	Lichtraumprofil	19
3.6	Normalprofil	20
3.7	Verkehrssicherheit	20
3.7.1	Werkleitungen	21
3.8	Sonderrisiken	22
3.8.1	Setzungen Bereich Aufschüttung	22
3.8.2	Erdbeben	22
3.8.3	Anprall, Rückhaltesysteme, Absturzsicherung	22
3.8.4	Von der Bauherrschaft akzeptierte Risiken	22
4	Bedürfnisnachweis	23
5	Variantenstudium innerorts	25
5.1	Übersicht Varianten innerorts	25
5.2	Variante 1 Zusätzlicher Radstreifen	25
5.2.1	Variante 1.1 U-förmiges Bachprofil	25
5.2.2	Variante 1.2 Geschwindigkeit senken	26
5.2.3	Variante 1.3 Reduzierte Kernfahrbahnen	27
5.2.4	Variante 1.4 Neuer Fussgängerweg	27
5.2.5	Variante 1.5 Verbreiterung auf südwestlicher Seite	28
5.3	Variante 2 Kombiniertes Rad- und Fussweg	28
5.4	Variante 3 Alternative Linienführung	29
5.5	Zusammenfassung	31
5.6	Variantenbewertung	33
5.6.1	Nutzwertanalyse	33
5.6.2	Verhältnismässigkeit	34
5.7	Fazit	36
6	Variantenstudium ausserorts	37
6.1	Übersicht Varianten ausserorts	37
6.2	Variante 1 Zusätzlicher Radstreifen	37
6.3	Variante 2 Kombiniertes Rad- und Fussweg	39
6.4	Variante 3 Alternative Linienführung	39
6.5	Zusammenfassung	40
6.6	Variantenbewertung	40
6.6.1	Nutzwertanalyse	41
6.6.2	Verhältnismässigkeit	42
6.7	Fazit	43
7	Wirkung der Massnahmen	44
8	Projektbeschrieb	46
8.1	Einleitung	46
8.2	Gesamtanlage	46
8.3	Strassenanlage	47
8.3.1	Bestandteile der Anlage	47
8.3.2	Anpassung an Anlagen Dritter	47



8.4	Ortsbild und landschaftliche Aspekte	47
8.5	Trassierungselemente	47
8.5.1	Horizontalgeometrie	48
8.5.2	Vertikalgeometrie	48
8.5.3	Kurvenverbreiterung	48
8.5.4	Projektierungsgeschwindigkeit	48
8.6	Normalprofil	49
8.7	Dimensionierung	50
8.7.1	Grundlagen	50
8.7.2	Strassenoberbau	50
8.8	Randabschlüsse	50
8.8.1	Bergseitiger Rand	51
8.8.2	Talseitiger Rand	51
8.9	Entwässerung der Strasse	51
8.10	Dammschüttungen	53
8.10.1	Talseitige Aufschüttung	53
8.11	Kunstabauten	53
8.11.1	Natursteinstützmauern	53
8.11.2	Hochwasserschutzdamm Müör	53
8.11.3	Durchlässe	53
8.12	Fussgängerverkehr	54
8.12.1	Längsführung	54
8.12.2	Querungen	54
8.13	Radstreifen	55
8.14	Gehweg	55
8.15	Bushaltestellen	55
8.15.1	Willigen Dorf	55
8.15.2	Schattenhalb Müör	56
8.15.3	Lammi	56
8.16	Weitere Strassenelemente	56
8.16.1	Leiteinrichtungen	56
8.16.2	Landwirtschaftliche Zufahrten und Ausstellplätze	56
8.16.3	Parkplätze Restaurant Lammi	57
8.17	Werkleitungen Dritter	57
8.18	Drittprojekte	58
8.18.1	Stromleitung und Erschliessungen	58
8.18.2	Dammschüttung Deponie Müör	58
8.19	Auswirkungen auf die Umwelt	59
8.19.1	Naturschutz	59
8.19.2	Wald	59
8.19.3	Wildtiere	59
8.19.4	Gewässerschutzzone	59
8.19.5	Gewässer	59
8.19.6	Luft	59
8.19.7	Lärm	60
8.20	Landerwerb	60
8.21	Offene Punkte	61
9	Bauprogramm und Bauablauf	62
9.1	Bauprogramm	62

9.2	Etappierung	62
9.3	Bauablauf und Baustellenlogistik	62
9.3.1	Bauablauf	62
9.3.2	Baustellenlogistik	64
10	Kosten	65
10.1	Grundlagen	65
10.1.1	Projektannahmen	65
10.2	Kostenschätzung	66
10.3	Kostenverteilung	67
10.3.1	Kanton	67
10.3.2	Gemeinde	67
10.3.3	Dritte, Werke, Deponie Müör	67
10.4	Betriebs- und Unterhaltskosten	67
10.5	Massnahmen zur Kostenminimierung	67
10.6	Ausstehende Arbeiten für Verbesserung Kostengenauigkeit	67
11	Auswirkungen, falls das Projekt nicht realisiert wird	69
	Abbildungsverzeichnis	70
	Tabellenverzeichnis	71
	Anhang 1	72
	Anhang 2	73

STANDORT

Strassen Nr.:	Kantonsstrasse Nr. 6
Strassenzug:	Wilerbrücke – Innertkirchen
Strassenname / Ort:	Grimselstrasse / Willigen
Abschnitt:	Kreisel Meiringen bis Gemeindegrenze Schattenhalb
Gemeinde:	Schattenhalb
Ausbaulänge:	2'320 m

Aufgrund der vorhandenen Strassenverhältnisse wurde der Abschnitt in zwei Teile unterteilt. Innerorts befindet sich Abschnitt A und ausserorts Abschnitt B.

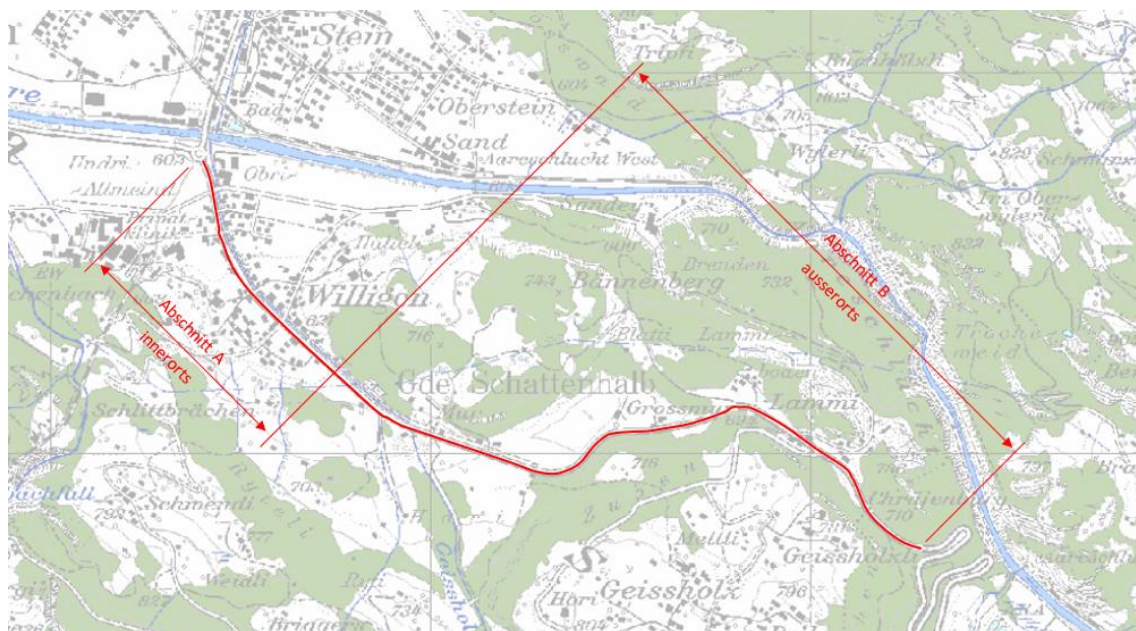


Abbildung 1: Projektperimeter aufgeteilt in Abschnitt A (innerorts) und Abschnitt B (ausserorts)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Kantonsstrasse verbindet die Ortschaften Meiringen und Innertkirchen und ist Teil des schweizerischen Hauptstrassennetzes.

Der Streckenausschnitt auf dem Gemeindegebiet Schattenhalb ist im Sachplan Veloverkehr als Netzlücke der Alltagsveloroute vermerkt. Der Bau eines Radstreifens bergwärts ist im regionalen Verkehrs- und Siedlungsrichtplan Oberland-Ost 2016 mit einer hohen Priorität deklariert.

Schwachpunkt des Streckenabschnitts ist die grundsätzlich schmale Strasse (im Minimum 5.50 m). Innerorts ist die Strasse durch Hochwasserschützmauern und den Dorfbach begrenzt. Ausserorts liegt talseitig eine Deponie und bergwärts begrenzt ein Schutzwald hinter Natursteinmauern die Strasse.

Zudem herrscht ein Gefahrenpotential bei den Fussgängerquerungen, es fehlt eine Längsverbindung für Fussgänger und es besteht eine lokale Lärmbelastung. Die Strassenentwässerung ist in einem schlechten Zustand.

Aufgrund der grossen Heterogenität der Strassenabschnitte wird die Strecke in zwei Abschnitte aufgeteilt:

- Abschnitt Innerorts
- Abschnitt Ausserorts

Die möglichen Massnahmen zur Verbesserung der allgemeinen Verkehrssituation werden in einem Variantenstudium abgewogen. Prioritär wird die Verbreiterung der Strasse auf dem ganzen Streckenabschnitt vorgeschlagen (Wirtschaftlichkeit / Wirkung).

Aufgrund der Rücksichtnahme auf Anwohner wird das Projekt innerorts mit Einbezug einer Begleitgruppe der Gemeinde weitergeführt. Das vorliegende Vorprojekt behandelt ab der Auswertung Variantenstudium nur noch die Strecke ab km 0+500, die grösstenteils Ausserorts liegt.

Der massgebenden Begegnungsfall (LKW – PKW – Velo) und das definierte Normalprofil bestimmen die neue Trassierung der Strasse. Die Verbreiterung erfolgt wo möglich talseits, Deponiematerial dient als Untergrund. Auf kleinen Streckenabschnitt muss aufgeschüttet werden. Der Damm des Geschiebesammlers muss durch eine Stützmauer verschmälert werden, ein talwärts liegender Lagerplatz wird durch eine neue Stützmauer begrenzt. Parallel wird eine durchgehende Längsverbindung für Fussgänger entlang der Strasse erstellt. Der bestehende Gehweg wird saniert und die Querungen sicherer gestaltet. Werkleitungen müssen geschützt und versetzt werden.

Die Kanalisationsleitung der Gemeinde wird im Rahmen des Projektes aus der Deponie in den Gehweg verlegt. Zwei Pumpschächte werden gebaut. Die Trinkwasserleitung wird beim nach dem Geschiebesammler auf die andere Strassenseite verlegt in den Gehweg verlegt.

Eine von drei Bushaltestellen wird gemäss einem Beschluss der Gemeinde aufgehoben, zwei werden auf einer Minimumbreite von 5.50 m hindernisfrei gestaltet.

Die Strassenentwässerung wird neu erstellt.

Nebst der Wiederherstellung der Anlage und der Verbesserung der Verkehrssicherheit gilt es vor allem auch, die Anforderungen der vorhandenen Verkehrsbeziehungen in der Bauphase zu wahren. Gleichzeitig sollen aber auch die Anliegen der Angrenzenden sowie die Umwelanforderungen erfüllt werden. So sind die Zu- und Abfahrten zu Land und Gebäuden aufrechtzuerhalten.

Die Bauausführung richtet sich nach den finanziellen Möglichkeiten und den zur Verfügung stehenden Krediten des Kantons Bern. In einer Bausaison kann, bei einer Strassenverbreiterung mit teils neuen Natursteinmauern und Böschungsschüttungen, inkl. der neuen Entwässerung, ein Strassenabschnitt von rund 750 m bzw. 1'000 m realisiert werden. Es ist mit einer Bauzeit von 2 Jahren zu rechnen.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf rund 7.8 Mio. CHF (netto, inkl. MwSt.).

1 EINLEITUNG

1.1 Auftrag

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie „Befahrbarkeit mit 40 to Fahrzeugen“ aus dem Jahr 2010 wurden Überlegungen angestellt, den Strassenabschnitt ab Dorfeingang Schattenhalb (Oberi Allmeind) bis mindestens zum Abzweiger Geissholz / Rosenlauri (Hochpunkt in Kantonsstrasse Richtung Innertkirchen) mit einem Radstreifen zu verbreitern. Damit soll die Sicherheit für den Veloverkehr verbessert werden.

Im Gebiet Mürli wird durch die Firma Kohler Bau AG seit einiger Zeit eine Deponie für Aushubmaterial betrieben. Dabei wird in vier Etappen die bestehende Geländemulde von West nach Ost aufgefüllt. In der ersten Etappe werden ca. 70'000 m³ Material parallel zur Kantonsstrasse eingebaut. Diese Schüttung dient der geplanten Verbreiterung der Kantonsstrasse (entsprechende Gespräche und Abmachungen mit Kanton vorhanden). Für die Deponie muss eine bestehende Kanalisationsleitung verlegt werden. Es besteht die Möglichkeit, die Verlegung der Kanalisation mit der Verbreiterung der Kantonsstrasse zu kombinieren.

Im Dorf Schattenhalb sind Verbesserungen an den bestehenden Fussgängerstreifen und Massnahmen für den Lärmschutz notwendig. Auch die bestehenden Haltestellen des öffentlichen Verkehrs sind zu prüfen und eventuell behindertengerecht anzupassen. Ausserdem soll ausserorts die Querung der Strasse vereinfacht und die Strecke hindernisfrei gestaltet werden. Der vorhandene Fussweg innerorts soll mit einer Massnahme instandgesetzt werden.

Die Bauherrschaft hat sich daher entschieden für den ganzen Strassenabschnitt ein Vorprojekt zu erstellen, um all diese Anforderungen mit einer Planung zu behandeln. Dabei wurden die Vorgaben und Anforderungen gemäss «Standards Kantonsstrassen» angewendet und ausgewertet.

Nach Vorliegen der Resultate Massnahmenkonzepte mit Variantenstudium und -vergleich im Bereich Inner- und Ausserorts wurde durch die Bauherrschaft entschieden, das Projekt aufzuteilen. Das Vorprojekt wurde gemäss der **Offerte vom 17. Mai 2018** aufgliedert und in einem **Nachtrag vom 03. September 2020** in folgende zwei Abschnitte aufgeteilt:

- **Innerorts** **km 0+000 – 0+500**
- **Ausserorts** **km 0+500 – 2+400**

Der Abschnitt km 0+000 – 0+500 beschränkt sich auf den Bedürfnisnachweis, Variantenstudium und die Nutzwertanalyse. Für die weitere Konzeptstufe ist eine kleine „Begleitgruppe“ der Gemeinde angedacht, welche für künftige Grundsatzentscheide miteinbezogen wird.

Für den Abschnitt km 0+500 – 2+400 wird das Vorprojekt mit folgendem Variantenentscheid ausgearbeitet: Radstreifen bergwärts, Fussgänger längs talseitig, Strassenverbreiterung talseitig bei Schutzwald bergwärts, Fahrstreifen abwärts nur 3.50 breit.

Kanalfernsehaufnahmen im Abschnitt ausserorts zeigen zudem, dass die bestehende Strassenentwässerung auf der ganzen Länge in einem schlechten Zustand ist und ersetzt werden muss. Die Bauherrschaft hat daher entschieden, die Leitung durch einen Neubau zu ersetzen. Im Rahmen der Projektierung Vorprojekt ist die Strassenentwässerung (ausserorts) neu zu planen.

Das Umlegen der Kanalisationsleitung aus der Deponie in den Gehweg sowie die Umlegung der Trinkwasserleitung (Gemeindeprojekte) wird im vorliegenden Projekt integriert.

1.2 Projektziele

Die Ziele des zu erarbeitenden Vorprojekts sind:

- Sichere Velolängsverbindung erstellen
- Innerorts: Begegnungsfall LKW – PKW – Velo muss mit 50 km/h möglich sein
- Ausserorts: Begegnungsfall LKW – PKW – Velo muss mit 80 km/h möglich sein
- Engstellen sind zu verbreitern und neu zu trassieren
- Erhöhung des Sicherheitsempfindens
- Hindernisfreier Ausbau
- Lösung für die Fussgängerübergänge (Warteraum, Lage, Hindernisfreiheit, Sicherheit)
- Überprüfung Standort Bushaltestellen
- Neue Strassenentwässerung ausserorts
- Verlegung Werkleitungen

1.3 Projektorganisation

Bauherr (Besteller und Betreiber)

Tiefbauamt des Kantons Bern
Oberingenieurkreis I
Schlossberg 20
3601 Thun
Projektleiter: Christian Schöni

Kantonale Fachstellen

Tiefbauamt des Kantons Bern
Strasseninspektorat Oberland Ost
Ricarda Bender-Gäl

BVE
Amt für Öffentlichen Verkehr
Stefan Galli

Lokale Ansprechpartner

Schwellenkooperation Schattenhalb
Hansruedi Koller

	Deponie Müör Hannes Kohler
Öffentlicher Verkehr	Postauto AG Angebotsplanung Marc Blunier
Projektverfasser	Kissling + Zbinden AG Ingenieure Planer USIC Oberlandstrasse 15 3700 Spiez Projektleiter: David Mac Donald

1.4 Grundlagenverzeichnis

1.4.1 Allgemeine Grundlagen

- Gesetzliche Grundlagen
- Vorschriften der Behörden
- Aktualisierte Projektierungsgrundlagen, Arbeitshilfen und Richtlinien des Kantons Bern
- SIA Normen
- VSS Normen

1.4.2 Projektspezifische Grundlagen

- Geoportal des Kantons
- Diverse Auszüge aus Logo-Datenbank des TBA
- Regionaler Verkehrs- und Siedlungsrichtplan Oberland Ost, Infraconsult, 2016
- Bestandesaufnahmen, OIK I, 2016
- Verkehrszählungsdaten, OIK I, 2016
- Unfallkarte und Unfallskizzen, UVEK, Astra, 2018
- Kanalfernsehaufnahmen Strassenentwässerung, Schmutz Söhne AG, Nov. 2019
- Deponie Standort Müör, Schattenhalb, Erläuterungsbericht, Dez. 2015
- Aktennotiz Deponie Müör Schattenhalb, E.S. Pulver AG, 2016
- Grundlagenpläne bestehender Werkleitungen
- Passagierdatenerhebung Postauto AG, Gemeinde Schattenhalb, 2018
- Auszug aus dem Protokoll des Gemeinderates Schattenhalb, 17. Okt. 2019
- Untersuchung Strassenoberbau, Baustoff Labor, 24. Sept. 2020
- Diverse Emails und Telefonate mit Gemeinde, Schwellenkoopstation, Depo-niebetreiber, Postauto AG
- Aussagen Abschätzungen bestehender Belagsstärke, OIK I

2 GRUNDLAGEN UND RANDBEDINGUNGEN

2.1 Verkehrliche Situation

2.1.1 Funktion des Strassenabschnittes

Die Kantonsstrasse Nr. 6 Meiringen - Innertkirchen ist Teil des schweizerischen Hauptstrassennetzes. Sie ist als Kantonsstrasse der Kategorie A zugeteilt, verbindet die Ortschaft Meiringen mit Innertkirchen und führt Richtung Grimselpass.

2.1.2 Betriebliche Situation

Die schmale Fahrbahn der Strasse mit Breiten zwischen 5.50 und 7.70 m, die fehlenden Seitenfreiheiten zu Mauern auf der einen und der Louwibach auf der anderen Seite erschweren das Kreuzen, insbesondere für den Schwerverkehr. Einspurige Verkehrsführungen bei Instandsetzungsarbeiten sind infolge der zu schmalen Anlagenbreite und der nicht vorhandenen Bankette oft nur unter gefährlichen Bedingungen möglich.

Die ungenügenden Strassenbreiten führen auch bei Unterhalts- oder Reinigungsarbeiten zu gefährlichen Situationen für den Verkehr und das Unterhaltspersonal.

2.1.3 Verkehrsmengen

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (24 h) beträgt rund 6'100 Fahrzeuge (2016) mit einem Lastwagenanteil von 20%. Die Verkehrsmenge des Langsamverkehrs ist nicht bekannt.

2.1.4 Öffentlicher Verkehr

Vier Buslinien decken das Bedürfnis an den öffentlichen Verkehr entlang der Kantonsstrasse ab. Drei Linien verkehren nur in den Sommermonaten und bedienen den Susten-, Grimselpass und die Schwarzwaldalp. Bei der Mehrheit der Fahrgäste handelt es sich um Wanderer.

Im Projektperimeter befinden sich drei Bushaltestellen:

- Innerorts: Willigen Dorf
- Ausserorts: Schattenhalb Müör und Lammi

Die Haltestelle Willigen Dorf befindet sich auf Höhe der Ausfahrt Schwendistrasse. Berg- sowie talwärts handelt es sich um eine Fahrbahnhaltestelle. Talwärts warten die Passagiere auf einer Holzbrücke über dem Louwibach. Ausserorts besteht die Haltestelle Müör aus einer Haltestellentafel und ist als Fahrbahnhaltestelle vorhanden. Die Bushaltestelle

ist hier nur Richtung Tals bedient. Im Bereich Lammi sind die Bushaltestellen beidseits als Buchten ausgebaut mit genügend Raum für wartende Passagiere. Die Bushaltestelle Lammi dorfein- beziehungsweise dorfauswärts ist beidseits auf Privatgrund.

Keine der Haltestellen ist hindernisfrei gestaltet.

Gemäss Angaben der Stelle Angebotsplanung der Postauto AG wurden im Jahr 2018 folgende Passagierdaten erhoben:

Haltestelle	Einsteiger	Aussteiger	Total Passagiere
Willigen Dorf	2'519	3'983	6502
Schattenhalb Müör	3	0	3
Lammi	485	631	1'116

Tabelle 1: Passagierdaten Postauto AG, 2018

2.1.5 Veloverkehr

Innerorts und ausserorts dient der betroffene Abschnitt als Veloschulweg. Er ist im Sachplan Veloverkehr als Netzlücke der Alltagsveloroute vermerkt. Die Radfahrer werden auf der Strasse ohne Radstreifen geführt.

Der Bau eines Radstreifens bergwärts ist im regionalen Verkehrs- und Siedlungsrichtplan Oberland-Ost 2016 mit einer hohen Priorität deklariert.

2.1.6 Fussgängerverkehr

Längsführung

Innerorts wird der Fussgängerverkehr längs über einen abgetrennten Fussweg geführt. Ausserorts führt der abgetrennte Fussweg entlang der Strasse bis ans Gebiet Müör. Ab dort besteht für die Fussgänger bis Lammiboden keine Längsverbindung entlang der Strasse. Ab Lammiboden besteht wieder ein Fussweg Richtung Innertkirchen. Die Wege sind Bestandteil der nationalen Wanderwege.

Querungen

Innerorts bestehen fünf Fussgängerquerungen mit Markierung, welche laut Schulbehörde als Strassenübergänge für Schüler genutzt werden. Nur eine der Querungen ist mit einer baulichen Schutzinsel ausgestattet. Die Querungen befinden sich zu nahe beziehungsweise direkt auf Ausfahrten. Im Bereich der Bäckerei liegt zudem die Bushaltestelle in unmittelbarer Nähe. Der Anhaltende Bus versperrt die Sicht.

Die Warteräume sind ungenügend gross und z.T. auf Brücken ohne Absturzsicherungen. Ausserdem wird ein Warteraum zusätzlich als Parkplatz benutzt. Es befinden sich keine Anstosskanten im Bereich Brücke – Strasse und Trottoir – Strasse.

Ausserorts wird die Kantonsstrasse drei Mal vom Wanderweg gekreuzt. Die zwei Querungen im Bereich Lammi wurden mit einer baulichen Schutzinsel ausgeführt. Die dritte

Querung im Bereich Mür (Querung des markierten Wanderwegs) verfügt über keine Querungshilfe. Keine der Querungen ist mit einem Warnschild für Autofahrer signalisiert.

2.1.7 Unfallstatistik

Im Projektabschnitt wurden seit 2014 elf Verkehrsunfälle verzeichnet. Hierbei handelt es sich um:

- 6 Schleuder- oder Selbstunfälle (auch mit Schwerverletzten)
- 2 Überholunfälle / Fahrstreifenwechsel (auch mit Toten / Schwerverletzten)
- 2 Auffahrunfälle (auch mit Leicht- und Schwerverletzten)
- 1 Frontalkollision (auch mit Leichtverletzten)

2.2 Baulicher Zustand der Strassenanlage

2.2.1 Allgemeiner Zustand

Die Strasse befindet sich grundsätzlich in gutem bis ausreichenden Zustand.

Innerorts sowie ausserorts (sofern vorhanden) ist das Trottoir an einigen Stellen beschädigt und weist Risse und Löcher auf. Teils wachsen Grasbüschel aus den Rissen.

Innerorts besteht die Beleuchtung aus Stehkandelaber, welche jedoch lückenhaft ist. Entlang des Weges sowie an den Fussgängerstreifen fehlt es an einer entsprechenden Beleuchtung.

Ausserorts ist vor allem die fehlende Markierung der Hauptstrassenquerung Wanderweg zu bemängeln.

2.2.2 Oberbau

Der Strassenoberbau ist in einem guten bis annehmbaren Zustand gemäss der Dokumentation „Methodologie der Bewertung für die Zustandserfassung BSA“ und der Fahrbahnprognosen 2017 BVE vom 20.09.2016.

Abschnittsweise sind Risse im Deckbelag erkennbar, die auf Abnutzung oder Frost zurückzuführen sind. Lokal wurde eine Rissanierung durchgeführt. Ausserorts sind stellenweise abgedrückte Strassenränder mittlerer bis hoher Schadensschwere zu beobachten. Der Oberbau des Fusswegs ist durchgehend in einem ausreichenden bis kritischen Zustand. Es lassen sich wilde Risse, offene Fugen und Belagsablösungen von mittlerer bis schwerer Schadensschwere feststellen.

Im September 2020 wurden Zustandsuntersuchungen der Strasse durchgeführt¹. Acht Bohrkerne und drei Baggerschlitzte wurden analysiert. Der Strassenaufbau ist unregelmässig.

▪ ¹ Untersuchung Strassenoberbau, Baustoff Labor, 24. Sept. 2020

Gemäss der Untersuchung der Bohrkerne ist eine uneingeschränkte Wiederverwendung des Belags zu erwarten (geringer PAK-Gehalt).

In zwei von drei Baggerschlizzen wurde ein hartes, trockenes Steinbett vorgefunden, in welchem kein PAK-Gehalt zu erwarten ist.

2.2.3 Strassengeometrie

Der minimale Horizontalradius beträgt ca. 80 m (Kurve Müör und Lammi), das maximale Längsgefälle liegt bei ca. 7 % (Bereich Treelplatz / Müör).

2.2.4 Stützmauern

Ausserorts befinden sich auf der südlichen Seite drei Stützmauern entlang des Schutzwaldes. Sie befinden sich in einem guten Zustand.

2.2.5 Bachdurchlässe

Die Kantonsstrasse wird dreimal von Bächen gequert (Louwibach, Chalchofenbächli, Kartafelbach). Die Querungen erfolgten unterhalb der Strasse und münden in den Louwibach, welcher weiter entlang der Strasse verläuft.

Die Querung Kartafelbach liegt innerorts. Die Querungen Chalchofenbächli und Louwibach liegen ausserorts.

2.2.6 Entwässerung

Ausserorts ist die Strassenentwässerung mit Einlaufschächten und einer längs verlaufenden Sammelleitung sichergestellt. Entlang der bergseitigen Stützbauwerke sind Entwässerungsschalen erstellt worden. Diese verhindern, dass Hangwasser quer über die Strasse abfließt.

Die Sammelleitung führt das Wasser entlang der Strasse und wird beim Geschiebesammler Müör bergseitig in den Louwibach eingeleitet.

Ab der Querung Louwibach wird das Niederschlagswasser talseitig direkt über die Schulter von der Strasse in den Louwibach entwässert. Bergseits wird es in Einlaufschächten gefasst und jeweils direkt in den Louwibach eingeleitet.

Die Sauberwasserleitung ausserorts befindet sich in einem sehr schlechten Zustand. Kanalfernsehaufnahmen zeigen Risse im Betonrohr sowie eintretende Wurzelsysteme auf. Seitliche Zuläufe sind nicht sauber angeschlossen.

2.3 Ortsbild und landschaftsbildliche Situation

Der Abschnitt Innerorts befindet sich im Siedlungsgebiet. Auf der linken Seite (Fahrtrichtung Innerortkirchen) befindet sich der Louwibach, welcher die Strasse vom Gehweg trennt. Durch vereinzelte Brücken aus Holz werden die beiden Seiten miteinander

verbunden. Auf der anderen Seite befinden sich grösstenteils kleine Mauern entlang der Strasse, welche die Grundstücke sowie dahinterliegenden Häusern begrenzen.

Der Abschnitt Ausserorts befindet sich weitgehend ausserhalb des Siedlungsgebiets. Beidseitig der Strasse prägen Weideland, Waldflächen und vereinzelte landwirtschaftliche Gebäude das Landschaftsbild. Das abgelagerte Aushubmaterial der Deponie Müör ist fürs Landschaftsbild einschneidend. Auch die Tankstelle sowie das Restaurant auf der Strecke ausserorts Richtung Innertkirchen sind nennenswert.

2.4 Naturgefahren

Wassergefahren

Die Grimselstrasse führt durch das Dorf Schattenhalb. Entlang der Strasse verläuft der Louwibach, welcher flussabwärts in die Aare mündet. Der Louwibach ist schon mehrfach über die Ufer getreten. Es besteht gemäss Naturgefahrenkarte eine hohe Gefährdung entlang des Louwibachs. Die angrenzenden Parzellen sind seit der Erstellung des Geschiebesammlers nur noch mit einer geringen Gefährdung klassifiziert. Im Bereich des Geschiebesammlers beim Wannerli besteht eine mittlere Gefährdung in unmittelbarer Nähe.

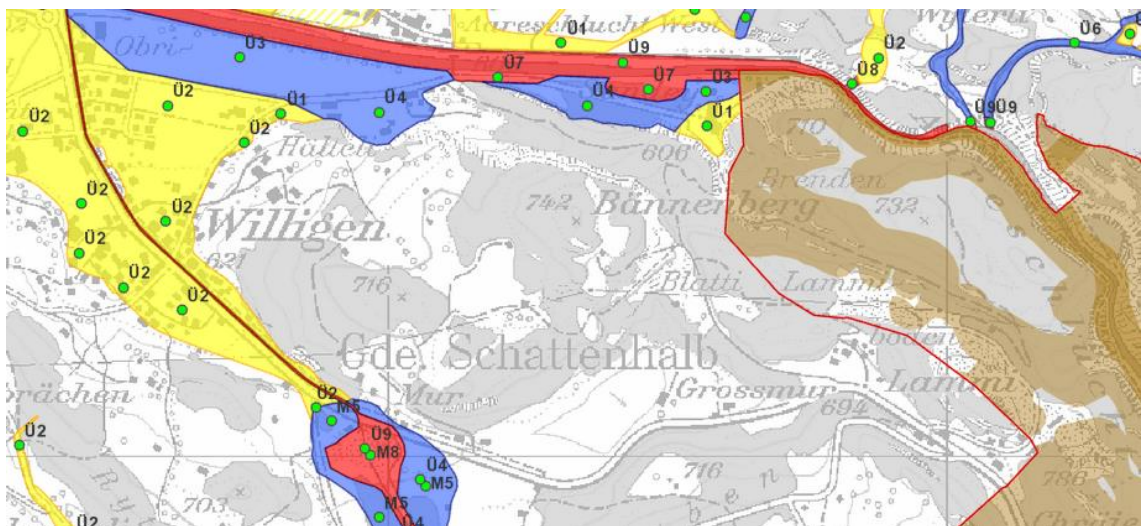


Abbildung 2: Gefahrenkarte Wassergefahren, Legende: rot: erhebliche Gefährdung, blau: mittlere Gefährdung, gelb: geringe Gefährdung. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)

Als Schutz vor den Hochwassern des Louwibachs wurden entlang der Strasse Mauern erstellt. Diese Mauern begrenzen den Strassenraum. An der engsten gemessenen Stelle beträgt die Strassenbreite 5.50 m.

Sturz- und Rutschgefahren

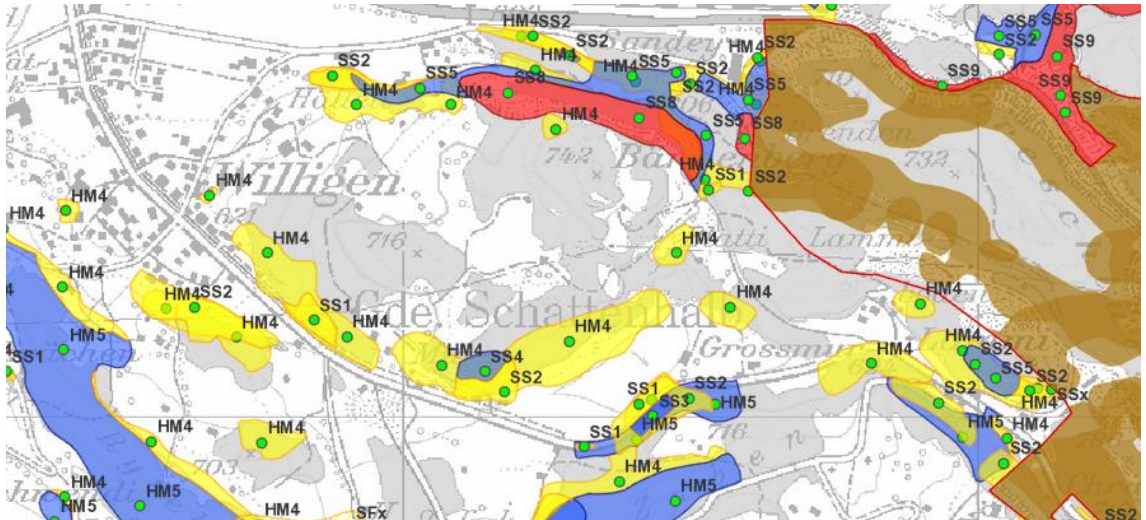


Abbildung 3: Gefahrenkarte Sturz- und Rutschgefahren, Legende: rot: erhebliche Gefährdung, blau: mittlere Gefährdung, gelb: geringe Gefährdung. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)

Ausserorts besteht eine grosse Gefahr von Hangmuren und Steinschlägen mit geringer bis mittlere Gefährdung.

Schutzwald

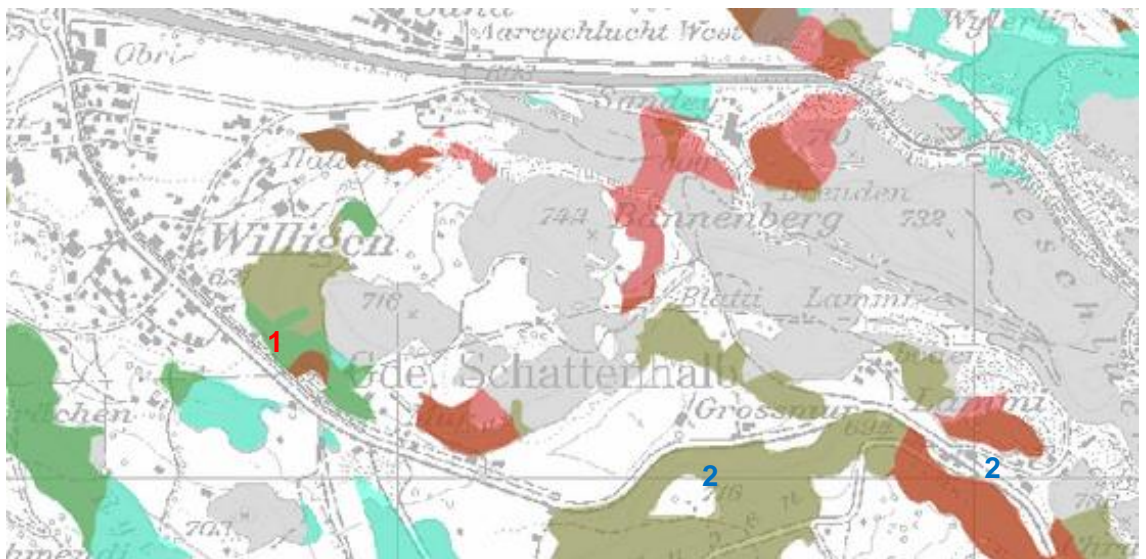


Abbildung 4: Schutzwaldhinweiskarte in der Gemeinde Schattenhalb, Legende: braungründ: Hangmurenschutz, türkis: Gerinneschutz, rot: Steinschlagschutz (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)

Auf der Höhe der Steilen Böschung im Bereich Müör dient der Wald als Schutz vor Hangmuren, im Bereich Lammi dient er als Schutz vor Steinschlägen.

2.5 Umweltaspekte

2.5.1 Störfall

Ein Vollzug nach Störfallverordnung ist gemäss Checkliste nicht nötig (siehe Formular Störfallverordnung im Anhang 1).

2.5.2 Lärm

Ein Wohnhaus befindet sich in kritischem Abstand zur Strasse. Eine übergeordnete Lärmsanierung ist in Arbeit. Die bestehenden Fenster werden durch schallsolierende ausgetauscht. Einzelheiten zur Lärmschutzwand auf Parzelle 456 müssen noch abgesprochen werden.

Allgemein überschreitet der Lärmpegel der Strasse die Belastungsgrenzwerte.

	Innerorts		Auserorts	
	Messung	Grenzwert	Messung	Grenzwert
Tag [dBA]	70 – 75	60	75 - 80	65
Nacht [dBA]	60 - 65	50	65 - 70	55

Tabelle 2: Emissionspegel Strassenverkehrslärm, Messugen TBA Bern, Grenzwerte BAFU (bafu.admin.ch)

2.5.3 Luft

Die heutige Situation wird durch die Instandsetzung der Strasse nicht verändert. Die Belastung der Luft durch die Bauarbeiten wird als unkritisch beurteilt.

2.5.4 Wald



Abbildung 5: Luftbild Gemeinde Schattenhalb mit Wald, Bäumen und Hecken. (Quelle: map.geo.admin.ch)

Der Wald im Bereich Müör zählt zum Objektschutzwald vom Bund.

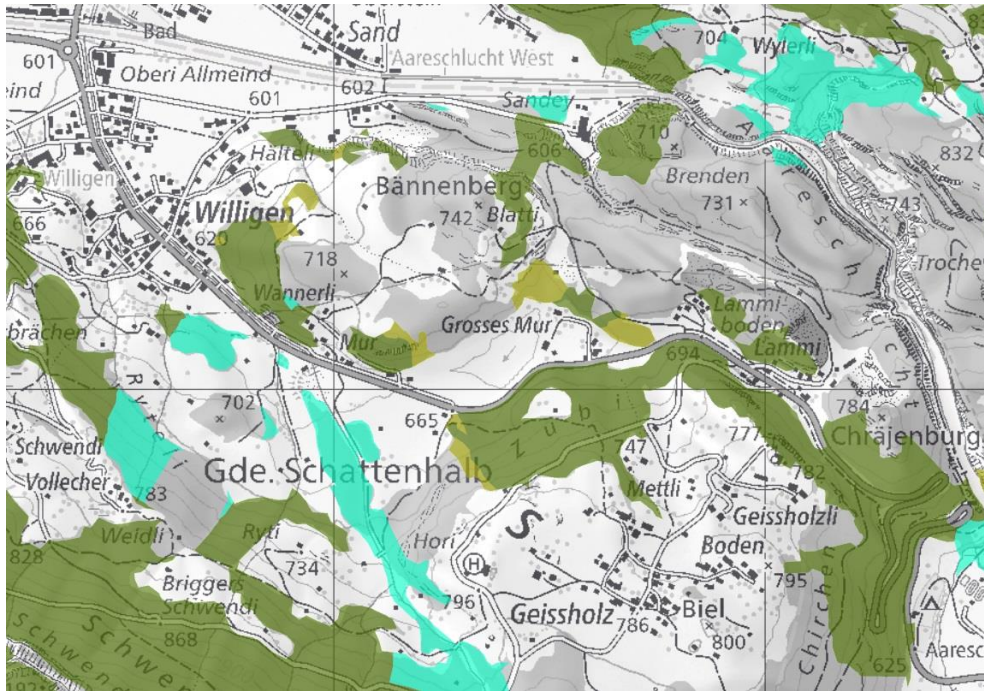


Abbildung 6: Objektschutzwaldkarte, Legende: olive: Objektschutzwald Bund, hellolive: Objektschutzwald Kanton, türkis: Gerinneschutzwald

2.5.5 Oberflächengewässer

Ein Damm verläuft ausserorts 32 m entlang der Strasse. Er ist Bestandteil des Geschiebesammlers vom Lugibach, welcher flussabwärts gleich nach dem Geschiebesammler die Strasse unterquert. Nach der Querung bildet der Louwibach den Startpunkt vom Louwibach. Danach verläuft der Louwibach ausserorts sowie innerorts flussabwärts entlang der Kantonsstrasse. Weitere Strassenunterquerungen vom Chalchofenbächli und vom Kartafelbach münden in den Louwibach.

2.5.6 Grundwasser

Im Abschnitt befindet sich die Gewässerschutzzone A_u. Somit muss darauf geachtet werden, dass die unterirdischen Gewässer geschützt werden. Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Quellen.



Abbildung 7: Gewässerschutzkarte, Legende: rosa: Gewässerschutzbereich A_u , blauer Kreis: Quelle (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)

2.6 Werkleitungen

Die Sammelleitung der bestehenden Strassenentwässerung liegt bis zur Einleitung in den Vorfluter bergseits in der Strasse.

Eine Sauber- sowie eine Schmutzwasserleitung verlaufen durch den Perimeter der Deponie Mür.

Auf einzelnen Abschnitten sind zusätzlich Leitungen für Stromversorgung, Telekommunikation, Kabel-TV sowie Wasserversorgungsleitungen, Misch- und Regenwasserentsorgungsleitungen zu beachten.

Es können sich Glasfaserleitungen im Boden befinden, deren genaue Lage jedoch unbekannt ist.

Im Bereich Treelplatz sowie Lammi befinden sich Freistromleitungen, deren Maste sehr nahe an der Strasse gebaut sind.

Das Militär ist im Besitz von zwei Objekten auf Höhe des Dammes auf der talseitigen Strassenseite neben dem Fussweg.

2.7 Lichtraumprofile

Grundsätzlich gelten gemäss VSS 40 201 folgende Lichtraumprofile:

Tabelle 3: Abmessungen Lichtraumprofil gemäss VSS 40 201, (50 km/h)

	Grundabmessungen [m]	Bewegungsspielraum [m]	Sicherheitszuschlag [m]	Total [m]
Fahrrad	0.60	$2 \times 0.25 = 0.50$ (5 % Steigung)	$2 \times 0.20 = 0.40$	1.50
Personenwagen	1.80	$2 \times 0.20 = 0.40$	$2 \times 0.20 = 0.40$	2.60
Lastwagen	2.50	$2 \times 0.20 = 0.40$	$2 \times 0.30 = 0.60$	3.50

Zusätzlich wird bei einer Ausbaugeschwindigkeit von 50 km/h ein Begegnungszuschlag von 0.30 m und ein Überholzuschlag von 0.20 m empfohlen.

Ausserorts erhöht sich der Bewegungsspielraum der motorisierten Fahrzeuge um jeweils 10 cm pro Seite auf insgesamt 0.60 statt 0.40 m. Auch für das Velo erhöht sich der Bewegungsspielraum aufgrund der grösseren Steigung (bis zu 7 %) auf 0.70 m. Zudem vergrössert sich der Begegnungszuschlag sowie der Überholzuschlag auf 0.50 m.

Tabelle 4: Abmessungen Lichtraumprofil gemäss VSS 40 201, (80 km/h)

	Grundabmessungen [m]	Bewegungsspielraum [m]	Sicherheitszuschlag [m]	Total [m]
Fahrrad	0.60	$2 \times 0.35 = 0.70$ (7 % Steigung)	$2 \times 0.20 = 0.40$	1.70
Personenwagen	1.80	$2 \times 0.30 = 0.60$	$2 \times 0.20 = 0.40$	2.80
Lastwagen	2.50	$2 \times 0.30 = 0.60$	$2 \times 0.30 = 0.60$	3.70

Es wurden drei mögliche Begegnungsfälle ausgearbeitet, da der LW-Anteil bei 20 % der Fahrzeuge liegt:

- Begegnungsfall 1 sind zwei sich kreuzende Lastwagen
- Begegnungsfall 2 zwei Personenwagen und ein Velo
- Begegnungsfall 3 besteht aus einem Lastwagen, einem Personenwagen und einem Velo

Die zusammengesetzten Raumprofile sind im Anhang 2 für die beiden Abschnitte getrennt ersichtlich (LRP Blick talwärts).

3 NUTZUNGSANFORDERUNGEN

3.1 Nutzungsanforderungen

Die Nutzungsanforderungen wurden in einem separaten Dokument mit der Bauherrschaft für den gesamten Strassenabschnitt festgelegt (siehe Dokument 3 im Vorprojekt-dossier).

Die in der Nutzungsvereinbarung enthaltenen Vereinbarungen zu Nutzungsdauer, Normalprofil, Ausnahmetransporten, Trassierungselementen, Ausbaugeschwindigkeiten, Bedürfnissen Betrieb und Unterhalt, Verkehrsführung im Bauzustand, Schutzzielen, Sonderrisiken sowie Vorgaben zu Gestaltung und konstruktiver Ausbildung werden im vorliegenden Vorprojekt berücksichtigt und umgesetzt.

3.2 Trassierung

Die Trassierung erfolgt unter Einbezug der Bedingungen an die Homogenität der Linienführung nach VSS 40 080B und dem geometrischen Normalprofil. Die Trassierung wurde ausgearbeitet für die Strecke km 0+500 – 2+400 unter Einhaltung von:

- | | |
|---------------------------------|--|
| ▪ Strassentyp | Hauptverkehrsstrasse (HVS) |
| ▪ Ausbaugeschwindigkeit | $V_A \text{ min} = 50, 60 - 80 \text{ km/h}$ |
| ▪ Projektierungsgeschwindigkeit | $V_P \text{ min} = 50, 60 - 80 \text{ km/h}$ |
| ▪ Längsgefälle | $i_{\text{max}} = 7.0 \%$ |
| ▪ Vertikale Ausrundung | $R_v, \text{ min} = 1'200, 1'600 - 3'500 \text{ m (Wanne)}$
$R_v, \text{ min} = 2'100, 3'000 - 6'000 \text{ m (Kuppe)}$ |
| ▪ Horizontale Ausrundung | $R_h, \text{ min} = 75, 120 - 240 \text{ m}$ |

Abweichungen von der Norm werden aufgrund örtlicher Gegebenheiten von der Bauherrschaft akzeptiert.

3.3 Massgebender Begegnungsfall

Der Begegnungsfall LKW – PKW – Velo ($V_p = 50 \text{ km/h}$) muss auf dem gesamten Strassenabschnitt innerorts gewährleistet werden.

Der Begegnungsfall LKW – PKW – Velo ($V_p = 60 - 80 \text{ km/h}$) muss auf dem gesamten Strassenabschnitt ausserorts gewährleistet werden.

3.4 Langsamverkehr

3.4.1 Radfahrer

Die Radfahrer benutzen die Kantonsstrasse ausserorts ohne markierten Radstreifen. Gemäss Richtplan Velo besteht für die Strecke zwischen Meiringen und Innertkirchen Massnahmenbedarf (Netzlücke Nr. 59 gemäss Sachplan Veloverkehr).

Innerorts und ausserorts dient der betroffene Abschnitt als Veloschulweg. Er ist im Sachplan Veloverkehr als Netzlücke der Alltagsveloroute vermerkt.

Der Bau eines Radstreifens bergwärts ist im regionalen Verkehrs- und Siedlungsrichtplan Oberland-Ost 2016 mit einer hohen Priorität deklariert. Deshalb soll für die Radfahrer bergwärts ein durchgehender Radstreifen zur Verfügung stehen.

3.4.2 Fussgänger

Längsführung

Innerorts wird der Fussgängerverkehr längs über einen abgetrennten Fussweg geführt. Ausserorts führt der abgetrennte Fussweg entlang der Strasse bis ans Gebiet Müör. Ab dort besteht für die Fussgänger bis Lammi keine Längsverbindung entlang der Strasse.

Zukünftig können Fussgänger entlang der Kantonsstrasse auf dem ganzen Gemeindegebiet Schattenhalb verkehren.

Das Bankett wird genügend breit geplant, sodass allenfalls eine Leitschranke als Trennelement zwischen Fahrbahn und Gehweg eingebaut werden kann. Dies wird gemäss der Arbeitshilfe Kanton Bern «Fussgänger entlang von Kantonsstrassen» empfohlen. Gemäss VSS Norm 40 561 muss kein Rückhaltesystem für Fahrzeuge vorgesehen werden.

Querungen

Innerorts bestehen vier Fussgängerquerungen mit Markierung, welche laut Schulbehörde als Strassenübergänge für Schüler genutzt werden. Nur eine der Querungen ist mit einer baulichen Schutzinsel ausgestattet. Die Querungen befinden sich zu nah an bzw. direkt auf den bestehenden Ausfahrten. Die Bushaltestelle im Bereich der Bäckerei liegt in unmittelbarer Nähe des Fussgängerstreifens. Der anhaltende Bus versperrt die Sicht. Eine genügende Beleuchtung ist nicht überall gewährleistet.

Die Warteräume sind ungenügend gross und z.T. auf Brücken ohne Absturzsicherungen. Ausserdem wird einer der Warteräume zusätzlich als Parkplatz benutzt. Es befinden sich keine Anstosskanten im Bereich Brücke - Strasse und Trottoir - Strasse. Die Querungen sind somit nicht behindertengerecht gestaltet.

Die Verschiebung und Umgestaltung der Fussgängerquerungen wird in einer weiteren Projektphase unter Einbezug einer Begleitgruppe der Gemeinde geregelt.

Ausserorts befinden sich drei Fussgängerquerungen ohne Markierung. Die Querung des Hauptwanderweges Höhe Müör ist nur durch den Unterbruch des Weges bemerkbar, es

besteht weder eine Markierung noch eine Schutzinsel. Im Bereich Lammi sind die Querungen mit einer baulichen Schutzinsel ausgeführt.

Die Querung des Hauptwanderweges soll mit einer Schutzinsel ergänzt werden. Im Bereich Lammi soll eine Insel zugunsten einer Einmündenden Strasse leicht verschoben. Markierungen werden nur wo nötig ausgeführt..

3.4.3 Öffentlicher Verkehr

Beim Bau an der Kantonsstrasse Nr. 6 auf dem Gemeindegebiet Schattenhalb können Synergien genutzt werden, um die drei Bushaltestellen im Projektperimeter an die neusten Standards anzupassen (Behindertengleichstellungsgesetz).

Innerorts muss die Haltestelle Willigen Dorf unter Einbezug einer Begleitgruppe der Gemeinde neu erstellt werden. Die Sicherheit der Passagiere ist durch einen Warteraum zu gewährleisten. Die hindernisfreie Anpassung der Haltestelle wird gemäss der Arbeitshilfe zur Verhältnismässigkeit hindernisfreier Gestaltung von Bushaltestellen aufgrund geringer Passagierzahlen nicht empfohlen.

Ausserorts wird die Haltestelle Müör talwärts aufgrund geringer Ein- und Aussteigerzahlen sowie der gefährlichen Fahrbahnhaltestelle vom Postauto und dem fehlenden Warteraum für Passagiere aufgehoben. Bergwärts hält das Postauto hier nicht.

Die Haltestellen im Bereich Lammi weisen geringe Ein- und Aussteigerzahlen auf, der Ausbau zum hindernisfreien Zu- und Ausstieg wird als nicht verhältnismässig beurteilt.

3.5 Lichtraumprofil

Das Lichtraumprofil der Strasse gemäss VSS 40200a und folgende setzt sich zusammen aus der Grundabmessung der Verkehrsteilnehmer, dem Bewegungsspielraum, dem Sicherheitszuschlag, dem Gegenverkehrs- sowie Überholzuschlag. Der theoretisch erforderliche Raum steht aufgrund der beengenden Platzverhältnissen nicht zur Verfügung. Die platzeinsparenden alternativen Lichtraumprofile können den sicheren Verkehrsablauf auf der Strasse ohne Temporeduktion gewährleisten.

Die Bauherrschaft hat sich zusammen mit dem Planer auf folgendes Lichtraumprofil festgelegt:

- Lichte Höhe 4.40 m (innerorts), 4.50 m (ausserorts)
- Fahrbahnbreite 8.00 m (km 0+000 – 0+500), 8.30 m (km 0+500 – 2+400)

3.6 Normalprofil

Das Normalprofil wurde für den Streckenabschnitt km 0+500 – 2+400 ausgearbeitet.

▪ Fahrbahnbreite	8.30 m + Kurvenverbreiterung	
	Fahrbahnstreifen talseits	3.50m
	Fahrbahnstreifen bergseits	3.00m
	Radstreifen bergseits	1.80m
▪ Seitenfreiheit ausserorts	Bankett bis Bruchkante Bach	0.50 m
	Bankett ohne Gehweg	0.50 m
	Bankett mit Gehweg	0.50 - 0.75 m
▪ Gehweg		1.50 m
▪ Querungshilfe ausserorts	Fussgängerinsel	min. 1.50 m

Der Belag wird bei Kunstbauten bis an die Konstruktion gezogen.

Der Gehweg führt talseits entlang der Strasse und liegt bei der Sägerei tiefer als die Strasse. Ausserorts wechselt der Gehweg von links nach rechts. Er kann auf der Höhe der Strasse mit einer angrenzenden Natursteinmauer oder auf der Böschung über der Natursteinmauer geführt werden

Die Kurvenverbreiterung erfolgt gemäss VSS 40 105B für den Begegnungsfall B / D.

3.7 Verkehrssicherheit

Zur Verhinderung von Unfällen haben aktive Massnahmen, wie z.B. die Wahl einer möglichst homogenen Linienführung und das Erreichen günstiger Sichtverhältnisse (ausreichenden Sichtweiten), erste Priorität.

Ergänzende passive Massnahmen wie Absturzsicherungen und Geländer haben sich nach der Normengruppe "Passive Sicherheit im Strassenraum" zu richten (vgl. gleichnamige Grundnorm SN 640 560, VSS 40 561 und VSS 40 568).

Zur Erhöhung des Sicherheitsempfinden längsverkehrender Fussgänger im Gehwegbereich bietet das Bankett die Möglichkeit eine Leitschranke einzubauen. Generell ist der ASTRA-Typ Nr. 42, LS 130'150 2.00 m mit Handlauf 60'140 zu verwenden.

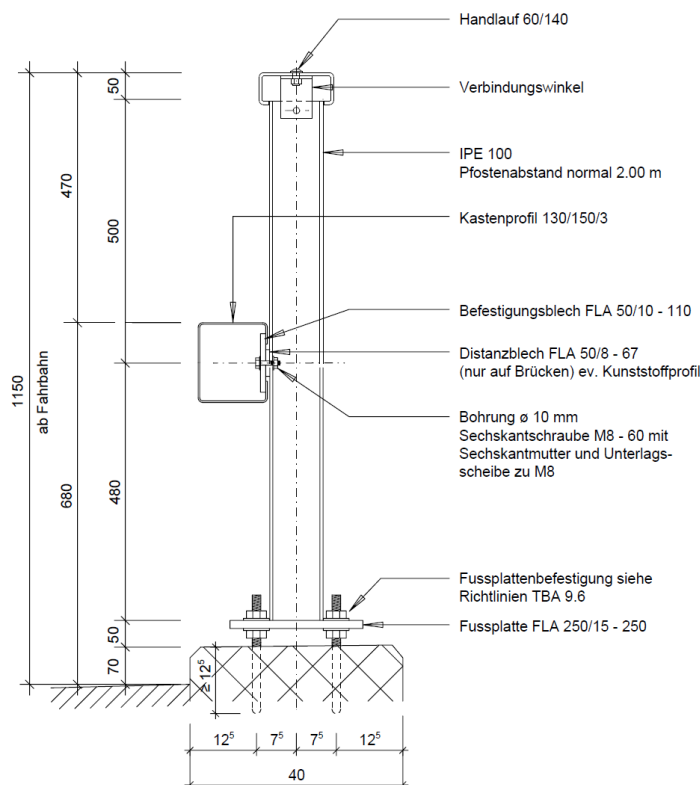


Abbildung 8: Fahrzeugrückhaltesystem

3.7.1 Werkleitungen

Die Strassenentwässerung soll von der Gemeindegrenze auf Passhöhe bis zur Einleitung in den Louwibach komplett neu im Gehweg erstellt werden.

Die Umlegung der Schmutzwasserleitung von der Deponie in den Gehweg (Gemeindeprojekt) soll im vorliegenden Projekt integriert werden. Dazu müssen zwei Pumpschächte erstellt werden, die das Schmutzwasser der Häuser unterhalb der Strasse in die Sammelschmutzwasserleitung pumpen.

Die Trinkwasserleitung soll ab dem Geschiebesammler bis zu Ausfahrt der Deponie in den Gehweg verlegt und die Strasse zweimal neu gequert werden.

Weitere bekannte Drittprojekte (Sanierung Werkleitungen Gehweg, Stromerschliessung Deponiegebäude) werden sofern möglich ins Projekt integriert oder parallel ausgeführt. Synergien werden genutzt.

Kabelschutzrohre für Telefon, Strom, etc. werden vorgesehen, sofern dies von den einzelnen Werken und/oder dem Bauherrn gewünscht wird.

3.8 Sonderrisiken

3.8.1 Setzungen Bereich Aufschüttung

Im Bereich der Deponieschüttung Mür kann es aufgrund der hohen Schüttungshöhen auch langfristig zu Setzungen kommen. Es wird davon ausgegangen, dass die Schüttung mit geeignetem Material erfolgt. Eine Verzahnung mit dem anstehenden Boden sowie eine genügende Verdichtung sind Voraussetzung für einen gut verdichteten, tragfähigen Untergrund, auf dem die Verbreiterung der Grimselstrasse fundiert ist.

Allfällige Rutsch- und Kriechbewegungen können durch entsprechende Überwachungsmassnahmen gemessen werden (aktive Risikobewirtschaftung). Es verbleibt jedoch das Risiko von nicht erkennbaren Instabilitäten, welche kurzfristig oder spontan zu Schäden an der Kantonsstrasse führen können.

3.8.2 Erdbeben

Die Bauwerke werden bezüglich der Erdbebensicherheit in die Bauwerksklasse II gemäss SIA 261 eingeteilt. Das Bauwerk befindet sich in der Gefährdungszone 2.

Es werden keine speziellen Nachweise geführt, die konstruktive Erdbebensicherheit wird geprüft.

3.8.3 Anprall, Rückhaltesysteme, Absturzsicherung

Anprall Strassenverkehr Nach SIA 261:

- innerorts $Q_{dy} = 300 \text{ kN}$
- ausserorts $Q_{dy} = 300 \text{ kN} \rightarrow 500 \text{ kN}$

Der Anprall von Fahrzeugen auf die tragenden Elemente wird durch geeignete Massnahmen der passiven Sicherheit minimiert (örtliche Leit- und Absturzsicherungssysteme).

Die Höhe der Absturzsicherung ab OK Belag beträgt 1150 mm.

Voraussichtlich ist gemäss Absprache mit der Bauherrschaft auf dieser Strecke der Grimselstrasse keine Leitplanke erwünscht. Das genügend breit geplante Bankett bietet die Möglichkeit, den Strassenabschnitt mit einer Leitplanke zu ergänzen.

3.8.4 Von der Bauherrschaft akzeptierte Risiken

- Brand
- Chemische Einwirkungen
- Explosion
- Vandalismus (kein Graffitienschutz für die Betonbauwerke)

4 BEDÜRFNISNACHWEIS

Auf Grundlage der Schwachstellenanalyse mit der Arbeitshilfe „Standards Kantonsstrassen“ wurden die Defizite ausgearbeitet. Die Abbildungen unten zeigen den Standard, der herrschen sollte (dicke rote Linie), sowie den aktuellen IST-Zustand (blaue Linie) innerorts und ausserorts.

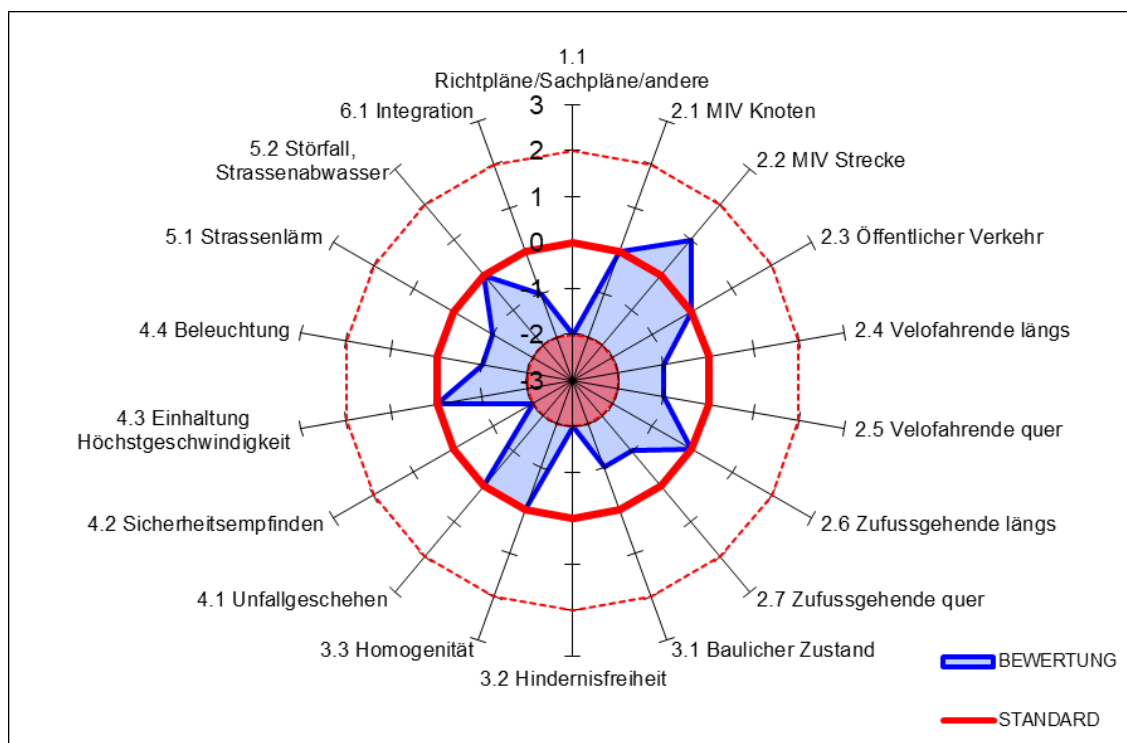


Abbildung 9: Beurteilungsgrafik innerorts Ist-Zustand (Abschnitt A)

Durch den Ort führt ein DTV von ca. 6'100 Fz/d mit einem LW-Anteil von 20 %, dies verursacht ein erhöhtes bis hohes Sicherheitsbedürfnis bei Zufussgehenden und Velofahrenden.

Innerorts besteht der grösste Handlungsbedarf in Querrichtung. Der Schulweg quert an fünf Standorten die Strasse. Mit Hilfe der Markierungen wurde eine erste Massnahme für die Erhöhung des Schutzes umgesetzt, welche allerdings nicht ausreichend ist. Zudem ist die Gestaltung der Überquerungen wie auch der Bushaltestellen nicht hindernisfrei. Es fehlt die Tastbarkeit beim Strassenübergang Trottoir-Brücke wie auch beim Übergang der Brücke auf die Strasse. Ausserdem ist die Brückenkonstruktion (gleichzeitig Warteraum) nur mit Schrammborden ausgeführt.

Die Grimselstrasse weist innerorts an der schmalsten Stelle eine Breite von 5.50 m (exkl. Bankett) auf. Hier wird die Strasse talwärts vom Louwibach begrenzt, bergwärts ist der Parkplatz der angrenzenden Bäckerei Parzelle 499 Gebäude 62b limitierend ².

² Bestandesaufnahmen OIK I, 2016 und Detailanalysen vorliegendes Projekt.

Das Trottoir ist an einigen Stellen in kritischem Zustand und müsste repariert werden. Es ist zu beobachten, dass die Radfahrer soweit möglich auf den Fussweg ausweichen.

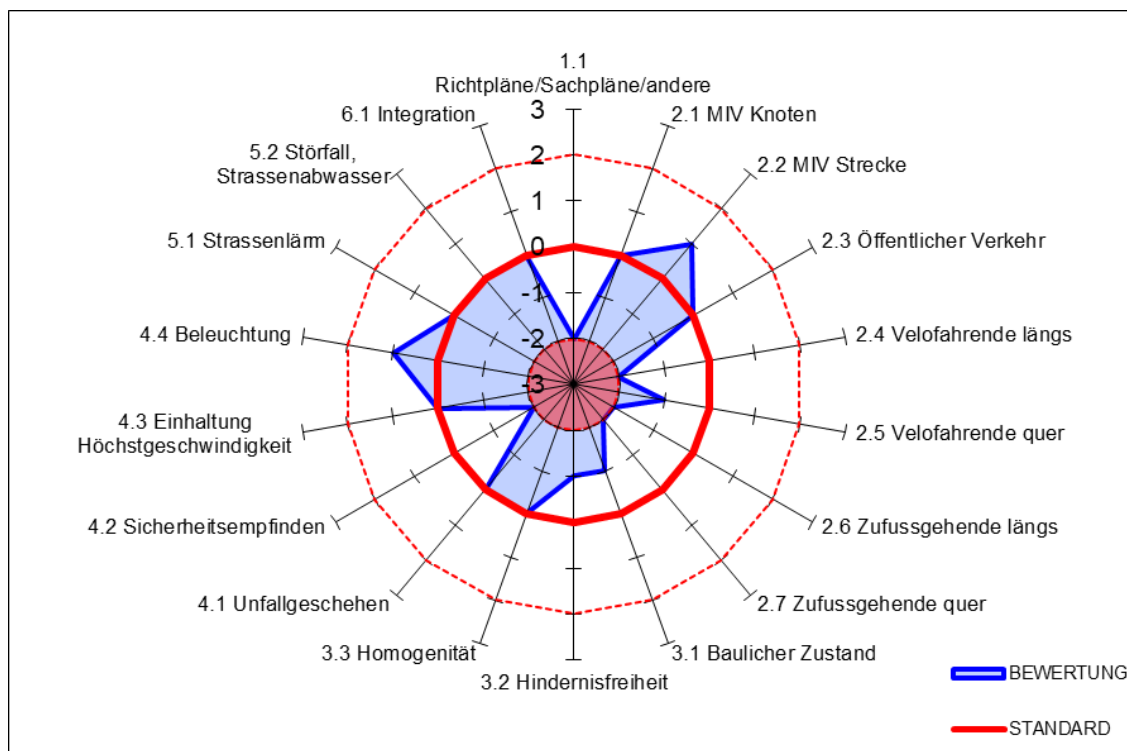


Abbildung 10: Beurteilungsgrafik ausserorts Ist-Zustand (Abschnitt B)

Auch ausserorts befindet sich die grösste Schwachstelle beim Langsamverkehr. Vor allem bei längsfahrenden Velos, da sie eine Neigung von bis zu 7 % auf der Strecke vorfinden und seitlich kaum ausweichen können.

Der Wanderweg kreuzt die Strasse ohne Überquerungshilfe. Die Linksabbieger des Veloverkehrs in Lammi Richtung Geissholz haben keinen gesicherten Standstreifen. Ausserdem befindet sich im Projektperimeter die Netzlücke Nr. 59 des Sachplans Veloverkehr. Wie innerorts sind auch hier die Bushaltestellen und Überquerungen nicht hindernisfrei gestaltet und wo vorhanden, ist das Trottoir in schlechtem Zustand.

Die Abschnitte entsprechen so nicht dem kantonalen Standard.

5 VARIANTENSTUDIUM INNERORTS

5.1 Übersicht Varianten innerorts

Nach einer eingehenden Überprüfung und Analysierung der verschiedenen bestehenden Querprofile und Eigentumsverhältnissen links und rechts der Grimselstrasse innerorts, wurden die nachfolgenden Möglichkeiten zur Behebung der Schwachstellen näher betrachtet und ausgewertet:

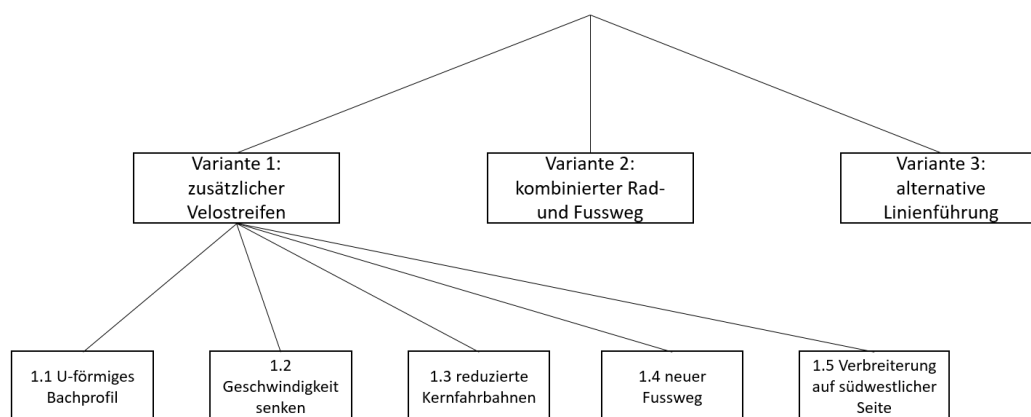


Abbildung 11: Variantenbaum innerorts

5.2 Variante 1 Zusätzlicher Radstreifen

Ein zusätzlicher Radstreifen für die bergwärts fahrenden Radfahrer sollte eine minimale Breite von 1.50 m aufweisen (Normalbreite), in einer Steigung von 6 % bis 7 % durch den erhöhten Bewegungsspielraum sogar 1.60 m bzw. 1.70 m.

Auf einen talwärts führenden Radstreifen kann verzichtet werden, da das mittlere Gefälle 3 – 5 % ist und der DTV mit ca. 6'100 Fz/d unter dem Grenzwert von 10'000 Fz/d liegt ³.

Ohne Einschränkung des Louwibachs muss die Verbreiterung auf der südwestlichen Seite der Strasse gewonnen werden. Mauern gegen das Hochwasser sowie Häuser, die nahe an der Strasse gebaut sind hier limitierende Faktoren.

5.2.1 Variante 1.1 U-förmiges Bachprofil

Als erste Möglichkeit zur Verbreiterung der Strasse zugunsten eines bergwärts führenden Radstreifens wird die Verringerung des Louwibachquerschnittes in Erwägung gezogen. Auf Grund der Hochwasser darf der Bachquerschnitt nicht verringert werden, der im heutigen Zustand im Minimum 5.50 m² beträgt. Eine allfällige Querschnittsverkleinerung müsste demnach mit ein zusätzliches Entlastungsrohr ausgeglichen werden.

³ Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe, TBA Bern, 2018

Es besteht die Möglichkeit den Bach so umzugestalten, dass es zu keiner Verringerung des Querschnitts kommt und trotzdem Platz für die Strasse gewonnen werden kann. An der engsten Stelle der Strasse käme man mit dieser Variante auf eine Breite von 7.35 m inkl. Bankett. Der Fussweg wäre an seiner schmalsten Stelle noch bei 2.10 m breit.

Wie das Raumprofil dann für die Begegnungsfälle 2 und 3 aussehen würde, ist in der untenstehenden Abbildung ersichtlich.

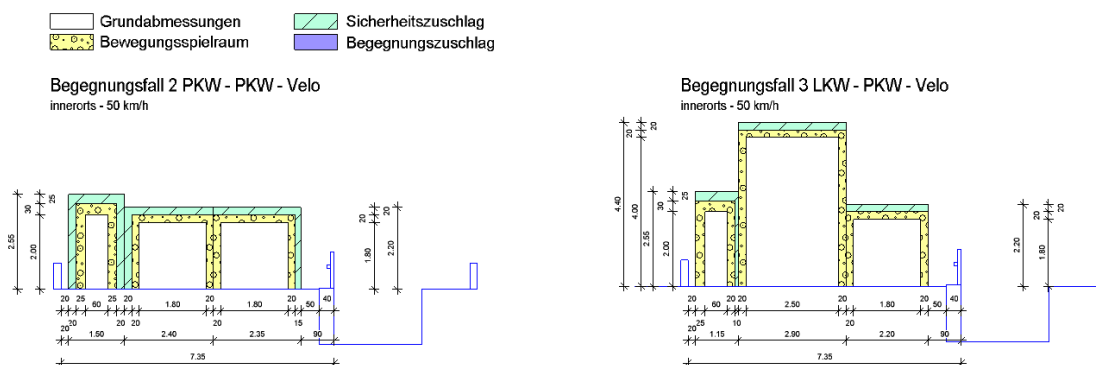


Abbildung 12: Raumprofile bei einer Breite von 7.35 m, LRP Blick talwärts

Bei einer Strassenbreite von 7.35 m und der bestehenbleibenden Wegbreite könnte so auf ein Entlastungsrohr verzichtet werden. Möchte man jedoch die Strassenbreite ($b = 8.55$ m inkl. Bankett) des definierten Lichtraumprofils für den Begegnungsfall 3 einhalten, ist die parallel Führung eines solchen Entlastungsrohres unausweichlich.

Auf Grund dessen, dass der Weg als Schulweg dient, der Bach gepflastert ist und im Falle eines U-Profiles ein Böschungswinkel von 90° ansteht, muss eine Absturzsicherung die Sicherheit der Fussgänger gewährleisten. Für eine ländliche Gegend empfiehlt die VSS 40 568 ein Fussgängerrückhaltesystem mit Füllung, da Schulkinder unter 8 Jahren passieren. Ansonsten könnte auf eine Füllung verzichtet werden.

Die Umgestaltung des Baches ist eine geeignete Massnahme, um innerorts Platz für einen zusätzlichen Radstreifen zu schaffen. Dagegen spricht eine einschneidende Veränderung ins Landschaftsbild.

5.2.2 Variante 1.2 Geschwindigkeit senken

Bei einer Senkung der Geschwindigkeit um 20 km/h kann eine Ersparnis von 0.70 m Breite erreicht werden. Die Bewegungsspielräume der motorisierten Fahrzeuge werden auf je 10 cm reduziert (vorher 20 cm). Ausserdem fällt der Begegnungszuschlag zwischen Motorfahrzeugen von 30 cm weg (VSS 40 021). Somit wird das Lichtraumprofil nach Norm insgesamt um 0.70 m kleiner und beträgt bei Begegnungsfall 3 noch 7.90 m (inkl. Bankett) resp. 7.40 m (ohne Bankett).

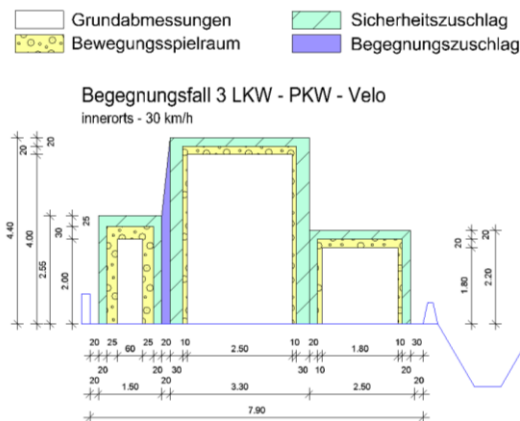


Abbildung 13: Lichtes Raumprofil bei 30 km/h, LRP Blick talwärts

Allein die Senkung der Geschwindigkeit ist keine geeignete Massnahme, um Platz für einen Radstreifen zu schaffen. Sie kann aber in Kombination zu anderen Massnahmen sinnvoll sein.

5.2.3 Variante 1.3 Reduzierte Kernfahrbahnen

Die reduzierten Kernfahrbahnen sollten eine Breite von 4.50 – 5.50 m aufweisen und zusätzlich einen Radstreifen mit jeweils 1.50 m rechts und links haben. Es ergibt sich somit eine minimale Breite von 7.50 m. Ausserdem darf die maximale Steigung der Strasse 4 % betragen und die Kernfahrbahnen sollen mindestens 200 m und maximal 1'000 m lang sein ⁴.

Folgende Probleme stellen sich bei dieser Massnahme ein:

- Steigung streckenweise grösser als 4 %
- allein nicht genug Platzersparnis (7.50 m Bedarf für Kernfahrbahn > 5.50 m engste Stelle der Strasse)

Vor allem die zu grosse Steigung spricht gegen diese Massnahme. Zudem benötigen die talwärts fahrenden Velos keinen eigenen Radstreifen.

5.2.4 Variante 1.4 Neuer Fussgängerweg

Gemäss der VSS 40 241 ist eine minimale Fussgängerfrequenz von 100 Personen während 5 hochfrequentierten Stunden pro Tag erforderlich, damit ein Fussgängerstreifen den gewünschten positiven Effekt erbringt. Liegt die Strassenquerung unmittelbar bei einer ÖV-Haltestelle oder auf dem Schulweg kann gemäss BFU von dieser Zahl abgewichen werden. Es empfiehlt sich jedoch die Zahl von 75 Personen nicht zu unterschreiten.

Die Sicherung des Wartebereichs, die Beleuchtung sowie die Signalisation des Fussgängerstreifens für Autofahrer sind ausschlaggebende Kriterien für die sichere Überquerung der Strasse.

⁴ Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe, TBA Bern, 2018

Fussgängerschutzinseln sind gemäss VSS 40 240 empfohlen, da sie die Sicherheit der Fussgänger erhöhen. Bauliche Querungshilfen werden da empfohlen, wo aufgrund anderer Kriterien kein Fussgängerstreifen gemacht wird, die Strasse aber trotzdem regelmässig gekreuzt wird. Die minimal geforderte Breite der Schutzinsel sowie der Querungshilfe ohne Fussgängerstreifen beträgt 1.50 m, wobei eine minimale Fahrstreifenbreite von 3.50 m gewährleistet sein muss. Lokal kann ein Radstreifen aufgelöst werden.

Diese Variante zielt darauf ab, den bestehenden Weg als Radweg zu nutzen und einen neuen Fussgängerweg entlang der Strasse zu bauen.

Der Fussweg müsste eine Breite von 1.20 m aufweisen⁵. Ein abgetrennter Radweg müsste für eine Spur 3.00 m breit sein und für beide Richtungen 3.50 m⁶.

Diese Variante hat folgende Nachteile:

- Geringeres Sicherheitsempfinden bei Fussgängern
- Strasse und Weg müssten verbreitert werden
- Radfahrer müssten ausserorts die Strassenseite wechseln, da dort ein Radstreifen auf der Strasse gebaut werden soll
- Erhöhtes Konfliktpotenzial mit den talwärts fahrenden Velos und den Autos aus den Einfahrten (ab einem Gefälle > 3% sollen die Velos mit dem motorisierten Verkehr auf der Fahrbahn geführt werden; VSS 40 273a)

Das erhöhte Konfliktpotenzial und geringere Sicherheitsempfinden sprechen gegen diese Massnahme.

5.2.5 Variante 1.5 Verbreiterung auf südwestlicher Seite

Die Verbreiterung der Strasse auf der südwestlichen Seite ist generell möglich. Es gibt allerdings drei Engstellen:

- Haus, Parzelle 594
- Hotel Tourist
- Bäckerei

Dort sind die Gebäude zu nah an der Strasse, als dass in diese Richtung verbreitert werden könnte. In Kombination mit der Variante 1.1 U-förmiges Bachprofil kann diese Variante in Betracht gezogen werden. Das Bachbett müsste lokal bei den Engstellen umgestaltet werden. Die Verhältnismässigkeit der lokalen Massnahmen ist zu prüfen. Alternativ kann der Radstreifen lokal aufgehoben werden, wäre demzufolge aber nicht durchgängig, was sich wiederum negativ auf das Sicherheitsempfinden der Radfahrer auswirkt.

5.3 Variante 2 Kombiniertes Rad- und Fussweg

Eine weitere Variante ist, den Radstreifen auf den bestehenden Fussweg zu legen und eine gemeinsame Verkehrsfläche zu definieren. Hier empfiehlt die Broschüre «Fuss- und

⁵ Fussgängerbereiche entlang von Kantonsstrasse, Arbeitshilfe, TBA Bern, 2017

⁶ Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe, TBA Bern, 2018

Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen»⁷ eine minimale Wegbreite von 3.00 m bei niedriger Frequenz bzw. 4.00 m bei hoher Frequenz. Zudem muss sichergestellt sein, dass die Radfahrerinnen und Radfahrer nicht zu schnell fahren, um Unsicherheiten bei den Zufussgehenden zu vermeiden. Da die betreffende Wegstrecke wie die Strasse ein Längsgefälle von bis zu 5% aufweist, stellen sich folgende Probleme ein:

- bergwärts fahrende Radfahrer brauchen mehr Bewegungsspielraum wegen der Steigung (5% = 0.50 m)
- talwärts fahrende Radfahrer haben hohe Fahrgeschwindigkeit, was das Konfliktpotential bei Begegnungen mit Zufussgehenden erhöht
- erhöhtes Konfliktpotenzial mit den talwärts fahrenden Velos und den Autos aus den Einfahrten (siehe Variante 1.4 Neuer Fussgängerweg)

Die bestehende Wegbreite von 1.70 – 3.00 m reicht grösstenteils nicht aus, um eine gemeinsame Verkehrsfläche für Fuss- und Veloverkehr definieren zu können. Erschwerend kommt hinzu, dass durch das grosse Gefälle sich das Konfliktpotential erhöht.

Vom Weiterverfolgen dieser Variante wird abgeraten, da das Konfliktpotenzial zwischen den talwärts fahrenden Velos und zum einen den Fussgänger, wie auch zu den aus den Einfahrten kommenden Autos zu gross ist. Die Norm empfiehlt ausserdem ab einem Gefälle von 3%, die Velos auf der Strasse zu führen.

5.4 Variante 3 Alternative Linienführung

Innerorts besteht keine gleichwertigen Möglichkeiten, den Veloverkehr über eine andere Route durch das Dorf zu leiten. Diesbezüglich wurden die nachfolgenden Wegführungen betrachtet (siehe Abbildung 14).

Westlich befindet sich bei der Privatklinik Meiringen eine grosse Steigung. Die Strasse ist in Privatbesitz. Zudem ist der Oberbau nicht durchgängig mit Belag überzogen, sondern abschnittsweise nur ein Feldweg.

Gegen Osten kommt man nur bis zur Aareschlucht oder man biegt die erste Strasse wieder rechts ab und kommt zurück auf die Kantonsstrasse. Diese Route wäre wohl die einzige Alternative. Allerdings stellt sich die Frage, ob diese von den Fahrradfahrern angenommen wird, da sie einen erheblichen Umweg darstellt.

Auch diese Variante wird nicht weiterverfolgt, da ein komplett neuer Weg für die Velos realisiert werden müsste und deren Effektivität fraglich ist.

⁷ Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen, FVS, Fussverkehr / ProVelo Schweiz, 2007

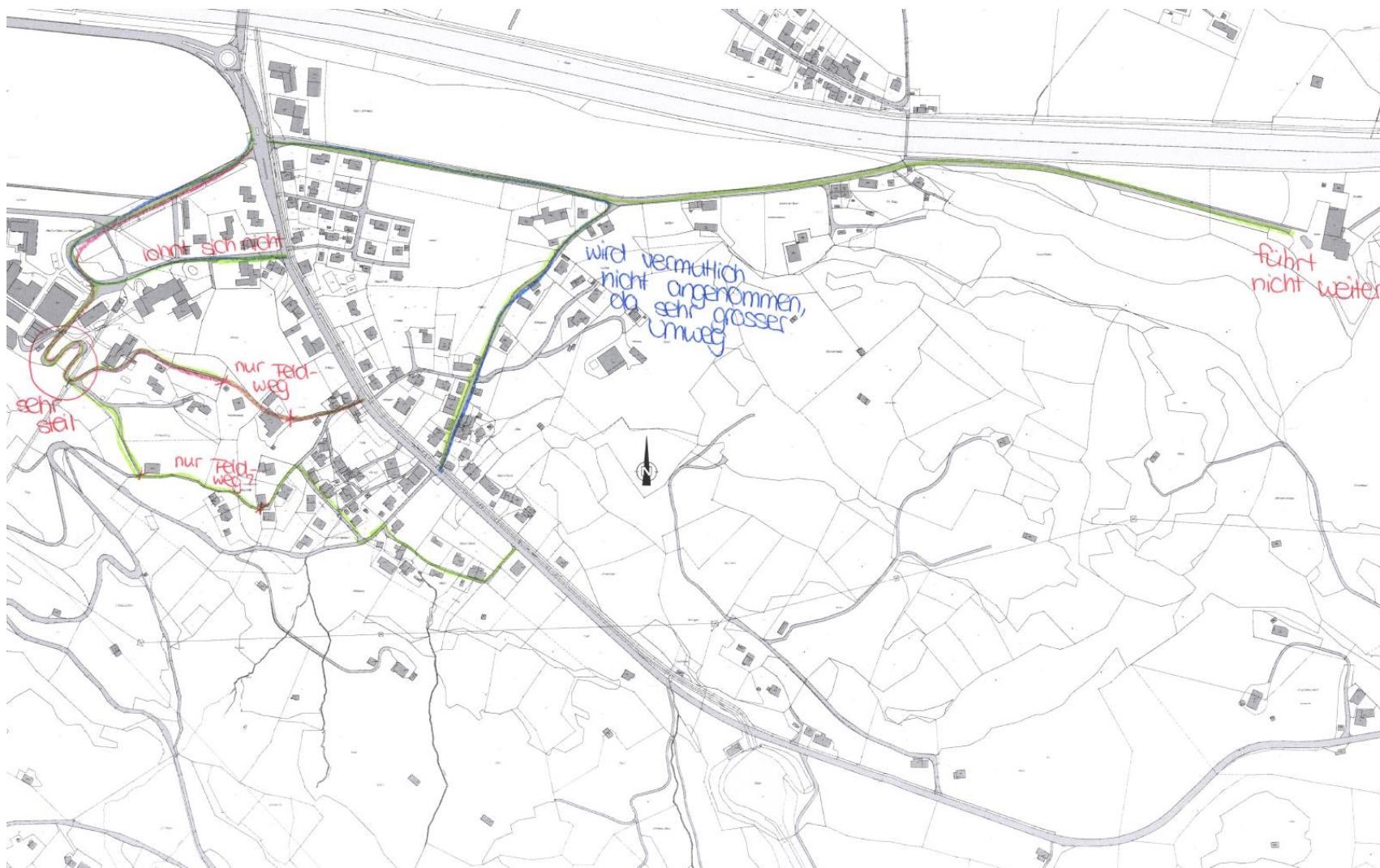


Abbildung 14: Variantenstudium Innerorts: Alternative Linienführung Radweg

5.5 Zusammenfassung

Nr.	Kurzbeschreibung	Vorteile	Nachteile
1.1	<u>U-förmiges Bachprofil</u> Bach wird vom V- zum U-Profil umgestaltet und evtl. wegfallender Querschnitt wird als Entlastungsrohr hinzugefügt	<ul style="list-style-type: none"> Platzgewinn (durchgehende Verbreiterung bis 7.35 ohne Entlastungsrohr möglich) In Kombination mit anderen Varianten interessant 	<ul style="list-style-type: none"> Kosten (Landerwerb, Umgestaltung, ...) grosser Eingriff ins Landschaftsbild
1.2	<u>Geschwindigkeit senken</u> Geschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h senken	<ul style="list-style-type: none"> kostengünstige Möglichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> spart allein nicht genug Platz (LRP 3 bei 30 km/h = 7.90 m > 5.50 m = engste Stelle best. Strasse)
1.3	<u>Reduzierte Kernfahrbahnen</u> Markierung in der Strassenmitte wird aufgehoben, stattdessen beidseitigen Radstreifen	<ul style="list-style-type: none"> kostengünstige Massnahme beidseitiger Radstreifen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> spart allein nicht genug Platz ein (Mindestbreite KFB = 7.50 m > 5.50 m = engste Stelle best. Strasse) Steigung der Strasse überschreitet zulässige Steigung (> 4 %)
1.4	<u>Neuer Fussweg</u> Radstreifen auf bestehendem Weg und neuer Fussweg entlang der Kantonsstrasse	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> geringes Sicherheitsempfinden der Fussgänger (da an Strasse) bei einem Gefälle > 3 % wird empfohlen, Velos auf der Strasse zu führen
1.5	<u>Verbreiterung auf südwestlicher-Seite</u> Strasse wird auf der Seite der Häuser verbreitert → Bach kann bestehen bleiben	<ul style="list-style-type: none"> kein Eingriff in das Gewässer 	<ul style="list-style-type: none"> Engstellen: Haus auf Parzelle 594, Hotel Tourist und Bäckerei Landerwerb
Nr.	Kurzbeschreibung	Vorteile	Nachteile

2	<u>Kombinierter Rad- und Fussweg</u> Schaffung einer gemeinsamen Fläche für Fussgänger und Radfahrer	<ul style="list-style-type: none"> • Strasse kann so bestehen bleiben 	<ul style="list-style-type: none"> • grosser Bewegungsspielraum der bergwärts fahrenden Velos (bis zu 0.50 m) • geringeres Sicherheitsempfinden der Fussgänger auf Grund der talwärts fahrenden Velos • bei einem Gefälle > 3 % wird empfohlen, Velos auf der Strasse zu führen
3	<u>Alternative Linienführung</u> Alternativroute für Radfahrer auf bestehenden Strassen abseits der Hauptstrasse	<ul style="list-style-type: none"> • Strasse kann so bestehen bleiben 	<ul style="list-style-type: none"> • grosse Steigung und Privatstrasse im Westen • zu grosser Umweg im Osten → wird nicht angenommen werden

Tabelle 5: Zusammenfassung Varianten innerorts

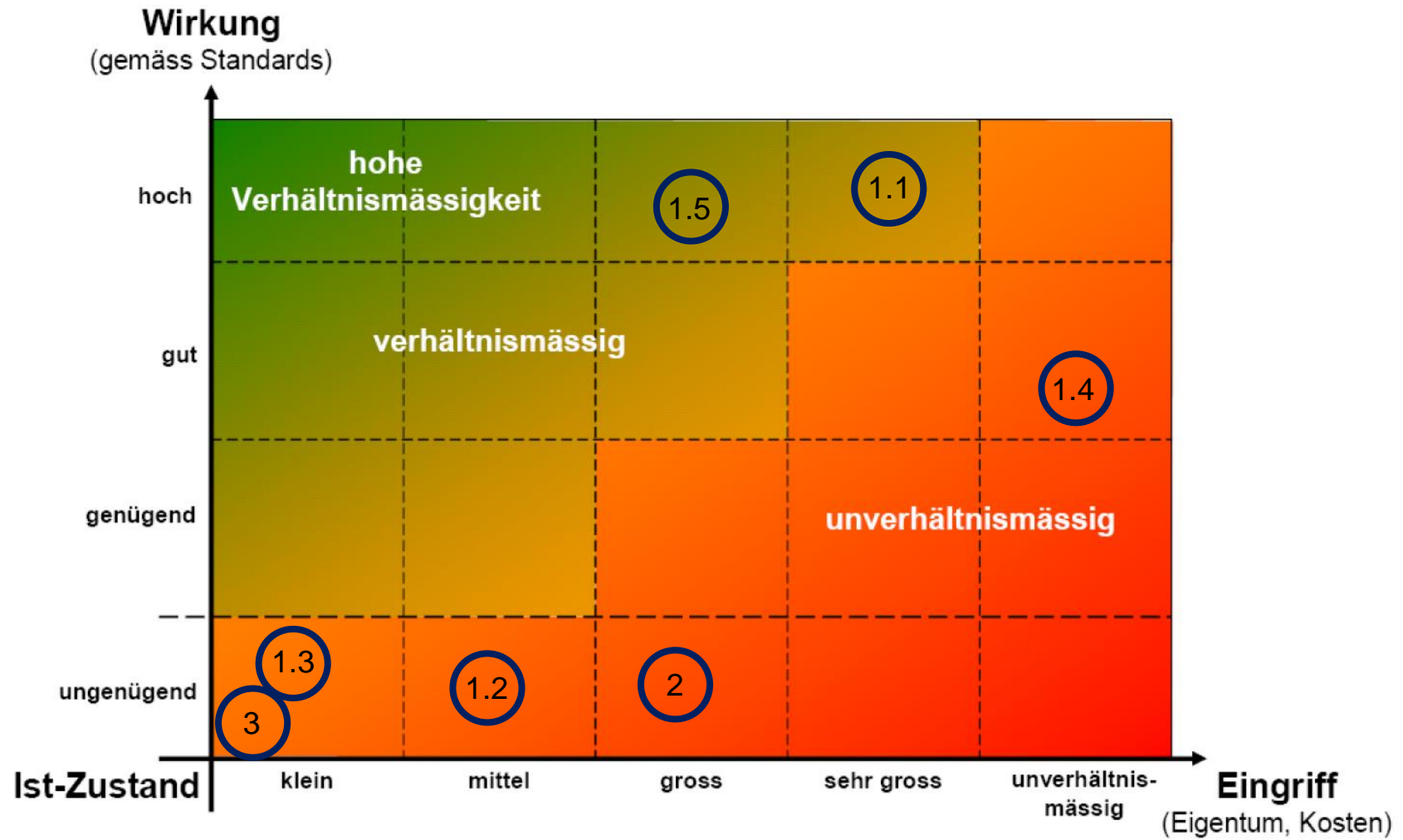
5.6 Variantenbewertung

5.6.1 Nutzwertanalyse

Nr.	Kriterium	Gewichtung	1.1 Bach als U-Profil			1.2 Geschwindigkeit			1.3 reduzierte KFB			1.4 neuer Fussweg			1.5 südwestliche Seite			2 kombinierter Weg			3 alt. Linienführung		
			Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G
1	Sicherheitsempfinden	15.0	breite Strasse mit eigenem Streifen	4	60	erhöht bei FG quer; zu schmal für Velo	1	15	nicht genügend Platz für Velos	1	15	FG an Autos; Velos talwärts und MIV	1	15	breite Strasse mit eigenem Streifen	4	60	Velos talwärts zu schnell für FG und MIV	1	15	weniger Verkehr, aber mehr Kreuzungen	3	45
2	Kosten	10.0	teuer (Umgestaltung und Landerwerb)	2	20	Schilder aufstellen	5	50	alte Markierung weg, neue anbringen	4	40	Verbreiterung Strasse und Weg	1	10	Landerwerb von Privatpersonen	3	30	Verbreiterung Weg	4	40	Schilder aufstellen	5	50
3	Umwelt	10.0	Einschränkung Bach	1	10	Verbesserung, da weniger Lärm	5	50	keine Veränderung	3	30	keine Veränderung	3	30	keine Veränderung	3	30	keine Veränderung	3	30	keine Veränderung	3	30
4	allg. Bewilligungsfähigkeit	5.0	grosser Eingriff in Landschaft	2	10	grosse Hürde auf Kantonsstrassen	3	15	zu steil am Ortsausgang	2	10	Konfliktpotenzial	2	10	kein allzu grosser Eingriff <-> drei Fnnstellen	4	20	hohes Konfliktpotenzial	1	5	keine Veränderung	3	15
5	Naturgefahren	5.0	Querschnitt an einigen Stellen sogar grösser	5	25	keine Veränderung	3	15	keine Veränderung	3	15	keine Veränderung	3	15	keine Veränderung	3	15	keine Veränderung	3	15	keine Veränderung	3	15
6	Verkehrsfluss während Bau	5.0	nur eine Seite befahrbar	2	10	keine Baustelle nötig	5	25	während Markierung Einschränkungen	4	20	Baustelle an Strasse	3	15	nur eine Seite befahrbar	2	10	Baustelle wenn dann auf Seite Weg	4	20	keine Baustelle nötig	5	25
7	Verkehrsfluss Velofahrer	10.0	können auf einer Seite bleiben	5	50	können auf einer Seite bleiben	5	50	können auf einer Seite bleiben	5	50	müssen evtl. Seite wechseln	1	10	können auf einer Seite bleiben	5	50	müssen evtl. Seite wechseln	1	10	müssten Seite wechseln, aber innerorts	2	20
8	Steigung	5.0	bleibt gleich	3	15	bleibt gleich	3	15	gegen Ortsausgang zu steil	2	10	bleibt gleich	3	15	bleibt gleich	3	15	bleibt gleich	3	15	sehr steil bei Privatklinik	1	5
9	Konfliktpotenzial	15.0	wird geringer, da Strasse breiter	4	60	Strasse zu schmal (LRP 7.90 > 5.50 m)	1	15	Strasse zu schmal (KFB 7.50 > 5.50 m)	4	60	mit Autos aus Einfahrten	2	30	wird geringer, da Strasse breiter	4	60	mit Fussgänger - mit Autos aus Einfahrten	1	15	Seitenstrasse mit weniger Verkehr	5	75
10	Umsetzbarkeit und Akzeptanz	20.0	mit gewissem Aufwand und Ersatz	3	60	Motorradfahrer und MIV	1	20	nur mit Bachumgestaltung möglich	1	20	mit Bachumgestaltung und Entlastungsrohr	2	40	Privatpersonen, die Land abgeben müssen	4	80	nur mit Bachumgestaltung möglich	3	60	zu grosser Umweg -> Velo bleibt auf Strasse	1	20
Total			320			270			270			190			370			225			300		
Platzierung			2			4			4			7			1			6			3		

Punkte	Beurteilung
1	gar nicht erfüllt
2	nicht erfüllt
3	erfüllt
4	gut erfüllt
5	sehr gut erfüllt

5.6.2 Verhältnismässigkeit



Variante	Eingriff	Wirkung
1.1 Bach als U-Profil	sehr gross Landerwerb (Bach gehört Gemeinde), Umgestaltung Bach, Veränderung Landschaftsbild	hoch Strassenverbreiterung an engster Stelle um 1.85 m möglich (von 5.50 m auf 7.35 m)
1.2 Geschwindigkeit senken	mittel Schilder aufstellen; Beeinträchtigung MIV	ungenügend erhöhtes Sicherheitsempfinden bei querenden Fussgängern Strassenbreite zu schmal (LRP 7.90 m > 5.50 m) → immer noch geringes Sicherheitsempfinden bei Radfahrern
1.3 Reduzierte Kernfahrbahnen	klein neue Markierung	ungenügend bestehende Strasse zu schmal und zu steil (Ist-Zustand: 5.50 m mit 5 % Gefälle; KFB-Soll: 7.50 m mit 4 % Gefälle). Das Sicherheitsempfinden bei Radfahrern immer noch gering.
1.4 Neuer Fussweg	unverhältnismässig Landerwerb (von Privaten und Gemeinde), da bestehender Weg zu schmal für Velos und bestehende Strasse zu schmal für Fussgängerstreifen	gut geringeres Sicherheitsempfinden bei Fussgängern, da an Strasse erhöhtes Konfliktpotenzial bei MIV und talwärts fahrenden Velos
1.5 Verbreiterung südwestliche Seite	gross Landerwerb von Privatpersonen	hoch Strassenverbreiterung → Platz für eigenen Radstreifen → erhöhtes Sicherheitsempfinden bei Radfahrern Evtl. in Kombination mit Umgestaltung Bach
2 Kombiniertes Rad- und Fussweg	gross Landerwerb, da bestehender Weg zu schmal für Radfahrer und Fussgänger	ungenügend geringeres Sicherheitsempfinden bei Fussgängern, da Velos talwärts sehr schnell, erhöhtes Konfliktpotenzial bei MIV und talwärts fahrenden Velos
3 Alternative Linienführung	klein neue Beschilderung	ungenügend Keine alternative Linienführung vorhanden, kleine Verbesserungen nur mit Umwegen → wird vermutlich nicht angenommen

Tabelle 6: Begründung der Verhältnismässigkeit innerorts

5.7 Fazit

Die Variante 1.4 Neuer Fussweg wird auf Grund des erhöhten Konfliktpotenzials der talwärts fahrenden Velos mit den ausfahrenden Autos ausgeschlossen. Zudem müssten hierfür die Strasse und der bestehende Weg verbreitert werden, was wiederum nur mit der Umgestaltung des Baches möglich wäre. Der verlorene Querschnitt muss als Entlastungsrohr wieder hinzugefügt werden. Bei der Rose «Standard Kantonsstrassen» würde sich das Sicherheitsempfinden nicht verbessern. Das alles macht diese Massnahme unwirtschaftlich.

Auch die Variante 2 Kombinierte Rad- und Fussweg hat ein sehr grosses Konfliktpotenzial. Die talwärts fahrenden Radfahrer sind zu schnell, weshalb sie zum einen womöglich nicht rechtzeitig von den aus den Einfahrten kommenden PKWs gesehen werden und zum anderen für ein geringeres Sicherheitsempfinden bei den Fussgängern sorgen. Diese Variante allein ist ausserdem nicht umsetzbar, da der bestehende Weg mit zum Teil nur 1.80 m Breite nicht ausreicht (Breite kombinierter Weg mindestens 3.00 m). Bezogen auf die Rose «Standard Kantonsstrassen» würde sich auch hier das Sicherheitsempfinden nicht verbessern.

Variante 3 Alternative Linienführung wäre eigentlich die einfachste Option. In diesem Fall ist sie allerdings nicht umsetzbar, da die bereits bestehenden Wege entweder zu steil und privat (bei Privatklinik) sind oder einen zu grossen Umweg bedeuten (Richtung Aareschlucht) und deswegen wohl kaum angenommen werden.

Variante 1.3 Reduzierte Kernfahrbahnen muss ausgeschlossen werden, da die Steigung am Ortsausgang 5 % beträgt, es aber zwingend erforderlich ist, dass die Strasse eine Steigung von $\leq 4\%$ aufweist. Ausserdem kann sie nur mit der Umgestaltung des Baches eingesetzt werden, da die Mindestfahrbahnbreite 7.50 m beträgt, die bestehende Strasse zum Teil aber nur 5.50 m breit ist. Zudem braucht man für die talwärts fahrenden Velos nicht unbedingt einen separaten Radstreifen, da sie durch das Gefälle schnell sind und nicht unbedingt von den Autos überholt werden müssen.

Auch Variante 1.2 Geschwindigkeit senken kann nur mit der Umgestaltung des Baches umgesetzt werden. Das Lichtraumprofil beträgt bei Tempo 30 km/h für den Begegnungsfall 3 immer noch 7.90 m (inkl. Bankett), was für eine bestehende Strassenbreite im engsten Bereich von 5.50 m zu breit ist. Zudem sind die Hürden für eine Geschwindigkeitsreduktion auf Kantonsstrassen sehr hoch.

Die Variante 1.1 Bach als U-Profil wäre eine gute Möglichkeit, um Platz zu schaffen. Allerdings ist der Eingriff in die Landschaft sehr gross und es muss viel Land erworben werden.

Es wird vorgeschlagen, die Variante 1.5 Verbreiterung südwestliche Seite umzusetzen. An den Engstellen könnte man kurzzeitig mit dem Radstreifen aussetzen (geringeres Sicherheitsempfinden der Radfahrer) oder aber eine Kombination mit der Variante 1.1 anstreben und dort lokal den Bach als U-Profil umgestalten. Es stellt sich allerdings die Frage, ob eine lokale Umgestaltung verhältnismässig ist.

6 VARIANTENSTUDIUM AUSSERORTS

6.1 Übersicht Varianten ausserorts

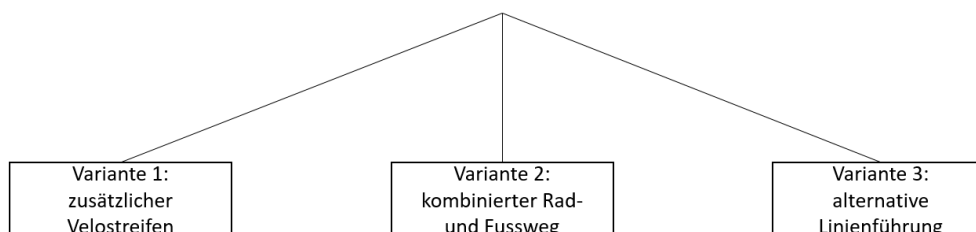


Abbildung 15: Variantenbaum ausserorts

6.2 Variante 1 Zusätzlicher Radstreifen

Ausserorts ist die Verbreiterung der Strasse grundsätzlich möglich. Es gibt allerdings folgende Problemstellen:

- Geschiebesammler
- Schutzwald
- Lagerplatz
- Mauern
- Fussweg

Der Geschiebesammler vom Lugibach befindet sich gleich vor der Strassenquerung, wo der Lugibach unter der Grimselstrasse durchgeht und flussabwärts entlang der Strasse als Louwibach weiterverläuft. Der Geschiebesammler besteht aus Betonsperren (Pflöcken) und einem 32 m langem Damm direkt entlang der Strasse. Auf der gegenüberliegenden Strassenseite befinden sich bewohnte Häuser. Daher sollte darauf verzichtet werden, die Strasse näher an diese zu rücken oder mit dem Radstreifen auszusetzen. Stattdessen wird vorgeschlagen, die Dammböschung steiler zu gestalten und so Platz für die Strassenverbreiterung zu schaffen.

Auf mittlerer Höhe der Deponie befindet sich ein Schutzwald auf der südwestlichen Seite, der nicht tangiert werden soll. Die Strasse soll daher auf die nördliche Seite auf dem Gebiet der Deponie verbreitert werden. Die Aufschüttung der Mulde bietet sich zur Strassenverbreiterung an. Verhandlungen zwischen Deponiebetreiber und Kanton zur Verdichtung des Deponiematerials für die eventuelle Strassenverbreiterung sind bereits im Gange.

Richtung Innertkirchen befindet sich nach der Einmündung beim grossen Müör ein Lagerplatz einer Sägerei. Bei einer Strassenverbreiterung in diesem Bereich muss die Sägerei einen Teil seiner Lagerfläche der Kantonstrassenverbreiterung opfern. Möglichkeiten und Alternativen für den Besitzer müssen vor Ort besprochen werden (ev. Verkleinerung / Verzicht möglich oder Erstellung Stützmauern).



Abbildung 16: Variantenstudium Ausserorts: Strassenverbreiterung Höhe Müör

Des Weiteren befinden sich auf der Strecke Stützmauern zur Hangsicherung. Eine dieser niedrigen Mauern müsste abgerissen bzw. verschoben werden.

Im Bereich Lammi befindet sich zudem noch ein Fussgängerweg entlang der Strasse. Dieser muss bestehen bleiben und dementsprechend verlegt werden, wenn die Strasse verbreitert wird. Kandelaber und eine Freileitung müssen verschoben werden.

6.3 Variante 2 Kombiniertes Rad- und Fussweg

Auch im Abschnitt Ausserorts wäre es denkbar eine gemeinsame Verkehrsfläche für Fussgänger und Radfahrer zu definieren. Wie auch innerorts müsste die Breite mindestens 3.00 – 4.00 m betragen. Ab dem Bereich Mür Richtung Inntertkirchen befindet sich noch kein Fussweg. Im Bereich Lammi kann der bestehende Fussgängerweg so verbreitert werden, dass er gemeinsam genutzt werden kann.

Die betreffende Wegstrecke weist eine Steigung von bis zu 7% auf. Damit stellen sich folgende Probleme ein:

- bergwärts fahrende Radfahrer brauchen mehr Bewegungsspielraum wegen der Steigung (7 % = 0.70 m)
- talwärts fahrende Radfahrer haben hohe Fahrgeschwindigkeit, was das Konfliktpotential bei Begegnungen mit Zufussgehenden erhöht
- im Bereich Lammi kreuzt der Wanderweg die Strasse → die Radfahrer müssten entsprechend auch die Strasse queren

Es wird vorgeschlagen diese Massnahme nicht weiter zu verfolgen, da das Konfliktpotenzial zwischen den talwärts fahrenden Velos und den Fussgängern zu gross ist. Die Norm empfiehlt ausserdem ab einem Gefälle von 3% die Velos auf der Strasse zu führen.

6.4 Variante 3 Alternative Linienführung

Ausserorts besteht keine Möglichkeit die Velos über eine alternative Route zu führen, ohne dass diese komplett neu gebaut werden müsste.

6.5 Zusammenfassung

Nr.	Kurzbeschreibung	Vorteile	Nachteile
1	<u>Zusätzlicher Radstreifen</u> bergwärts fahrende Velos bekommen einen eigenen Streifen auf der Fahrbahn	<ul style="list-style-type: none"> erhöhtes Sicherheitsempfinden bei den Radfahrer und Fussgänger 	<ul style="list-style-type: none">
2	<u>Kombinierter Rad- und Fussweg</u> Schaffung einer gemeinsamen Fläche für Fussgänger und Radfahrer	<ul style="list-style-type: none"> Strasse kann so bestehen bleiben 	<ul style="list-style-type: none"> grosser Bewegungsspielraum der bergwärts fahrenden Velos (bis zu 0.70 m) geringeres Sicherheitsempfinden der Fussgänger auf Grund der talwärts fahrenden Velos
3	<u>Alternative Linienführung</u> Alternativroute für Radfahrer auf bestehenden Strassen abseits der Hauptstrasse	<ul style="list-style-type: none"> Strasse kann so bestehen bleiben 	<ul style="list-style-type: none"> keine Alternativroute verfügbar

Tabelle 7: Zusammenfassung Massnahmen ausserorts

6.6 Variantenbewertung

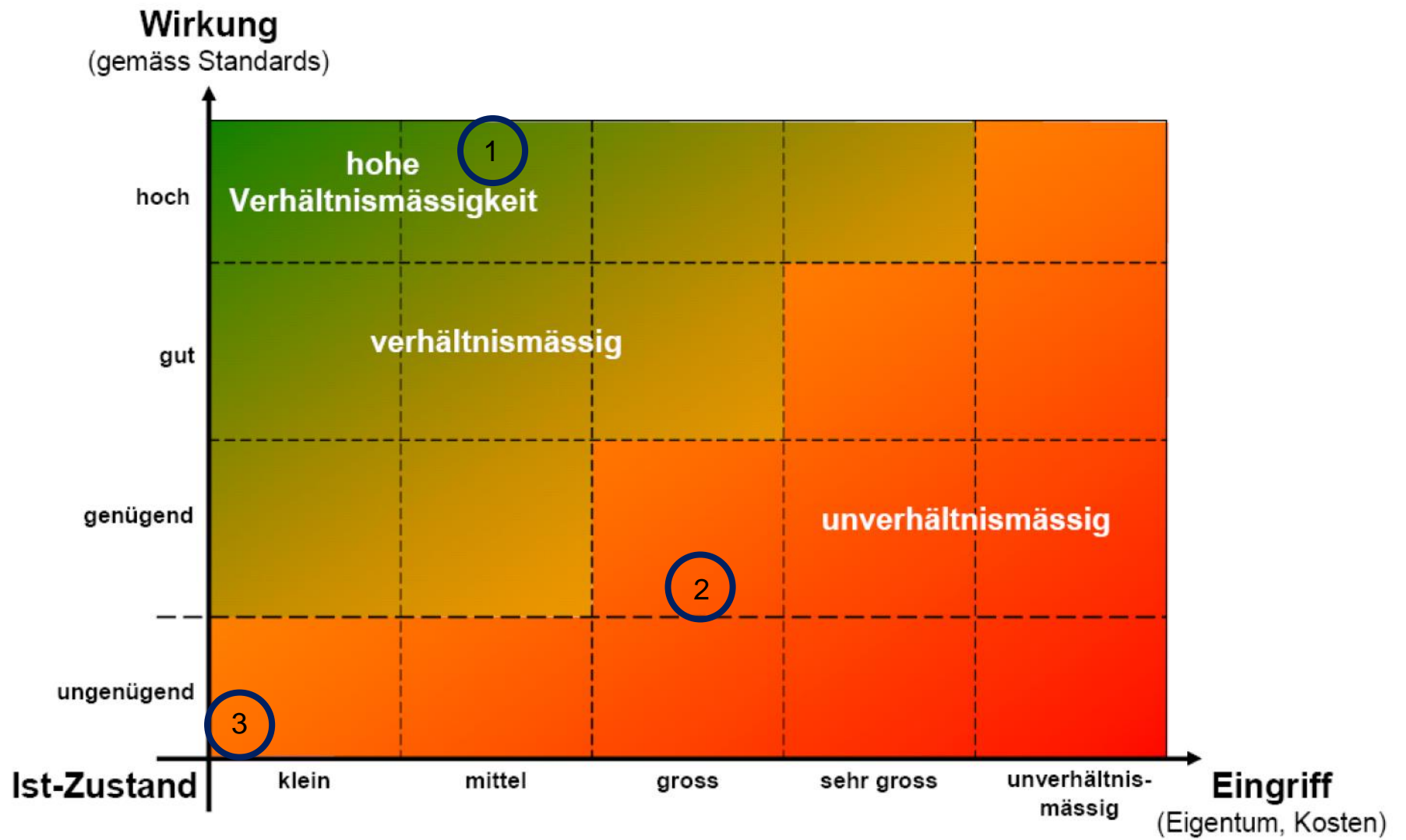
Punkte	Beurteilung
1	gar nicht erfüllt
2	nicht erfüllt
3	erfüllt
4	gut erfüllt
5	sehr gut erfüllt

Die nachfolgende Tabelle zeigt die verwendete Punktbewertung der Nutzwertanalyse.

6.6.1 Nutzwertanalyse

		Gewichtung	1 Radstreifen			2 kombinierter Weg			3 alt. Linienführung		
Nr.	Kriterium		Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G	Begründung	Erfüllung	E * G
1	Sicherheitsempfinden	15.0	breite Strasse mit eigenem Streifen	4	60	Velos talwärts zu schnell für FG und MIV	1	15	weniger / kein Verkehr	4	60
2	Kosten	10.0	Verbreiterung Strasse	2	20	Verbreiterung bzw. Neubau Weg	4	40	Schilder aufstellen	5	50
3	Umwelt	10.0	breitere Strasse -> weniger Grünfläche	3	30	Neubau / Ausbau Weg -> weniger Grünfläche	2	20	Neubau Radstreifen, da bisher nicht vorhanden	1	10
4	allg. Bewilligungsfähigkeit	10.0	Grünfläche wird weniger	3	30	hohes Konfliktpotenzial und geringere Grünfläche	2	20	Grünfläche wird weniger, Schutzwald ausserorts	1	10
5	Naturgefahren	10.0	keine Veränderung	5	50	keine Veränderung	3	30	falls durch Schutzwald, erhöhen sich HM und SS	1	10
6	Verkehrsfluss während Bau	10.0	Baustelle in Strassennähe	3	30	Baustelle wenn dann auf Seite Weg	4	40	Baustelle im Grünen	5	50
7	Konfliktpotenzial	15.0	wird geringer, da Strasse breiter	4	60	mit Fussgänger	1	15	weniger / kein Verkehr	5	75
8	Umsetzbarkeit und Akzeptanz	20.0	einfach umsetzbar	3	60	Fussgänger fühlen sich weniger sicher	3	60	evtl. zu grosser Umweg -> Velos bleiben auf Strasse	1	20
Total			340			240			285		
Platzierung			1			3			2		

6.6.2 Verhältnismässigkeit



Variante	Eingriff	Wirkung
1 Radstreifen auf Fahrbahn	mittel Landerwerb für Strassenverbreiterung	hoch Strassenverbreiterung bis auf das Lichtraumprofil für den Begegnungsfall 3 (LKW + PKW + Velo) von 8.20 m möglich erhöhtes Sicherheitsempfinden bei den Radfahrern
2 kombinierter Rad- und Fussweg	gross Landerwerb für Verbreiterung bestehender Weg / Neubau Weg	Knapp genügend geringeres Sicherheitsempfinden bei Fussgängern, da Velos talwärts eine hohe Geschwindigkeit haben.
3 alternative Linienführung	klein neue Beschilderung	ungenügend keine Alternative vorhanden

Tabelle 8: Begründung der Verhältnismässigkeit ausserorts

6.7 Fazit

Auf Grund der Platzverhältnisse wird ausserorts vorgeschlagen die Strasse auf das definierte Lichtraumprofil zu verbreitern. Die Verbreiterung erfolgt situationsbedingt nach Nordosten bzw. Südwesten.

7 WIRKUNG DER MASSNAHMEN

Die Bewertung der geplanten Massnahmen erfolgt mit den Kriterien der Arbeitshilfe «Standards Kantonsstrassen». Anhand der folgenden Beurteilungsgrafiken wird die Verbesserung für die Verkehrsteilnehmer innerorts sowie ausserorts visualisiert.

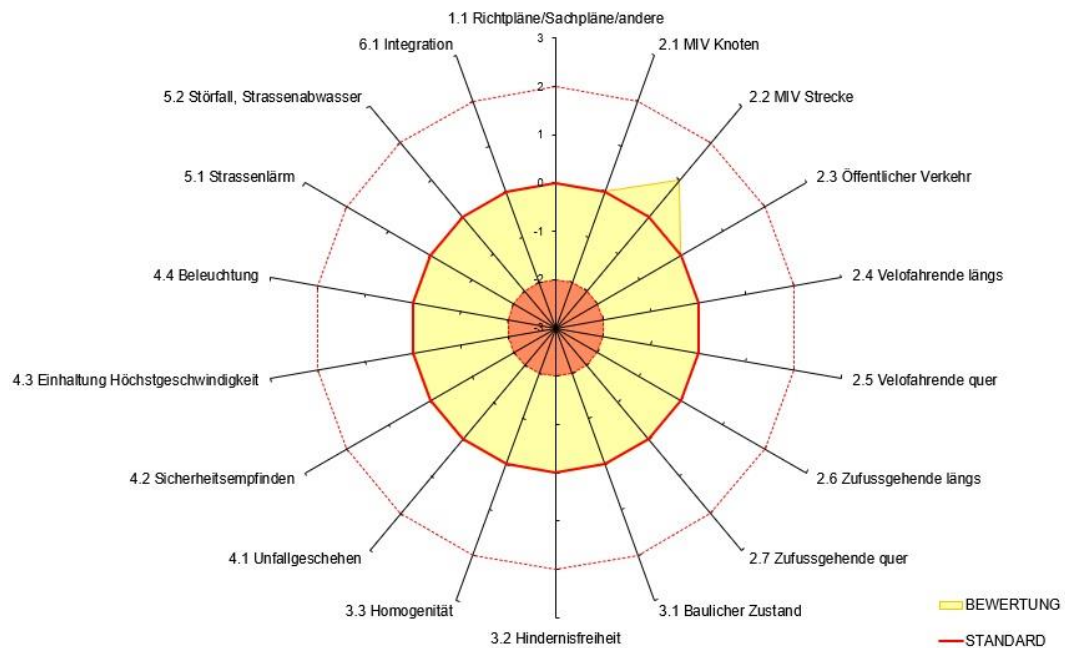


Abbildung 17: Beurteilungsgrafik innerorts nach Massnahmen (Abschnitt A)

Der Zustand innerorts der Kantonsstrasse Nr. 6 entspricht nach der Realisierung der empfohlenen Massnahmen gemäss dem Vorprojekt dem heutigen Standard. Die Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer bei der Verkehrsführung führt zu einem fließenden Verkehr ohne Handlungsbedarf auf der Kantonsstrasse Nr. 6.

Die Verkehrsqualität bleibt nach wie vor überdurchschnittlich gut.

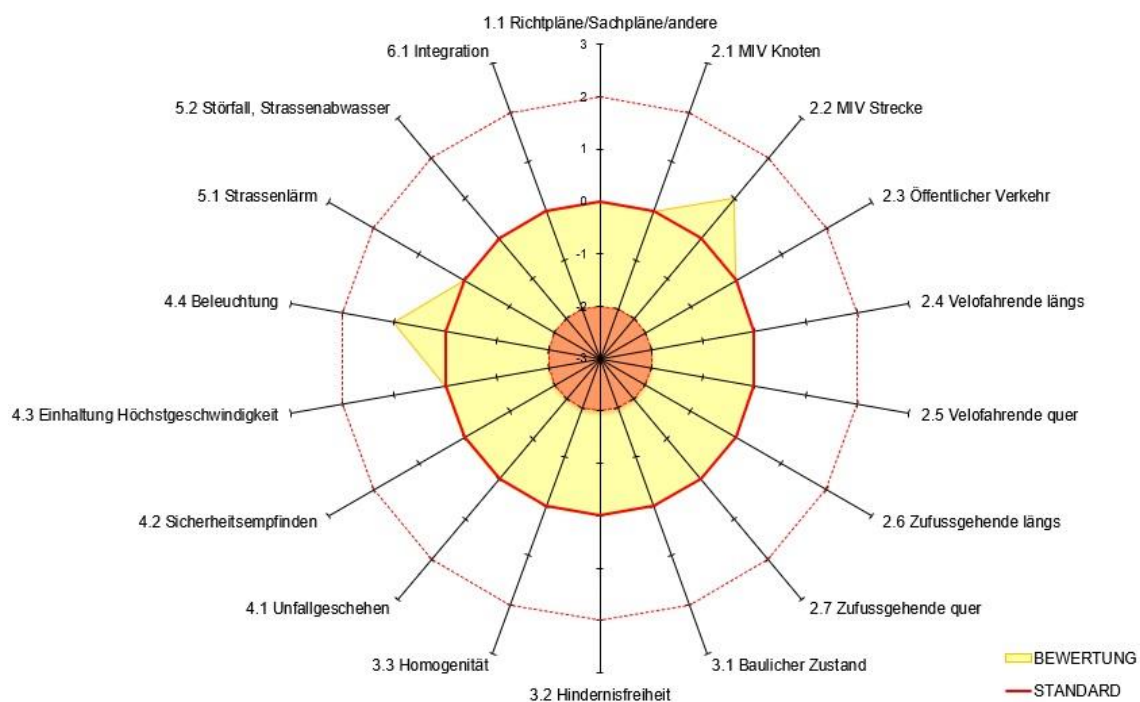


Abbildung 18: Beurteilungsgrafik ausserorts nach Massnahmen (Abschnitt B)

Der Zustand ausserorts der Kantonsstrasse Nr. 6 entspricht nach der Realisierung der empfohlenen Massnahmen gemäss dem Vorprojekt dem heutigen Standard. Die Berücksichtigung aller Verkehrsteilnehmer bei der Verkehrsführung führt zu einem fließenden Verkehr ohne Handlungsbedarf auf der Kantonsstrasse Nr. 6.

Die Verkehrsqualität und die Beleuchtung bleiben ausserorts nach wie vor überdurchschnittlich gut.

8 PROJEKTBSCHRIEB

8.1 Einleitung

Nach eingehender Analyse und Variantenstudium der möglichen Verbesserung der Verkehrssituation Grimselstrasse auf dem Gemeindegebiet Schattenhalb wurde die Strecke in gegenseitigem Einverständnis zwischen Bauherr und Projektleiter auf zwei Abschnitte aufgeteilt:

- Streckenabschnitt km 0+000 – km 0+500 (Innerorts)
- Streckenabschnitt km 0+500 – km 2+400 (Ausserorts)

Innerorts herrschen enge Verhältnisse. Für die Strassenverbreiterung sind Landerwerb der angrenzenden Liegenschaften und ein grosser Eingriff ins Landschaftsbild unumgänglich. Deshalb sollten die Anwohner frühestmöglich in das Projekt involviert werden. Eine Begleitgruppe der Gemeinde wird für die Planung der weiteren Projektphasen miteinbezogen.

Das vorliegende Vorprojekt beschränkt sich nach der Auswertung Nutzwertanalyse auf den Abschnitt km 0+500 – km 2+400. Die Weiterbearbeitung von nur diesem Abschnitt erfolgt mit Einverständnis vom OIK I Kanton Bern gemäss dem Austausch per Mail und Telefon.

Ausserorts wurde das massgebende Lichtraumprofil mehrmals angepasst und die definitiven Breiten von Fahrbahn, Bankett und Gehweg bei einer Sitzung beim OIK I Kanton Bern in Thun vom 02. Oktober 2019 festgelegt und mit den Nachträgen vom 03. September 2020 und vom März 2021 revidiert.

8.2 Gesamtanlage

Die Umgestaltung der Kantonsstrasse für die Erstellung einer Fahrradbahn auf dem Gemeindegebiet Schattenhalb betrifft den Abschnitt vom Kreisel Richtung Innertkirchen. Die behandelte Strecke ist 2.3 km lang, wovon 650 m innerorts und 1'670 m ausserorts liegen.

Der vorliegende Projektbeschrieb umfasst den Abschnitt ab km 0+500.

Die Strassengeometrie wird grundsätzlich nicht verändert. Die Linienführung wird zur Verbreiterung der Strasse neu berechnet.

Das Sicherheits- und Qualitätsniveau entspricht den Anforderungen des Bauherrn und Betreibers gemäss der Nutzungsvereinbarung.

8.3 Strassenanlage

8.3.1 Bestandteile der Anlage

Die Strassenanlage umfasst nachstehende Bauteile:

- Strasse mit einspurigem Gegenverkehr und einem Radstreifen bergwärts
- Seitenbankett mit Minimalabstand zu Randabschlüssen und Kunstbauten
- Strassenentwässerung mit Ableitung in Vorfluter
- Zufahrten zur Erschliessung von landwirtschaftlich genutzten Flächen oder Wohnbauten neben der Strasse
- Anpassung von Bushaltestellen und Wartebereichen
- Gehweg direkt neben Strasse bzw. Bach
- Strassenquerungen
- Signalisation und Markierungen inkl. Bodenwelle bei Ortseinfahrt
- Tal- und bergseitige Stützkonstruktionen, Dammböschung
- Drainagesysteme in bergseitigem Wald hinter Stützkonstruktion
- Absturzsicherungen und Leiteinrichtungen

8.3.2 Anpassung an Anlagen Dritter

Nachstehende Anpassungen im Bereich der Strasse sind vorzusehen:

- Anpassungen an einmündende Seitenstrassen und Wege
- Anpassungen von Vor-, Abstell- und Parkplätzen
- Erstellung von landwirtschaftlichen Zufahrten auf Grundstücke welche an die Strasse angrenzen
- Anpassen von Werkleitungsanlagen, soweit sie durch den Strassenausbau tangiert werden
- Instandsetzen und Anpassungen der Bachdurchlässe und der verschiedenen Entwässerungssysteme

8.4 Ortsbild und landschaftliche Aspekte

Die Gestaltung richtet sich nach den Vorgaben der Nutzungsvereinbarung.

Wo kleine Mauern zur Verbreiterung der Strasse abgerissen werden müssen, werden diese mit Natursteinmauern ersetzt.

Böschungen mit Neigung 2:3 verbinden die Projektionshöhe mit der natürlichen Terrainhöhe. Wo dies aufgrund der topographischen Verhältnisse nicht möglich ist, werden Natursteinmauern projektiert.

8.5 Trassierungselemente

Nachfolgend werden die Trassierungselemente ausserorts beschrieben, da aufgrund der beengenden Verhältnisse innerorts die genaue Linienführung der Strasse noch nicht bestimmt werden.

Km 0+000 ist im Mittelpunkt des Kreisels am Dorfeingang Richtung Meiringen definiert.

8.5.1 Horizontalgeometrie

Die Horizontalgeometrie folgt der bestehenden Strasse und der Geländetopografie.

Der Minimalradius für die in der Nutzungsvereinbarung festgelegte Projektierungsgeschwindigkeit von 50, 60 beziehungsweise 80 km/h beträgt 75, 120 und 240 m.

Der angestrebte minimale Horizontalradius kann ausserorts nicht vollständig umgesetzt werden, ohne dass sehr aufwändige und unverhältnismässige Stütz- und Ausbaukonstruktionen erstellt werden müssten. Im Fall der Linkskurve Höhe Müör wird der Radius auf $R = 114$ m reduziert, die darauffolgende Rechtskurve wird mit einem Radius $R = 80$ m projektiert ($v_A = 80$ km/h). Die Rechtskurve bei Lammi ($v_A = 60$ km/h) wird mit $R = 96$ m projektiert.

Der Übergang auf Passhöhe ist so projektiert, dass bei der Sanierung und Aufweitung der Grimselstrasse Richtung Aareschlucht der Strasse der Übergang optimal vorbereitet ist.

8.5.2 Vertikalgeometrie

Das Längenprofil entspricht weitgehend dem heutigen Zustand. Mulden aus Setzungen oder Rutschbewegungen werden eliminiert.

- Das minimale Längsgefälle im Projekt beträgt 2.6%.
- Das maximale Längsgefälle im Projekt beträgt 7.0 %.

Das zulässige maximale Längsgefälle gemäss Nutzungsvereinbarung beträgt 10 respektive 8 % für die Projektierungsgeschwindigkeit von $v_P = 60$ km/h respektive $v_P = 80$ km/h.

- Der minimale Vertikalradius für Wannen im Projekt beträgt 3'500 m.
- Der minimale Vertikalradius für Kuppen im Projekt beträgt 6'000 m.

Die zulässigen Vertikalradien gemäss Nutzungsvereinbarung betragen $R_{v, \min} = 1'200$ m (Wanne) und 2'100 m (Kuppe) bei $v_P = 50$ km/h, $R_{v, \min} = 1'600$ m (Wanne) und 3'000 m (Kuppe) bei $v_P = 60$ km/h und $R_{v, \min} = 3'500$ m (Wanne) und 6'000 m (Kuppe) bei $v_P = 80$ km/h.

Die vertikale Linienführung erfolgt normgemäss.

8.5.3 Kurvenverbreiterung

Die Kurvenverbreiterung erfolgt gemäss VSS 40 105 B für den Begegnungsfall B / D.

8.5.4 Projektierungsgeschwindigkeit

Die Ausbaugeschwindigkeit V_A ist die minimale Projektierungsgeschwindigkeit, welche auf dem ganzen Strassenzug nicht unterschritten werden soll. Sie dient zur Festlegung der extremen Projektierungselemente wie minimale Kurvenradien, der maximalen Längsneigung oder der Bestimmung des geometrischen Normalprofiles. Die Ausbaugeschwindigkeit V_A wird auf 60 - 80 km/h festgelegt.

Die Projektierungsgeschwindigkeit definiert die Geschwindigkeit mit der einzelne Elemente des Strassenzuges mit genügender Sicherheit durchfahren werden können. Diese unterschreitet in einzelnen Streckenabschnitten die Ausbaugeschwindigkeit im Bezug auf die horizontale Linienführung.

8.6 Normalprofil

Zur Festlegung des Normalprofils wurde der Begegnungsfall 3 der LRP ausgewählt, da jedes fünfte Fahrzeug auf dieser Strecke ein Lastwagen ist. Es kann somit relativ oft zu dieser Situation kommen. Die anderen Begegnungsfälle haben ausreichend Platz, sie benötigen eine geringere Strassenbreite. Mit diesem Lichtraumprofil gilt weiterhin die signalisierte Geschwindigkeit von 50 km/h beziehungsweise 60 bis 80 km/h.

Auf Grund der beengten Situation und den geprüften Varianten wurde neben dem Louwibach folgende Strassenabmessung ausgearbeitet:

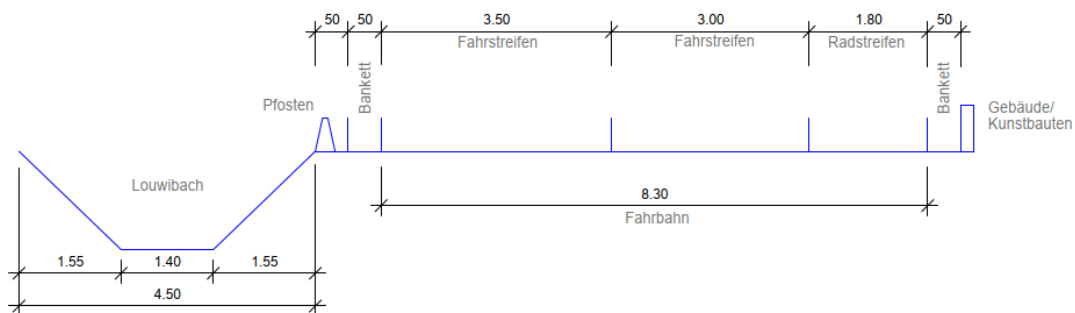


Abbildung 19: Strassenabmessung neben Bach

Richtung Passhöhe wird ebenfalls der Begegnungsfall LW – PW – Velo beibehalten. Die anderen in Betracht gezogenen Begegnungsfälle benötigten eine geringere Strassenbreite und sind somit mitberücksichtigt. Weiter oberhalb wird folgende Strassenabmessung projektiert:

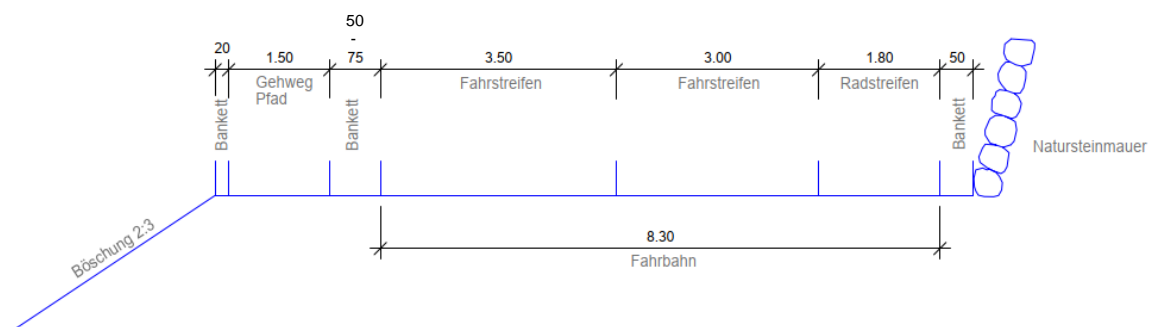


Abbildung 20: Strassenabmessung neben Deponie bis Restaurant vor Passhöhe

Die Verbreiterung der Fahrbahn Richtung Innertkirchen erfolgt vor der Dorfausfahrt Richtung Innertkirchen nach der Bäckerei. Der Tempowechsel von 50 auf 80 km/h erfolgt kurz danach.

Die Umsetzung des vorliegenden Projektes (km 0+500 – 2+400) wird früher erwartet als der Abschnitt km 0+000 – 0+500. Die provisorische Aufweitung beziehungsweise Verschmälerung der Strasse muss eine sichere und fließende Verkehrsführung gewährleisten.

8.7 Dimensionierung

8.7.1 Grundlagen

Dimensionierung erfolgt gemäss VSS 70 140b, VSS 40 320 und VSS 40 324.

Als Grundlage dient die Verkehrsdatenerhebung 2016, bei der durchschnittlich täglich (24 h) 6'100 Fahrzeuge registriert wurden. Der Lastwagenanteil beträgt ca. 20%. Die Verkehrsmenge des Langsamverkehrs ist nicht bekannt.

Die täglich äquivalente Verkehrslast (TF) pro Fahrtrichtung berechnet sich mit einer Gebrauchsdauer von 20 Jahre und einer Verkehrszunahme von 2 % auf 963, was dem oberen Bereich der Lastklasse T4 entspricht.

8.7.2 Strassenoberbau

Aufgrund der vorliegenden Sondagen wird der ganze Strassenbau erneuert.

Der Aufbau der Strasse wurde auf Frost dimensioniert, massgebende Lastklasse T4. Er richtet sich nach qualitativen und kostenoptimierten Gesichtspunkten.

Dieser Entscheid berücksichtigt auch die Möglichkeit einer etappierten Realisierung und einem späteren Einbau (nach mehreren Jahren) des Deckbelages.

Untergrund	Gehängeschutt, Gehängelehm, Bergsturzmateriäl
Foundationsschicht	RC Kiesgemisch A 0/45, 60 cm stark ($ME_{min} = 100 \text{ kN/m}^2$)
Tragschicht	ACT 22 S, B 50/70, 8 cm stark
Binderschicht	ACB 16 S, PmB 45/80-50 (CH-C), 5 cm stark
Deckbelag	AC 11 S, PmB 45/80-65 (CH-E), 4 cm stark

Bei einem Deckbelag von 4 cm kann eine wasserführende Rinne Tiefe 3 cm eingefräst werden.

8.8 Randabschlüsse

Randabschlüsse werden bei Einmündungen von viel frequentierten Nebenstrassen mit wasserführenden Strassenrändern eingebaut. Die Ausführungsart des Strassenrandes bei angrenzenden Ausweichstellen, Abstellplätzen oder Einfahrten ist lokal zu definieren. Projektierte Rinnen können auch als wasserführende Steine ausgeführt werden.

Werden keine Randabschlüsse eingebaut, erfolgt die Abgrenzung zu Ausstellplätzen und Vorplätzen mit einer Markierung.

8.8.1 Bergseitiger Rand

Wo Natursteinmauern als Hangstabilisierung geplant sind, dienen diese als Randabschlüsse. Bei Böschungen oder flachem Terrain wird auf Randabschlüsse verzichtet.

8.8.2 Talseitiger Rand

Der neue Gehweg wird lokal durch ein Stellstein SN 12 mit einem 75 cm breiten Bankett von der Fahrbahn getrennt (km 1+270 – 1+620). Alternativ kann lokal ein niedriger schräger Randabschluss (Typ RN 15/19/25, liegend) eingebaut werden. Das Bankett ist bei 75 cm genügend breit, um eine Leitschranke einzubauen.

Auf Höhe der Lammi bei der letzten Fussgangerinsel wird das Bankett zwischen Strasse und Gehweg aufgrund enger Platzverhältnisse auf 50 cm reduziert (km 2+050 – 2+160).

Wo Natursteinmauern als Hangstabilisierung geplant sind, dienen diese als Randabschlüsse. Bei Böschungen oder flachem Terrain wird auf Randabschlüsse verzichtet.

8.9 Entwässerung der Strasse

Aufgrund des schlechten Zustandes der Strassenentwässerung ausserorts wird die Sammelleitung auf der ganzen Strecke ersetzt

Die neue Entwässerung des Strassenabschnitts der Grimselstrasse im Projektperimeter wird gemäss der VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019) projektiert.

Als Bemessungsgrundlage für die Dimensionierung der neuen Strassenentwässerung dienen die Regenintensitäten gemäss VSS 40 350. Folgende Werte liegen der Bemessung zugrunde:

- Wiederkehrperiode: 1 Jahr
- Niederschlagsregion: Voralpen
- Regendauer: 15 Minuten

Die Dimensionierung der Sauberwasserleitung erfolgt mit dem hydraulischen Berechnungsprogramm Sasum-DIM Version 3.5. Maximale Auslastung der Leitung beträgt 85 %. Die Konstante kinematische Welle beträgt 85 (k-Stickler).

Die verschiedenen Teilflächen werden wie folgt entwässert:

- Strasse: Abflusskoeffizient 0.9 %
- Angrenzende Flächen mit Belag (Parkplätze, Tankstelle, Vorplatz, Strassen): Abflusskoeffizient 0.9 %
- Böschungen allg.: Das Niederschlagswasser versickert
- Böschungen hinter Stützmauern: Abflusskoeffizient 0.1 % durch bestehende Drainagerohre in Sammelleitung

Die zu entwässernde Bemessungsregenmenge und die Fliesszeit beim Bemessungsabfluss über den gesamten Abschnitt betragen:

- 1807.4 l/s
- 8.1 min

Gemäss der hydraulischen Berechnung ist ein minimaler Rohrdurchmesser DN 200 vom Startpunkt bis zum Übergang Lammi - Müör km 1+880 nötig. DN 250 ist von dort bis oberhalb der Deponie km 1+520 vorgesehen. Weiter Richtung Norden ist minimal der Rohrdurchmesser DN 315 vorzusehen, damit der Bemessungsregen problemlos abgeleitet werden kann.

Aufgrund der Auslastung an der oberen Grenze (z.B. bei der letzten Haltung beim Bemessungsabfluss Auslastung = 61 %) wird für die Ausführung vorgeschlagen, überall eine Rohrdimension aufzuschlagen:

- DN 250: km 2+260 – 1+1880
- DN 315: km 1+880 – 1+520
- DN 400: km 1+520 – 0+940

Der Startpunkt der Entwässerungsleitung ist kurz unterhalb der Gemeindegrenze, welche gleichzeitig Hochpunkt des Strassenabschnitts ist. Von hier aus verlief auch die bestehende Strassenentwässerung. In Fliessrichtung wird das Sauberwasser wie bei der bestehenden Leitung nach 1'320 m in den Louwibach eingeleitet. Anstatt Betonrohre werden PE-Leitungen verwendet. Bestehende Entwässerungsschächte und Rinnen in der Strasse werden ersetzt und bestehende Leitungen, die angeschlossen waren, werden neu angeschlossen.

Die neue Sammelleitung wird bis auf den obersten kurzen Abschnitt talseits in den Gehweg gebaut. Kontrollschächte liegen innerhalb des Gehwegs.

Pro 200 bis 300 m² zu entwässernde Strassenoberfläche wird ein Einlaufschacht geplant. Einlaufschächte werden immer mit Schlamm-sammler ausgebildet. Die Wasserführung wird ist des Weiteren so angedacht:

- Auf der bergwärts führenden Fahrbahn wird in Absprache mit dem Kanton eine Belagsrinne projektiert (3 cm tief).
- Auf der talwärts führenden Fahrbahn wird aufgrund des Gefahrenpotentials für Radfahrer von einer Belagsrinne abgeraten. Auf der ganzen Strecke wird ein wasserführender Stellstein projektiert. Dieser bezweckt die direkte Ableitung des Strassenwassers in die Leitung, ohne über den Gehweg zu entwässern.
- Der Gehweg wird wo möglich über die Schulter entwässert

Alle 60 – 80 m erfolgt ein Kontrollschacht, der dem Unterhalt dient. Rinnen mit Schlamm-sammler trennen die Zufahrten von der Kantonsstrasse.

Bei viel frequentierten Strassen oder Strassen, die von Schwerverkehr befahren werden, dienen wasserführende Steine mit anschliessendem Einlaufschacht zur Trennung des anfallenden Abflusses der Nebenstrassen.

8.10 Dammschüttungen

8.10.1 Talseitige Aufschüttung

Ausserorts wird ein Teil der Fahrbahn zukünftig auf der Deponie liegen. Bei ungenügender Verdichtung muss eine Stützkonstruktion die Stabilität der Fahrbahn gewährleisten. Abklärungen müssen gemacht werden.

Oberhalb der Deponie (Im grossen Müör) muss bis zur Einfahrt der Nebenstrasse zusätzlich eine Böschung 2:3 geschüttet werden. Das Material muss genügend verdichtet werden.

8.11 Kunstbauten

8.11.1 Natursteinstützmauern

Die bergseitigen Natursteinstützmauern zwischen Damm und Schutzwald sowie unter dem Schutzwald Höhe Dammschüttung Deponie Müör werden durch die Strassenverbreiterung mit der vorgeschlagenen Trassierung nicht tangiert.

Die talseitig kleine Natursteinstützmauer zwischen Müör und Lammi wird bei der Strassenverbreiterung abgerissen und kann bei Bedarf versetzt wiederaufgebaut werden.

Aufgrund der topographischen Verhältnisse kann nicht überall geböscht werden, es müssen mehrere neue Natursteinmauern gebaut werden.

Unter anderem muss bei der Sägerei eine neue Natursteinmauer erstellt werden, sodass der Holzlagerplatz bestehen bleiben kann. Die Mauer wird zugunsten der Zufahrt zum Lagerplatz zwischen der Strasse und dem Gehweg projektiert. Die Fussgänger werden entlang der tieferliegenden Sägerei durchgeführt.

8.11.2 Hochwasserschutzdamm Müör

Der aktuelle Böschungswinkel des Hochwasserschutzdammes ist durchgehend 30° auf 32 m (entspricht einer Steigung von 2:3). Eine neue Stützmauer (H max = 3.20 m L = ca. 57 m) wird zugunsten der Strassenverbreiterung erstellt.

8.11.3 Durchlässe

Der Durchlass Louwibach muss aufgrund der Verbreiterung der Strasse neu angelegt werden. Zur Strassenverbreiterung wird der Bachdurchlass bergwärts mit einer Betonplatte überdeckt und mit einem Einlaufrechen ergänzt. Der Auslauf wird mit einem Kolkenschutz ergänzt. Alternativ kann eine schmale Brücke für den Radstreifen angedacht werden.

Das Chalchhofenbächli wird unter der Strasse durch in den Louwibach geleitet. Der Durchlass wird bergwärts mit einem Rohr und einem neuen Einlaufrechen erneuert. Der Auslass wird nicht tangiert.

8.12 Fussgängerverkehr

8.12.1 Längsführung

Künftig ist entlang der Strasse auf der Höhe Müör und Grosses Müör durchgehend ein Gehweg geplant. Somit ist der durchgängige Längsverkehr der Fussgänger entlang der Strasse sichergestellt.

8.12.2 Querungen

Der Übergang auf der Höhe Müör wird in Absprache mit dem Kanton mit einer Querungshilfe ohne Fussgängerstreifen ergänzt. Er ist Bestandteil der nationalen Wanderwegroute. Aufgrund der Einfahrt einer Landwirtschaftsstrasse wird die Kantonsstrasse auf dieser Höhe Richtung Deponie geschoben. Die Fussgängerquerung wird aus der Kurve in die Gerade Richtung Dorf verschoben. Sie wird aufgrund der zu minimierenden Verschwenkung der bergwärts fahrenden Fahrzeuge mit einer Minimalbreite 1.50 m breit projektiert und liegt vollständig auf dem bergwärts fahrendem Fahrstreifen. Die Fahrzeuge sind dadurch gezwungen, die Geschwindigkeit vor der Insel und der darauffolgenden Kurve zu reduzieren. Der bergwärts führende Fahrradstreifen kann lokal aufgehoben werden.

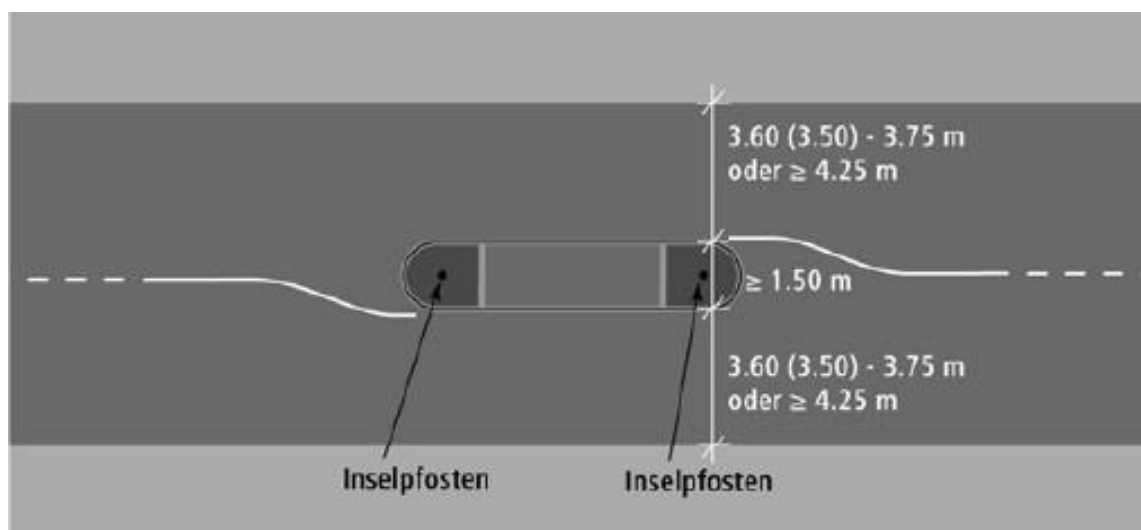


Abbildung 21: Querungshilfe gemäss Arbeitshilfe TBA 2017

Im Bereich Lammi werden die baulichen Querungshilfen dem neuen Strassenverlauf angepasst. Die Strasse wird lokal verbreitert und der bergwärts führende Fahrradstreifen beibehalten. Die lokale Ausbuchtung der Strasse wird den flüssigen Verkehr mit der Geschwindigkeitsbeschränkung von 60 km/h nicht beeinträchtigen.

Die Querung auf Höhe der Tankstelle wird ohne Fussgängerstreifen mit einer Mittelinsel mit einer Breite von 2 m ausgebildet.

Die Querung zwischen den Bushaltestellen Lammi beim Restaurant wird als einzige der drei Querungen mit einer Markierung ausgeführt (Empfehlung). Sie ist aufgrund der engen Verhältnisse im Einschnitt der Strasse mit einer Minimalbreite von 1.50 m projektiert.

8.13 Radstreifen

Die Verbreiterung der Fahrbahn auf 8.30 m gewährleistet die Sicherheit der Radfahrer auf der Kantonsstrasse. Zukünftig wird der Veloverkehr ausserorts bergwärts auf einem 1.80 m breitem Radstreifen geführt. Talwärts werden die Velos auf einer breiteren Fahrspur geführt.

Der Startpunkt vom markierten Radweg erfolgt gleich nach der Bushaltestelle. Eine klare Abgrenzung durch eine Markierung oder einen Randstein zwischen Fussgängerwarteraum und Radstreifen wird signalisiert.

Bergwärts setzt der Radstreifen beim Abzweiger zur Schwarzwaldalp sowie bei der Fahrbushaltestelle Lammi aus.

8.14 Gehweg

Die Kantonsstrasse wird auf dem Abschnitt durchgehend mit einem Gehweg ausgestattet (Bauherrschaft Gemeinde).

Bis zum Abschnitt km 0+940 besteht ein Gehweg (1.30 m breit), der durch den Lowibach von der Kantonsstrasse getrennt ist. Dieser verläuft abgetrennt durch ein begrüntes Bankett bis zu km 1+290 (1.50 m breit) weiter entlang der Strasse, bevor er die Strasse quert und die Böschung am gegenüberliegenden Waldrand hinaufführt. Auf dieser Teilstrecke wird der Gehweg saniert. Ab km 1+290 wird die Strasse mit einem neuen, linksseitigen Gehweg (1.50 m breit) bis km 1+880 ergänzt. Ab km 1+188 wird der bereits bestehende Gehweg erneuert (1.50 m breit) und der Fussgänger bis km 2+130 linksseitig geführt, bevor er die Strasse queren muss und bis Gemeindegrenze weiter neben der rechten Fahrspur aufgeführt wird (1.50 m breit), wo der Weg ebenso angepasst wird.

Das Bankett zwischen Strasse und Gehweg ist durchgängig 0.75 m breit, bis auf einen kurzen Abschnitt (km 2+050 – 2+160). In diesem Bereich ist das Bankett aufgrund enger Platzverhältnisse nur 0.50 m breit.

8.15 Bushaltestellen

Die hindernisfreie Anpassung der Haltekante wurde auf ihre Verhältnismässigkeit geprüft. Selbst wenn die Synergien im Rahmen des Projektes genutzt werden und der Umbau kostengünstiger ausfällt, reichen die Passagierdaten nicht aus, dass eine behindertengerechte Gestaltung der Bushaltestellen mit einem niveaulosen Ein-/Ausstieg verhältnismässig wäre⁸. Nichtsdestotrotz empfiehlt es sich, die Bushaltestellen auf einer minimalen Breite von 5.50 m hindernisfrei zu gestalten, wenn möglich.

8.15.1 Willigen Dorf

Die erste Bushaltestelle bergwärts liegt innerorts und wird als Fahrbahnhaltestelle zugunsten der Geschwindigkeitsreduktion der annähernden Fahrzeuge als solche

⁸ Excel-Tool, Arbeitshilfe für die Beurteilung der Verhältnismässigkeit von hindernisfreien Bushaltestellen

beibehalten. Genügend Platz für wartende Passagiere kann durch das Versetzen vom bestehenden Brunnen gewährleistet werden. Die Haltekante wird nicht niveaulos ausgebildet, da die Bushaltestelle durch die künftige Verbreiterung der Strasse Innerorts angepasst werden muss. Die Bushaltestelle Willigen Dorf talwärts liegt unterhalb km 0+500 und wird im Rahmen dieses Projekts nicht betrachtet.

8.15.2 Schattenhalb Müör

Die Postauto AG plant die Haltstelle Schattenhalb Müör aufzuheben. Die Gemeinde hat grundsätzlich nichts dagegen, was in einem Protokoll des Gemeinderates festgehalten ist ⁹.

8.15.3 Lammi

Die Bushaltestelle Lammi liegt beidseitig auf Privatgrund. Die Möglichkeit zur weiteren Nutzung sollte abgeklärt werden. Es wird vorgeschlagen, die Haltekante Lammi gegenüber vom Restaurant (bergwärts) sowie gegenüber der Tankstelle (talwärts) auf einer minimalen Breite von 5.50 m niveaugleich zu gestalten. Die projektierte Strasse und die lokale Topografie der Strasse begünstigen den Bau eines niveaulosen Einstiegs.

8.16 Weitere Strassenelemente

8.16.1 Leiteinrichtungen

Ausserorts kann der linksseitige Gehweg im Bereich der Steilböschung mit einer Leit-
schranke (ASTRA-Typ Nr. 42, LS 130'150 2.00 m mit Handlauf 60'140) von der Fahr-
bahn getrennt werden. Der Pfostenabstand würde 2 m betragen.

Die Bauherrschaft verzichtet auf eine Leiteinrichtung.

8.16.2 Landwirtschaftliche Zufahrten und Ausstellplätze

Die Verbreiterung der Strasse erfolgt links- und rechtsseitig. Bestehende talseitige Ausstellplätze und landwirtschaftliche Abgänge sind anzupassen. Landwirtschaftliche Zufahrten werden so ausgestaltet, dass ein sicheres Ein- und Ausfahren auf und von der Kantonsstrasse ermöglicht wird. Nötige Sichtweiten müssen eingehalten werden.

Ein spezielles Augenmerk ist den folgenden angrenzenden Zufahrten zu schenken:

Mehrzweckgebäude Willigen

Die Verbreiterung der Strasse und die dadurch verursachte Verringerung der Distanz zwischen Strassenrand und Mehrzweckgebäude Willigen km 0+640 verunmöglicht die Garageneinfahrt ins Mehrzweckgebäude auf Strassenseite. Die zukünftige Einfahrt

⁹ Auszug aus dem Protokoll des Gemeinderates Schattenhalb, 17. Okt. 2019

erfolgt aus Richtung Süd-West. Die Entwässerung des Vorplatzes muss angepasst werden.

Bergseitige Einfahrt Höhe Müör

Speziell der Einfahrt in der Linkskurve auf Höhe der Deponie km 1+290 ist Beachtung zu schenken. Die bestehende Natursteinmauer verhindert die freie Sicht Richtung Innerorts. Die Strasse wird Richtung Deponie verschoben, sodass die bestehende Natursteinmauer nicht abgebrochen werden muss und trotzdem die Beobachtungsdistanz von 5 m ab Fahrbahnrand bei $v_p = 80$ km/h gewährleistet werden kann. Der bergwärts führende Fahrradstreifen kann lokal aufgehoben werden.

Sägerei

Zugunsten der Zufahrt zum Lagerplatz der Sägerei km 1+660 zwischen Müör und Lammi wird der Gehweg unterhalb der Natursteinmauer geführt. Der neue Gehweg muss zum Erreichen vom Lagerplatz überfahren werden.

8.16.3 Parkplätze Restaurant Lammi

Das Restaurant Lammi ist seit ca. zwei Jahren geschlossen. Deshalb werden die Parkplätze auf der Südseite der Strasse ersatzlos aufgehoben. Der gewonnene Platz kann für die Fussgängerlängsverbinding genutzt werden, zudem werden drei Parkplätze längs der Fahrbahn für die Anwohner erstellt.

8.17 Werkleitungen Dritter

Die Umlegung der Schmutzwasserleitung von der Deponie in den Gehweg (Gemeindeprojekt) wird im vorliegenden Projekt integriert. Die Kanalisation befindet sich in einem schlechten Zustand, wie Kanalfernsehaufnahmen gezeigt haben. Da zusätzliche Schäden bei mehr Auflast erwartet werden, müssen die Leitungen saniert oder umgelegt werden. Die Umlegung der Schmutzwasserleitung von der Deponie in den Gehweg (Gemeindeprojekt) wird im vorliegenden Projekt integriert. Dazu müssen zwei Pumpschächte erstellt werden, die das Schmutzwasser der Häuser unterhalb der Strasse in die neue Sammelschmutzwasserleitung im Gehweg pumpen. Die Liegenschaften werden vom Nordosten her mit Strom und Wasser versorgt.

Die Trinkwasserleitung wird ab dem Geschiebesammler bis zur Ausfahrt der Deponie in den Gehweg verlegt. Die Strasse zweimal neu gequert (km 1+010 und km 1+160), wobei die zweite Querung der künftigen bergseitigen Überbauung gegenüber vom Deponiegebäude Deponie Müör dient. Sie wird auf dem Streckenabschnitt km 0+820 bis km 1+160 saniert.

Zur Strassenverbreiterung müssen zwei Freistromleitungsmasten sowie Kandelaber verschoben werden.

In dem Projektperimeter befinden sich Leitungen der BKW, der Alpenenergie Meiringen, der Swisscom, vom Kabelfernsehen Bödeli, des Kantons, der Gemeinde und der

Armasuisse. Kabelschutzrohre für Telefon, Strom, etc. werden vorgesehen, sofern dies von den einzelnen Werken und/oder dem Bauherrn gewünscht wird.

8.18 Drittprojekte

8.18.1 Stromleitung und Erschliessungen

Die vorgängige Umlegung der Stromleitung der Gemeinde (Strom) in den Gehweg von km 0+940 bis km 1+155 in den Gehweg ist zu prüfen.

Synergien sollen zur Stromerschliessung des Deponiegebäudes Müör genutzt werden, dies in Absprache mit dem Deponiebetreiber.

8.18.2 Dammschüttung Deponie Müör

Seit dem Frühjahr 2019 wird Aushubmaterial auf dem Gelände Müör abgelagert. Vorgehen war eine Erschliessung der Deponie in vier Abschnitten vom Westen her. In einer zweiten Phase sollte die Deponie auch im Nordosten, wo die Liegenschaften sind, aufgefüllt werden.

Aufgrund mangelhafter Qualität der Aufschüttungen entlang der Strasse wird das Material vorerst auf der nördlichen Seite der Deponie abgelagert.



Abbildung 22: Deponie Müör, Stand 29.08.2019

8.19 Auswirkungen auf die Umwelt

8.19.1 Naturschutz

Es sind keine Naturschutzgebiete betroffen.

8.19.2 Wald

Der Wald auf der südlichen Seite ausserorts dient laut der Schutzwaldhinweiskarte des Kantons Bern als Schutzwald für Hangmuren und Steinschläge.

Im Rahmen des Projektes sind Rodungen im Bereich des Gemeindewechsels Schattenhalb-Innertkirchen notwendig, um der Strassenverbreiterung Platz zu geben.

8.19.3 Wildtiere

Es müssen keine Massnahmen zur Verbesserung der Situation für die Wildtiere ergriffen werden.

8.19.4 Gewässerschutzzone

Der ganze Strassenabschnitt befindet sich in der Gewässerschutzzone A_u. Die notwendigen Auflagen zum Gewässerschutz werden im Rahmen der Ausschreibung der Bauarbeiten definiert und umgesetzt.

Innerhalb des Projektperimeters befinden sich keine Quellen.

8.19.5 Gewässer

Die Einleitung der Strassenentwässerung in den Vorfluter muss aufgrund der Mehrwassermenge, die durch die Strassenverbreiterung anfällt, gemäss der VSA-Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter (2019)" überprüft werden.

Das Strassenabwasser wird durch Einlaufschächte und Transportleitungen dem Vorfluter zugeführt.

Störfälle können zu einer Belastung der Fliessgewässer führen. Auf Grund der vorhandenen Verkehrsmengen und den überprüften Störfallkriterien, müssen keine weitergehenden Massnahmen ausgeführt werden.

8.19.6 Luft

Mit dem vorliegenden Projekt werden die vorhandenen Verkehrsaufkommen auf der Strasse nicht beeinflusst. Die Luftqualität wird somit nicht nachhaltig beeinflusst.

Die Luftbelastung in der Bauphase kann infolge der relativ kleinen Massenbewegungen vernachlässigt werden.

8.19.7 Lärm

Die Lärmbelastung ist auf Grund der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Verkehrsmengen im vorliegenden Projekt nicht relevant.

8.20 Landerwerb

Für die Sanierung und den Ausbau werden Landflächen beansprucht. Diese müssen von den meist privaten Grundeigentümern erworben werden.

In der Bauphase wird zusätzliches Land provisorisch für Installationsflächen, Baupisten, Zufahrten und Lagerflächen beansprucht. Dies in der Regel am Fusse von Stützmauern und längs zur Strasse für Aushubarbeiten und Zwischenlagerung von Kulturerde, aber auch für Bauinstallationen.

Der Hauptinstallationsplatz der Baustelle ist auf dem Gebiet der Deponie angedacht. Einen kleineren Installationsplatz soll sich auf der Wiese Höhe Lammi befinden.

Die Flächen in nachfolgender Abbildung sind approximativ. Die genauen Flächenmengen ermittelt der Grundbuchgeometer nach Abschluss der Bauarbeiten.

Nr.	Parz. Nr.	Eigentümer	Gemeinde Schattenhalb	Erwerb	Zuteilung	Benutzung vorüberg.	Installationsplatz
1	672	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		67	-	-	-
2	657	Erbengemeinschaft des Winterberger Werner - Winterberger Helena, Bruno, Iris		82	-	58	-
3	553	Hügli Ingo		259	-	162	-
4	563	Dummermuth-Nägeli Therese		235	-	146	-
5	190	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		112	-	79	-
6	562	Kohler-Brog Daniel		582	-	437	-
7	815	Schwellenkorporation Schattenhalb		389	-	414	-
8	192	Winterberger Alfred		279	-	367	-
9	497	Marti Daniela		15	-	136	-
10	264	Kohler-Brog Daniel		-	-	38	-
11	275	Venetz Viviane		-	-	40	-
12	313	Venetz Viviane		-	-	129	-
13	30	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		-	-	27	-
14	312	Venetz Viviane		-	-	71	-
15	35	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		832	-	-	-
16	191	Winterberger Alfred		22	-	252	8
17	942	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		7	-	15	45
18	629	Streich Simon		841	-	503	1'200
19	113	Erbengemeinschaft des Abplanalp-Schneider Peter - Abplanalp Peter, Andreas		1'253	-	3'340	-
20	161	Abplanalp Andreas		248	-	117	-
21	169	Frutiger-Abplanalp Beatrice		-	-	7	-
22	630	Streich Simon		-	-	-	-
23	110	Erbengemeinschaft des Abplanalp-Schneider Peter - Abplanalp Peter, Andreas		155	-	434	-
24	957	Zenger-Michel Eveline Thérèse, Zenger-Michel Werner		48	-	38	-
25	418	Bäuertkorporation Geissholz		217	-	503	-
26	403	Oeltrans AG		-	-	125	-
27	888	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		3	-	100	-
28	638	von Bergen-Zobrist Andreas		31	-	30	-
29	585	Schild-Ast Adolf		259	-52	-	-
30	419	Bäuertkorporation Geissholz		473	+52	438	-
31	1008	Gemischte Gemeinde Schattenhalb		31	-	29	-
32	173	Frutiger Markus, Frutiger Daniela		33	-	76	-
33	43	Bäuertkorporation Geissholz		247	-	698	752
34	412	Jaun-Genet Werner		76	-	148	-
35	784	Schild-Ast Adolf		-	-	61	-
		Total		6'796		9'018	2'005
Nr.	Parz. Nr.	Eigentümer	Gemeinde Innertkirchen	Erwerb	Zuteilung	Benutzung vorüberg.	Installationsplatz
35	96	Bäuertgemeinde Grund		107	-	183	-
36	50	Bäuertgemeinde Grund		-	-	90	-
		Total		107		273	

Abbildung 23: Landerwerbsverzeichnis

8.21 Offene Punkte

Folgende Punkte sind des Weiteren für die weitere Planungsphase abzuklären:

- Deponie Müör:
Stand Schüttung Deponie Müör zum Zeitpunkt Ausführung
- Ersatz Foundationsschicht:
Die Bodenproben weisen einen unregelmässigen Aufbau der Foundationsschicht und ein z.T. vorhandenes Steinbett auf. Für einen allfällig eingeschränkteren Ersatz der Foundationsschicht müssten vermehrt Bodenproben gemacht werden.
→ Im Vorprojekt ist der Ersatz der ganzen Foundationsschicht auf 50% der Strassenfläche berücksichtigt. Die anderen 50% der Strasse sind mit neuen Belägen eingerechnet, ohne Ersatz des Unterbaus.
- Besitzverhältnisse Gehweg:
Das benötigte Land für den Gehweg wird vom Kanton erworben. Bauherr ist die Gemeinde. Besitzverhältnisse und Unterhalt müssen geklärt werden.
→ Im Vorprojekt geht der Landerwerb vom Gehweg zu Lasten vom Kanton
- Fahrzeugrückhaltesystem in S-Kurve entlang Deponie:
Gemäss VSS-Norm ist entlang der Deponie kein Fahrzeugrückhaltesystem notwendig. Für das bessere Sicherheitsempfinden der Verkehrsteilnehmer ist der Einbau einer Leitschranke in der S-Kurve der Deponie möglich.
→ Im Vorprojekt ist kein Fahrzeugrückhaltesystem in der S-Kurve entlang der Deponie Müör eingerechnet.
- Optimierung Linienführung:
Im Rahmen der weiteren Projektierungsphasen kann die Linienführung in einigen Streckenabschnitten noch optimiert werden:
 - Vertikale Trassierung Richtung Lammiboden: Auf der Parzelle 957 Richtung Lammiboden liegt ein kleiner Schopf welcher massgebend für die Höhenlage der Strasse an diesem Punkt ist. Kann der Schopf verlegt oder abgebrochen werden, werden die projektierten Stützmauern sowie der erste Einmünder bei Lammiboden optimiert. Der Abstand zur Strasse vom bestehenden Schopf muss geprüft werden.
 - Horizontale Verkehrsführung um erste Fussgängerinsel km 1+263: Die Fussgängerinsel liegt vollständig auf der bergseitigen Fahrbahn. Der Gehweg könnte Richtung Deponie verlegt werden und die Fussgängerinsel teils auch auf die talseitige Fahrbahn zugunsten einer flüssigeren Durchfahrt gelegt werden. Dies bedingt jedoch mehr Landerwerb.
- Eine Koordination mit Drittprojekten ist für die weitere Bearbeitung wichtig.

9 BAUPROGRAMM UND BAUABLAUF

Das vorliegende Bauprogramm und der Bauablauf betrifft den Abschnitt Inner-/Ausserorts, km 0+500 – 2+400.

9.1 Bauprogramm

Das Bauprogramm richtet sich nach den finanziellen Möglichkeiten und den zur Verfügung stehenden Krediten des Kantons Bern. Es ist vorgesehen nach Möglichkeit den Abschnitt in einem Jahr zu sanieren.

Die Bautermine sollen einerseits die Witterungsverhältnisse und andererseits die Spitzenfrequenzen in der Ferienzeit sowie im Sommer berücksichtigen. Im Winter sind die Pässe geschlossen und das Verkehrsaufkommen auf der Kantonsstrasse entsprechend geringer. Zudem fahren drei von vier Buslinien nur während den Sommermonaten.

9.2 Etappierung

Ausserorts wird die Aufteilung vom Bau der Radfahrspur in zwei Abschnitten von circa 800 m, 340 m und 620 m vorgeschlagen:

- Ausführung Abschnitt 1.1 Km 0+500 – 1+300 (Teilstrecke „Treelplatz“, 50 km/h, 80 km/h)
- Ausführung Abschnitt 1.2 Km 1+300 – 1+640 (Teilstrecke „Müör“, 80 km/h)
- Ausführung Abschnitt 1.3 Km 1+700 – 2+400 (Teilstrecke „Lammi“, 80 km/h, 60 km/h)

9.3 Bauablauf und Baustellenlogistik

9.3.1 Bauablauf

Der Verkehr wird bei allen Bauarbeiten mindestens einspurig über die Baustelle geleitet. Dabei ist die minimale Durchfahrtsbreite von 3.30 m zu gewährleisten.

Der Einbau vom Deckbelag erfolgt gegebenenfalls 1 bis 2 Jahre später.

Der Bauablauf pro Teilabschnitt ist wie folgt vorzusehen:

Teilabschnitt Km 0+500 – 1+300 (Teilstrecke Treelplatz, 50 km/h, 80 km/h)

- Einspurige Verkehrsführung auf Fahrspur bergwärts (geregelt mit LSA)
- Neubau Sammelleitung Strassenentwässerung ab km 0+940 (Querung Louwibach) in Gehweg
- Sanierung Trinkwasserleitung km 1+000 – km 1+160 in Gehweg
- Wiederherstellung / Sanierung bestehender Gehweg ab km 0+940 – km 1+150

- Strassenoberbau talseits (teilweise Foundationsschicht, Entwässerung, Trag- und Binderschicht, Randabschlüsse)
- Erstellung Querungshilfe Fussgänger km 1+268
- Verkehrsumlegung, einspurige Verkehrsführung talseitig (geregelt mit LSA)
- Erweiterung Durchlass Chalchofenbächli und Lugibach
- Abtrag von Böschung, Neubau Natursteinmauer Muör
- Anpassung Strassenoberbau bergseits (teilweise Foundationsschicht, Entwässerung, Trag- und Binderschicht, Randabschlüsse)
- Fertigstellung Querungshilfen Fussgänger Km 1+268
- Erstellen Warteraum Bushaltestelle km 0+510
- Anpassung Einmünder

Teilabschnitt Km 1+300 – 1+640 (Teilstrecke Müör, 80 km/h)

- Einspurige Verkehrsführung auf Fahrspur bergwärts (geregelt mit LSA)
- Verdichtung vom geschütteten Aushubmaterial auf der Höhe Deponie Müör
- Aufschütten und verdichten vor Einmünder Sägerei
- Neubau Sammelleitung Strassenentwässerung
- Neubau Gehweg
- Strassenoberbau talseits (teilweise Foundationsschicht, Entwässerung, Trag- und Binderschicht, Randabschlüsse, evtl. Leitschranken), inkl. Verschiebung Strasser auf Deponie bei der ersten Kurve
- Verkehrsumlegung, einspurige Verkehrsführung talseitig (geregelt mit LSA)
- Anpassung Strassenoberbau bergseits (teilweise Foundationsschicht, Entwässerung, Trag- und Binderschicht, Randabschlüsse)

Teilabschnitt Km 1+640 – 2+400 (Teilstrecke „Lammi“, 60 km/h, 80 km/h)

- Einspurige Verkehrsführung auf Fahrspur bergwärts (geregelt mit LSA)
- Neubau Sammelleitung Strassenentwässerung
- Neubau Gehweg bis km 1+870, Verlegung Gehweg km 1+870 – km 2+400
- Strassenoberbau talseits (teilweise Foundationsschicht, Entwässerung, Trag- und Binderschicht)
- Erstellung Querungshilfe Fussgänger km 2+015 und km 2+130
- Erstellen Perron Bushaltestelle talwärts km 2+065
- Neubau Ersatz Parkplätze Restaurant
- Verkehrsumlegung, einspurige Verkehrsführung talseitig (geregelt mit LSA)
- Abtragung von Böschungen, Erstellen von Natursteinmauern wo nötig
- Anpassung Strassenoberbau bergseits (Foundationsschicht, Entwässerung, Randabschluss, Trag- und Binderschicht)
- Fertigstellen Querungshilfen Fussgänger Km 2+015 und Km 2+130
- Erstellen Perron Bushaltestelle bergwärts km 2+140
- Anpassung Einmünder

9.3.2 Baustellenlogistik

Die Deponie Mür auf Höhe des Deponiegebäudes dient als Installations- und Materialumschlagsfläche, sofern diese genügend aufgeschüttet, verdichtet und entwässert ist. Ansonsten kann das flache Terrain links und rechts der Kantonsstrasse bei der Sägerei Km 1+720 als Installations- und Materialumschlagsfläche in Betracht gezogen werden. Das Land beim Deponiegebäude gehört Simon Streich – von Berger, das Land bei der Sägerei gehört der Erbgemeinschaft Fritz Peter Abplanalp-Schneider. Ein Zwischenlagerplatz ist auf der Höhe Lammi angedacht.

Für die Realisierung des Strassenoberbaus erfolgt die Verkehrsführung abwechselnd auf der talseitigen und auf der bergseitigen Fahrspur.

10 KOSTEN

Die vorliegende Kostenschätzung betrifft den Abschnitt Inner-/Ausserorts, km 0+500 – 2+400.

10.1 Grundlagen

- Grundlage für die Kostenschätzung sind die vorliegenden Vorprojektpläne.
- Die Genauigkeit der Gesamtbaukosten beträgt $\pm 20\%$.
- Preisbasis: Mai 2020

10.1.1 Projektannahmen

Für die Kostenberechnung sind folgende Annahmen getroffen worden:

- Die Honorarsumme wurde mit ca. 15% der Baukosten abgeschätzt.
- In den Baukosten ist ein genereller Zuschlag für „Nicht eingerechnete Kleinarbeiten“ von 10% enthalten.
- Die Risikokosten werden mit 10% der Projektkosten angenommen.
- Strassenbau:
Die Sanierung des kompletten Strassenaufbaus inkl. Foundations-, Trag- und Binderschicht mit Deckbelag ist für 50% der Strassenfläche eingerechnet. Für die anderen 50% der Strassenfläche ist ein neuer Belagsaufbau eingerechnet, inkl. 10 cm Ausgleichsschicht auf der Foundation.
- PAK-haltige Beläge:
Für die Kostenschätzung wird angenommen, dass keine PAK-haltigen Beläge vorhanden sind.
- Strassenentwässerung:
Die Strassenentwässerung wird komplett neu erstellt.
- Verschiebung Kanalisationsleitungen Deponie Mür:
Die Umlegung der Kanalisationsleitung aus der Deponie in den Gehweg gehen zu Lasten der Gemeinde
- Sanierung und Verlegung Trinkwasserleitung
Die Sanierung und Vorbereitung der Trinkwasserleitung für den späteren Anschluss der Überbauungszone gehen zu Lasten der Gemeinde
- Verschiebung von Anlagen der Werke:
In der vorliegenden Kostenschätzung sind keine Kosten für die Verlegung von bestehenden Leitungen und Schächten von Werken (Telefon, Elektro, Kabelfernsehen etc.) eingerechnet. Im Rahmen der nächsten Planungsphase sind die entsprechenden Massnahmen mit den Werken zu definieren und zu planen (Kosten zu Lasten Werke).

10.2 Kostenschätzung

Kostenart		davon			Gesamtkosten
		Zulasten Kanton	Zulasten Gemeinde	Zulasten Dritter	Stufe Vorprojekt
1 00	Projekt und Bauleitung	690'000	105'000	0	795'000
	Projekt und Bauleitung	690'000	105'000	0	795'000
2 00	Landerwerb	236'000	0	0	236'000
	Erwerbskosten	98'000	0	0	98'000
	Geologie und Altlasten	30'000	0	0	30'000
	Vermessungs- und Geometerkosten	36'000	0	0	36'000
	Notar, Grundbuch, Inkonvenienzen	72'000	0	0	72'000
3 00	Strassenbau	4'041'000	211'000	0	4'252'000
	Vorausmass	3'673'000	183'000	0	3'856'000
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	368'000	28'000	0	396'000
4 00	Kunstabauten	431'000	0	0	431'000
	Vorausmass	391'000	0	0	391'000
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	40'000	0	0	40'000
6 00	Strassenbau, Ausrüstung	123'000	18'000	0	141'000
	Vorausmass Ausrüstung	112'000	15'000	0	127'000
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	11'000	3'000	0	14'000
8 00	Nebenanlagen	8'000	472'000	0	480'000
	Vorausmass Nebenanlagen	7'000	410'000	0	417'000
	Aufrechnung Kleinpositionen zu 100 % der Leistung	1'000	62'000	0	63'000
Total exkl. MwSt.		5'529'000	806'000	0	6'335'000
Risiken		553'000	81'000	0	634'000
Total inkl. Risiken exkl. MwSt.		6'082'000	887'000	0	6'969'000
MwSt. (7.7 %)		468'000	68'000	0	537'000
TOTAL					
KostenSchätzung inkl. MwSt.		6'550'000	955'000	0	7'506'000

Tabelle 9: Kostenschätzung Vorprojekt

10.3 Kostenverteilung

10.3.1 Kanton

Der Kanton ist die Hauptbauherrschaft und hat somit den Hauptteil der Kosten zu übernehmen (Projektverursacher).

10.3.2 Gemeinde

Die folgenden Zusatzbestellungen sind durch die Gemeinde zu übernehmen:

- Anpassung und Neubau Gehwege entlang Kantonsstrasse
- Verlegung Kanalisation aus Deponie Müör in den Gehweg
- Sanierung Trinkwasserleitung

10.3.3 Dritte, Werke, Deponie Müör

Anpassungen und Erneuerungen von Werkleitungen Dritter sind durch das jeweilige Werk zu übernehmen. Dazu gehören auch die Verlegung von Masten, Schächte und Leitungen im Perimeter der Verbreiterung Kantonsstrasse (Werke Dritte sind im Perimeter Kantonsstrasse geduldet).

10.4 Betriebs- und Unterhaltskosten

Die Betriebs- und Unterhaltskosten werden sich nicht massiv ändern, da es sich prinzipiell um eine Verbreiterung der Strasse und nicht um eine Sanierung handelt. Grundsätzlich reduziert jedoch jede Instandsetzung die Unterhaltskosten.

10.5 Massnahmen zur Kostenminimierung

Folgende Massnahmen tragen zur Kostenminimierung bei:

- Der Landerwerb wird auf das Notwendigste beschränkt

Ohne Abstriche an der Qualität und bei der Sicherheit der Strassenanlage sind keine Massnahmen zur Kostenminimierung möglich.

10.6 Ausstehende Arbeiten für Verbesserung Kostengenauigkeit

Die folgenden Arbeiten und Untersuchungen sollten vor dem Start der nächsten Planungsphase gemacht werden, um die Kostengenauigkeit des Kostenvoranschlages zu verbessern:

- Optimierung Ersatz Foundationsschicht: Zusätzliche Untersuchungen der bestehenden Foundationsschicht. Erkenntnis ob die 50%/50%-Verteilung richtig ist oder ob hier Mehr- oder Minderkosten entstehen.
- Abklärungen/Sondagen Schüttung und Verdichtung Deponie

- Sondage und Abklärungen mit Werken (Kanalisation = Gemeinde; Trinkwasser = Gemeinde, Telefonleitungen = Swisscom AG; Elektroleitungen = BKW Energie AG und Alpenenergie Meiringen; Kabelfernsehleitungen = Kabelfernsehen Bödeli AG; Übertragungsleitungen = armasuisse)

11 AUSWIRKUNGEN, FALLS DAS PROJEKT NICHT REALISIERT WIRD

Falls das Projekt nicht realisiert wird, besteht weiterhin die Velonetzlücke Nr. 59 im Sachplan Veloverkehr.

Zudem bleibt es bei Fussgänger und Radfahrer bei einem geringen Sicherheitsempfinden.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Projektperimeter aufgeteilt in Abschnitt A (innerorts) und Abschnitt B (ausserorts)	1
Abbildung 2: Gefahrenkarte Wassergefahren, Legende: rot: erhebliche Gefährdung, blau: mittlere Gefährdung, gelb: geringe Gefährdung. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)	11
Abbildung 3: Gefahrenkarte Sturz- und Rutschgefahren, Legende: rot: erhebliche Gefährdung, blau: mittlere Gefährdung, gelb: geringe Gefährdung. (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)	12
Abbildung 4: Schutzwaldhinweiskarte in der Gemeinde Schattenhalb, Legende: braungründ: Hangmurenschutz, türkis: Gerinneschutz, rot: Steinschlagschutz (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)	12
Abbildung 5: Luftbild Gemeinde Schattenhalb mit Wald, Bäumen und Hecken. (Quelle: map.geo.admin.ch)	13
Abbildung 6: Objektschutzwaldkarte, Legende: olive: Objektschutzwald Bund, hellolive: Objektschutzwald Kanton, türkis: Gerinneschutzwald	14
Abbildung 7: Gewässerschutzkarte, Legende: rosa: Gewässerschutzbereich A _u , blauer Kreis: Quelle (Quelle: Geoportal des Kantons Bern)	15
Abbildung 8: Fahrzeugrückhaltesystem	21
Abbildung 9: Beurteilungsgrafik innerorts Ist-Zustand (Abschnitt A)	23
Abbildung 10: Beurteilungsgrafik ausserorts Ist-Zustand (Abschnitt B)	24
Abbildung 11: Variantenbaum innerorts	25
Abbildung 12: Raumprofile bei einer Breite von 7.35 m, LRP Blick talwärts	26
Abbildung 13: Lichtes Raumprofil bei 30 km/h, LRP Blick talwärts	27
Abbildung 14: Variantenstudium Innerorts: Alternative Linienführung Radweg	30
Abbildung 15: Variantenbaum ausserorts	37
Abbildung 16: Variantenstudium Ausserorts: Strassenverbreiterung Höhe Müör	38
Abbildung 17: Beurteilungsgrafik innerorts nach Massnahmen (Abschnitt A)	44
Abbildung 18: Beurteilungsgrafik ausserorts nach Massnahmen (Abschnitt B)	45
Abbildung 19: Strassenabmessung neben Bach	49
Abbildung 20: Strassenabmessung neben Deponie bis Restaurant vor Passhöhe	49
Abbildung 21: Querungshilfe gemäss Arbeitshilfe TBA 2017	54
Abbildung 22: Deponie Müör, Stand 29.08.2019	58
Abbildung 23: Landerwerksverzeichnis	60

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Passagierdaten Postauto AG, 2018	8
Tabelle 2: Emissionspegel Strassenverkehrslärm, Messugen TBA Bern, Grenzwerte BAFU (bafu.admin.ch)	13
Tabelle 3: Abmessungen Lichtraumprofil gemäss VSS 40 201, (50 km/h)	16
Tabelle 4: Abmessungen Lichtraumprofil gemäss VSS 40 201, (80 km/h)	16
Tabelle 5: Zusammenfassung Varianten innerorts	32
Tabelle 6: Begründung der Verhältnismässigkeit innerorts	35
Tabelle 7: Zusammenfassung Massnahmen ausserorts	40
Tabelle 8: Begründung der Verhältnismässigkeit ausserorts	43
Tabelle 9: Kostenschätzung Vorprojekt	66

ANHANG 1

Checkliste Störfallverordnung

Vollzug StFV übrige Durchgangstrassen

Zutreffendes ankreuzen ! ✕

Name Teilstrecke: Kantonsstrasse Nr. 6, Brienz - Wilerbrücke - Innertkirchen	<table><tr><td rowspan="3">Art des Projekts:</td><td>Sanierungsprojekt</td><td><input type="checkbox"/></td></tr><tr><td>Umbauprojekt</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td></tr><tr><td>andere</td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>	Art des Projekts:	Sanierungsprojekt	<input type="checkbox"/>	Umbauprojekt	<input checked="" type="checkbox"/>	andere	<input type="checkbox"/>	Bemerkungen:
Art des Projekts:	Sanierungsprojekt		<input type="checkbox"/>						
	Umbauprojekt		<input checked="" type="checkbox"/>						
	andere	<input type="checkbox"/>							
Projektbezeichnung: Neubau Radstreifen Chirchet									

Frage 1:	Ist die Strasse eine 4-stellig nummerierte Kantonsstrasse?	JA	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV
		NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage 2</i>
Frage 2:	Sind die Projektmassnahmen störfallrelevant?	NEIN	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter zu den Indikatoren (B, GW, OG)</i>
<i>Erklärung: Trifft ausschliesslich eines oder mehrere der folgenden Merkmale (2a - 2e) zu, so ist die Antwort NEIN; treffen andere Merkmale zu, die unter 2a - 2e nicht explizit erwähnt sind (z.B. Arbeiten am Unterbau/ Entwässerung/ etc.), so ist die Antwort JA :</i>				
trifft zu:				
2a	Nur Belagserneuerung (ohne Veränderung des Unterbaus)	<input type="checkbox"/>		
2b	Signalisierung / Markierung / Einrichtung Ampeln	<input type="checkbox"/>		
2c	Verkehrsberuhigungsmassnahmen	<input type="checkbox"/>		
2d	Rad- / Fusswege neben der Strasse	<input type="checkbox"/>		
2e	Erstellung / Erneuerung Abirrschutz	<input type="checkbox"/>		

Indikator B:	BEVÖLKERUNG			
Frage B1:	Ist der DTV > 5000 Fz/ Tag	NEIN	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. Bevölkerung
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage B2</i>
Frage B2:	Ist die Anzahl Unfälle im Segment > 5 U/(km * Jahr)	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. Bevölkerung
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	Erstellung Kurzbericht StFV: Indikator BEVÖLKERUNG für zutreffende Segmente

Indikator GW:	GRUNDWASSER			
Frage GW1:	Wird eine Grundwasserschutzzone S durch die Strasse durchfahren?	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage GW2</i>
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	Erstellung Kurzbericht StFV: Indikator GRUNDWASSER für zutreffende Segmente
Frage GW2:	Wird eine Grundwasserschutzzone S von der Strasse unmittelbar tangiert*? <small>*Unmittelbar tangiert heisst: Eine S-Zone befindet sich innerhalb eines 50 m- Perimeters entlang der Strasse</small>	NEIN	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. Grundwasser
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage GW3</i>
Frage GW3:	Ist der DTV > 5000 Fz/ Tag	NEIN	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. Grundwasser
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage GW4</i>
Frage GW4:	Ist die Anzahl Unfälle im Segment > 5 U/(km * Jahr)	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. Grundwasser
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	Erstellung Kurzbericht StFV: Indikator GRUNDWASSER für zutreffende Segmente

Indikator OG:	OBERFLÄCHENGEWÄSSER			
Frage OG1:	Wird ein bedeutendes Gewässer (Fliessgewässer/ See*) überquert? <small>*Liste bedeutende Fliessgewässer/ Seen siehe Beilage; ist das Gewässer nicht auf der Liste, so lautet die Antwort auf die Frage NEIN</small>	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage OG2</i>
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	Erstellung Kurzbericht StFV: Indikator OBERFLÄCHENGEWÄSSER für zutreffende Segmente
Frage OG2:	Wird ein bedeutendes Gewässer (Fliessgewässer/ See) unmittelbar tangiert*? <small>*Unmittelbar tangiert heisst: Ein bed. Gewässer befindet sich innerhalb eines 25 m- Perimeters entlang der Strasse</small>	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. O'flächengewässer
		JA	<input type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage OG3</i>
Frage OG3:	Ist der DTV > 5000 Fz/ Tag	NEIN	<input type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. O'flächengewässer
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>weiter mit Frage OG4</i>
Frage OG4:	Ist die Anzahl Unfälle im Segment > 5 U/(km * Jahr)	NEIN	<input checked="" type="checkbox"/>	ENDE Vollzug StFV für Ind. O'flächengewässer
		JA	<input checked="" type="checkbox"/>	Erstellung Kurzbericht StFV: Indikator OBERFLÄCHENGEWÄSSER für zutreffende Segmente

Datum: 11. Dez 18

Unterschr./Visum:

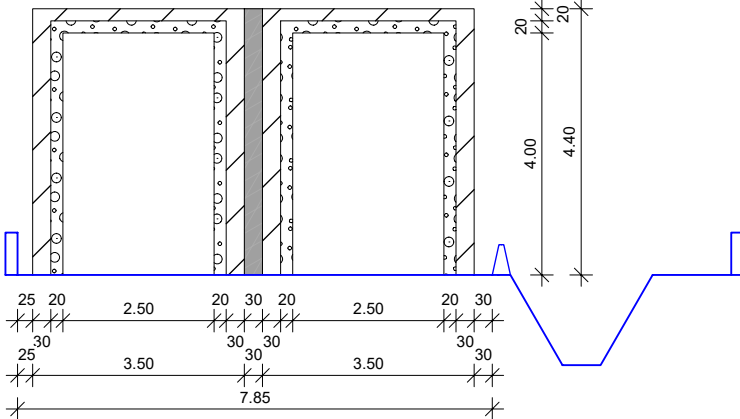
Kissling + Zbinden AG
Ingenieure Planer USIC
Oberlandstrasse 15
3700 Spiez

ANHANG 2

Lichtraumprofile nach VSS 40 020 a

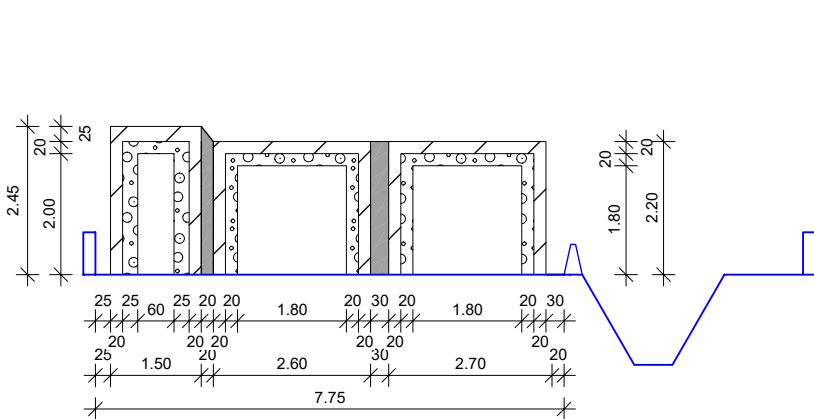
Begegnungsfall 1 LKW - LKW

innerorts - 50 km/h



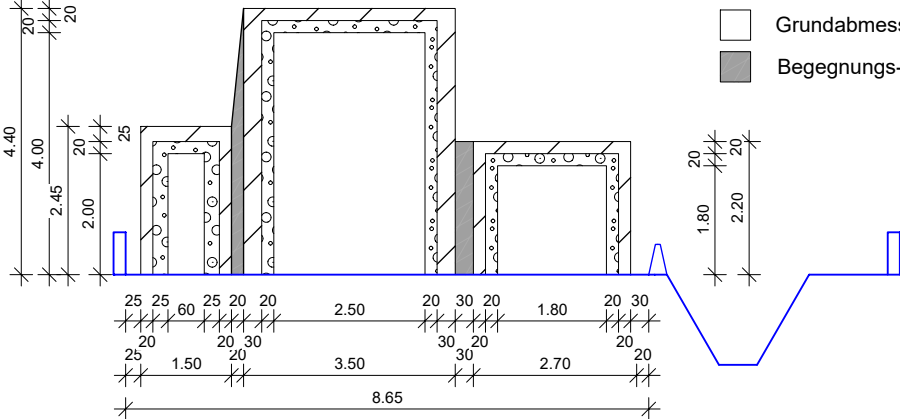
Begegnungsfall 2 PKW - PKW - Velo

innerorts - 50 km/h



Begegnungsfall 3 LKW - PKW - Velo

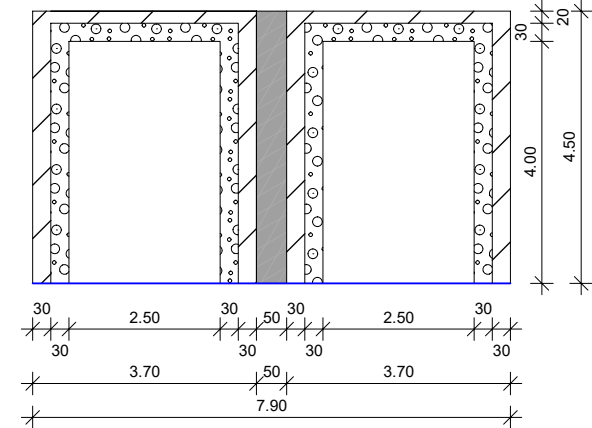
innerorts - 50 km/h



- Bewegungsspielraum
- Sicherheitszuschlag
- Grundabmessung
- Begegnungs- und Überholzuschlag

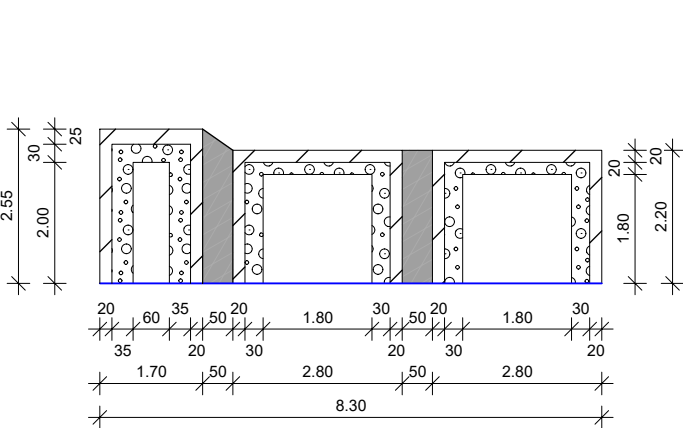
Begegnungsfall 1 LKW - LKW

ausserorts - 80 km/h



Begegnungsfall 2 PKW - PKW - Velo

ausserorts - 80 km/h



Begegnungsfall 3 LKW - PKW - Velo

ausserorts - 80 km/h

