



KANTON
NIDWALDEN

BAUDIREKTION

AMT FÜR MOBILITÄT

Buochserstrasse 1, Postfach 1241, 6371 Stans
Telefon 041 618 72 02, www.nw.ch

Projektdaten

KANTONSSTRASSE KV6
GEMEINDE STANSSTAD
km 0.700 - km 4.000

Projektbezeichnung

KV6 SST 0.7-4.0 Kehrsitenstrasse
Gesamtprojekt

Dokumentinhalt

Gesamtbericht Variante B2



markanter Strassenverlauf der Kehrsitenstrasse

Phase

Generelles Projekt

Projektverfasser

Theiler Landschaft GmbH, Dallenwil
bpi Ingenieure AG, Sarnen
Schubiger AG Bauingenieure, Hergiswil
Geotest AG, Horw

Bauherr



Baudirektion Nidwalden
vertreten durch Amt für Mobilität
6371 Stans
Telefon 041 618 72 02
Telefax 041 618 72 25

In Kooperation mit



GEMEINDE
STANSSTAD

BEGLEITGRUPPE
KEHRSITEN

Impressum

Verfasser	E-Mail	Telefon
Peter Burger	peter.burger@bping.ch	041 660 34 77
Alexandra Gerhardt	alexandra.gerhardt@nw.ch	041 618 72 26

Dateiname:
NW-#296412-v3-Gesamtbericht Generelles Projekt Kehrsitenstrasse_Variante B2_2017-02.DOCX

Dokument-Nr.
KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-D01

Revisionstabelle

Version	Datum	Art der Änderung:	Visum
1	Sarnen, 13.9.2016	1. Fassung	PBu
2	Sarnen, 7.10.2016	Ergänzungen	PBu / AGe
3	Stans, 27.2.2017	Ergänzungen nach Entscheid Regierung für Variante B2	AGe

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis.....	4
Abkürzungen.....	4
Beilagen.....	5
1 Zusammenfassung	6
2 Ausgangslage / Auftrag	7
3 Projektperimeter Gesamtprojekt	8
4 Projektgrundlagen	9
4.1 Projektorganisation	9
4.2 relevante Planungsgrundlagen	9
4.3 Schutzziele, Anforderungen, Vorgaben	10
4.3.1 Hauptziele	10
4.3.2 Schutzziele Naturgefahren.....	10
4.3.3 Projektanforderungen Verkehr	11
4.3.4 Vorgaben aus Sicht Natur und Landschaft	13
4.4 Defizite	14
4.4.1 Naturgefahren	14
4.4.2 Begegnungsfall LV/PW	14
4.4.3 Begegnungsfall PW/PW.....	15
4.5 Amphibien	17
4.6 Ingenieurbauwerke.....	17
5 Variantenstudium	18
6 Geplante Massnahmen Variante B2.....	20
6.1 Allgemeines.....	20
6.2 Verkehrsregime.....	20
6.3 Verkehrsqualität	21
6.4 Instandsetzung Strasse.....	22
6.5 Steinschlagschutz	23
6.6 Amphibien	24
6.7 Geologie.....	25
6.8 Beurteilung aus Sicht Natur und Landschaft.....	25
6.9 Bauablaufplanung	27
6.10 Kosten	28
6.11 Meilensteine	29

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Typischer Querschnitt LV-Nische in Variante B2	6
Abb. 2: Projektauslöser	7
Abb. 3: Projektperimeter Gesamtprojekt.....	8
Abb. 4: Organigramm Gesamtprojekt Stufe Generelles Projekt	9
Abb. 5: Gesamtprojekt und Einwirkungen.....	10
Abb. 6: Verkehrskonflikte aus Sicht Langsamverkehr (Beispielfotos).....	15
Abb. 7: Verkehrskonflikt aus Sicht Personenwagen (Beispielfoto)	16
Abb. 8: Erklärungen zu Gesamtsituationsplänen	20
Abb. 9: Beispiel einer seeseitige LV-Nische	21
Abb. 10: Beispiel provisorischer Ausweichstellen bzw. private Zufahrten, die als Ausweichstellen genutzt werden.....	21
Abb. 11: Beispiel Geländertyp	22
Abb. 12: seeseitige Randabschluss mit Guberstein	23
Abb. 13: Steinschlagschutznetz Fischeregg (Sofortmassnahme 2014)	24
Abb. 14: Übersicht Hauptwanderwegen (Stand 2016).....	25
Abb. 15: Meilensteine Gesamtprojekt, Stand Februar 2017	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Defizite aus Sicht Naturgefahren	14
Tabelle 2: Lichttraumprofil und Defizite Begegnungsfall LV/PW.....	15
Tabelle 3: Lichttraumprofil und Defizite Begegnungsfall PW/PW	16
Tabelle 4: Kurzbeschreibung der Untervarianten B1-B4	19
Tabelle 5: Kostenübersicht Variante B2.....	28

Abkürzungen

AMO NW	Amt für Mobilität Nidwalden
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
DTV	durchschnittlicher täglicher Verkehr
FG	Zufussgehende
GP	Generelles Projekt
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
LV	Langsamverkehr (=Fuss- und Veloverkehr)
LW	Lieferwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MK	Massnahmenkonzept
PW	Personenwagen
RF	Radfahrende oder Velofahrende
SST	Stansstad
VAF Kehrsiten	Verein Amphibien-Freunde Kehrsiten

Beilagen

Nr.	Dok.-Nr. / Plan Nr.	Bezeichnung	Projektverfasser, Stand
1	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-001	Beilage 1 Gesamtübersicht Massnahmen Variante B2, Abschnitt 1, M 1:1000	Theiler GmbH, Februar 2017
2	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-002	Beilage 2 Gesamtübersicht Massnahmen Variante B2, Abschnitt 2, M 1:1000	Theiler GmbH, Februar 2017
3	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-003	Beilage 3 Gesamtübersicht Massnahmen Variante B2, Abschnitt 3, M 1:1000	Theiler GmbH, Februar 2017
4	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-004	Beilage 4 Gesamtübersicht Massnahmen Variante B2, Abschnitt 4, M 1:1000	Theiler GmbH, Februar 2017
5	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-010	Beilage 5 Detailplan ausgewählte Querschnitte Variante B2, ohne Massstab	Theiler GmbH, Februar 2017
6	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-008	Beilage 6 Situation Ziele Natur- und Heimatschutz	Theiler GmbH, September 2016
7	KV6_SST_GP_gesamt_0.7-4.0-009	Beilage 7 Situation Landschaftspflegerischer Begleitplan	Theiler GmbH, Februar 2017

1 Zusammenfassung

Anspruchsvolle Rahmenbedingungen

- über 100 jährige Strasse im Hauptperimeter mit ca. 3.0 km Länge
- einzige Landerschliessung zwischen dem Kurort Kehrsiten und Stansstad
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) mit dem BLN-Objekt Nr. 1606
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) von kantonaler Bedeutung mit IVS-Objekt Nr. NW 497
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (IANB) mit Objekt Nr. NW 61
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) mit ISOS-Objekt Nr. 2736
- zwei kantonale Schutzwaldprojekte
- fünf Wanderwegrouten entlang dem Gesamtperimeter
- kantonaler Richtplan (Primärachse Fuss- und Veloweg)
- Agglomerationsprogramm Nidwalden 2011, Freiraum- und Naherholungskonzept auf der Achse Kehrsitenstrasse
- Zugang zum Museum der Festung Fürigen

Hauptziele (Kern des Projekts)

- Strassenbenützer vor Sturzprozessen schützen
- attraktive Langsamverkehrsachse schaffen
- Strassenquerschnitt beibehalten, nur zusätzliche Ausweichstellen
- historische Substanz und Erscheinungsbild bewahren
- Amphibienpopulation erhalten / durch Massnahmen nicht behindern

geplante Massnahmen Gesamtprojekt (Variante B2)

Aus Sicht Naturgefahren beinhaltet die Variante B2 von General Guisan Quai und bis Pumpwerk Kehrsiten bzw. Ortseingang Kehrsiten ca. 735m Schutznetzanlagen sowie periodische Felsreinigungsarbeiten.

Um die Verkehrsqualität der Kehrsitenstrasse zu verbessern sieht die Variante B2 14 Massnahmen zur besseren Führung des Langsamverkehrs vor. Sowie 10 Massnahmen für den motorisierten Individualverkehr, um bestehenden, provisorischen Ausweichstellen definitiv zu machen und Unterhaltsmassnahmen wie periodische Grünpflege, Signalisation und Markierungsarbeiten sowie flankierende Massnahmen. Die Massnahmen erstrecken sich von General Guisan Quai bis Kapelle Kehrsiten.

Die über 100-jährige, historische Strasse hat hohen Instandsetzungsbedarf. Hierfür sind Massnahmen von Beginn Fahrverbot (km 1.15) bis Perimeterende Kapelle Kehrsiten (km 4.0) geplant. Hauptsächlich sind Instandsetzungen des seeseitigen Randabschlusses, der seeseitig historischen Mauern, des Lehnenviadukts Hüttenort und des seeseitigen Geländers sowie Oberbausanierung vorgesehen.

Um die national geschützte Amphibienpopulation zu erhalten sind in Variante B2 im Bereich Hüttenort bis Baumgarten Querungshilfen vorgesehen.

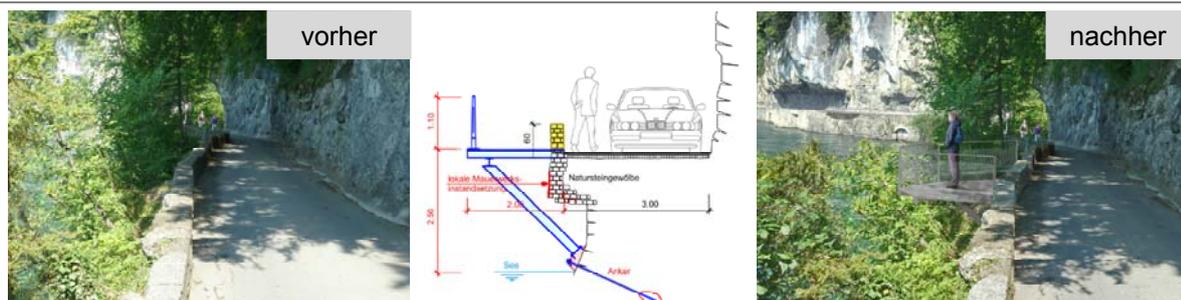


Abb. 1: Typischer Querschnitt LV-Nische in Variante B2

2 Ausgangslage / Auftrag

Die Kehrsitenstrasse wurde 1878/79 als Erschliessungsstrasse nach Kehrsiten erstellt und wurde als kleine Axenstrasse im Tourismus vermarktet.

Heute dient die Strasse als Wander- und Naherholungsachse sowie den Anwohnern von Kehrsiten als Erschliessungsstrasse, wobei Zufussgehende, Radfahrende und Personenwagen inkl. kleiner Lieferwagen diesen Weg als gemeinsames Trassee nutzen. Aufgrund der Lage als Klippenstrasse, der charakterlichen Bauweise mit über hundertjährigen Elementen und der kombinierten Nutzung ist dieser Weg schweizweit einzigartig.

Die Strassenbreite ist zum grossen Teil kleiner als 3.20m. Das heisst ein Kreuzen zwischen Langsamverkehr (Fuss- und Radverkehr) und Personenwagen ist nicht durchgehend gewährleistet. Das Kreuzen zweier Personenwagen ist nur bei Ausweichstellen möglich. Da die Ausweichstellen nicht durchgehend einsehbar angeordnet sind, kommt es immer wieder zu Konflikten zwischen den Verkehrsteilnehmenden.

Mit der Signalisation ‚allgemeines Fahrverbot für Motorfahrzeuge‘ wird der Langsamverkehr priorisiert. Anwohner sowie auch Gäste dürfen die Strasse mit Sondererlaubnis (im Sommer eingeschränkt) befahren.

Die Strasse ist steinschlaggefährdet und hat aufgrund des Alters hohen Instandsetzungsbedarf.



Abb. 2: Projektauslöser

Basierend auf den vorangegangenen Projektstufen – Risikoanalyse betreffend Sturzprozessen, Zustandserfassung der Strasse und Verkehrsstudie zur Verkehrserschliessung der Kehrsitenstrasse – wurde ein Massnahmenkonzept pro Teilprojekt – Steinschlagschutz, Verkehrsqualität, Amphibien und Instandsetzung Strasse – mit jeweils drei Varianten A, B und C erarbeitet. Diese Arbeiten wurden 2015 abgeschlossen.

Mit Regierungsratsbeschluss vom 24.2.2015 beauftragte die Regierung die Baudirektion das Massnahmenkonzept auf Stufe Generelles Projekt zu vertiefen. Dabei sollten alle drei Varianten A, B und C weitergeführt werden. Ziel war es alle vier Teilprojekte zu einem Generellen Projekt pro Variante A, B und C zusammenzusetzen. Mit dem Generellen Projekt sollten die Massnahmen soweit geplant sein, dass die Auswirkungen auf die Historische Substanz, Umwelt und Landschaft ersichtlich sind. Damit eine Beurteilung der ENHK eingeholt werden kann. Um dies zu erreichen waren vertiefte Abklärungen (Bauabläufe, Verkehrsprovisorien, seeseitige Randabschlüsse, Positionierung der Netze im Waldgebiet, Kombination der Massnahmen, Materialwahl für die historischen Natursteinmauern etc.) notwendig. Die Variantenempfehlung sollte abschliessend dem Landrat zum Entscheid unterbreitet werden.

Mit Änderung des kantonalen Strassengesetzes per 1.1.2016 ist neu das Generelle Projekt öffentlich aufzulegen und anschliessend zur Genehmigung dem Landrat zu beantragen.

Da nicht drei Varianten aufgelegt werden können, wurde vorgängig der Fertigstellung des Generellen Projekts durch die Baudirektion – nach erfolgter Konsultation der Begleitgruppe Kehrsitenstrasse – die Variante B als Bestvariante für die Planaufgabe evaluiert. Die Planaufgabe war für den Oktober 2016 vorgesehen.

An der öffentlichen Orientierung vom 15. September 2016 in Stansstad wurde der Bevölkerung die ausgewählte Bestvariante im Hinblick auf die geplante Auflage des Generellen Projekts präsentiert. Aufgrund der Komplexität und der Bedeutung des Projektes für den Kanton und die Gemeinde Stansstad sowie der Kosten musste der Variantenentscheid überdacht und somit auch die Planaufgabe verschoben werden.

Im Januar 2017 wurden zur Variante B weitere Untervarianten (B1 bis B4) untersucht.

3 Projektperimeter Gesamtprojekt

Das Gesamtprojekt erstreckt sich von General Guisan Quai (= RBBS km 0.700) bis nahe Kapelle Kehrsiten (=Kantonsstrassengrenze RBBS km 3.921). Dabei liegt der Hauptfokus des Projekts auf dem Abschnitt von Beginn Fahrverbot (= RBBS km 1.155) bis Perimeterende mit ca. 3.0 km Länge.

In der folgenden Abbildung Abb. 3 ist der gesamte Perimeter abgebildet sowie die Abschnittsunterteilung der Gesamtpläne, in denen die Massnahmen der Variante B2 abgebildet sind.

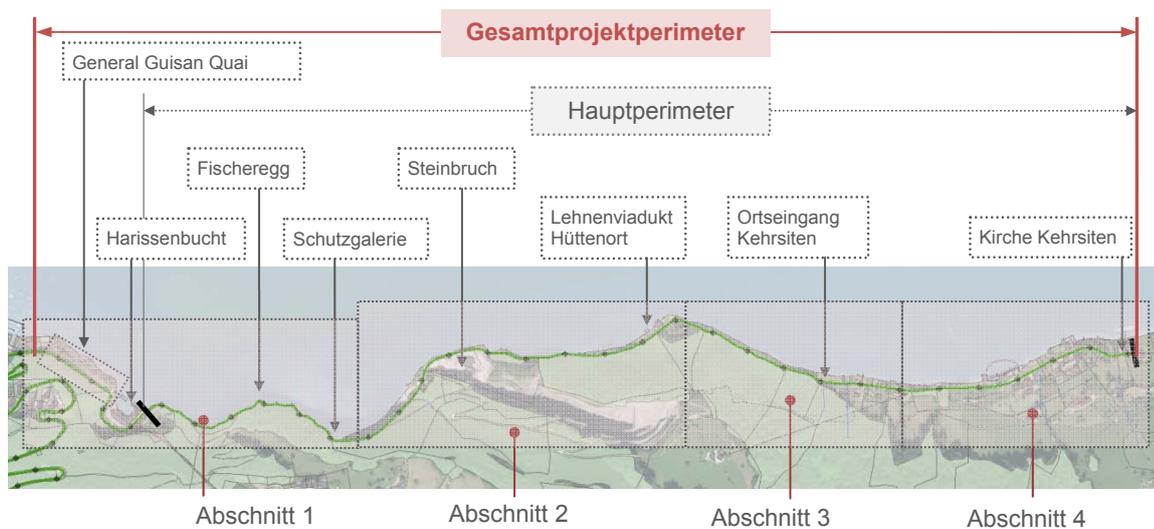


Abb. 3: Projektperimeter Gesamtprojekt

4 Projektgrundlagen

4.1 Projektorganisation

Wegen der Betroffenheit der Bevölkerung von Kehrsiten, der Komplexität des Gesamtprojekts und den Rahmenbedingungen wurden verschiedenen Gremien gebildet (siehe nachfolgende Abb. 4).

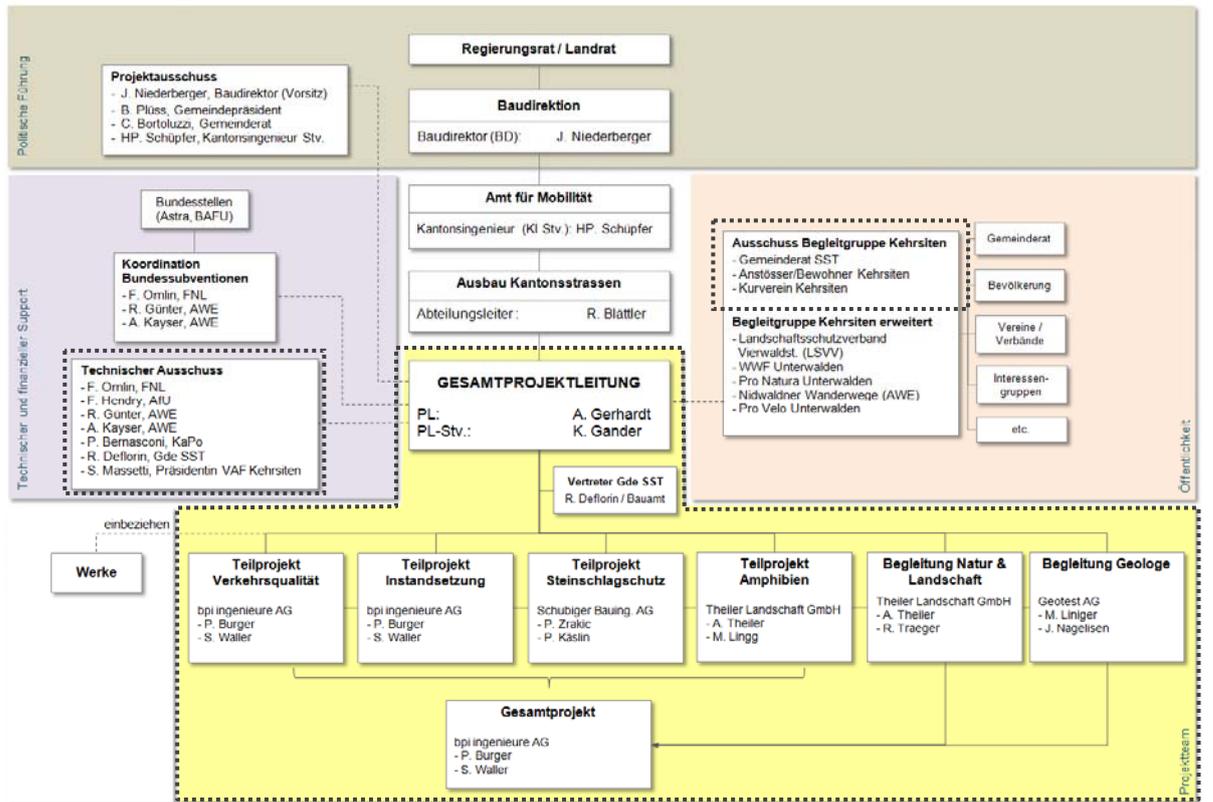


Abb. 4: Organigramm Gesamtprojekt Stufe Generelles Projekt

Die Begleitgruppe Kehrsiten setzte sich Anwohnern von Kehrsiten, Vertretern des Gemeinderats, Bauamtchef der Gemeinde Stansstad und dem Amt für Mobilität zusammen. So konnten während der Planung auch die Anregungen, Bedenken und Wünsche der Anwohner angehört werden.

4.2 relevante Planungsgrundlagen

- [1]. Gesamtdossier Massnahmenkonzept, diverse Planer, 2015 inkl. deren Planungsgrundlagen
- [2]. Ergänzende Geländeaufnahmen, Trigonet, 2016
- [3]. Unfallstatistik zum Projektperimeter, Kanton Nidwalden, Zeitraum 1.1.2011 bis 31.12.2015
- [4]. Verkehrserhebung Kehrsitenstrasse, Kanton Nidwalden, 2016
- [5]. RRB Nr. 103 vom 24. Februar 2015
- [6]. RRB Nr. 859 vom 13. Dezember 2016
- [7]. RRB Nr. 66 vom 31. Januar 2017
- [8]. GID-Daten, LIS Nidwalden, 2016
- [9]. Geologische Prüfungen zu den geplanten Massnahmen, Geotest, 2015/16

4.3 Schutzziele, Anforderungen, Vorgaben

4.3.1 Hauptziele

Als Grundlage für die Projekterarbeitung wurden folgende übergeordneten Hauptziele festgelegt:

- Strassenbenützer vor Sturzprozessen schützen
- Attraktive Langsamverkehrsachse schaffen
- Strassenquerschnitt beibehalten, nur zusätzliche Ausweichstellen
- Historischen Substanz und Erscheinungsbild bewahren
- National geschützte Amphibienpopulation erhalten / durch Massnahmen nicht behindern

Wie diese Hauptziele definiert sind wird in den folgenden Kapiteln 4.3.2, 4.3.3 und 4.3.4 dargestellt.

Nachfolgend eine Übersicht zum Gesamtprojekt und deren Einwirkungen.

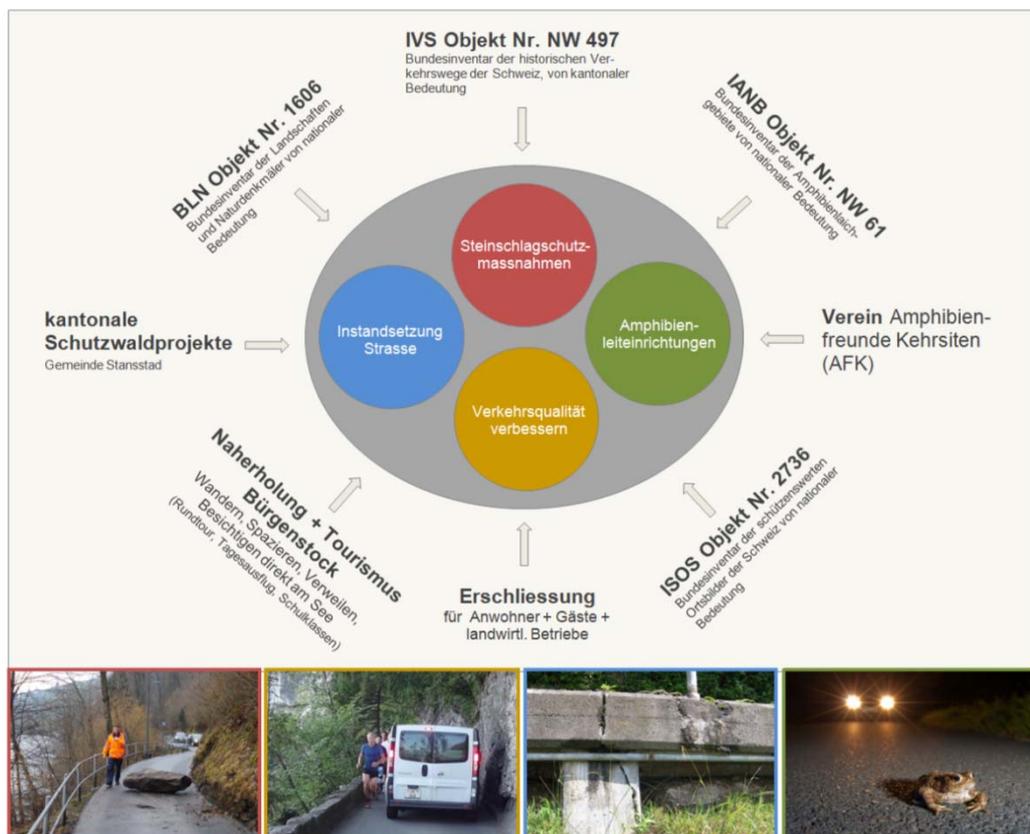


Abb. 5: Gesamtprojekt und Einwirkungen

4.3.2 Schutzziele Naturgefahren

Mit Erarbeitung der ‚Risikoanalyse Kantonsstrassen bezüglich Sturzprozesse‘ im 2006 und anschliessendem ‚Massnahmenkonzept über alle Kantonsstrassen bezüglich Sturzprozessen‘ 2010 wurden folgende kantonale Schutzziele, die schweizweit Anwendung finden und mit RRB Nr. 859 vom 13.12.2016 vom Regierungsrat bestätigt wurden, festgelegt:

Kollektivrisiken¹:	Zielwert von $1.0 \cdot 10^{-3}$ pro gefährdeter Strassenzug durch Sturzprozesse
Individualrisiken²	Schutzziel von $1.0 \cdot 10^{-5}$ festgelegt

Ausgehend vom kantonalen Schutzkonzept ist für die Kehrsitenstrasse das Individualrisiko massgebend und soll mit dem Schutzziel von $1.0 \cdot 10^{-5}$ (=1 zu 100'000) pro Abschnitt und über alle Abschnitte zusammen erfüllt sein. Ausserdem wird angestrebt, den Zielwert des Nutzen-/Kosten-Verhältnisses von 1.0 zu erreichen.

4.3.3 Projektanforderungen Verkehr

4.3.3.1 Besonderheiten Kehrsitenstrasse

Die Strassenhoheit der Kehrsitenstrasse obliegt dem Kanton Nidwalden.

Gemäss aktuell gültigem, kantonalem Richtplan ist die Kehrsitenstrasse hinsichtlich Fussweg- und Radwegnetz als Primärnetz im gesamten Projektperimeter festgelegt. Und auch gemäss Verkehrsrichtplan der Gemeinde Stansstad (Quelle LIS Nidwalden AG, 2016) ist die Kehrsitenstrasse im Projektperimeter als Sammelstrasse mit Fussweg und vorgesehenem Radweg gekennzeichnet.

Die Kehrsitenstrasse endet als Sackgasse, daher hat sie aus Sicht Motorisierter Individualverkehr primär das Erschliessen des Weilers Kehrsiten als Funktion und erschliesst auf dem Landweg als einzige Strasse Stansstad mit dem Ortsteil Kehrsiten. Die Anwohner Kehrsiten benützen die Strasse als Verbindung von und nach Stansstad. Sie dient für Pendler, als Freizeitachse und auch Transportachse für die ortsansässigen Bauern und Handwerker sowie diverser Gewerbler.

Von Perimeteranfang bis Pumpwerk liegt sie ausserorts. Beim Pumpwerk befindet sich eine weisse Ortschaftstafel, ab da gilt sie als Innerortstrecke.

Die Kehrsitenstrasse weist nach Harissenbucht ein allgemeines Fahrverbot für Motorfahrzeuge auf. Wobei Anwohner von Kehrsiten und Gäste mittels Sondererlaubnis die Strasse benutzen dürfen.

Die Geschwindigkeit ist mittels Signalisation auf Tempo 30 reduziert. Dies ist notwendig wegen des stark reduzierten Strassenquerschnitts und mangelnden Sichtverhältnisse sowie den unterschiedlichen Nutzungsansprüchen.

Gemäss Agglomerationsprogramm Nidwalden 2011, Freiraum- und Naherholungskonzept ist die Kehrsitenstrasse als Freizeitachse zum Spazieren, Wandern, Velo fahren, Inlineskaten, Joggen, Schwimmen, Baden und Reiten eingetragen. Es geht primär um folgende Erlebnisse: Schauen, Begegnen, Natur beobachten, Spielen mit Naturmaterialien, Entspannen und Ausruhen. Gemäss aktuellen Beobachtungen sind im Frühjahr bis Herbst häufig Schulklassen auf dem gesamten Projektperimeter spazierend unterwegs.

Gemäss Nidwaldner Wanderwegnetz verlaufen auf der Kehrsitenstrasse fünf Wanderrouen, die mit Wanderwegweisern gekennzeichnet sind:

- Wanderroute Nr. 019 Bürgenstock-Schildgrat-Ober Zingel-Steinbruch-Stansstad
- Wanderroute Nr. 176 Bürgenstock-Kehrsiten Schiff
- Wanderroute Nr. 272 Bürgenstock-Fürigen-Stansstad
- Wanderroute Nr. 275 Ennetbürgen-St. Jost-Untermatt-Kehrsiten-Stansstad
- Wanderroute Nr. 477 Fürigen-Wolfsschlucht-Kehrsiten

¹ **Kollektivrisiko** ist gleich zu setzen mit gesellschaftlichem Risiko als Zusammenfassung aller Risiken (Personen- und Sachrisiken). Bei der Risikoanalyse Kehrsitenstrasse ist nur die Summe aller Todesfallrisiken berücksichtigt.

² **Individualrisiko** ist das Risiko aus Sicht eines einzelnen Betroffenen, z.B. Risiko für einen Pendler entlang einer Verkehrsachse. Das heisst Todesfallrisiko einer Einzelperson.

Die Kehrsitenstrasse ist im kantonalen Radwegkonzept 2008 nicht explizit enthalten, da sie durch das Fahrverbot des MIV nicht speziell als Radweg ausgebaut werden muss.

Circa bei RBBS km 1.3 bis 1.4 befindet sich im Berg die Felsenfestung Fürigen. Diese gehört zum Inventar der Nidwalden Museen. Besucher der Festung gelangen nur zu Fuss zur Festung. Die Anreise erfolgt auch mit Car bis Harissenbucht.

Entlang der Kehrsitenstrasse hat es verschiedene Aussichtsplätze. Beim General Guisan Quai und Seehotel Baumgarten befinden sich öffentliche Badebereiche.

Des Weiteren hat es touristische Ziele in Kehrsiten selber: Bürgenstock, Gastronomie, Hotel.

Für die Schüler ab Sekundarstufe gibt es ein Schulbustaxi von und nach Kehrsiten - Stansstad.

Es gibt ein Transportangebot Stansstad-Kehrsiten als Schul- bzw. Rufbus. Als Transportmittel dient ein Kleinbus in der Grösse eines Van. Der Betreiber ist A/C Taxi+Kurier, Ennetmoos. Während der Schulzeit besteht ein fahrplanmässiger Busbetrieb mit Mitfahrgelegenheit für weitere Personen zwischen Stansstad, Oberstufenschulhaus und Schulhaus Kehrsiten. Am Abend und am Mittwochnachmittag sowie während den Schulferien und in der Zeit ohne fahrplanmässige Schiffsverbindungen besteht zu definierten Zeiten ein Rufbusbetrieb. Der Fahrtenplan ist auf der Webseite beim Kurverein Kehrsiten verlinkt.

Diese vorgängig beschriebenen verschiedenen Nutzungsgegebenheiten verbunden mit dem stark reduzierten Querschnitt zeigen, welchen vielseitigen Aufgaben die Strasse genügen soll.

4.3.3.2 Verkehrsstudie ETH

2005/2006 wurde die Kehrsitenstrasse durch die ETH Zürich verkehrstechnisch analysiert. Dabei zeigte sich, die Verkehrsqualität Mängel aufweist. 15 verschiedene Varianten für die Qualitätsverbesserung der Erschliessung von Kehrsiten wurden untersucht. Aus diesen 15 Varianten bestimmte die Baudirektion gemeinsam mit der Gemeinde Stansstad fünf Varianten für die vertiefte Abklärung. Anschliessend erfolgte ein Variantenstudium der 5 Varianten. Die Gemeinde Stansstad und die Baudirektion entschieden sich für die Variante „konzeptionell richtige Anordnung von zusätzlichen Ausweichstellen ohne zusätzliche Galerien“.

4.3.3.3 Projektanforderungen Verkehr

Darauf basierend wurde das Massnahmenkonzept bis 2015 erarbeitet. Baudirektion und Gemeinde definierten folgende **Projektanforderungen**:

- Attraktive Langsamverkehrsachse schaffen
- Lange, schwierige Retourfahrten vermeiden (= Fahren auf Sicht von Ausweichstelle zu Ausweichstellen unter Abwägung vom Nutzen-/Kosten-Verhältnis)
- Verkehrssicherheit erhalten
- keine neuen Konflikte (attraktiver für MIV → mehr Verkehr → längere Ausweichstellen / Kolonnenfahren → grössere, längere, breitere Fahrzeuge → noch mehr Ausbau)
- Strassenquerschnitt beibehalten, kein Strassenausbau, stattdessen wie bisherige Praxis zusätzliche Ausweichstellen an uneinsehbaren Stellen schaffen
- Einfache Massnahmen wie Rodungen, Bepflanzung rückschneiden
- Keine Komfortsteigerung, nur notwendige Massnahmen
- Dauerhafte, funktionsfähige und gebrauchstaugliche Lösungen

Zudem gilt nach wie vor, gestützt auf RRB Nr. 1160 vom 15.9.1975 sowie RRB Nr. 205 vom 22.2.1982, der Ansatz: Der Kurort Kehrsiten ist nach wie vor möglichst autofrei zu halten. Ein Strassenausbau wird nicht angestrebt.

4.3.4 Vorgaben aus Sicht Natur und Landschaft

Aufgrund der Lage der Kehrsitenstrasse sind folgende Projektbesonderheiten:

- über 100-jähriger Weg, der in den Berg entlang dem Vierwaldstättersee gebaut wurde
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) mit dem BLN-Objekt Nr. 1606
- Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) von kantonaler Bedeutung mit IVS-Objekt Nr. NW 497
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete v. nationaler Bedeutung mit Objekt Nr. NW 61
- Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS) mit ISOS-Objekt Nr. 2736
- zwei kantonale Schutzwaldprojekte
- fünf Wanderwegrouten entlang dem Gesamtperimeter
- Verein Amphibienfreunde Kehrsiten

Deswegen erarbeitete die Baudirektion zusammen mit landschaftspflegerischen Fachleuten und den betroffenen Bundesämtern, vertreten durch die kantonalen Fachstellen und Ämter, folgende **Vorgaben** für das Projekt:

- Historische Substanz gewahren
- Neuen Massnahmen dem Charakter der historischen Strasse anpassen
- Erscheinungsbild der historischen Strasse erhalten
- Amphibienwanderung nicht beeinträchtigen

Im Plan ‚Landschaftspflegerische Begleitplan‘ sind die folgenden Festsetzungsgrundsätze festgelegt:

- Gestalterische klare Trennung von historischem Weg und Ausweichstelle
- Schliessung kleiner Lücken in Brüstungsmauer gemäss Originalzustand
- Wiederaufbau seeseitige Natursteinmauern
- Fachgerechte Sanierung Natursteinmauern
- Unauffällige Randabschlüsse
- Ruhiges Geländer
- Innerorts gesamtheitliche Strassenraumgestaltung
- Verwendung von verzinkten Schutznetzen und Träger für Reflektion der Umgebung
- Fällung von Bäumen unterhalb der Strasse nur aus dringlichen Gründen
- Erhalt historischer Mauern
- Erhalt und Unterschlupfmöglichkeiten für Amphibien
- Landschaftspflegerische Begleitung bei Fällung von Bäumen zwischen Strasse und See, Ersatzpflanzung mit einzelnen standortgerechten Bäumen
- Niederhaltezone: selektives Vorgehen bei Gehölzpflege

Hinsichtlich Amphibienlaichgebiete-Verordnung (AIGV) vom 15.6.2001 sind bei nationalen Amphibienlaichgebieten folgende **Vorgaben**:

- Art. 6 Schutzziel: Die Objekte werden in ihrer Qualität ungeschmälert erhalten. Die Amphibienpopulation sollen gefördert und das Objekt als Element im Lebensraumverbund erhalten werden.
- Art. 8 Schutz und Unterhaltsmassnahmen: Die Kantone treffen die zur Erreichung des Schutzziels geeigneten Schutz- und Unterhaltsmassnahmen

4.4 Defizite

4.4.1 Naturgefahren

Die Kehrsitenstrasse ist im Projektperimeter von General Guisan Quai bis Pumpwerk Kehrsiten unterschiedlich stark steinschlaggefährdet. Im Rahmen der Risikoanalyse wurde die Kehrsitenstrasse in 27 Abschnitte eingeteilt. Folgende Annahmen wurden für die Analyse angenommen:

- Das Individualrisiko ist da am höchsten, wo die Gefährdung am grössten ist. Für die Risikobetrachtung wird ein Pendler angenommen, welcher die Strecke an den Arbeitstagen 2-mal befährt.
- Das Kollektivrisiko dagegen hängt sowohl von der Gefährdung als auch vom durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) ab.
- Die projektierten Massnahmen verringern die Gefährdungen. Somit reduzieren sich das Kollektiv- und das Individualrisiko.
- Bei den Kollektivrisiken wurden die saisonalen Schwankungen mit einem Faktor 0.5 berücksichtigt. Das Risiko mit saisonalen Schwankungen entspricht somit dem halben Risiko ohne saisonale Schwankungen.

Die Risikoanalyse zeigt, dass kantonale Schutzziele nicht erfüllt sind, siehe folgende Ausgangsrisiken:

	Ist-Wert	Soll-Wert	Defizit
Kollektivrisiko	$1.05 \cdot 10^{-2}$	$1.0 \cdot 10^{-3}$	vorhanden
Individualrisiko	$7.31 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-5}$	vorhanden

Tabelle 1: Defizite aus Sicht Naturgefahren

4.4.2 Begegnungsfall LV/PW

Im Rahmen der Verkehrsanalyse wurden für den Begegnungsfall Langsamverkehr/Personenwagen (LV/PW) folgende Beurteilungskriterien getroffen:

- massgebender Begegnungsfall LV/PW beträgt 3.40m Breite
- Abstand zwischen bestehenden LV/PW-Ausweichstellen beträgt max. 40m (=max. Räumungslänge³)
- Einsehbarkeit zwischen Ausweichstellen soll gegeben sein

Basierend auf den Grundlagendaten wurden im Hauptperimeter alle Bereiche mit einer Breite kleiner 3.40m rot und alle Bereiche mit einer Breite grösser gleich 3.40m blau gekennzeichnet. Alle blauen Bereiche sind LV/PW-Ausweichstellen. Rote Bereiche sind Strecken, in denen der Begegnungsfall LV/PW nicht möglich ist. Die einzelnen Bereiche wurde mit den vorgängig beschriebenen Beurteilungskriterien pro Fahrtrichtung untersucht.

Die Verkehrsanalyse zeigte folgende Konflikte:

- LV muss sich in roten Abschnitten ($b < 3.40\text{m}$) „dünn zu machen“
 - ➔ Hinterherfahren oder Retourfahren macht praktisch kein Fahrzeuglenker
 - ➔ Für Zufussgehende mit Kinderwagen, Personengruppen (Schulklassen, Museumsbesucher, etc.), Radfahrende problematisch, können sich nicht ‚dünn machen‘, PW-Lenker muss dann Retourfahren
- Kurvigkeit, Enge und Unübersichtlichkeit stellt ein erhöhtes Sicherheitsrisiko für den LV dar

³ Herleitung der max. Räumungslänge: Annahme, ein Fussgänger mit eine Geschwindigkeit von 4.8km/h zu Fuss geht. Die max. Wartezeit an eine Lichtsignalanlage beträgt 30s. Damit ergibt sich eine Räumungslänge oder max. Wartezeit bis ein Fussgänger eine LV/PW-Ausweichstelle erreicht von 40m.

Nachfolgend zwei Beispielfotos zur Konfliktsituation aus Sicht Langsamverkehr.



Abb. 6: Verkehrskonflikte aus Sicht Langsamverkehr (Beispielfotos)

Basierend auf den Annahmen wurden im Hauptperimeter insgesamt **32 Defizite**⁴ ermittelt.

Begegnungsfall	Ist-Wert	Soll-Wert	ermittelte Defizite
Fussgänger/Personenwagen (FG/PW)	variabel	3.40m ⁵	9 rote Abschnitte (b<3.40m) grösser 40m Länge 16 fehlende LV-Nischen 4 Abschnitte keine Sicht wegen Bepflanzung
Radfahrer/Personenwagen (RF/PW)	variabel	3.40m	2 Mängel bei Strassenraumgestaltung

Zum Vergleich ein kombinierter Rad- und Gehweg wird mit einer Durchschnittsbreite von 3.50m erstellt.

Tabelle 2: Lichtraumprofil und Defizite Begegnungsfall LV/PW

4.4.3 Begegnungsfall PW/PW

Im Rahmen der Verkehrsanalyse wurden für den Begegnungsfall Personenwagen/Personenwagen (PW/PW) folgende Beurteilungskriterien getroffen:

- massgebender Begegnungsfall PW/PW beträgt 4.40m Breite bei v=20km/h (s. Hinweis Tabelle 3)
- Einsehbarkeit zw. Ausweichstellen soll gegeben sein
- Sind die bestehenden Ausweichstellen am richtigen Ort? Wie ist die Ausweichstellenabfolge?
- private Ausfahrten werden nicht betrachtet

Basierend auf den Grundlagendaten wurden im Hauptperimeter alle Bereiche mit einer Breite kleiner 4.40m rot und alle Bereiche mit einer Breite grösser gleich 4.40m grün gekennzeichnet. Alle grünen Bereiche sind PW/PW-Ausweichstellen. Rote Bereiche sind Strecken, in denen der Begegnungsfall PW/PW nicht möglich ist.

⁴ Anzahl Defizite ist wie folgt definiert: ein Defizit ist gleich ein nicht erfülltes Kriterium pro Richtung

⁵ Begegnungsfall FG/PW beträgt mind. 3.20m Breite. Darin sind nur FG ohne Rollstuhl/Kinderwagen/Gepäck/Hund/etc. abgedeckt. Bei FG mit Rollstuhl/Kinderwagen/Gepäck/Hund/etc. braucht es eine Mindestbreite von 3.40m zum Begegnen mit PW. Daher wurde als massgebender Begegnungsfall eine Breite von 3.40m festgelegt. Zudem beträgt die Mindestbreite beim Begegnungsfall RF/PW 3.40m Breite. Damit sind mit einer Breite von 3.40m RF und FG gleichermassen abgedeckt.

Die Verkehrsanalyse zeigte folgende Konflikte:

- PW können nur in Ausweichstellen kreuzen, diese sind häufig nicht einsehbar (rund 71%)
- Kurvigkeit, Enge und Unübersichtlichkeit erschwert retour fahren
- bei roten Abschnitten, welche auch schmaler als 3.40m sind, muss sich LV ‚dünn machen‘ oder RF muss retour fahren bzw. FG retour gehen
 - ➔ doppelt erhöhte Anforderungen (LV und Enge/Kurvigkeit) beim Retourfahren für PW-Lenker
- bei Kolonnenfahrten (mehr als 2 Autos) müssen entgegenkommende PW mehrere Ausweichstellen retour fahren
- grosse Einschränkungen bei Transporten mit PW mit Anhänger, Kurven zu eng

Nachfolgend ein Beispielfoto zur Konfliktsituation aus Sicht Personenwagen:



Abb. 7: Verkehrskonflikt aus Sicht Personenwagen (Beispielfoto)

Insgesamt wurden im Hauptperimeter **47 Defizite**⁶ gemäss Beurteilungskriterien und Defizitanalyse der Begleitgruppe ermittelt.

Begegnungsfall	Ist-Wert	Soll-Wert	ermittelte Defizite
Personenwagen/ Personenwagen	variabel	4.40m ⁷	insgesamt 12 fehlende PW/PW-Ausweichstellen 7 bestehende Ausweichstellen verlängern 10 PW/PW-Ausweichstellen müssen wegen Benützung private Zufahrten / Vorplätze ausgebaut oder neu gebaut werden 4 punktuelle Stellen mit zu engen Kurven für PW mit Anhänger 8 Abschnitte keine Sicht wegen Bepflanzung 11 bestehende PW/PW-Ausweichstellen falsch positioniert, müssten ersetzt und zurückgebaut werden 7 Mängel bei Strassenraumgestaltung bzw. Betriebskonzept (Signalisierung/Markierung)

Tabelle 3: Lichtraumprofil und Defizite Begegnungsfall PW/PW

⁶ Anzahl Defizite ist wie folgt definiert: ein Defizit ist gleich ein nicht erfülltes Kriterium pro Richtung

⁷ Annahme: Personenwagen begegnen sich nur in Ausweichstellen mit sehr tiefem Geschwindigkeitsniveau (v=0-20km/h), damit fällt der Bewegungsspielraum weg.

4.5 Amphibien

Bisher hat sich der Verein „Amphibienfreunde Kehrsiten“ für den Erhalt der Erdkrötenpopulation des Nationalen Laichgebiets Hüttenort sehr engagiert. So konnte der Rückgang der Population aufgehalten werden. Jährlich stellt der Verein mobile Zäune auf und sammelt im Frühjahr die zum See wandernden Erdkröten ein, damit diese nicht durch den motorisierten Individualverkehr überfahren werden. Der Aufwand für den Verein ist sehr hoch. Eine nachhaltige Lösung (Leitwerke) ist anzustreben.

4.6 Ingenieurbauwerke

Im geplanten Perimeter weist die Strasse erhebliche Mängel auf. Die Schäden konzentrieren sich überwiegend auf die Stützkonstruktionen aus Naturstein und Beton. Diese zeigen einen schadhafte, teils gar schlechten Zustand und müssen aufgrund ihrer tragenden Funktion umfassend instand gesetzt werden.

Daneben zeigen sich an verschiedenen Stellen Belagsschäden, welche mittelfristig instand zu setzen sind, um schwerere Schäden und damit verbundene umfangreichere Instandsetzungsmassnahmen zu vermeiden. Zudem sind auf zwei kurzen Abschnitten instabile Strassenränder festgestellt worden, welche mit Stützsystemen (Böschungssicherungen) stabilisiert werden müssen.

5 Variantenstudium

Ausgehend von den ermittelten Defiziten und Schwachstellen wurden im Massnahmenkonzept die Hauptvarianten A, B und C pro Teilprojekt – Steinschlagschutz, Verkehrsqualität, Instandsetzung Strasse und Amphibien – ausgearbeitet.

In der Weiterentwicklung zum Generellen Projekt resultierte je Variante A, B und C ein Massnahmenpaket aus den vier Teilprojekten, wobei die Instandsetzungs- und Amphibien-schutzmassnahmen bei allen drei Varianten identisch sind. Die Varianten A, B und C haben folgende Kenndaten:

Variante A

- Aus Sicht Steinschlagschutz ist das Kann-Kriterium „Nutzen-Kosten-Verhältnis“ von ca. 1.0 erfüllt. Das Muss-Kriterium „Individuelles Todesfallrisiko von $1.0 \cdot 10^{-5}$ “ ist nicht erfüllt.
- Die Massnahmen der Verkehrsqualität beinhalten vorwiegend Massnahmen für den Langsamverkehr.

Variante B

- Aus Sicht Steinschlagschutz ist das Muss-Kriterium „Individuelles Todesfallrisiko von $1.0 \cdot 10^{-5}$ “ erfüllt. Das Kann-Kriterium „Nutzen-Kosten-Verhältnis“ von ca. 1.0 ist nach neuesten Berechnungen vom Dezember 2016 (EconoMe-Programm des BAFU) auch erfüllt.
- Die Massnahmen der Verkehrsqualität beinhalten einen massvollen Ausbau zu Gunsten aller Verkehrsteilnehmer. Im Wesentlichen sind LV-Nischen und notwendige PW-Ausweichstellen enthalten. Massnahmen, die lange, schwierige Retourfahrten meiden, sind integriert. Nicht enthalten sind punktuelle Massnahmen für Fahrten mit PW-Anhängern und kurze Retourfahrten, durch fehlende Sicht zur nächsten Ausweichstelle.

Variante C

- Aus Sicht Steinschlagschutz sind Massnahmen zur Erreichung der Schutzziele enthalten sowie Massnahmen, deren Kostenwirksamkeit⁸ sehr klein ist, aber grosse Schutzwirkung aufgrund praktischer Erkenntnisse, hat. Insgesamt liegt das Nutzen-Kosten-Verhältnis von 0.43 klar unter dem Ziel-Wert von 1.0.
- Die Massnahmen der Verkehrsqualität beinhalten alle Massnahmen, so dass das Konzept „Fahren auf Sicht“ möglich wäre sowie punktuelle Kurvenausbauten für Fahrten mit PW-Anhänger

Nach Abwägen aller Randbedingungen und Zielvorgaben wurde die Variante B von der Begleitgruppe und der Baudirektion als Bestvariante vorgeschlagen.

In der Detailberatung des Regierungsrates wurde die Baudirektion beauftragt die Variante B kostenmässig zu optimieren.

⁸ „Kostenwirksamkeit sehr klein“ heisst, Nutzen ist geringer als Kosten.

In Folge wurden von der Bestvariante B vier Teilvarianten B1, B2, B3 und B4 genauer untersucht:

Variante	Kurzbeschreibung des reduzierten Mengengerüstes gegenüber Variante B
Alle Varianten	<p>Bei den Varianten B1 bis B4 können die Kosten nur wesentlich gesenkt werden, wenn die Bauarbeiten nicht etappiert erfolgen und Abstriche an der Verkehrsqualität vorgenommen werden. Ohne Verletzung der Schutzziele können beim Steinschlagsschutz keine Kostenersparnisse erreicht werden. Eine Optimierung der Kosten beim Amphibienschutz ist auf Stufe Generelles Projekt nicht möglich. Selbstverständlich werden im Rahmen des Bauprojektes phasengerechte Projektoptimierungen weiterhin vorgenommen.</p> <p>Ein wesentliches Kostenpaket sind die Instandsetzungskosten. Aufgrund der hohen Anforderungen der ENHK ist es zum jetzigen Zeitpunkt nicht förderlich, eine technische Kostenoptimierung bei der Instandsetzung vorzunehmen, da das Risiko gross ist, dass das Projekt nicht mehr bewilligungsfähig wäre. Zudem könnten Abstriche bei der Qualität der Instandsetzung zu geringeren Subventionsansätzen des Bundes führen.</p>
B1	<p>Im jetzigen Zustand werden private Grundstückzufahrten als Ausweichstellen genutzt und einzelne mit der Zeit entstandene, provisorische Ausweichstellen weisen ungenügende Qualitätsstandards auf (fehlende Bankette, fehlende Randabschlüsse, nicht tragfähiger Unterbau, etc.).</p> <p>Als minimale Massnahmen für die Verbesserung der Verkehrsqualität werden die heutigen Ausweichstellen auf privaten Zufahrten umgebaut bzw. wird ein Ersatz angeboten, so dass die Liegenschaftszufahrten nicht mehr als Ausweichstellen genutzt werden müssen (= 3 Massnahmen) und die provisorischen Ausweichstellen werden in den heutigen notwendigen Qualitätsstandard überführt (= 7 Massnahmen).</p> <p>Total sind somit 10 verkehrliche Massnahmen vorgesehen.</p>
B2	<p>Nebst den minimalen Massnahmen der Variante B1 werden zusätzlich 14 Massnahmen für den Langsamverkehr (Nischen, Podeste und dgl.) umgesetzt.</p> <p>Insgesamt sind somit 24 verkehrliche Massnahmen vorgesehen.</p>
B3	<p>Zusätzlich zu den Massnahmen der Variante B2 werden 5 verkehrliche Massnahmen umgesetzt, welche die langen, schwierigen Retourfahrten des MIV eliminieren. Ein Teil der Massnahmen der „privaten Ausweichstellen“, welche in Variante B1 enthalten sind, entfallen bei dieser Variante. Zudem sind Massnahmen bei der Signalisation, der Markierungen und notwendigen Grünpflege einberechnet, die der Verkehrsqualität dienen.</p> <p>Die Variante B3 entspricht bezüglich der Verkehrsqualität somit der Variante A. Insgesamt sind bei der Variante B3 32 verkehrliche Massnahmen vorgesehen.</p>
B4	<p>Zusätzlich zu allen Massnahmen der Variante B2 werden 5 verkehrliche Massnahmen umgesetzt, welche die langen, schwierigen Retourfahrten des MIV eliminieren. Zudem sind Massnahmen bei der Signalisation, der Markierungen und notwendigen Grünpflege einberechnet, die der Verkehrsqualität dienen.</p> <p>Die Variante B4 entspricht bezüglich der Verkehrsqualität der Variante B. Insgesamt sind somit 43 verkehrliche Massnahmen vorgesehen.</p>

Tabelle 4: Kurzbeschreibung der Untervarianten B1-B4

Aus Kosten-Nutzen-Gründen entschied der Regierungsrat am 31.1.2017 die Variante B2 weiter zu verfolgen. Die Variante B2 ist bezüglich Steinschlagsschutz, Instandsetzung Strasse und Amphibien identisch mit der Variante B. Bezüglich Verkehrsqualität werden vor allem die teuren Massnahmen, um lange, schwierige Retourfahrten zu eliminieren (5 PW/PW-Ausweichstellen) nicht berücksichtigt.

6 Geplante Massnahmen Variante B2

6.1 Allgemeines

Die Variante B2 enthält Massnahmen betreffend Steinschlag, Verkehrsqualität, Instandsetzung Strasse und Amphibien.

Davon sind nur die Massnahmen Verkehrsqualität auflagerrelevant. Die anderen drei Teilthemen sind Unterhaltsarbeiten und sind nur aufgrund der gemeinsamen Umsetzung als Gesamtpaket in den Plänen und Beschrieb enthalten.

Die beiliegenden Pläne mit Gesamtübersicht der Massnahmen zeigen alle Massnahmen der vier Teilthemen. Mittels Symbolik und Farbzunordnung wurden die vier Teilthemen unterschieden. Zudem ist auch in den Plänen vermerkt, dass nur die Verkehrsqualitätsmassnahmen auflagerrelevant sind. Diese Massnahmen sind mit Nummern angeschrieben.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Planlegende.

AUFLAGERELEVANT

- Generelles Projekt Verkehrsqualität**
- Massnahmen für LV (Langsamverkehr)
- Massnahmen für MIV (motorisierter Individualverkehr)
- Massnahmen für LV und MIV



= Auflagerrelevante Massnahmen
Die Massnahmen sind mit Nummern über den Massnahmenkasten gekennzeichnet.

- Massnahmen Strassenraumgestaltung (Zuständigkeit Gemeinde)
- flankierende Massnahmen (Zuständigkeit K=Zulasten Gesamtprojekt, G=Zulasten Gemeinde, P=Zulasten Dritter)
- Massnahmen Grünpflege



= Begleitmassnahmen zur Verbesserung der Verkehrssituation
z.B. Grünpflege, Signalisation, Markierung, Unterhaltsmassnahmen

INFORMELLER CHARAKTER

- Generelles Projekt Steinschlagschutz**
- Steinschlagschutznetz
- Unterhaltsmassnahmen (Felsräumung, Periodische Fels- und Böschungreinigung)
- Pflege Schutzwald
- Generelles Projekt Amphibien**
- Amphibienunterführung und Leitwerke
- Generelles Projekt Instandsetzung**
- Massnahmen

Massnahmen Steinschlagschutz in rot dargestellt
Massnahmen Amphibien in lila dargestellt.
Massnahmen Instandsetzung Strasse in blau dargestellt.
= nur informeller Charakter !

Abb. 8: Erklärungen zu Gesamtsituationsplänen

6.2 Verkehrsregime

Das heutige Verkehrsregime bleibt gleich – Tempo 30 mit Fahrverbot ab RBBS km 1.155 und heutiger Verkehrsanordnung.

6.3 Verkehrsqualität

Um den Langsamverkehr zu attraktiveren sind 14 Langsamverkehrs-Nischen im Hauptperimeter von Beginn Fahrverbot bis Kapelle Kehrsiten geplant.

Die Nischen sind unter Einhaltung der Vorgaben von IVS und BLN so platziert, dass die Strecken, wo ein Kreuzen zwischen LV und PW nicht möglich ist, spätestens ca. alle 40m bis 80m eine Nische angeordnet wird.

Jede Nische wird ohne Höhendifferenz so ausgebildet, dass nur der Radfahrende oder Zufussgehende die Nischen nutzen kann. Mit der konzeptionellen Ausgestaltung wurden die Anforderungen durch IVS und BLN berücksichtigt. Die Detailplanung folgt in der nächsten Projektierungsstufe.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel so einer LV-Nische vor der Festung Fürigen.

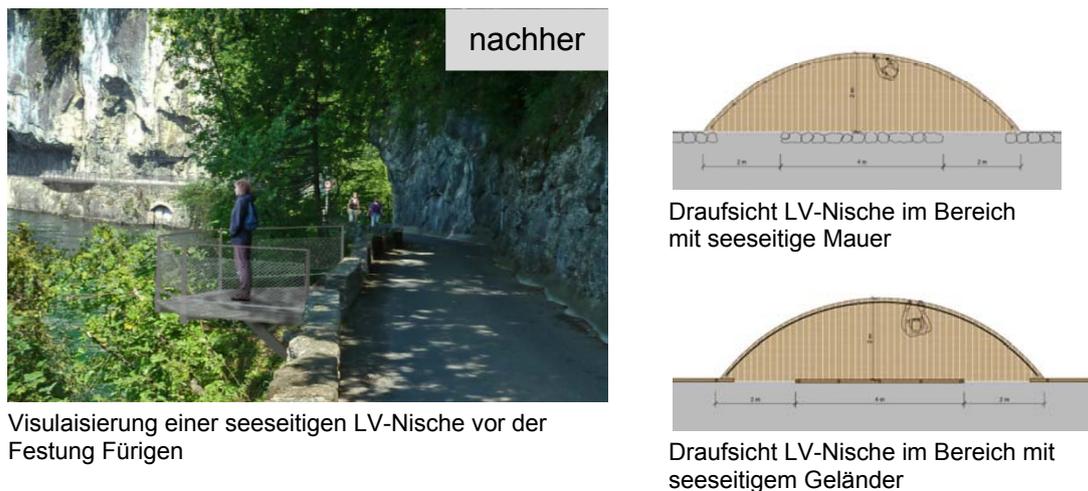


Abb. 9: Beispiel einer seeseitige LV-Nische

Mit der Ermittlung der Defizite im Massnahmenkonzept 2015 wurde auch festgestellt, dass im Hauptperimeter diverse PW-Ausweichstellen provisorisch sind oder der PW-Lenkende privates Land zum Ausweichen nutzen muss. Dafür sind in der Variante B2 10 Massnahmen vorgesehen.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele provisorischer Ausweichstellen bzw. private Zufahrten, die als Ausweichstellen genutzt werden.



Abb. 10: Beispiel provisorischer Ausweichstellen bzw. private Zufahrten, die als Ausweichstellen genutzt werden

Nicht in Variante B2 enthalten sind neue PW-Ausweichstellen an unübersichtlichen Stellen. Damit bleiben lange, schwierige Retourfahrten besonders im Bereich zwischen Beginn Fahrverbot, Festung Fürigen und Galerie Hundschrot sowie nach Steinbruch und Hüttenort bestehend. Der Konzeptansatz ‚Fahren auf Sicht‘ ist damit nicht erfüllt. Für den Langsamver-

kehr bleibt ein Restrisiko bestehen, wenn Personenwagen an schwierigen Streckenabschnitten retourfahren müssen und der Langsamverkehr nicht ausweichen kann.

6.4 Instandsetzung Strasse

Strassenausstattung

Die bestehenden Kandelaber bleiben erhalten, wo nötig werden diese versetzt.

Die strassenbegleitende Bepflanzung wird wo nötig (Sichtverbesserung) im periodischen Rhythmus zurückgeschnitten.

Die Signalisierung und Markierung wird auf Stufe Bauprojekt im Rahmen der Betriebsgestaltung genauer betrachtet. Allfällige Ergänzungen oder Korrekturen werden im Bauprojekt ausgewiesen.

Das seeseitige Geländer muss auf dem gesamten Hauptperimeter ersetzt werden. Die Ausgestaltung des neuen Geländers ist unter verschiedenen Aspekten (Sicherheit, Einsehbarkeit, Unterhaltsverträglichkeit, Winterdienst, Verträglichkeit mit den Aspekten des historischen Weges etc.) geprüft und evaluiert worden. Der gewählte Geländertyp entspricht den Auflagen der Eidgenössischen Natur- und Heimatschutzkommission (ENHK).

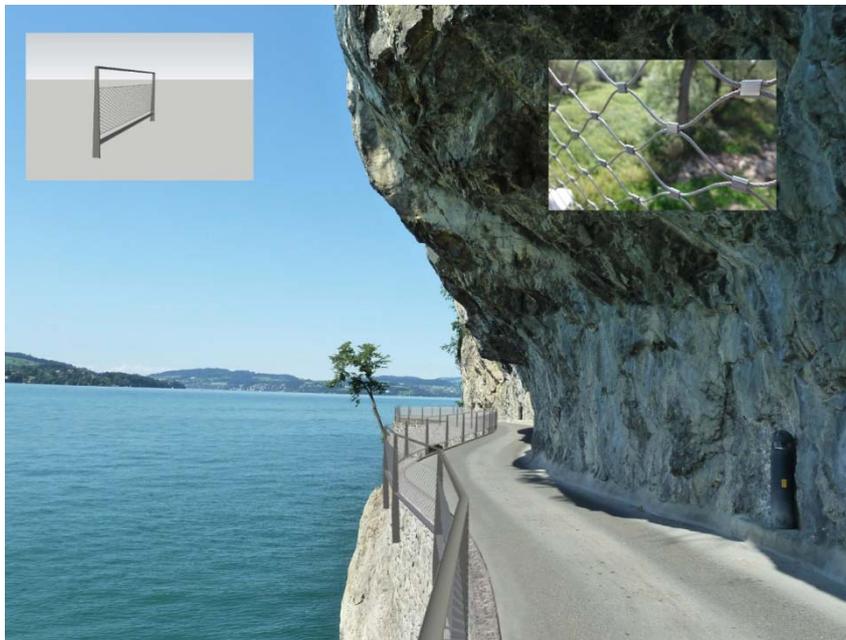


Abb. 11: Beispiel Geländertyp

Die historischen, bestehenden Brüstungsmauern bleiben bestehen. Es wird kein Geländer als Absturzsicherung auf die Brüstungsmauern gesetzt, Grund ist die Wahrung der historischen Substanz und deren Erscheinungsbild.

Der seeseitige Randabschluss ist teilweise durch Belagshocheinbau nicht mehr vorhanden oder droht abbrechen. Aus diesem Grund muss in den Teilabschnitten Harissenbucht – Galerie, Steinbruch – Hüttenort sowie Hüttenort - Rüteli der seeseitige Randabschluss erneuert werden. Als Material kommt ein Guberstein mit Rückverankerung zu Einsatz. Dieser stützt den Belagsrand, schützt die Mauerkronen vor mechanischen und klimatischen Einwirkungen und ermöglicht eine fachgerechte Montage des zu ersetzenden Geländers. Auch hier wurden verschiedene Faktoren (BLN-Gebiet / Fernsicht, Verträglichkeit mit Aspekten des IVS, unterhaltsarm, Winterdienst, etc.) bei der Materialwahl abgewogen.

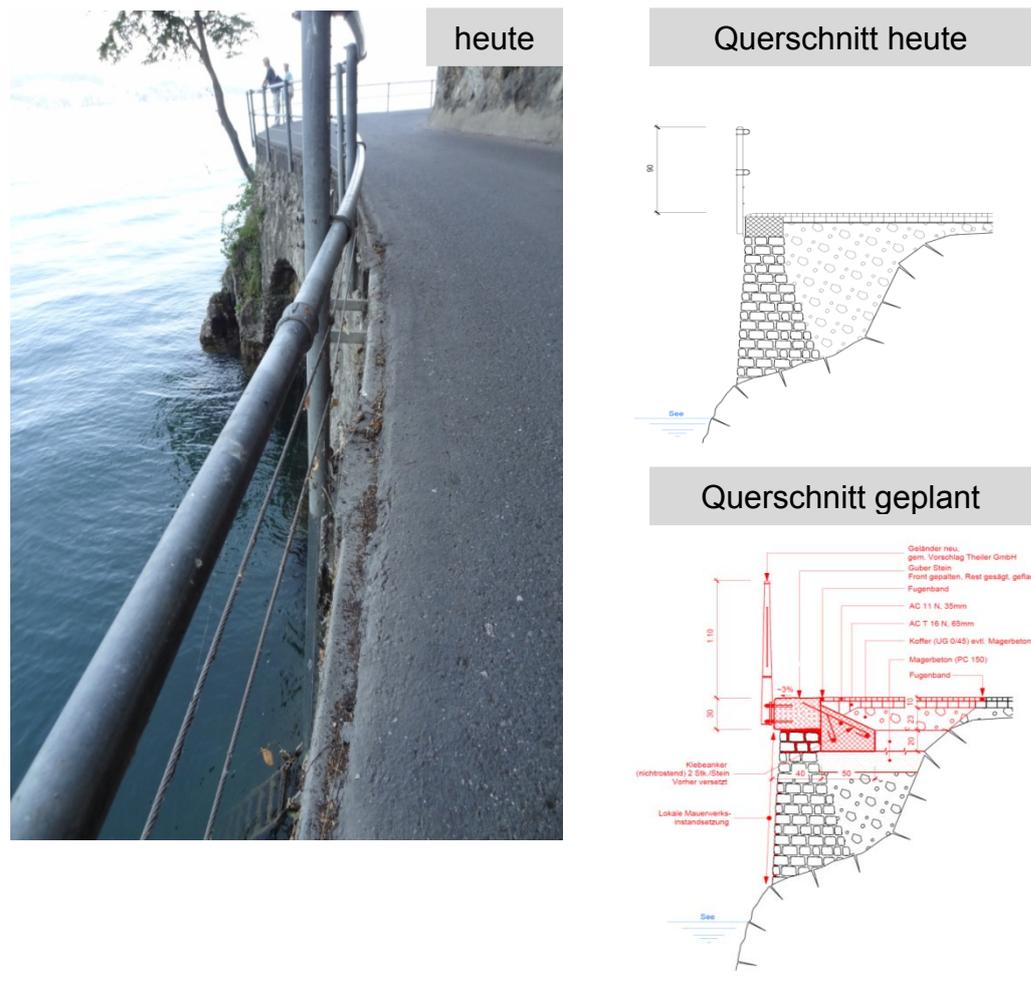


Abb. 12: seeseitige Randabschluss mit Guberstein

Strassenentwässerung

Heute entwässert die Kehrsitenstrasse ausser im Bereich von Pumpwerk Kehrsiten über die Schulter. Aufgrund des geringen DTV von rund 500 Fz/Tag kann die Strassenentwässerung wie heute belassen werden.

Ingenieurbauwerke

Bei den Natursteinstützmauern besteht ein grösserer Instandsetzungsbedarf von gesamthaft 2'700 m² Mauerfläche. Ein grösserer Teil der Mauerfläche zeigt Schäden, welche die innere Stabilität (Herausfallen einzelner Steine) der Mauern gefährden oder bereits zum Teileinsturz geführt haben. Die Instandsetzung der Natursteinmauern ist bei den überwiegend aus ungleichen Bruchsteinen erstellten Mauern nur durch Abbauen und erneutes Aufbauen von Mauerwerksteilen oder ganzer Mauern möglich. Bei den Schichtmauern reicht teilweise bereits das Entfernen des Bewuchses sowie das Ausräumen und Verfüllen der Fugen, um die Standsicherheit längerfristig sicher zu stellen.

Die bestehenden Stahlbetonstützmauern werden instand gesetzt und dauerhaft vor übermässigem Schadstoffeintrag aus dem Strassenabwasser (Entwässerung über die Schulter!) geschützt.

Die Stahlbetonkonstruktion des Lehnenviadukts Hüttenort wird umfassend instand gesetzt und dauerhaft vor übermässigem Schadstoffeintrag aus dem Strassenabwasser (Entwässerung über die Schulter) geschützt.

6.5 Steinschlagschutz

Basierend auf den Zielsetzungen und dem integralen Risikomanagement sind insgesamt 23 verschiedene Massnahmen vorgesehen, welche die Risiken reduzieren können. Die Mass-

nahmen umfassen teils bauliche Interventionen mit ca. 735m Steinschlagschutznetzen, aber auch Wald- und Kulturlandpflegerische Massnahmen, Schutzwaldpflege, Verjüngungseingriffe und Felsräumungen.

Mit hoher Verantwortlichkeit ist dem Thema des optischen Erscheinungsbildes der Massnahmen und der Materialisierung grosses Gewicht beigemessen worden.

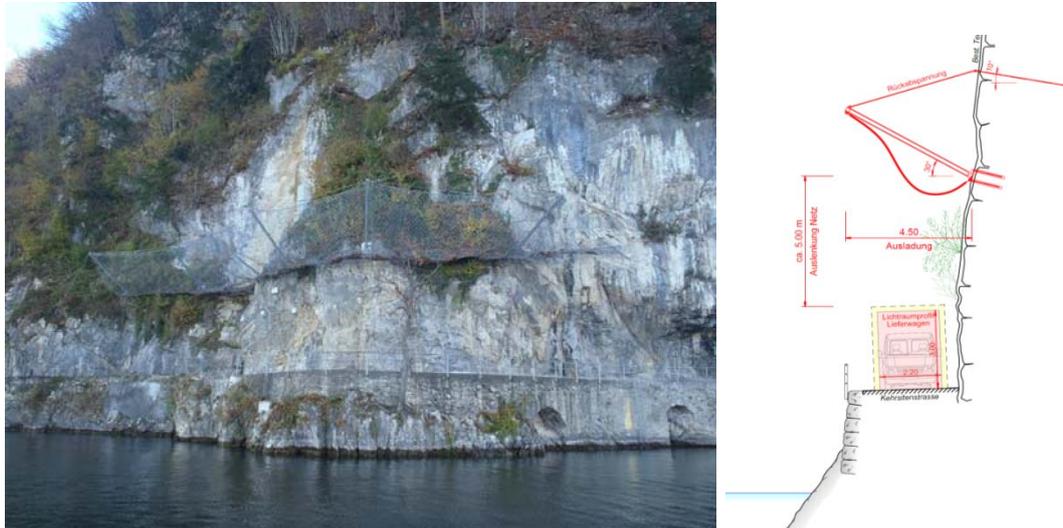


Abb. 13: Steinschlagschutznetz Fischeregg (Sofortmassnahme 2014)

Die kantonalen Schutzziele (Individualrisiko $1.0 \cdot 10^{-5}$ und Kollektivrisiko $1.0 \cdot 10^{-3}$) sind nach Erstellen der aufgezeigten Massnahmen erfüllt.

Trotz aller mit vernünftigem Aufwand getroffenen Schutzvorkehrungen kann nie eine absolute Sicherheit für Menschen und Bauwerke erreicht werden. Restrisiken (Windwurf, Blitzschlag, Frost, Erdbeben, Sabotage) sind vorhanden und müssen dennoch akzeptiert werden

6.6 Amphibien

Die vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Amphibien beziehen sich auf die Sicherung der Wanderrouten entlang und auf der Kehrsitenstrasse und auf die Verbesserung der Wanderrouten vom See zum Landlebensraum im überbauten Gebiet mit Ufermauern. Sie lassen sich in drei Kategorien unterteilen:

- Sicherung der drei bestehenden Hauptwanderrouten durch Einbau von Amphibienunterführungen und Leitwerke, wobei die Hauptwanderroute zwischen Hüttenort und Rüteli durch Massnahmen der Instandsetzung verbessert werden soll.
- Unterstützung der Tätigkeit des VAF Kehrsitens durch Installation von fixen Verankerungen für die Montage des Zauns oder durch Abgabe von leicht montierbaren und demonstrierbaren mobilen Amphibienleitzäunen.
- Beseitigung von Hindernissen für die juvenilen und adulten Tiere bei der Rückwanderung in den Landlebensraum.

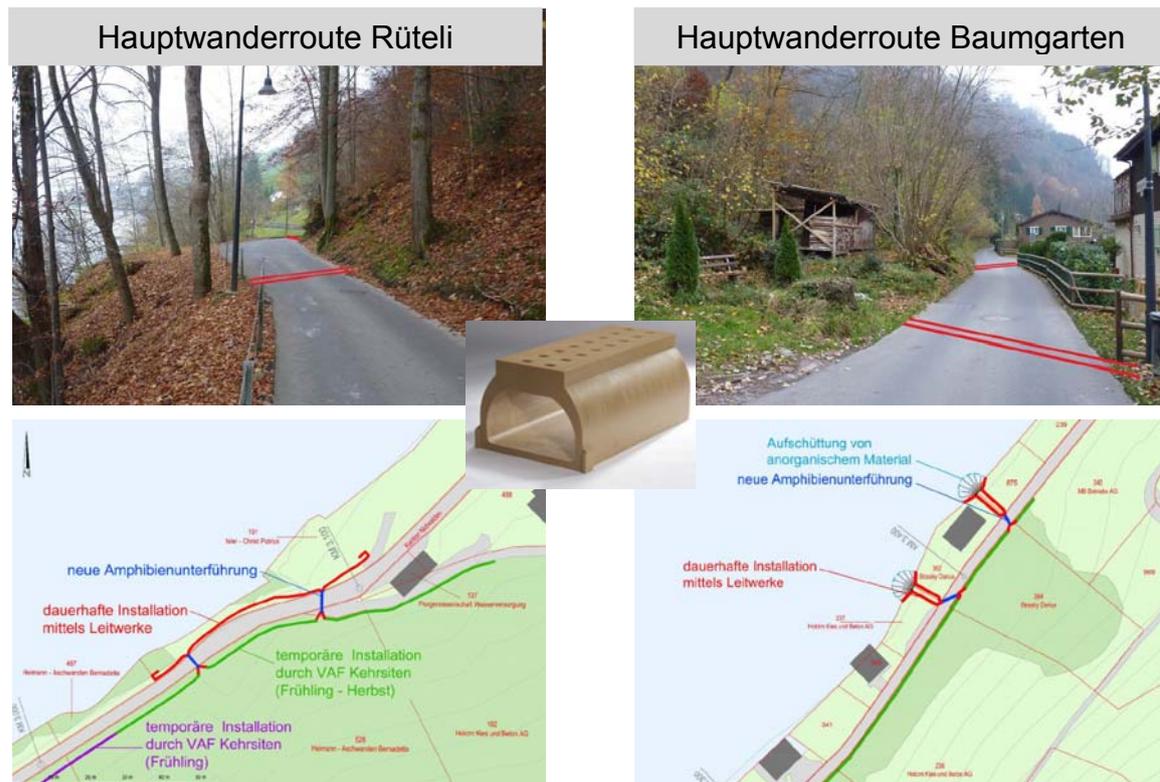


Abb. 14: Übersicht Hauptwanderrouen (Stand 2016)

In den Bereichen ohne Amphibienunterführungen und Leitwerke soll die Wanderung der Erdkröten in den Landlebensraum durch das Beseitigen von Hindernissen durch die Strasse erleichtert werden. Durch Anschütten von Material soll v.a. den juvenilen Erdkröten ein Aufstieg und eine Querung der Kehrsitenstrasse ermöglicht werden. In Bereichen mit Amphibienunterführungen werden die Tiere zu den Öffnungen der Unterführungen geleitet.

6.7 Geologie

Die Kehrsitenstrasse verläuft direkt am Bürgenberg. Die Felszusammensetzung reicht von Schrätenkalk über Kieselkalk bis Garschella-Formation der Helvetischen Drusbergdecke und ist teilweise geklüftet.

Alle vorgeschlagenen Massnahmen wurden durch den Projektgeologen hinsichtlich Trennflächengefüge, Abtrag, Gefährdungsszenarien optisch geprüft. Als Grundlage für die Abschätzung des Massnahmenumfangs und der Kosten hat der Geologe aus Sicht Geologie Massnahmenempfehlungen zur Arbeitssicherheit für den Bau und den Endzustand erarbeitet. Diese sind bei den vorgeschlagenen Massnahmen und der Kostenschätzung integriert.

6.8 Beurteilung aus Sicht Natur und Landschaft

Für das Projekt Kehrsitenstrasse, Abschnitt Harissen – Kehrsiten (km 0.7 bis km 4.0) werden die 4 Sachbereiche im Generellen Projekt aus Sicht Natur und Landschaft begleitet und die Auswirkungen beurteilt: Verkehrsqualität, Steinschlagschutz, Instandsetzung Strasse und Amphibien. Die Erarbeitung der Massnahmen muss mit zahlreichen Schutz-, Gestaltungs- und Nutzungsansprüchen im Bereich Natur und Landschaft koordiniert werden. Die landschaftspflegerische Begleitplanung wurde von Anfang an projektbegleitend eingesetzt.

Flora

Innerhalb des Projektperimeters sind mehrere naturnahe Lebensräume tangiert: es sind dies naturnahe und seltene Waldgesellschaften sowie trockenwarme Felsvegetation und die spezialisierte Mauerflora.

Die Ausweichstellen tangieren keine schützenswerten Lebensräume. Während dem Bau und während der Betriebsphase muss Vegetation um die geplanten Steinschlagschutznetze zurückgeschnitten oder nieder gehalten werden.

Fauna

Zwischen dem Kiesumschlagplatz der Holcim (km 1.8) und der Wasserversorgung Kehrsiten (km 3.15) befindet sich auf knapp 17ha das Amphibienlaichgebiet „Vierwaldstättersee Hüttenort“ (gemäss Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Objekt Nr. NW 61). Neben einer sehr grossen Erdkrötenpopulation hat es eine mittelgrosse Population von Grasfröschen und vereinzelte Vorkommen von Feuersalamander.

Die lokalen Verbreiterungen haben bei fachgerechter Ausführung keine Auswirkungen. Durch den Bau und den Betrieb der Steinschlagschutznetze wird sich der Landlebensraum der Erdkröten, dort wo er wärmer und trockener wird, lokal verschlechtern. Die instandgesetzten Stützkonstruktionen / Stützsysteme sollen eine Rampe (bergseits) aufweisen oder werden wo möglich angeschüttet (seeseitig). Für die Erdkrötenpopulation sind mehrere Fördermassnahmen (u. a. 2 Unterführungen) vorgesehen.

Landschaft

Gemäss Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) befindet sich die Kehrsitenstrasse inmitten des BLN-Objektes Nr. 1606 „Vierwaldstättersee mit Kernwald, Bürgenstock und Rigi“. Gemäss dem Konzept zur Differenzierung der Schutzziele BLN des Kantons Nidwalden ergeben sich für den Teilraum V4 (Bürgenstock, Kehrsiten, Nas) spezifische Schutzziele. Als wichtigste Ziele werden formuliert: keine weiteren Strukturstörungen und Oberflächenverfremdungen; Erhalt der Gehölze unterhalb der Strasse.

Es sind nur noch PW-Ausweichstellen geplant, welche in der Landschaft wenig exponiert gelegen sind. Im Siedlungsgebiet von Kehrsiten werden die geplanten wenig hohen Stützwerke aus der Seesicht durch Gebäude kaschiert und liegen innerhalb des bebauten Raumes. Im Abschnitt des historischen Weges sind 5 seeseitige Nischen für den Langsamverkehr geplant. Die meisten Verbreiterungen sollen als Plattform mit Gitterrost über dem See gestaltet werden. Die Massnahmen für die Instandsetzung seeseitig haben Auswirkungen auf die Fernsicht vom See. Die Mörtelnatursteinmauern werden erhalten. Die heute störenden Elemente (Verbauungen mit Beton) werden grundsätzlich entfernt. Der seeseitige Randabschluss wird durch einen Naturstein gebaut, welcher sich gut an die seeseitigen Mauern und Felsen anpasst. Die Anlage und der Betrieb von Schutznetzen, welche sich über eine weite Strecke oberhalb der Kehrsitenstrasse durchzieht, werden wohl zu einer Strukturstörung führen. Die Steinschlagschutznetze verlaufen linear oberhalb der Strasse. Der Rückschnitt der Vegetation für den Bau von einem 6m breiten Streifen wird in der Landschaft für einige Jahre auffallen. Der Waldstreifen, welcher um die Schutznetze niedergehalten werden soll, wird sich in seiner landschaftlichen Struktur von den übrigen Waldflächen abheben. Grössere Bäume unterhalb der Strasse sind zu erhalten.

Heimatschutz

Die Kehrsitenstrasse ist gemäss Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) ein Verkehrsweg von regionaler Bedeutung (NW 497 Stansstad - Kehrsiten). Zwischen km 1.150 und km 1.800 hat die Kehrsitenstrasse einen historischen Verlauf mit viel Substanz. Bis auf kurze Abschnitte zwischen km 2.300 bis km 3.400 handelt es sich um einen historischen Verlauf mit Substanz. Die restliche Strecke hat nur noch einen historischen Verlauf.

Es sind keine PW – Ausweichstellen im Abschnitt des historischen Weges mit viel Substanz geplant. Die Ziele können eingehalten werden. Der geschwungene Charakter der Kehrsitenstrasse, welcher immer wieder neue Sichtachsen bildet und welcher immer wieder neue Landschaftsräume eröffnet, bleibt erhalten. Die seeseitigen Nischen werden als Plattform für den Langsamverkehr ausgebildet. Die Ziele der Gestaltung sind: Klare Trennung von historischem Weg und Ausweichstelle: räumlich, in Form und Materialisierung. Kleine Lücken in

der Brüstungsmauer sollen wieder in den Originalzustand versetzt werden, die seeseitigen Natursteinmauern sollen saniert werden, falls von baulichen Massnahmen tangiert, soll der Beton entfernt werden. Im Bereich mit viel Substanz ist geplant, den Randabschluss mit einem Naturstein zu bilden. Das Gelände soll ruhig wirken.

Kehrsiten ist gemäss Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) ein Ortsbild von nationaler Bedeutung. Es zählt zur Kategorie Weiler (historisch/bäuerliche Siedlung kleineren Ausmasses ohne nennenswerte zentrale Funktionen) und zeichnet sich aus durch besondere Lagequalitäten, gewisse räumliche und architektonische Qualitäten. Von der Wasserversorgung bis zur Schifflande sind ca. 7 bergseitige PW - Ausweichstellen und LV - Nischen geplant. Die Ausweichstellen sind mit 0.4m bis 1.6m wenig breit. Falls Stützwerke notwendig werden, sollen diese als Natursteinmauern gebildet werden.

6.9 Bauablaufplanung

Für die Verkehrsführung während der Bauphase wurden mehrere Varianten untersucht.

Die Variante mit Pontons wurde verworfen, wegen zu hoher Kosten (Grobschätzung ca. CHF 10.0 Mio.).

Die Variante mit teilweisen Unterbrüchen und Kurzsperrungen bedingt eine lange Bauzeit und ist damit hohen Mehrkosten verbunden. Zudem ist es für die Anwohner die umständlichste Variante wegen der vielen Umstellungen und Sperrzeiten. Aus diesen Gründen wurde diese Variante verworfen.

Die Variante mit Vollsperrung der Strasse und ergänzendem Boottransport wurde als die optimalste Variante für dieses Bauvorhaben eingestuft. Die Regierung entschied aufgrund der Kosteneinsparungen auf neu eine Bauetappe (Stand 31.1.2017) anstelle von 3 Bauetappen (Stand Sept. 2016). Diese Sperrung dauert ca. ein Jahr und ist für den MIV und LV von Harissenbucht bis Eingang Dorf Kehrsiten komplett gesperrt. Die detaillierte Planung dazu erfolgt im Bauprojekt.

Im Dorf Kehrsiten selbst wird für die Instandsetzungsmassnahmen und Massnahmen der Verkehrsqualität mit Teilsperrungen in Blockzeiten gearbeitet. Beim General Guisan Quai wird ebenfalls mit Teilsperrungen in Blockzeiten sowie zusätzlich mit Umleitung über den Parkplatz gearbeitet.

Für den Personentransport während der Sperrzeit ist ein Pendelbetrieb mit einem Passagierboot von der bestehenden Schiffsstation Kehrsiten Dorf bis hin zum General Guisan Quai (GGQ) in Stansstad vorgesehen. Ein kleiner provisorischer Zugangsteg wird beim GGQ vor Baubeginn erstellt, welcher nach Ende der Bauarbeiten wieder zurückgebaut wird. Ein passender Fahrplan wird zusammen mit den Anwohnern erstellt.

Für den Transport der Zulieferer sowie für allfällige Einsätze der Behörden (Polizei, Feuerwehr, Notarzt, usw.) ist eine Lastenfähre vorgesehen, welche zwei bis vier Mal pro Tag zum Einsatz kommt. Diese wird je nach Arbeitsstand unterschiedliche Standorte anfahren. Es sind folgende zwei Transportwege vorgesehen:

1. Verladerampe Holcim bei Achereggbrücke – Verladestelle Holcim nach Galerie Hundschrot
2. Verladestelle Holcim nach Galerie Hundschrot – Verladerampe Kehrsiten Dorf

Für den Bauablauf wurden sechs Arbeitssektoren ausgeschieden, bei welchen die Möglichkeit einer beidseitigen Erschliessung besteht. Dadurch können sich die Unternehmer unabhängig von anderen Sektoren selbst organisieren, was wiederum organisationstechnisch ein grosser Vorteil ist. Die Vorgehensweise bei der Ausführung der Massnahmen ist folgende:

1. Felsräumung und Arbeitssicherheit herstellen
2. Steinschlagschutznetze stellen
3. Massnahmen Verkehrsqualität, Instandsetzung Strasse und Amphibien

Für eine genauere Abschätzung der Bauzeit sind in den nächsten Planungsphasen die Unternehmer und die verantwortlichen Stellen beizuziehen. Nur so kann eine Optimierung erreicht werden. Für die Ausführung aller Massnahmen wurden 34 reine Arbeitswochen geschätzt. Dazu kommen noch je nach Etappierung ca. 3 bis 6 Wochen Installationszeit dazu. Somit kann grob geschätzt mit total 40 Wochen Strassensperrung gerechnet werden.

Dieses grobe Bauablaufprogramm muss in der nächsten Planungsstufe Bauprojekt vertieft und konkretisiert werden.

Der Auflage liegen als informeller Plan der grobe Bauphasenplan und die provisorische Verkehrsführung bei.

6.10 Kosten

Die Kosten der Variante B2 sind in der folgenden Abbildung mit einer Kostengenauigkeit von +/- 25% zusammengestellt.

Kostengenauigkeit +/- 25%	Variante B2
Steinschlagschutz (inkl. Arbeitssicherheit) ⁽¹⁾	3'500'000
Verkehrsqualität	977'000
Amphibien	120'000
Instandsetzung	4'575'000
Total Baukosten	9'172'000
Prov. Verkehrsführung während Bau, (Bauen in einer Etappe)	1'389'000
Projekt- und Bauleitung (ab Phase Bauprojekt), Annahme 17% der Baukosten	1'559'240
Gesamtkoordination (Geologe, LBP, Koordination), Annahme 7% der Baukosten	642'040
Gesamtkosten (exkl. MWST, Landerwerb)	12'762'280
MWST 8%	1'020'982
Landerwerb und Vermarktung	100'000
Gesamtkosten (brutto) gerundet ⁽²⁾	13'900'000

⁽¹⁾ Die Kosten der Steinschlagschutzmassnahmen sind exkl. Sofortmassnahme Fischeregg 2014. Diese Massnahme war Bestandteil vom Gesamtprojekt musste aber 2014 sofort umgesetzt werden.

⁽²⁾ Die Gesamtkosten sind ohne Abzug Beiträge Dritter.

Tabelle 5: Kostenübersicht Variante B2

6.11 Meilensteine

Die nächsten Meilensteine für das Gesamtprojekt sind wie folgt geplant:

Meilensteine	
31. Januar 2017	Entscheid RR zu Bestvariante für öffentliche Auflage des Projekts
Februar / März 2017	Öffentliche Auflage Generelles Projekt (parallel erfolgt Ämtervernehmlassung)
März / April 2017	Einwendungen behandeln
LR 30.08.2017	Genehmigung LR und Objekt-/Planungskredit Bauprojekt
Nov. 2017 – Jan. 2018	Beschaffung Planerleistungen für Bauprojekt
Febr. bis Sept.2018	Bauprojekte, Etappierung und Umsetzung planen Weiterführung partizipativer Prozess
Sept./Okt. 2018	Baudirektionsinterne Freigabe des/der Bauprojekte
Okt./Nov. 2018	Vernehmlassung (Ämter, ENHK) inkl. Auswertung und allfälliger Korrekturen
Dez. 2018 / Jan. 2019	Öffentliche Auflage Bauprojekt (30 Tage)
März - Juni 2019	RRB Einwundungsentscheid, Baubeschluss und Objektkredit beim RR/LR einholen
Juni – Okt. 2019	Landerwerb, Unternehmenssubmission
Okt./Nov. 2019	frühester Baubeginn

Abb. 15: Meilensteine Gesamtprojekt, Stand Februar 2017

In der nächsten Phase Bauprojekt wird die Begleitgruppe Kehrsiten für die Bauphasenplanung beigezogen, um Synergien, Schnittstellen und Schwierigkeiten frühzeitig zu erkennen und aufnehmen zu können.

Amt für Mobilität Kanton Nidwalden

Alexandra Gerhardt