



Schwachstellenanalyse des Langsamverkehrs auf den Nationalstrassen dritter Klasse

Methodenbericht

Impressum

Erstelldatum / Revisionsdatum:	12.07.2023 / Web-Version 19.09.2024
Ersteller/in:	ewp, transitec, ASTRA
Verzeichnis / Dateiname:	Schwachstellenanalyse des Langsamverkehrs auf den Nationalstrassen dritter Klasse
Anzahl Seiten:	41 (47 mit der Lesehilfe, nur in pdf)

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand der Studie	4
1.1	Anlass der Studie	4
1.2	Auftrag	4
1.2.1	Projektziele	4
1.2.2	Abgrenzung und Randbedingungen	5
1.3	Verwendete Grundlagen	7
2	Allgemeine Methodik	8
2.1	Grundlegender methodischer Ansatz	8
2.2	Entwicklung der Infrastrukturstandards	8
2.3	Potenzialanalyse	9
2.3.1	Methodik Veloverkehr	10
2.3.2	Methodik Fussverkehr	14
2.3.3	Unschärfen der Potentialanalyse	16
3	Infrastrukturstandards für den Fuss- und Veloverkehr	18
3.1	Generelle Methodik	18
3.2	Standards für den Veloverkehr	21
3.2.1	Standards auf Strecke	21
3.2.2	Standards an Knoten	23
3.3	Standards für den Fussverkehr	27
3.3.1	Standards auf Strecke	27
3.3.2	Standards an Knoten	29
4	Schwachstellen und Handlungsbedarf	31
4.1	Erfassung der heutigen Infrastruktur	31
4.1.1	Erfassung Strecke	31
4.1.2	Erfassung Knoten Veloverkehr	32
4.1.3	Erfassung und Berechnung Querungsdichte Fussverkehr	32
4.1.4	Fuss- und Veloverkehrsnetze im Umfeld	33
4.1.5	Unfalldaten	33
4.2	Handlungsbedarf und Dringlichkeit	33
4.2.1	Bestimmung Handlungsbedarf	33
4.2.2	Bestimmung der fachlichen Dringlichkeit	36
5	Erarbeitung und Dokumentation Massnahmen	38
5.1	Entwicklung von Massnahmen	38
5.2	Dokumentation	40

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Nationalstrassen 3. Klasse (blau) und übriges Nationalstrassennetz	5
Abbildung 2	Überblick methodisches Vorgehen	8
Abbildung 3	Grundprinzipien bei der Entwicklung der Infrastrukturstandards	9
Abbildung 4	Potenzialanalyse Veloverkehr – Schema Methodik	11
Abbildung 5	Potenzialanalyse Veloverkehr – Überblick Resultate Gesamtnetz	13
Abbildung 6	Potenzialanalyse Fussverkehr – Schema Methodik	14
Abbildung 7	Potenzialanalyse Fussverkehr – Überblick Resultate Gesamtnetz	16
Abbildung 8	Umfeldfaktoren – Übersicht Temporegime auf ganzem Netz	18
Abbildung 9	Führungsform aufgrund MIV-Belastung in kantonalen Standards	20
Abbildung 10	Umfeldfaktoren – Übersicht DTV MIV auf ganzem Netz	20
Abbildung 11	Standards Veloverkehr – Führungsform Strecke	22
Abbildung 12	Ausgestaltung von Radwegen - Referenzbilder	23
Abbildung 13	Standards Veloverkehr – Geeignete Knotenform	24
Abbildung 14	Standards Veloverkehr – Ausgestaltung Knoten	25
Abbildung 15	Standards Fussverkehr – Führungsform Strecke	27
Abbildung 16	Handlungsbedarf – Bestimmung Dringlichkeit	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Verwendete Literatur	7
Tabelle 2	Verwendete Datensätze	7
Tabelle 3	Potenzialanalyse Veloverkehr – Ausgewählte Resultate	12
Tabelle 4	Statistik Potenzialwerte Streckennetz Veloverkehr (gerundet)	12
Tabelle 5	Potenzialanalyse Fussverkehr – Ausgewählte Resultate	15
Tabelle 6	Statistik Potenzialwerte Streckennetz Fussverkehr (gerundet)	15
Tabelle 7	Standards Veloverkehr – Ausgestaltung Strecke	22
Tabelle 8	Standards Veloverkehr – Ausgestaltung untergeordnete Knoten	25
Tabelle 9	Standards Veloverkehr – Ausgestaltung übergeordnete Knoten	26
Tabelle 10	Standards Fussverkehr – Ausgestaltung Strecke	28
Tabelle 11	Standards Fussverkehr – Mögliche Querungsformen	29
Tabelle 12	Infrastrukturstandards Fussverkehr – Ausgestaltung Querungen	30
Tabelle 13	Infrastrukturfassung: Attribute Strecken Veloverkehr	31
Tabelle 14	Infrastrukturfassung: Attribute Strecken Fussverkehr	31
Tabelle 15	Infrastrukturfassung: Attribute Knoten Veloverkehr	32
Tabelle 16	Infrastrukturfassung: Attribute Querungen Fussverkehr	32
Tabelle 17	Handlungsbedarf auf Abschnitten / Strecken – Grundprinzip	34
Tabelle 18	Handlungsbedarf bei Knoten und Querungen – Grundprinzip	34
Tabelle 19	Handlungsbedarf bezüglich Ausgestaltung Veloverkehr bei Knoten	35
Tabelle 20	Handlungsbedarf bezüglich Ausgestaltung bei FV-Querungen	36

1 Gegenstand der Studie

1.1 Anlass der Studie

Neuer Netzbeschluss als Auslöser für eine umfassende Defizitanalyse Langsamverkehr

Der Nationalstrassen- und Agglomerationsverkehrsfonds (NAF) wurde in der Volksabstimmung vom Februar 2017 angenommen. Dieser Fonds garantiert langfristig die nötige Finanzierung für den Unterhalt, den Ausbau und den Betrieb der Nationalstrassen. Im Zusammenhang mit der Schaffung dieses Fonds hat der Bund per 1. Januar 2020 knapp 400 km Kantonsstrassen mit überregionalem und internationalem Charakter (NEB-Strecken) übernommen; die grosse Mehrheit besteht aus Nationalstrassen dritter Klasse, die dem Velo- und Fussverkehr offenstehen (zum Beispiel Ortsdurchfahrten).

Als neuer Betreiber hat das ASTRA sich das Ziel gesetzt, diese neuen Nationalstrassen dritter Klasse aus Sicht des Langsamverkehrs zu analysieren. Auch die früheren Nationalstrassen dritter Klasse sind Gegenstand dieser Studie. Die Nationalstrassen dritter Klasse stehen allen Strassenbenutzerinnen und -benutzern offen; deren Geschwindigkeit und Anforderungen sind aber sehr unterschiedlich. Die Verkehrslast auf einzelnen dieser Strassen ist zudem beträchtlich. Ziel ist daher, Anlagen und Infrastrukturen hoher Qualität für den Fuss- und den Veloverkehr anzubieten.

Neues Bundesgesetz über die Velowege bildet die gesetzliche Grundlage

Volk und Stände haben im Herbst 2018 den Bundesbeschluss über die Velowege mit 73,6 Prozent der Stimmen angenommen. Der Bund erhielt mit dem neuen Verfassungsartikel die Möglichkeit, Grundsätze für Velowegnetze festzulegen sowie Massnahmen der Kantone, Gemeinden und weiterer Akteure subsidiär zu unterstützen und zu koordinieren.

Die eidgenössischen Räte haben in der Folge das neue Bundesgesetz über die Velowege erarbeitet und am 18. März 2022 in der Schlussabstimmung angenommen. Dieses Gesetz, das am 1. Januar 2023 in Kraft getreten ist, weist dem Bund Verantwortung für die Veloinfrastrukturen zu. Er muss selbst Bauten und Anlagen in hoher Qualität planen und erstellen (Art. 13). Mit der Annahme des neuen Gesetzes wurde zudem das Bundesgesetz über die Nationalstrassen (NSG; SR 725.11) geändert: In Artikel 6 NSG wird neu präzisiert, dass bei Nationalstrassen dritter Klasse und bei Anschlüssen zu Nationalstrassen erster oder zweiter Klasse die Flächen für den Fuss- und Veloverkehr zum Strassenkörper gehören werden. Für diese Flächen ist folglich künftig das ASTRA zuständig. Entsprechend hat das ASTRA eine Planungspflicht, die Infrastrukturen für den Fuss- und Veloverkehr entlang der Nationalstrassen dritter Klasse auf Defizite zu überprüfen und sinnvolle Aufwertungen vorausschauend zu planen.

Attraktivere Fuss- und Veloverkehrsinfrastrukturen reduzieren Unfälle und Staus

Die Verringerung der Zahl der Toten und Schwerverletzten unter den Zufussgehenden und Velofahrenden (Ziel: Reduktion um 25 Tote bzw. 500 Schwerverletzte pro Jahr bis 2030) gehört zu den Zielen des ASTRA, ebenso wie die Verringerung der Anzahl Stautunden auf den Nationalstrassen. Werden den Nutzerinnen und Nutzern sichere und attraktive Infrastrukturen für den Fuss- und den Veloverkehr zur Verfügung gestellt, wird dies zur Erreichung der genannten Ziele beitragen.

1.2 Auftrag

1.2.1 Projektziele

Mit der vorliegenden Studie sollen die Bedürfnisse des Fuss- und Veloverkehrs auf den Nationalstrassen dritter Klasse erfasst sowie das Potenzial abgeschätzt werden. Mittels einer Schwachstellenanalyse sollen die Qualität und die Defizite der Fuss- und Veloverkehrsinfrastrukturen analysiert bzw. identifiziert werden. Zudem sind die Stellen zu identifizieren, an denen es oft zu Fuss- und Veloverkehrsunfällen kommt.

Mit der Analyse ist nicht nur eine Erhebung des aktuellen Stands vorzunehmen, sondern auch ein Massnahmenportfolio vorzulegen. Dabei sind für jede Strecke geeignete Lösungen vorzuschlagen,

die auf die Konzipierung qualitativ hochstehender Anlagen (zusammenhängend, direkt, sicher, homogen und attraktiv) abzielen; anschliessend sind Handlungsprioritäten je nach Dringlichkeit der Bedürfnisse festzulegen.

1.2.2 Abgrenzung und Randbedingungen

Geographische Abgrenzung

Die Analyse erstreckt sich grundsätzlich über alle Nationalstrassen dritter Klasse. Dieses Netz umfasst eine Gesamtlänge von 370 km (blaue Strecken in Abbildung 1). Im Rahmen der Bearbeitung wurde dieser Perimeter wie folgt präzisiert:

- Anschlussknoten von Nationalstrassen 3. Klasse zum untergeordneten (kantonalen und kommunalen) Strassennetz werden in die Betrachtung einbezogen.
- Folgende Streckenabschnitte waren nicht im Basisdatensatz zum Nationalstrassennetz 3. Klasse enthalten, können aber vom Fuss- und Veloverkehr befahren werden und werden darum in die Bearbeitung einbezogen: N4 im Bereich Zoll Thayngen, N16 Biel-Taubenloch (Richtung Biel), N28 Prattigau im Abschnitt Pagrüg-Mezzaselva
- Nicht in die Bearbeitung einbezogen werden heutige Nationalstrassen 3. Klasse, die im Zuge eines bereits weit fortgeschrittenen Projektes zur Weiterentwicklung des Nationalstrassennetzes in wenigen Jahren durch eine Nationalstrasse 1. oder 2. Klasse ersetzt und dann abklassiert werden sollen. Das betrifft insbesondere die Ortsdurchfahrt N16 durch Le Locle, wo das Contournement du Locle bereits im Bau ist. Dagegen werden die heutigen Nationalstrassen 3. Klasse beurteilt, wenn die Realisierung von neuen Nationalstrassen 1. oder 2. Klasse noch unsicher bzw. erst mittel- bis langfristig erfolgen soll (z.B. Contournement La Chaux-de-Fonds, Oberlandautobahn Zürich, Oberlandstrasse Thurgau, Umfahrung Näfels).

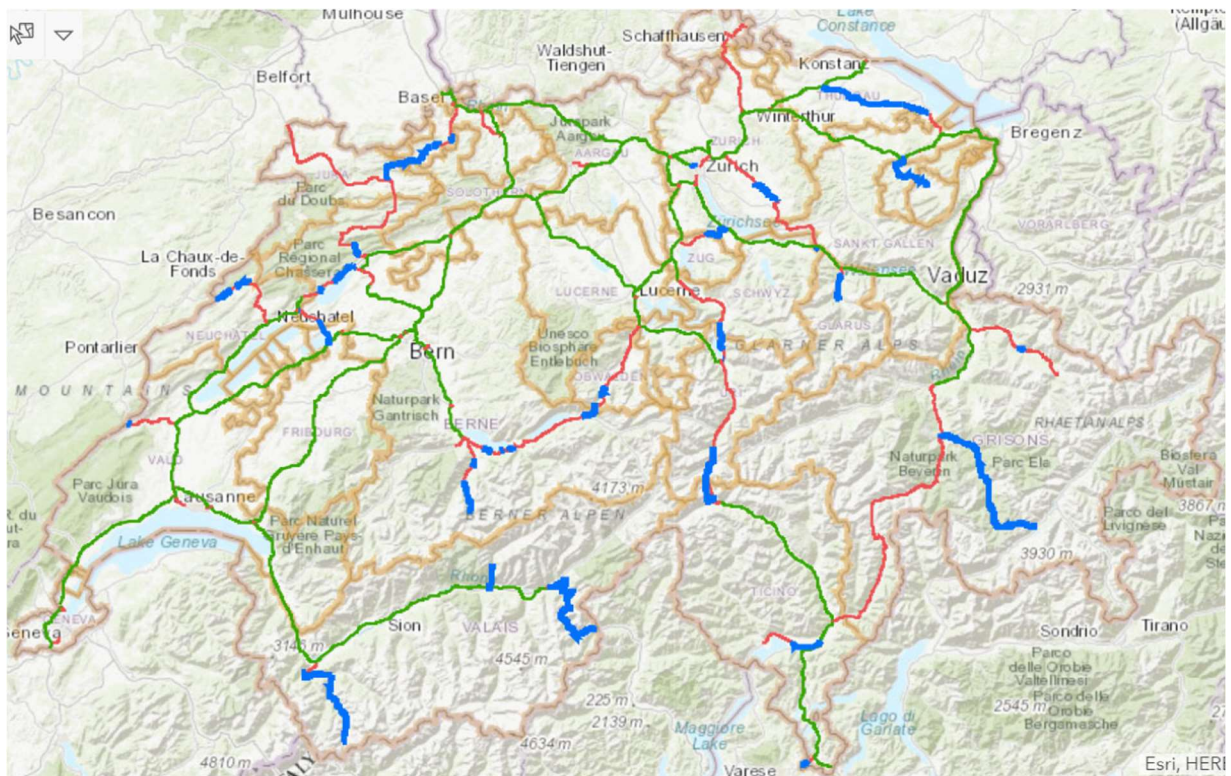


Abbildung 1 Nationalstrassen 3. Klasse (blau) und übriges Nationalstrassennetz

Die Anschlüsse bzw. Übergänge zum Netz der Nationalstrassen erster Klasse (grüne Strecken) und zweiter Klasse (rote Strecken) werden in einem separaten Mandat (Schwachstellenanalyse des Lang-

samverkehrs an Autobahnanschlüssen) untersucht. Dazu gehören auch einzelne sehr kurze Abschnitte, die zwar formal zum Nationalstrassennetz 3. Klasse gehören, funktional aber Teil von Anschlussknoten zum Netz erster oder zweiter Klasse sind (z.B. Knoten Forsthaus in Bern).

Materielle Abgrenzung

Bei der Erarbeitung der Studie waren die folgenden Annahmen und Rahmenbedingungen massgebend:

- Ziel der Studie ist ein flächendeckendes Portfolio zum Handlungsbedarf mit Massnahmenvorschlägen und nicht die Konkretisierung von Einzelprojekten. Die Machbarkeit einzelner Massnahmen wird stufengerecht geprüft, v.a. bei grösseren Massnahmen sind aber vor der eigentlichen Projektierung noch konkrete Projektstudien zur Präzisierung nötig.
- Die Studie beschreibt den Handlungsbedarf aus Sicht des Fuss- und Veloverkehrs. Die Abstimmung mit allenfalls in Konflikt dazu stehenden Bedürfnissen der anderen Verkehrsträger wird teilweise mitgedacht, muss aber ebenfalls in konkreten Projektstudien für einzelne Abschnitte später durch die Filialen vertieft werden.
- Bei der Erarbeitung der Studie musste angesichts der grossen Länge des betrachteten Netzes mit vorhandenen georeferenzierten Datensätzen gearbeitet werden. Für einzelne Themen (z.B. heutige Fuss- und Veloverkehrsinfrastruktur) lagen solche Datensätze nicht vor und wurden im Rahmen des Projektes manuell nacherfasst. Alle im Projekt verwendeten Datensätze wurden stichprobenartig auf ihre Qualität geprüft, dennoch sind Abweichungen zur Realität in Einzelfällen und auf kurzen Abschnitten möglich. Bei der weiteren Konkretisierung der Massnahmen sind diese Unschärfen zu berücksichtigen.

1.3 Verwendete Grundlagen

Bei der Erarbeitung der Studie wurden die folgenden fachlichen Grundlagen und Berichte verwendet:

Autor/Herausgeber, Titel, Erscheinungsjahr
ASTRA, Handbuch Veloverkehr in Kreuzungen, 2021
ASTRA, Handbuch Fusswegnetzplanung, 2015
ASTRA, Schwachstellenanalyse und Massnahmenplanung Fussverkehr, 2019
ASTRA, Handbuch Wegweisung für Velos, Mountainbikes und fahrzeugähnliche Geräte, 2010
ASTRA, ISSI-Jahresbericht 2020, 2021
ASTRA, Analyse des itinéraires cyclables de SuisseMobile dans le périmètre des routes nationales, 2021
Kanton Aargau, Fuss- und Veloverkehrskonzept, OASE – RGVK Ostaargau, 2018
Kanton Bern, Arbeitshilfe Anlagen für den Veloverkehr, 2021
Kanton Zug, Kantonale Velonetzplanung, 2021
Kanton Zürich, Richtlinie Velostandards Übergangsdokument, 2021
Velokonferenz Schweiz, Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS), 2012
Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesgesetz über Velowege (Entwurf), 2021
VSS, Normentwurf Veloverkehr Grundlagen (VSS 40 060), 2022
VSS, Norm Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Grundlagen (VSS 40 240), 2019
VSS, Norm Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Fussgängerstreifen (VSS 40 241), 2019

Tabelle 1 Verwendete Literatur

Bei der Durchführung der Schwachstellenanalyse wurden die folgenden Datensätze verwendet:

Datensatz	Datenstand	Quelle / Autor
VDS Video (Infra3D)	2019	ASTRA
Luftbilder SWISSIMAGE	2019-2022	Swisstopo
MISTRA Basissystem	2022	ASTRA
Nationales Personenverkehrsmodell (NPVM), DTV MIV	2017	UVEK
Haltestellen des öffentlichen Verkehrs	2022	BAV
swissTLM3D Wanderwege	2022	swisstopo
Langsamverkehr - Wanderland Schweiz, Veloland Schweiz, Mountainbikeland Schweiz	2022	ASTRA, Kantone
Bauzonen Schweiz (harmonisiert)	2022	ARE, Kantone
Bevölkerungsstatistik Einwohner	2020	BFS
Betriebszählung/Unternehmensstatistik: Beschäftigte (VZÄ)	2019	BFS
Strassenverkehrsunfälle mit Personenschaden	2022	ASTRA
Punktuelle Attraktoren	2022	OSM
Landeskarte/Luftbilder	2022	swisstopo

Tabelle 2 Verwendete Datensätze

2 Allgemeine Methodik

2.1 Grundlegender methodischer Ansatz

Das Vorgehen bei der Erarbeitung der Schwachstellenanalyse gliedert sich in drei Schritte (vgl. Abbildung 2):

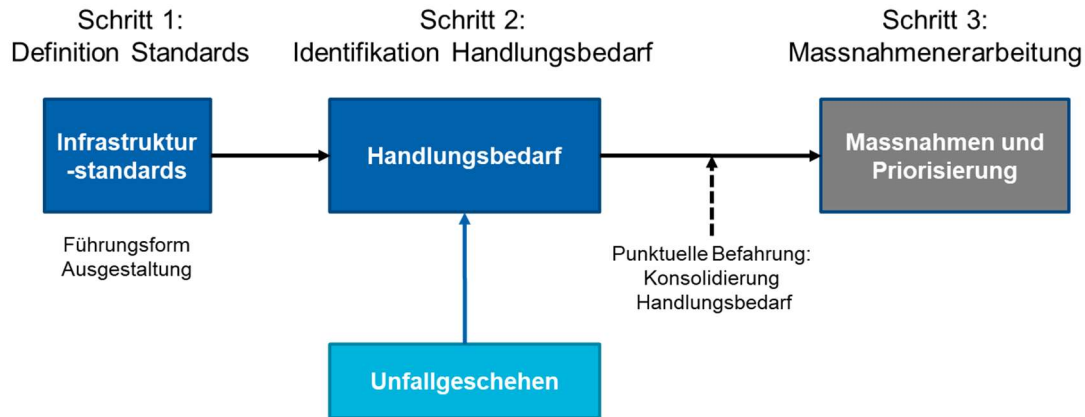


Abbildung 2 Überblick methodisches Vorgehen

- Zuerst werden **Infrastrukturstandards** für die Fuss- und Veloverbindungen entlang Nationalstrassen 3. Klasse definiert (Schritt 1). Die Standards richten sich nach Potenzial und dem Umfeld, aber sind unabhängig von der heutigen Fuss- und Veloverkehrsinfrastruktur. Sie beschreiben also, welche Anlagen erforderlich wären (unabhängig davon, welche heute dort bestehen). Es werden sowohl Standards für die Führungsform als auch für die Ausgestaltung definiert und es wird zwischen Standards für Strecken und Knoten sowie zwischen Fuss- und Veloverkehr unterschieden.
- In einem zweiten Schritt wird der **Handlungsbedarf** identifiziert (Schritt 2). Dieser ergibt sich grundsätzlich überall dort, wo die vorangehend beschriebenen Standards (bzgl. Führungsform und/oder Ausgestaltung) mit der bestehenden Infrastruktur nicht eingehalten werden. Ergänzend wird für die Bestimmung des Handlungsbedarfs das Unfallgeschehen auf der Strecke betrachtet.
- Im dritten Schritt werden schliesslich für alle Abschnitte mit Handlungsbedarf geeignete **Massnahmen** entwickelt und priorisiert. Bei Unklarheiten aufgrund fehlender Datengrundlagen (z.B. laufende Bauarbeiten auf Bildmaterial) werden punktuell Abschnitte von Strecken befahren, um den Handlungsbedarf zu konsolidieren und den Standards entsprechende Massnahmen zu beschreiben.

Mit den vorgeschlagenen Massnahmen sollen zusammenhängende, direkte, homogene und attraktive Fuss- und Veloverkehrsinfrastrukturen realisiert werden, die als sicher empfunden werden (vgl. Kapitel 1.2.1). Die Methodik soll demnach nicht nur auf bestehende Sicherheitsdefizite reagieren. Vielmehr zeigt sie alle Abweichungen zu Infrastrukturstandards auf, welche unter anderem dazu führen können, dass eine Strecke von Zufussgehenden oder Velofahrenden als unsicher empfunden (und deshalb gemieden) wird. Das tatsächliche Unfallgeschehen wird erst sekundär betrachtet. Damit wird auch der hohen Dunkelziffer bei Velounfällen Rechnung getragen, welche die Aussagekraft des registrierten Unfallgeschehens im Hinblick auf die Beurteilung der Qualität stark einschränkt.

2.2 Entwicklung der Infrastrukturstandards

Die Standards werden sowohl für den Fuss- als auch für den Veloverkehr und sowohl für Strecken als auch für Knoten definiert. Gemeinsam ist all diesen Standards, dass sie aufgrund von Umfeldfaktoren und Potenzial differenziert werden und dass es separate Standards sowohl für die Führungsform als auch für die Ausgestaltung der Infrastrukturen gibt. Dabei werden alle heutigen Strecken und Knoten zuerst auf Handlungsbedarf bzgl. der Führungsform (z.B. Radweg, Radstreifen, Mischverkehr MIV beim Veloverkehr) untersucht und in einem zweiten Schritt auf die Ausgestaltung dieser Infrastruktur (z.B. Breiten bei Strecken).

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt diese grundsätzliche Logik am Beispiel der Standards entlang von Strecken für den Fuss- und Veloverkehr.

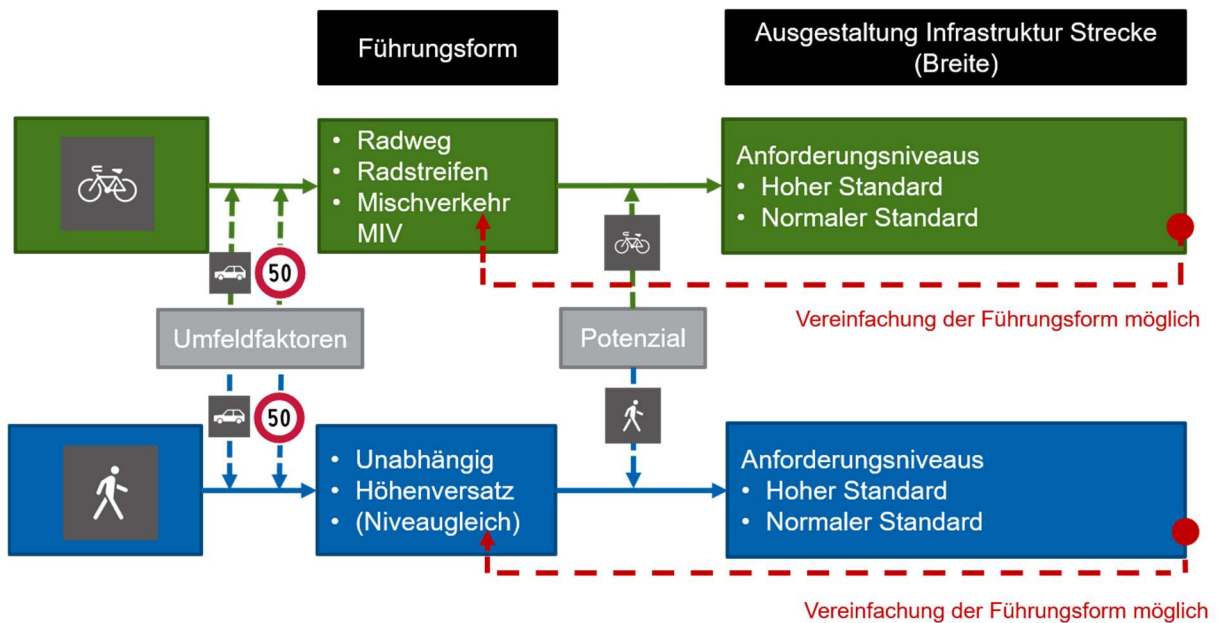


Abbildung 3 Grundprinzipien bei der Entwicklung der Infrastrukturstandards

2.3 Potenzialanalyse

Für die Entwicklung der Standards bzgl. Ausgestaltung spielt das Potenzial des Fuss- resp. des Veloverkehrs eine grosse Rolle. Nationalstrassenabschnitte mit einem hohen Potenzial sollen aus den folgenden Gründen mit breiteren Fuss- und Veloverkehrsinfrastrukturen ausgestattet werden:

- Breitere Infrastrukturen werden als attraktiver wahrgenommen, auch weil sie einen grösseren Abstand zu stark belasteten Strassen mit teilweise hohen Geschwindigkeiten gewähren. Damit werden die Voraussetzungen verbessert, damit mehr Menschen diese Verbindungen nutzen und damit das grosse Potenzial auch ausgeschöpft wird. Wenn mehr Menschen auf kürzeren Distanzen zu Fuss oder mit dem Velo entlang der Nationalstrasse fahren, sind gleichzeitig weniger Autos unterwegs, was sich – neben den ökologischen Vorteilen – auch positiv auf den Verkehrsfluss auswirkt.
- Wenn mehr Velofahrende oder Zufussgehende unterwegs sind, steigt die Wahrscheinlichkeit von Begegnungsfällen (auf Zweirichtungsverbindungen) und/oder Überholvorgängen innerhalb des Fuss- und Veloverkehrs. Diese Situationen erfordern breitere Infrastrukturen, damit alle Verkehrsteilnehmenden auch bei hohem Aufkommen sicher und im gewünschten Tempo unterwegs sein können.

Bei der Potenzialanalyse sind die folgenden beiden Aspekte über beide Verkehrsmittel zentral:

- Das zu ermittelnde Potenzial soll abhängig von der Nutzungsdichte und Raumstruktur im Umfeld der Strasse darstellen, wie viele Velofahrende und Zufussgehende unter optimalen Bedingungen (d.h. mit einer geeigneten Infrastruktur) entlang der Nationalstrasse verkehren bzw. diese queren könnten. Das Potenzial soll deshalb unabhängig von der heutigen Infrastruktur und/oder dem heutigen Fuss- und Veloverkehrsaufkommen ermittelt werden.
- Das Potenzial soll für alle Strecken nach einer einheitlichen Methodik geschätzt werden, um eine belastbare Einreihung nach Höhe des Potenzials zu erreichen. Im Vordergrund steht also der relative Unterschied unter den Abschnitten. Der absolute Wert des Potenzials (z.B. die Anzahl Velofahrten auf einem bestimmten Abschnitt) ist dagegen weniger relevant.

Aufgrund dieser Überlegungen wurden verschiedene Ansätze und Datengrundlagen auf ihre Eignung getestet, mit folgenden Erkenntnissen:

- Zählungen des heutigen Fuss- und Veloverkehrs eignen sich kaum für die Potenzialanalyse. Einerseits sind die entsprechenden Zählstellennetze immer noch sehr dünn und die Messmethoden und -definitionen wenig normiert. Vor allem aber sagen die heutigen Belastungen wenig über das tatsächliche Potenzial aus: Eine Strecke kann heute auch bei hohem Potential wenig befahren werden, weil die Infrastruktur starke Defizite aufweist, nach deren Behebung das Aufkommen ansteigen würde.
- Methoden mit Auswertungen aus dem nationalen Personenverkehrsmodell wurden ebenfalls verworfen. Zwar könnten so mit Streckenspinnen über die verschiedenen Verkehrsmittel relativ präzise Aussagen über das gesamte Verkehrsaufkommen an einem bestimmten Querschnitt gemacht werden. Die durchgeführten Tests zeigten aber erhebliche methodische Herausforderungen. Zudem ist die Veloverkehrsnachfrage im nationalen Modell aufgrund der üblichen Zonengrösse vielerorts zu wenig präzise für den vorliegenden Zweck. Schliesslich wäre dieser Ansatz auch sehr viel aufwändiger gewesen, was in keinem Verhältnis zur (vorwiegend relativen) Bedeutung der Potenzialschätzung gestanden hätte.

Als zielführend beurteilt wurde deshalb der Ansatz, das Potenzial aufgrund der Dichte an Nutzungen im Umfeld eines bestimmten Abschnittes zu messen. Dabei werden die einzelnen Nutzungen aufgrund ihrer unterschiedlichen Erzeugungsraten für den Fuss- und Veloverkehr gewichtet¹. Bei diesem vereinfachten Ansatz ist also nur die Anzahl erzeugter bzw. angezogener Wege der Nutzungen im Umfeld relevant. Es wird nicht beurteilt, welche Ziele bzw. Routen die Verkehrsteilnehmenden mit den erzeugten und angezogenen Wegen wählen und ob sie dabei die Nationalstrasse befahren. Implizit werden allerdings diejenigen Wege doppelt gezählt, bei welchen sowohl Quelle als auch Ziel innerhalb des betrachteten Perimeters liegen. Diese implizit stärkere Gewichtung ist sinnvoll, weil solche Wege mit einer höheren Wahrscheinlichkeit auf der nahe gelegenen Nationalstrasse unterwegs sind oder diese queren.

- ➔ Insgesamt ist das so geschätzte Potential eine zweckmässige approximative Grösse, um wie angestrebt die relativen Unterschiede bzgl. des potentiellen Velo- und Fussverkehrsaufkommens auf und im Umfeld einzelner Abschnitte der Nationalstrassen 3. Klasse zu beschreiben. Die so geschätzten Werte können dagegen nicht als verlässliche absolute Verkehrsaufkommen auf einem bestimmten Abschnitt interpretiert werden.

Eine grosse Stärke des gewählten Ansatzes ist es, dass er weitgehend automatisiert mittels GIS-Auswertungen umgesetzt werden kann. Das erlaubt es, die Potentiale entlang der Strecke relativ feinmaschig zu differenzieren.

Die spezifischen Ansätze für die beiden Verkehrsmittel werden nachfolgend beschrieben. Dabei geht es vor allem darum, wie der jeweils massgebende Einflussperimeter definiert wird, für welchen die Nutzungen gewichtet und summiert werden.

2.3.1 Methodik Veloverkehr

Für das massgebende Einzugsgebiet zur Potenzialschätzung des Veloverkehrs wird von folgenden Überlegungen ausgegangen (vgl. Abbildung 4):

- Das ganze Netz wird in Teilabschnitte von 250 m Länge unterteilt. Das erlaubt es, auch innerhalb von Ortschaften noch räumlich zu differenzieren (Ortszentren vs. Randgebiete) und auch kürzere Ortsdurchfahrten richtig einzubeziehen.
- Für jeden dieser Abschnitte wird angenommen, dass das relevante Einzugsgebiet der Nationalstrasse entlang maximal 4 km in beiden Richtungen reicht. Damit werden Fahrten mit einer

¹ So legt zum Beispiel eine durchschnittliche Person (Wohnbevölkerung) gemäss Mikrozensus Verkehr 0.3 Etappen pro Tag mit dem Velo zurück, die Erzeugungsrate beträgt also 0.3. Eine durchschnittliche Schule generiert ca. 500 Wege pro Tag (entspricht rund 220 Schülerinnen und Schüler und 30 Lehrpersonen in der Oberstufe ohne Heimkehr über Mittag oder rund 115 Schülerinnen und Schülern und 20 Lehrpersonen in der Primarschule mit Heimkehr über Mittag), wovon rund 10% das Velo nutzen. Die Erzeugungsrate einer Schule wird deshalb auf 50 beziffert.

Länge von bis zu 8 km auf der Strasse selbst berücksichtigt, durchschnittlich dürften die so berücksichtigten Fahrten eine Länge von rund 4 km aufweisen. Die mittlere Länge einer Etappe mit dem Velo betrug 2015 gemäss Mikrozensus Mobilität und Verkehr 3.3 km, mit dem E-Bike 4.4 km. Die gewählte Ausdehnung entlang der Nationalstrasse ist mit je 4 km in beiden Richtungen demnach zweckmässig gewählt.

- Quer zur Nationalstrassenachse wird das relevante Einzugsgebiet in einer Distanz von maximal 2 km beidseits der Strasse begrenzt. Vor dem Hintergrund der vorangehend genannten Werte aus dem Mikrozensus wird mit diesem Radius ein grosser Teil der die Nationalstrasse querenden oder an sie anschliessenden Fahrten berücksichtigt.
- Die Fahrten, die von Nutzungen weiter entfernt vom betrachteten Abschnitt erzeugt werden, enden häufiger vor diesem Abschnitt oder führen ohne Nutzung der Nationalstrasse zum Ziel. In vielen Fällen dürfte es zudem attraktive Parallelverbindungen für Velofahrende geben, die eher genutzt werden als die (teilweise stark befahrene) Nationalstrasse. Diese dürften aber in aller Regel nicht in unmittelbarer Nähe dazu verlaufen. Aufgrund dieser Überlegungen wird der Einflussperimeter segmentiert: Die Nutzungen bzw. deren Erzeugungsraten im unmittelbaren Umfeld des Abschnittes (500 m Umkreis) werden zu 100% gezählt. Diejenigen in einem erweiterten Umfeld werden zu 50% gezählt und diejenigen im übrigen Einzugsgebiet zu 25%.

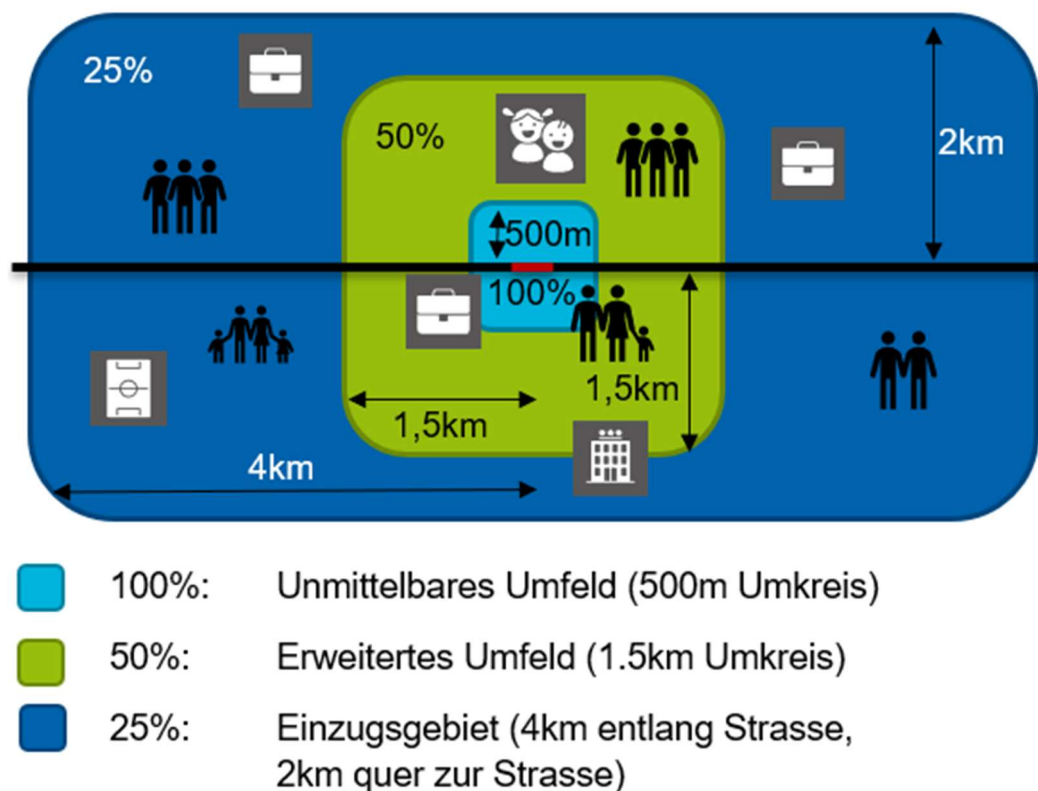


Abbildung 4 Potenzialanalyse Veloverkehr – Schema Methodik

Als Resultat der Potenzialabschätzung ergibt sich ein theoretischer Wert zur potenziellen Anzahl täglicher Velofahrten auf dem betreffenden Abschnitt. Die Streckenabschnitte werden durch eine Analyse der statistischen Verteilung sowie einem Abgleich zwischen dem Potenzialwert und dem Luftbild in drei Potenzialklassen eingeteilt. In Tabelle 3 werden die drei Potenzialklassen für ausgewählte Abschnitte auf dem Nationalstrassennetz 3. Klasse beschrieben und mit Beispielen dargestellt.

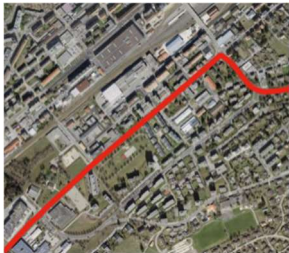
Hohes Potenzial > 3'000 Velofahrten pro Tag	La-Chaux-de-Fonds 6'200 	Uster – Wetzikon 3'800 	Ortsdurchfahrt Amriswil 3'000 
Mittleres Potenzial 500-3'000 Velofahrten pro Tag	Ortsdurchfahrt Cadenazzo 1'500 	Andermatt 560 	Ortsdurchfahrt Laufen 2'200 
Tiefes Potenzial < 500 Velofahrten pro Tag	Bivio 100 	Sisikon 280 	Brünig 340 

Tabelle 3 Potenzialanalyse Veloverkehr – Ausgewählte Resultate

In die höchste Kategorie fallen demnach vor allem Ortsdurchfahrten grösserer Gemeinden und Städte, aber auch Verbindungsrouten zwischen nahegelegenen Städten (Uster – Wetzikon). Die Abgrenzung zu den Ortsdurchfahrten der mittleren Kategorie ist nicht ganz trennscharf, die Rangfolgen sind aber zweckmässig: So hat Amriswil beispielsweise mehr Einwohner und Arbeitsplätze als Le Locle oder Laufen. In die mittlere Kategorie fallen auch grössere Gemeinden wie Andermatt. Die Kategorie mit tiefem Potenzial umfasst wiederum vor allem Ausserortsabschnitte sowie kurze Orts- und Weilerdurchfahrten in spärlich besiedelten Gebieten. In Tabelle 4 sind die statistischen Kennwerte der Verteilung über das ganze Netz dargestellt.

Statistik Strecke	Potenzialwert Veloverkehr
Minimum	0 potenzielle Velofahrten pro Tag
1. Quantil	200 potenzielle Velofahrten pro Tag
Median	500 potenzielle Velofahrten pro Tag
Mittelwert	1'200 potenzielle Velofahrten pro Tag
3. Quantil	1'500 potenzielle Velofahrten pro Tag
Maximum	28'500 potenzielle Velofahrten pro Tag

Tabelle 4 Statistik Potenzialwerte Streckennetz Veloverkehr (gerundet)

In Abbildung 5 ist die Kategorisierung des gesamten Netzes für den Veloverkehr dargestellt.

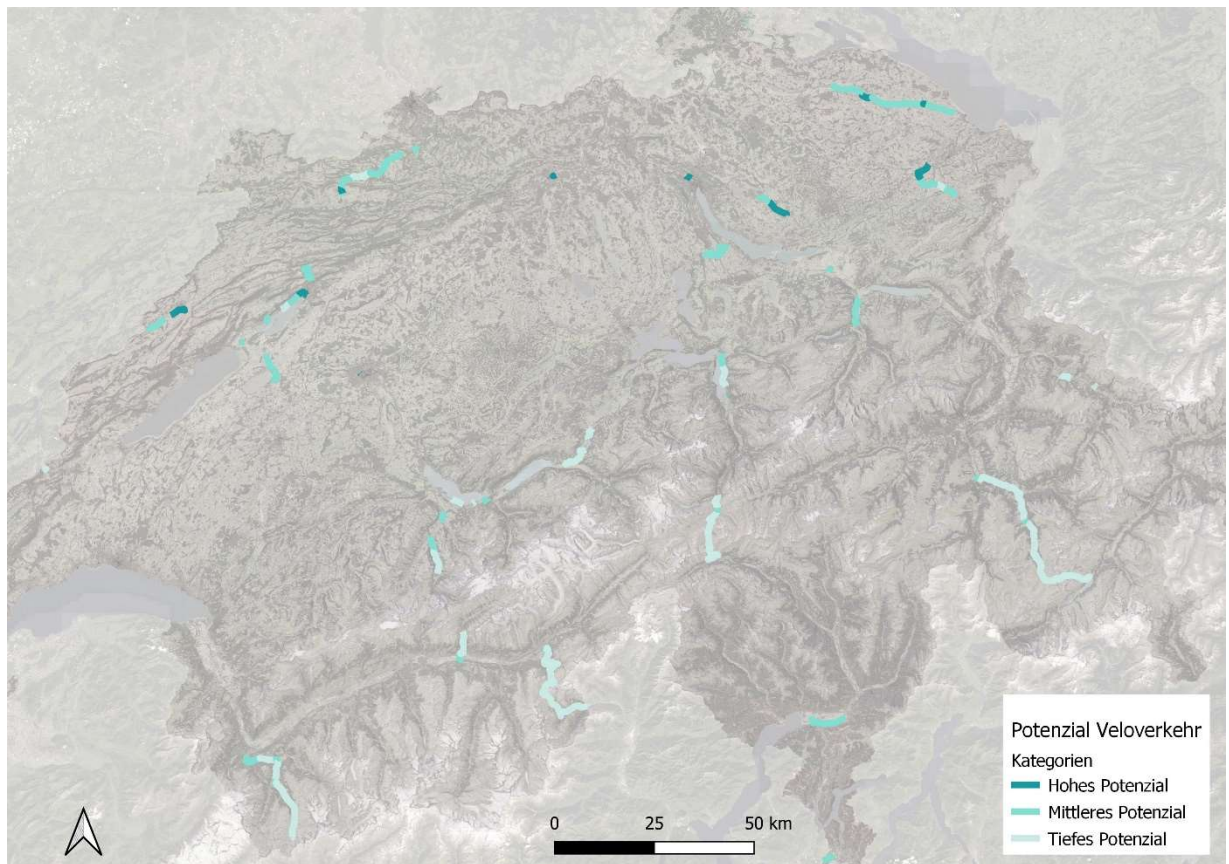


Abbildung 5 Potenzialanalyse Veloverkehr – Überblick Resultate Gesamtnetz

2.3.2 Methodik Fussverkehr

Für das massgebende Einzugsgebiet zur Potenzialschätzung des Fussverkehrs wird von folgenden Überlegungen ausgegangen (vgl. Abbildung 6):

- Das ganze Netz wird wie beim Veloverkehr in Teilabschnitte von 250 m Länge unterteilt.
- Für jeden dieser Abschnitte wird angenommen, dass das relevante Einzugsgebiet der Nationalstrasse quer zur Nationalstrasse beidseits je 200 m weit reicht. Damit werden die relevanten Querbeziehungen über die Nationalstrasse weitgehend erfasst. Gleichzeitig ist es sehr wahrscheinlich, dass in mehr als 200 m Distanz zur Nationalstrasse attraktivere Verbindungen parallel zur Nationalstrasse verlaufen, so dass für Wege von und nach diesen Zielen in Längsrichtung eher diese genutzt werden als die Nationalstrasse.
- In Längsrichtung wird nur die Länge des jeweiligen Abschnittes als relevant betrachtet, da Fusswege entlang einer Nationalstrasse mit einer Länge von mehr als 250 m nicht attraktiv sind und deshalb kaum vorkommen dürften.
- Auf eine Segmentierung des so definierten Einzugsgebietes kann verzichtet werden.

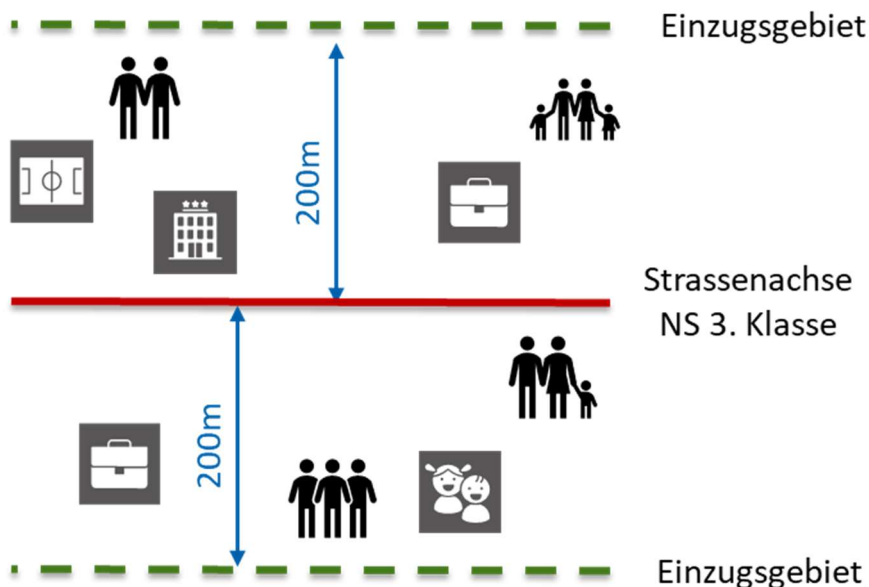


Abbildung 6 Potenzialanalyse Fussverkehr – Schema Methodik

In Tabelle 5 werden die geschätzten Potentiale und deren Einteilung in drei Potenzialklassen für ausgewählte Abschnitte auf dem Nationalstrassennetz 3. Klasse dargestellt.

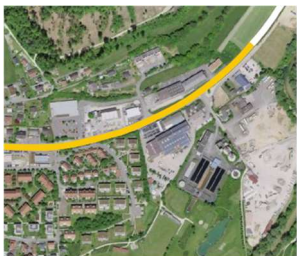
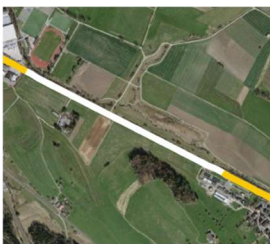
Hohes Potenzial > 2'000 Fusswege pro Tag	Ortsdurchfahrt Laufen 3'000 	Ortsdurchfahrt Netstal 2'800 	Ortsdurchfahrt Amriswil 2'500 
Mittleres Potenzial 100-2'000 Fusswege pro Tag	Ortsdurchfahrt Zwingen 1'500 	Tangente Delémont 1'100 	Passhöhe Brünig 130 
Tiefes Potenzial < 100 Fusswege pro Tag	Thunersee 10 	Wetzikon - Hinwil 0 	Laufen - Zwingen 0 

Tabelle 5 Potenzialanalyse Fussverkehr – Ausgewählte Resultate

In die höchste Kategorie fallen demnach praktisch alle Ortsdurchfahrten von Städten und grösseren Gemeinden. In die mittlere Kategorie fallen Ortsdurchfahrten von kleineren Gemeinden, insbesondere wenn sie peripher verlaufen und kaum publikumsrelevante Nutzungen im Umfeld liegen (z.B. Zwingen). Auch touristische Hotspots wie die Passhöhe Brünig liegen in dieser Kategorie. Die Kategorie mit tiefem Potenzial umfasst wiederum vor allem Abschnitte ausserorts. Das gilt selbst dann, wenn sie (wie bei Wetzikon-Hinwil) zwischen zwei Städten liegen, weil die Distanzen für den Fussverkehr dennoch bereits zu gross sind. Nachfolgend sind die statistischen Kennwerte der Verteilung über das ganze Netz dargestellt.

Statistik Strecke	Potenzialwert Fussverkehr
Minimum	0 potenzielle Fusswege pro Tag
1. Quantil	0 potenzielle Fusswege pro Tag
Median	20 potenzielle Fusswege pro Tag
3. Quantil	240 potenzielle Fusswege pro Tag
Mittelwert	300 potenzielle Fusswege pro Tag
Maximum	13'400 potenzielle Fusswege pro Tag

Tabelle 6 Statistik Potenzialwerte Streckennetz Fussverkehr (gerundet)

In Abbildung 7 ist die Kategorisierung des gesamten Netzes für den Fussverkehr dargestellt.

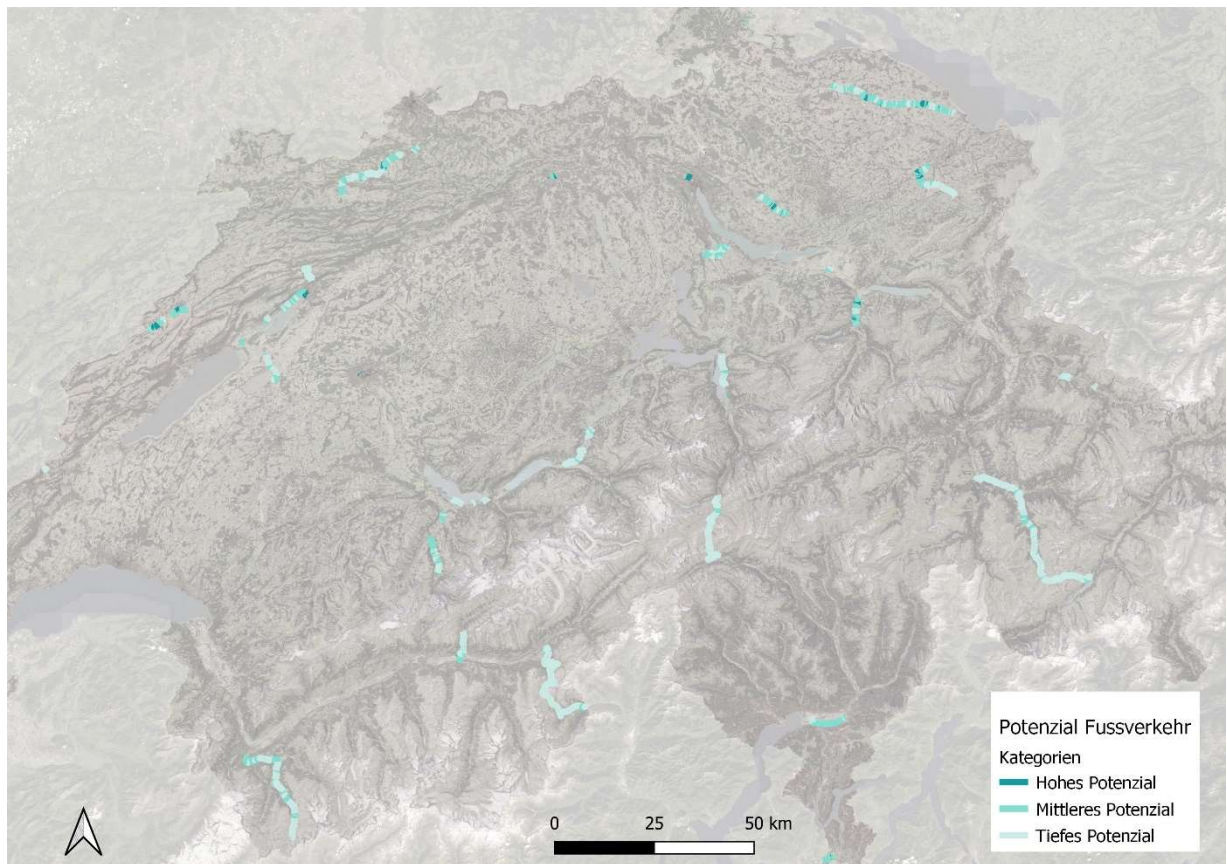


Abbildung 7 Potenzialanalyse Fussverkehr – Überblick Resultate Gesamtnetz

2.3.3 Unschärfen der Potentialanalyse

Die vorangehend beschriebenen Methoden sind gut geeignet, um die relativen Unterschiede bzgl. Potenzial des Fuss- und Veloverkehrs zwischen den verschiedenen Strecken und Abschnitten zu quantifizieren. Gleichwohl sind gewisse Unschärfen nicht zu vermeiden. Die relevantesten davon werden nachfolgend beschrieben und der Umgang damit erläutert.

- Die Potenzialschätzung anhand von Nutzungen im Umfeld der Nationalstrasse führt an Übergangsbereichen von Innerorts- zu Ausserortsabschnitten zu einem kontinuierlich abnehmenden Potenzial. Dies widerspricht der Tatsache, dass sowohl im Fuss- als auch im Veloverkehr das Potenzial am Ende des Siedlungsgebiets sprunghaft abnimmt. Beim Velopotenzial sind die daraus resultierenden Unschärfen aufgrund des grösseren Bewegungsradius deutlich grösser als beim Fussverkehr. Aus diesem Grund wurde beim Veloverkehr punktuell das automatisch generierte Velopotenzial korrigiert. Dies ist insbesondere auf Streckenabschnitten der Fall, bei denen das Potenzial sehr schnell und stark abfällt (bspw. La Heutte – Biel/Bienne durch die Taubenlochschlucht mit direktem Übergang von sehr dicht besiedeltem zu sehr spärlich besiedeltem Gebiet). Zudem wurden bei der Massnahmenplanung auf allen Abschnitten im Übergang von Ausserorts- zu Innerortsabschnitten die tatsächlichen Siedlungsränder für die Abschnittsbildung der Massnahmen beachtet und nicht die theoretisch hergeleiteten Potentiale.
- Die Potenzialschätzung fokussiert auf den Alltagsverkehr, also insbesondere den Pendler-, Ausbildungs- und Einkaufsverkehr sowie den alltäglichen Freizeitverkehr. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass der Bund seine Ressourcen bündelt und die Fuss- und Veloverkehrsnetze insbesondere dort aufwertet, wo das grösste Potenzial besteht (v.a. in den städ-

tisch geprägten Räumen). Nicht berücksichtigt wird deshalb das Potenzial für den touristisch geprägten Fuss- und Veloverkehr, der im Wochengang und saisonal besonders stark schwankt. Dementsprechend berücksichtigt die Potenzialschätzung Attraktoren wie Freizeitzentren, Sportanlagen Hotels und Restaurants. Nicht berücksichtigt werden hingegen reine Freizeitbewegungen ohne konkretes Ziel wie zum Beispiel Wanderungen oder Rennradfahrten. Im Rahmen der Priorisierung von Massnahmen werden aber Abschnitte höher eingestuft, wenn sie auch Teil einer Schweizmobil-Route sind (vgl. Kapitel 4.2).

- Die Potenzialschätzung wird anhand von national verfügbaren Datensätzen zu Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen sowie punktuellen Attraktoren durchgeführt ohne Berücksichtigung der Topographie und Topologie der Strecke. Das kann in Einzelfällen zu Unschärfen führen, mit welchen wie folgt umgegangen wird:
 - Grosse Höhenunterschiede zwischen Strasse und Siedlungsgebiet bei kurzer Horizontaldistanz führen zu einer Überschätzung des Potenzials, insbesondere im Fussverkehr (bspw. in Alvaschein an der Julierpassstrasse oder südlich von Lungern auf der Brünigpassstrasse). Diese Unschärfen wurden punktuell manuell korrigiert, andernfalls werden die Unschärfen bei der Massnahmenplanung berücksichtigt.
 - Bei Strassen mit Umfahrungscharakter im und ums Siedlungsgebiet wird ebenfalls ein Potenzial ausgewiesen, welches heute nicht vorhanden ist (bspw. in Andermatt am Gotthardpass oder in Orsières am grossen St. Bernhard). An diesen Stellen handelt es sich jedoch um ein reales theoretisches Potenzial, welches nicht korrigiert wird. Bei der Festlegung der Massnahmen wird jedoch kritisch beurteilt, ob eine Massnahme für Fuss- und Veloverkehr auf den betroffenen Streckenabschnitten nötig ist.

3 Infrastrukturstandards für den Fuss- und Veloverkehr

3.1 Generelle Methodik

Um den Handlungsbedarf identifizieren zu können, müssen die Standards definiert werden, nach welchen der Fuss- und Veloverkehr entlang von Nationalstrassen 3. Klasse geführt werden soll. Die Herleitung dieser Standards orientiert sich mehrheitlich an gültigen oder sich in Revision befindlichen Schweizer Normen sowie an Handbüchern und Vollzugshilfen des ASTRA. Zudem werden aktuelle Standards von Kantonen zur Validierung herangezogen.

Wie bereits aus Abbildung 3 ersichtlich, spielen für die massgebenden Standards auf einem bestimmten Abschnitt neben dem Potenzial für den Fuss- und Veloverkehr (vgl. Kapitel 2.3) die Umfeldfaktoren eine zentrale Rolle. Nachfolgend werden die beiden relevanten Umfeldfaktoren und ihre Verteilung über das Nationalstrassennetz 3. Klasse beschrieben.

Signalisierte Höchstgeschwindigkeit

Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit² beeinflusst sowohl beim Fuss- als auch beim Veloverkehr die geeignete Führungsform: So ist bei Innerortsabschnitten (Tempo 50, künftig allenfalls Tempo 30) eine Führung auf Radstreifen oder gar im Mischverkehr mit dem MIV denkbar, während das ausserorts (Tempo 80) nur in Ausnahmefällen (also bei tiefem Potenzial) zulässig ist.

Aus Abbildung 8 sind die heute signalisierten Höchstgeschwindigkeiten auf dem Nationalstrassennetz 3. Klasse ersichtlich. Als Basis wurden dazu die Geschwindigkeiten gemäss NPVM zugrunde gelegt, punktuell wurden die Werte aufgrund von in den letzten Jahren umgesetzten Signalisationsänderungen angepasst. Aufgrund des grossen Anteils an Pass- und Überlandstrassen sind Ausserortsabschnitte mit Tempo 80 vorherrschend, diese machen rund 70% der gesamten Netzlänge aus. Tempo 50 ist vor allem in den Ortsdurchfahrten signalisiert, die Abschnitte umfassen 15% des ganzen Netzes. Gleich häufig sind Abschnitte mit Tempo 60, diese treten insbesondere in Übergangsbereichen innerorts/ausserorts sowie in Räumen mit vielen Streusiedlungen (z.B. Lötschberg-Nordrampe) auf.

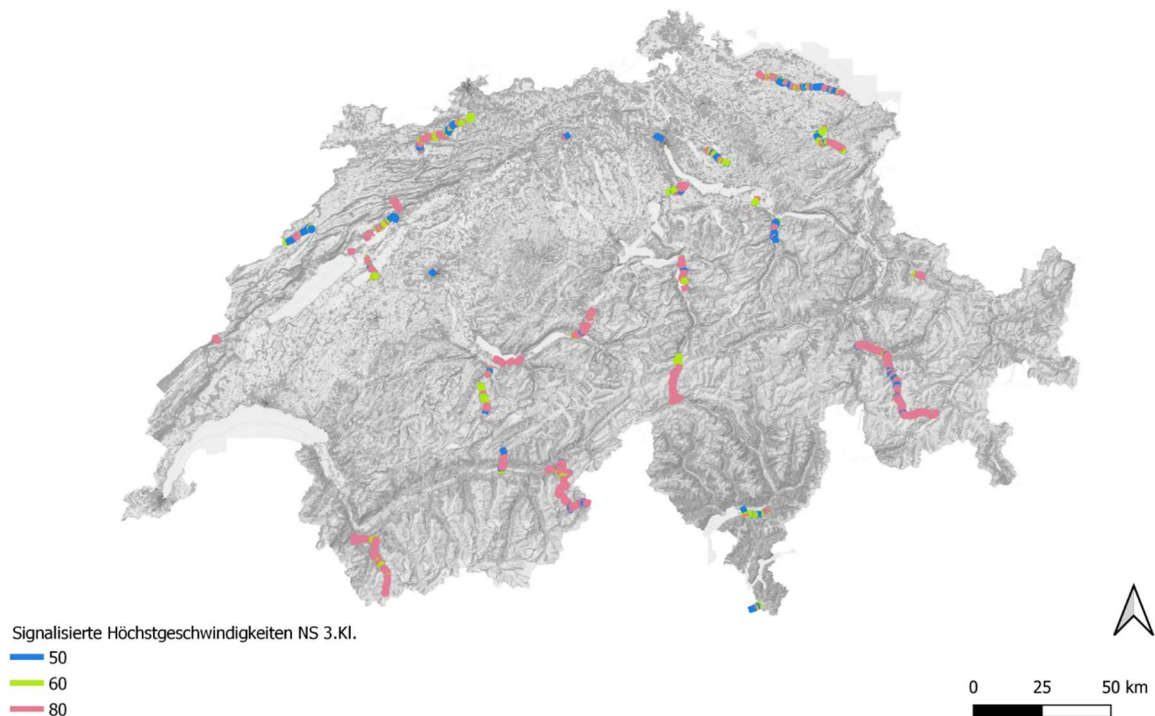


Abbildung 8 Umfeldfaktoren – Übersicht Temporegime auf ganzem Netz

² Für das Sicherheitsempfinden des Fuss- und Veloverkehrs ist eigentlich die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit relevant, welche gegenüber der signalisierten Geschwindigkeit gegen oben und unten abweichen kann. Diese Werte lassen sich aber für das gesamte Netz nicht flächendeckend und repräsentativ ermitteln, weshalb auf die signalisierten Geschwindigkeiten abgestützt wird.

Im Rahmen des Projektes wurde diskutiert, wie mit den Abschnitten mit Tempo 60 umgegangen werden soll. Die Entwicklung eigenständiger Standards für dieses Temporegime wurde verworfen: Einerseits nimmt die Bedeutung dieses Regimes eher ab (Reduktion auf 50 km/h aus Lärmschutz- oder Sicherheitsgründen), andererseits sollen die Standards auch nicht zu feingliedrig definiert werden. Es wurde beschlossen, für die Abschnitte mit Tempo 60 die Temporegimes auf den angrenzenden Abschnitten zu berücksichtigen:

- Grenzt ein Abschnitt an beiden Enden an solche mit Tempo 80, gelten die Standards für Abschnitte mit Tempo 80.
- Grenzt ein Abschnitt an beiden Enden an solche mit Tempo 50, gelten die Standards für Abschnitte mit Tempo 50
- Liegt ein Abschnitt zwischen je einem Abschnitt mit Tempo 50 bzw. Tempo 80 (üblicherweise Übergangsbereiche bei Ortseingängen), gelten aus Gründen der Verkehrssicherheit die strengeren Standards für Abschnitte mit Tempo 80. Dieser Fall kommt über das ganze Netz am häufigsten vor.

Tägliche Verkehrsbelastung (DTV) des motorisierten Verkehrs

Die Verkehrsmenge des motorisierten Verkehrs auf der Nationalstrasse wirkt sich bei den beiden Verkehrsmitteln unterschiedlich auf die Standards aus. Die aufgeführten Überlegungen basieren auf den gültigen Schweizer Normen, auf dem Entwurf der in Revision befindlichen Grundnorm Veloverkehr SN 640 060 sowie auf den einschlägigen Handbüchern des ASTRA.

- Beim Veloverkehr ist die Verkehrsbelastung bereits entscheidend für die Beurteilung der Führungsform.
 - Die Führung des Veloverkehrs im Mischverkehr mit dem MIV ist nur auf schwach belasteten Strassen (< 3'000 Fz/Tag DTV) zulässig, wenn die Überholvorgänge MIV-Velo mit genügend Abstand gemacht werden können, weil der MIV auf die Gegenfahrbahn ausweichen kann.
 - Bereits ab mittlerem DTV (3'000 - 12'000 Fz/Tag) ist eine eigene Verkehrsfläche für den Veloverkehr notwendig, Radstreifen sind da meistens zulässig, Damit kann der Veloverkehr zum Beispiel an stehenden Fahrzeugkolonnen in den Spitzenstunden vorbeifahren; auch kann damit mit genügend Abstand überholt werden.
 - Bei hohen Belastungen (> 12'000 Fz/Tag) ist eine vom MIV getrennte Führung sicherer und attraktiver.
- Beim Fussverkehr ist die Verkehrsbelastung nur massgebend für die Standards der Ausgestaltung.
 - Nur bei sehr tiefem DTV (< 500 Fz/Tag) könnte auf ein Trottoir verzichtet werden.
 - Für hohe Verkehrsbelastungen (DTV > 10'000 Fz/Tag) ist eine Zusatzbreite von 50cm vorzusehen.
 - Bei verkehrsorientierten Strassen mit Höchstgeschwindigkeit > 50 km/h ist ein Umfeldzuschlag von 20-50cm nötig (VSS Norm SN 640 070)

In verschiedenen kantonalen Standards für den Veloverkehr sind unterschiedliche Schwellenwerte für die Führungsform in Abhängigkeit der MIV-Belastung definiert (vgl. Abbildung 9). Dazu kommen die Schwellenwerte gemäss Entwurf Grundnorm Veloverkehr (SN 640 060). Für den Fussverkehr existieren keine vergleichbaren Grundlagen. Aufgrund der Beurteilung der verschiedenen Grundlagen für den Veloverkehr werden die Grenzwerte für die Klassen der Verkehrsbelastung sowohl für den Fuss- wie auch für den Veloverkehr wie folgt definiert:

- Hohe Belastung: DTV MIV > 12'000 Fz/Tag
- Mittlere Belastung: DTV MIV von 3'000 – 12'000 Fz/Tag
- Tiefe Belastung: DTV MIV < 3'000 Fz/Tag

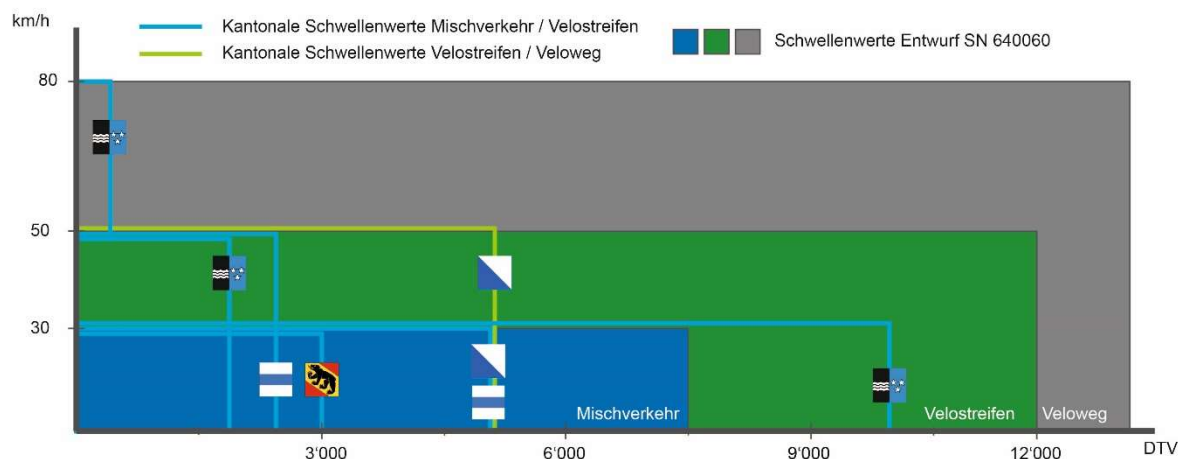


Abbildung 9 Führungsform aufgrund MIV-Belastung in kantonalen Standards

Aus Abbildung 10 sind die heutigen Verkehrsbelastungen aus dem nationalen Personenverkehrsmo-
dell (NPVM 2017) auf dem Nationalstrassennetz 3. Klasse ersichtlich. Eine hohe Verkehrsbelastung
mit mehr als 12'000 Fz/Tag tritt auf 30% des gesamten Netzes auf, vor allem in den Ortsdurchfahrten
der Strecken im Mittelland, im Jura und im Tessin auf, zudem auf der Axenstrasse (A4) und im nördli-
chen Bereich der Passstrasse Grand-St-Bernard. Mittlere Verkehrsbelastungen treten auf 40% des
Netzes auf, einerseits auf den Ausserortsabschnitten der Strecken im Mittelland und Jura, andererseits
auf Passstrassen in touristischen Räumen (z.B. Lötschberggrampe, Surses, Brünig). Tiefe Verkehrsbe-
lastungen (rund 30% des Netzes) finden sich praktisch ausschliesslich auf Passstrassen in dünn besie-
delten Gebieten (Gotthard, Simplon, Südseite des Grand-St-Bernard, Julier).

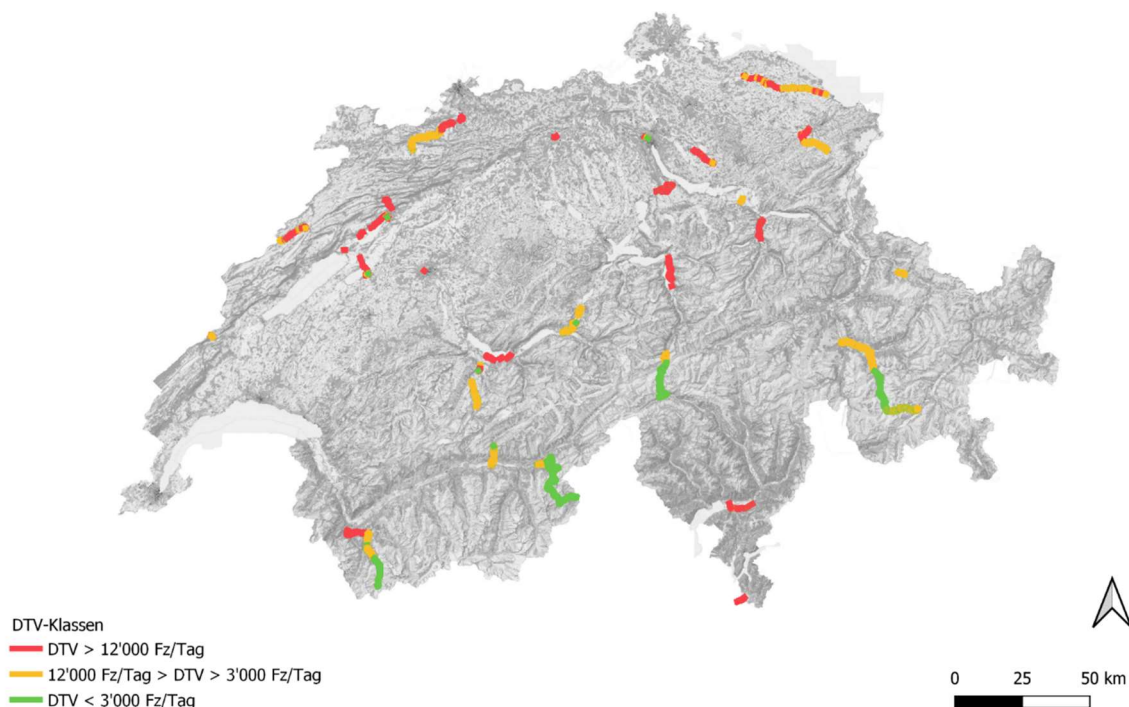


Abbildung 10 Umfeldfaktoren – Übersicht DTV MIV auf ganzem Netz

Als massgebende Grösse für die Verkehrsbelastung wird der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV)
gewählt. Dieser ist im NPVM flächendeckend mit der gleichen Qualität vorhanden. Die Verwendung
eines durchschnittlichen Tageswerts hat den Nachteil, dass er bei ausgeprägten Spitzen den massge-
benden Wert für die Velosicherheit nicht korrekt abbilden kann. Dies tritt beispielsweise auf toursti-
schen Strecken wie Passstrassen zu, an denen der Verkehr an Wochenenden und Feiertagen deutlich
höher ist wie an Werktagen. Am Grand St-Bernard liegt der DTV gemäss automatischer Strassenver-

kehrszählung beispielsweise bei ca. 2'000 Fahrzeugen pro Tag, an Sommerwochenenden verkehren jedoch bis zu 7'500 Motorfahrzeuge pro Tag auf der Strecke. Erschwerend kommt hinzu, dass an diesen Tagen auch eine erhöhte Anzahl an Radsportlerinnen und Radsportlern unterwegs sind. Zudem können die heute tatsächlich vorhandenen mittleren täglichen Verkehrsaufkommen in Einzelfällen auch von den Werten im NPVM abweichen. Dennoch eignet sich der DTV gemäss NPVM als einheitliche, schweizweit flächendeckend vorhandene Proxigrösse für die Verkehrsbelastung. Wo bei der Projektierung von Massnahmen anhand aktueller Zählungen deutlich höhere Werte erhoben werden, müssen die vorgeschlagenen Massnahmen entsprechend überprüft und ggf. angepasst werden.

Neben der reinen Verkehrsbelastung ist auch die Belastung durch den Schwerverkehr ein wichtiges Kriterium für die Qualität des Veloverkehrs. Die Daten zum Schwerverkehr aus dem NPVM sind jedoch eher ungenau. Zur Auswertung von Reisebussen auf Passstrassen liegen keine Daten vor. ÖV-Kurse verkehren auf den Strecken der Nationalstrasse 3. Klasse selten (max. 1 pro Stunde) und haben daher keine entscheidende Auswirkung. Aus diesen Gründen wird das Schwerverkehrsaufkommen nicht separat berücksichtigt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Schwerverkehrsanteile nicht allzu stark schwanken und dass demnach auf Strecken mit einer hohen Belastung des MIV auch das Schwerverkehrsaufkommen überdurchschnittlich hoch ist.

3.2 Standards für den Veloverkehr

Nachfolgend werden die Infrastrukturstandards für den Veloverkehr und deren Herleitung dargestellt. Dabei werden zuerst die Standards entlang der Strecken dargestellt, danach diejenigen für die Knoten. Innerhalb der beiden Unterkapitel werden zuerst die Anforderungen an die geeignete Führungsform beschrieben, anschliessend diejenigen an die Ausgestaltung (Breiten, Knotengestaltung).

3.2.1 Standards auf Strecke

Standards Führungsform

Nachfolgend sind die geeigneten Führungsformen für den Veloverkehr auf der Strecke beschrieben (vgl. Abbildung 11):

- Bei Tempo 80 (ausserorts) wird grundsätzlich immer ein Radweg empfohlen. Aufgrund der hohen Geschwindigkeiten des MIV und der entsprechend grossen Geschwindigkeitsunterschiede zwischen MIV und Veloverkehr ist ein grösserer Abstand zur MIV-Fahrbahn notwendig. Bei geringem Verkehrsaufkommen des MIV (weniger als 3'000 Motorfahrzeuge pro Tag) und gleichzeitig tiefem Potential des Veloverkehrs kommen alternativ auch Radstreifen oder die Führung im Mischverkehr mit dem MIV in Betracht.
- Bei Tempo 50 (innerorts) werden bei tiefem MIV-Aufkommen (weniger als 3'000 Fz/d) Radstreifen empfohlen, bei höherer MIV-Belastung dagegen Radwege. Dabei sind verschiedene Ausgestaltungen des Radwegs möglich, vgl. dazu die nachfolgenden Standards zur Ausgestaltung. Möglich sind auch Radwege bei tiefen MIV-Belastungen und Radstreifen bei einer MIV-Belastung von bis zu 12'000 Fz/d. Bei mehr als 12'000 Fz/d sollen Radstreifen nur dann realisiert werden, wenn das Velopotenzial tief ist. Die Führung im Mischverkehr mit dem MIV eignet sich (analog zu Tempo 80) nur bei gleichzeitig tiefem MIV-Aufkommen und geringem Velopotential.
- Würde auf einer Nationalstrasse 3. Klasse Tempo 30 signalisiert (heute kaum der Fall), wäre bei weniger als 3'000 Fz/d (MIV) die Führung im Mischverkehr möglich, bei höherer Belastung wären dagegen Radstreifen zweckmässig. Daneben wären auch Radwege möglich. Ungeeignet ist auch bei Tempo 30 der Mischverkehr, falls die MIV-Belastung höher als 12'000 Fz/d beträgt.
- Bei allen Tempi und unabhängig vom MIV-Aufkommen ist auch die Führung auf einem kombinierten Fuss-/Radweg möglich, sofern entweder das Fussverkehrs- oder das Velopotenzial tief ist.

Tempo	DTV	Radweg	Radstreifen	Mischverkehr MIV	Fuss-/Radweg
					
					
					
					
					
					
					
					
					

Abbildung 11 Standards Veloverkehr – Führungsform Strecke

Standards Ausgestaltung

Nachfolgend sind die Standards für die Breiten verschiedener Führungsformen bzw. Ausgestaltungen davon aufgeführt (vgl. Tabelle 7). Dabei soll der normale Standard bei mittlerem oder tiefem Veloverkehrspotenzial eingehalten werden. Bei hohem Potenzial für den Veloverkehr ist dagegen der hohe Standard einzuhalten.

Führungsform	Ausgestaltung	Normalstandard (tiefes/mittleres Potenzial)	Hoher Standard (hohes Poten- zial)
Radweg (bau- lich abgetrennt)	Einrichtungsrادweg	≥ 2.0 m	≥ 2.5 m
	Zweirichtungsrادweg	≥ 3.0 m	≥ 4.0 m
Radstreifen	Radstreifen ohne durchgezogene Linie	≥ 1.5 m	≥ 1.8 m
	Radstreifen mit durchgezoener Linie	≥ 2.0 m	≥ 2.2 m
	Nur Radstreifen bergwärts	≥ 2.0 m	-- (ungeeignet)
Mischverkehr MIV	-- (keine Vorgaben, da keine eigenständigen Veloverkehrsflächen)		
Kombinierter Fuss-/Radweg	Einrichtungsfuss- / Radweg	≥ 2.5 m	≥ 3.0 m
	Zweirichtungsfuss- / Radweg	≥ 4.0 m	≥ 5.0 m

Tabelle 7 Standards Veloverkehr – Ausgestaltung Strecke

«Radwege» bezeichnen grundsätzlich alle baulich abgetrennten und damit eindeutig dem Veloverkehr zugewiesenen Ein- oder Zweirichtungs-Infrastrukturen. Die Abtrennung kann vertikal und oder horizontal sein. Zweirichtungsrادwege sind baulich (z.B. mit Leitplanke) oder mit einem Trennstreifen von mind. 0.75 m Breite von der Fahrbahn des motorisierten Verkehrs abzutrennen. Die nachfolgenden beiden Beispiele illustrieren die Vielfalt dieser Führungsform.



Abbildung 12 Ausgestaltung von Radwegen - Referenzbilder

Für die Qualität der Ausgestaltung einer Strecke wird gemäss Tabelle 7 ausschliesslich auf die Breite abgestützt. Selbstverständlich beeinflussen weitere Faktoren (z.B. Beleuchtung, Belagszustand, Wegweisung) die Qualität ebenfalls. Diese Faktoren sind aber weniger vom einzelnen Abschnitt abhängig und sollten seitens Bund als generelle Standards festgelegt werden. Sie sind zudem auch weniger kritisch hinsichtlich Kosten und Realisierbarkeit als der Bau oder die Verbreiterung z.B. eines Radwegs. Diese Aspekte werden deshalb in der vorliegenden Schwachstellenanalyse nicht weiter vertieft.

Sofern die in Tabelle 7 dargestellten Standards bzgl. Ausgestaltung bzw. Breite für die empfohlene Führungsform nicht realisiert werden können, ist bei tiefem Veloverkehrspotenzial auch die Wahl einer anderen Führungsform gemäss Abbildung 11 möglich.

3.2.2 Standards an Knoten

Grundsätzlich werden zwei Arten von Knoten unterschieden, wobei die Zuteilung manuell erfolgt:

- **Untergeordnete Knoten:** Tiefer DTV und tiefes Velopotenzial auf der Querbeziehung zur Nationalstrasse
- **Übergeordnete Knoten:** Erhöhter DTV und/oder erhöhtes Velopotenzial auf der Querbeziehung (z.B. SchweizMobil-Route) zur Nationalstrasse

Bei **untergeordneten Knoten** soll der gleiche Standard bezüglich Führungsform und Ausgestaltung eingehalten werden wie entlang der Nationalstrasse. Es wird nur die Längsrichtung des Knotens entlang der Nationalstrasse betrachtet und nicht die Abbiegebeziehungen in die Querstrasse.

Bei **übergeordneten Knoten** wird in einem ersten Schritt die grundsätzliche Eignung der Knotenform für den Veloverkehr betrachtet. Dies wird über die Geschwindigkeit (km/h) und Verkehrsbelastung (DTV) des MIV beurteilt. In einem zweiten Schritt wird die Ausgestaltung aller für den Veloverkehr relevanten Abbiegebeziehungen untersucht.

Standards Knotenform

An übergeordneten Knoten stellen die vielen im Konflikt zueinanderstehenden Fahrbeziehungen der verschiedenen Verkehrsmittel eine besondere Herausforderung dar, für den Verkehrsfluss aber insbesondere für die Verkehrssicherheit. Dabei eignen sich einzelne Knotenformen besser für eine sichere Führung des Veloverkehrs als andere. Im Handbuch «Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS) – Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb, Velokonferenz Schweiz, Juni 2012» werden Empfehlungen für die Wahl der Knotenform aus Sicht des Veloverkehrs formuliert (vgl. Abbildung 13). Diese sind von denselben Umfeldfaktoren (Temporegime, DTV MIV³) abhängig

³ Die angegebenen DTV-Werte beziehen sich auf die Hauptbeziehung über den Knoten, die u.U. schwierig auszumachen ist, wie zum Beispiel bei Kreiseln mit gleichwertigen Ästen.

wie bei den oben definierten Standards für die Strecke und können deshalb einfach zur Beurteilung herangezogen werden.

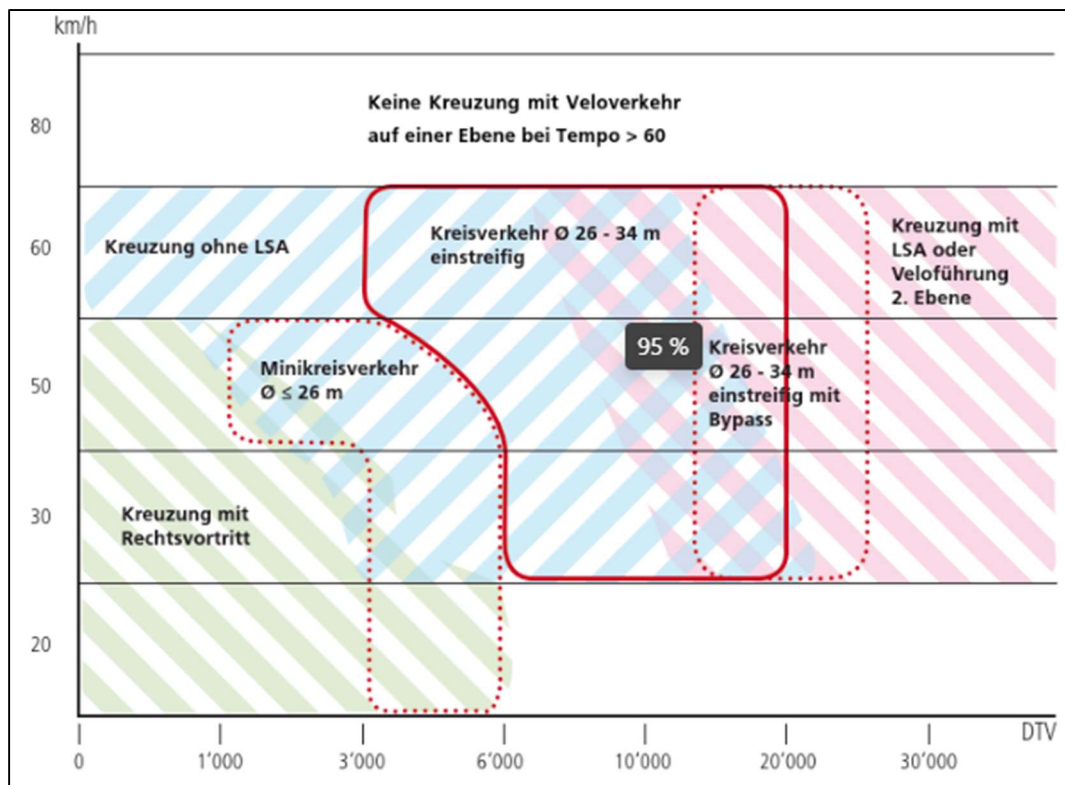


Abbildung 13 Standards Veloverkehr – Geeignete Knotenform

Es ist offensichtlich, dass die geeignete Knotenform nicht alleine aufgrund der Anforderungen des Veloverkehrs gewählt werden kann, da diejenigen des MIV (Leistungsfähigkeit, Sicherheit) und ggf. des ÖV (Priorisierung) gleichermassen berücksichtigt werden müssen. Die Führungsform kann also an Knoten weniger autonom beeinflusst werden als auf der Strecke. Gleichwohl sollen mit der Beurteilung des Handlungsbedarfs in Bezug auf die zweckmässige Führungsform für den Veloverkehr Hinweise gegeben werden, falls das Knotenregime im Zuge einer anstehenden Sanierung der Nationalstrasse angepasst werden kann.

Standards Ausgestaltung

Die zweckmässige Ausgestaltung für die Führung des Veloverkehrs an Knoten hängt von der Führungsform entlang der Achse (also den angrenzenden Abschnitten der Nationalstrasse 3. Klasse) ab. Grundsätzlich soll der Standard der angrenzenden Strecken über den Knoten durchgezogen werden. Abbildung 14 verdeutlicht das:

- Wird der Veloverkehr auf der Strecke auf Radstreifen geführt, ist es sinnvoll, diese Führung am Knoten beizubehalten. Radstreifen sollen also bis zum Knoten durchgezogen werden. Bei LSA-Knoten sollen Aufstellbereiche oder vorgezogene Haltelinien markiert und der Veloverkehr möglichst mittels Vorgrün priorisiert werden. Für abbiegende Fahrbeziehungen sind sichere Lösungen (z.B. Indirektes Linksabbiegen) zu realisieren.
- Wird der Veloverkehr auf der Strecke mit Radwegen geführt, sollen diese Wege über Velofurten über den Knotenbereich fortgeführt werden. Je nach Bedeutung der Abbiegebeziehungen sind dabei auch Furten für die Ab- und Einbieger der Querachsen zur Nationalstrasse vorzusehen.

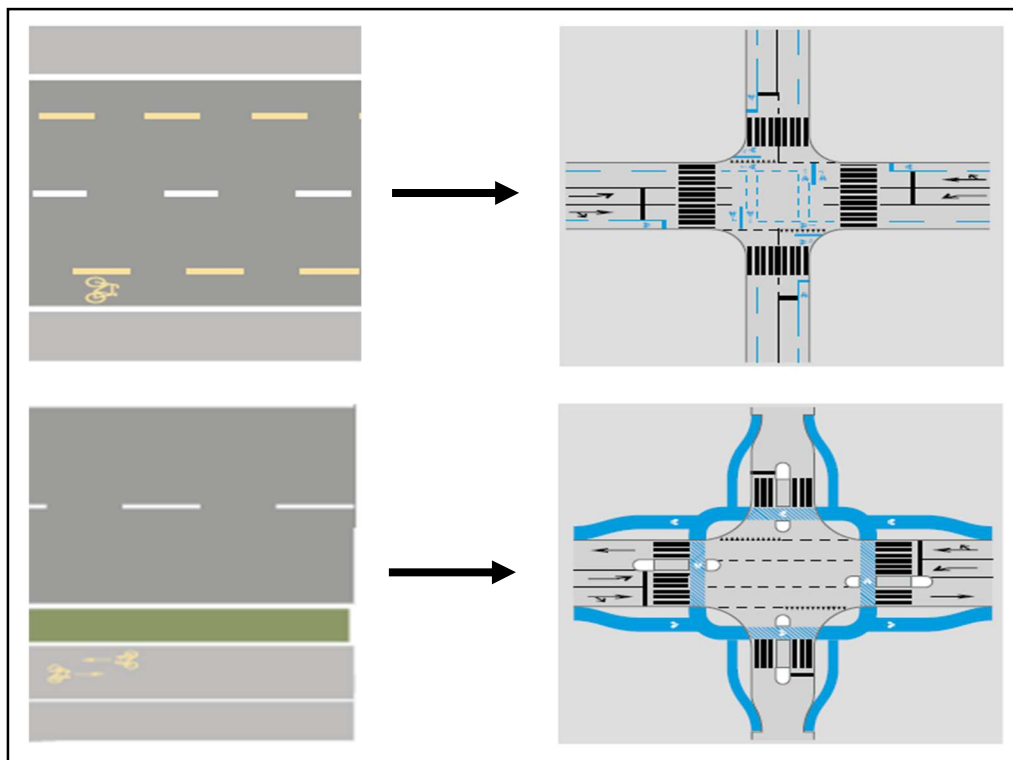


Abbildung 14 Standards Veloverkehr – Ausgestaltung Knoten

Für die zweckmässige Wahl der einzelnen Knotenelemente und deren Ausgestaltung bildet das Handbuch «Veloverkehr in Kreuzungen» eine wichtige Grundlage. Die Ausgestaltungsprinzipien bei den untergeordneten Knoten unterscheiden sich dabei von jenen bei übergeordneten Knoten, wo ausserdem auch die Knotenform untersucht wird. Die Beurteilung erfolgt dabei je nach Führungsart (untergeordnete Knoten) bzw. Knotenform (übergeordnete Knoten) gemäss den in nachfolgenden Tabellen dargestellten Kriterien.

Untergeordneter Knoten		
Führungsart	Knotenprinzip/Standard	Beispiele Ausgestaltung
Radweg oder kombinierter Fuss-/Radweg	- Von Strassenfläche abgetrennte Führung entlang Achse mit Vortritt Veloverkehr (Ausnahmen möglich) - Bauliche Anbindung Querbeziehung an Veloweg	
Radstreifen	- Durchgehend markierte Führung auf Strassenfläche mit Vortritt Veloverkehr - Keine spezielle Anbindung Querbeziehung notwendig	
Mischverkehr	- Führung im Mischverkehr - Keine spezielle Anbindung Querbeziehung notwendig	(-)

Tabelle 8 Standards Veloverkehr – Ausgestaltung untergeordnete Knoten

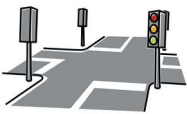
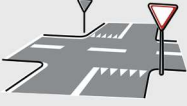
Knotenform	Kriterien für Beurteilung der Eignung der Knotenform	Kriterien für Beurteilung der Ausgestaltung
Kreisverkehr 	- Macht der Kreisverkehr aufgrund der Strassenhierarchie Sinn? - Steht die Hauptvelo-beziehung in Konflikt mit der Haupt-MIV-Beziehung? - Ist die Geometrie für den Veloverkehr besonders ungeeignet (v.a. überbreite Fahrbahn, zweispurige Kreisel, Turbo-kreisel)	- Geometrie: Ablenkungen, Breiten, Konfliktwinkel, etc. - Zusätzliche Veloinfrastruktur wie Velo-Bypass, baulich getrennte Veloführung mit/ohne Vortritt oder niveaufreie Führung
LSA-Knoten 	<i>(Lichtsignalanlagen werden grundsätzlich als geeignete Knotenform betrachtet)</i>	- Veloinfrastruktur auf Achse: Radweg oder Radstreifen, vorgezogene Haltelinien, Markierung Konfliktflächen, geeignete Rückführung auf Fahrbahn - Veloinfrastruktur auf Abbiegebeziehungen/Querungen: zuführende Radstreifen, vorgezogene Haltelinie und geschütztes Einspurmanöver bei direkten Abbiegern. Alternativ indirekte LA mit guter Ausgestaltung (genügend grosse Aufstellbereiche ohne Konflikte mit Fussverkehr)
Vortrittsknoten 	- Ist ein Vortrittsknoten aufgrund der Verkehrsströme (v.a. Abbiegebeziehungen) möglich? - Bestehen aufgrund der Vortrittssituation spezifische Sicherheitsdefizite?	- Veloinfrastruktur auf Achse: vortrittsberechtigter Radweg oder Radstreifen, Markierung Konfliktflächen, geeignete Rückführung auf Fahrbahn - Veloinfrastruktur auf Abbiegebeziehungen/Querungen: zuführende Radstreifen, geschützter Aufstellbereich, bzw. Einspurmanöver bei direkten Abbiegern. Alternativ indirekte LA mit guter Ausgestaltung (genügend grosse Aufstellbereiche ohne Konflikte mit Fussverkehr). Mittelinsel ≥ 2.50 m bei Querungen

Tabelle 9 Standards Veloverkehr – Ausgestaltung übergeordnete Knoten

3.3 Standards für den Fussverkehr

Nachfolgend werden die Infrastrukturstandards für den Fussverkehr und deren Herleitung dargestellt. Dabei werden zuerst die Standards entlang der Strecken dargestellt, danach diejenigen für die Knoten bzw. Fussgängerquerungen. Innerhalb der beiden Unterkapitel werden zuerst die Anforderungen an die geeignete Führungsform beschrieben, anschliessend diejenigen an die Ausgestaltung (Breiten, Ausgestaltung der Querungsanlagen).

3.3.1 Standards auf Strecke

Standards Führungsform

Nachfolgend sind die geeigneten Führungsformen für den Fussverkehr entlang der Strecke beschrieben (vgl. Abbildung 15):

- Bei Tempo 80 (ausserorts) wird bei einseitiger oder fehlender Bebauung ein (in der Regel einseitiger) Fussweg empfohlen. Trottoirs sind möglich, aufgrund der fehlenden Bebauung (und damit ebenfalls fehlenden Hauszugängen) aber unüblich. Bei geringem Verkehrsaufkommen des MIV (weniger als 3'000 Motorfahrzeuge pro Tag) und gleichzeitig tiefem oder gar inexistentem Potential des Fussverkehrs kann auf eine Fussverkehrsinfrastruktur verzichtet werden (z.B. entlang von Passstrassen ausserorts). Alternativ kommt bei tiefem Potential eine niveaugleiche Führung mit Einfärbung («Aargauer-Trottoir») in Frage.
- Bei Tempo 50 (innerorts) werden unabhängig von der MIV-Belastung Trottoirs empfohlen. Abgetrennte Fusswege (z.B. bei boulevard-artigen Strassenräumen in dicht besiedelten Räumen oder Hochtrottoirs in traditionellen Ortskernen des Berggebietes) sind möglich. Eine niveaugleiche Führung wird (auch mit Einfärbung) als ungeeignet eingestuft.
- Würde auf einer Nationalstrasse 3. Klasse Tempo 30 signalisiert (heute kaum der Fall), gelten weitgehend dieselben Standards wie bei Tempo 50. Bei tiefem MIV-Aufkommen (weniger als 3'000 Fz/d) und tiefem Fussverkehrspotenzial ist allerdings auch die niveaugleiche Führung mit Einfärbung möglich.
- Bei allen Tempi und unabhängig vom MIV-Aufkommen ist auch die Führung auf einem kombinierten Fuss-/Radweg möglich, sofern entweder das Fussverkehrs- oder das Velopotenzial tief ist.

Bei einseitiger Bebauung innerorts reicht prinzipiell eine einseitige Führung des Fussverkehrs aus. In diesen Fällen ist also ein Angebot in einer geeigneten Führungsform nur auf der jeweils bebauten Strassenseite notwendig.

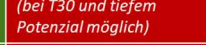
Empfohlene Führungsform		Mögliche Führungsform		Mögliche Führungsform bei tiefem Potenzial	Ungeeignete Führungsform
Tempo	DTV	Fussweg	Trottoir	Niveaugleich (z.B. Farbe)	Fuss-/Radweg
				 (bei T30 und tiefem Potenzial möglich)	
					
					
					
					
					

Abbildung 15 Standards Fussverkehr – Führungsform Strecke

Standards Ausgestaltung

Nachfolgend sind die Standards für die Breiten verschiedener Führungsformen bzw. Ausgestaltungen davon aufgeführt. Dabei soll der normale Standard bei mittlerem oder tiefem Fussverkehrspotenzial eingehalten werden. Bei hohem Potenzial für den Fussverkehr ist dagegen der hohe Standard einzuhalten.

Führungsform	Ausgestaltung	Normalstandard (tiefes/mittleres Potenzial)	Hoher Standard (hohes Poten- zial)
Fussweg	Fussweg (unabhängige Führung)	≥ 3.0 m	≥ 4.0 m
Trottoir (Höhen- versatz)	Trottoir beidseitig	≥ 2.0 m	≥ 2.5 m
Niveaugleich	Einfärbung («Aargauer Trottoir»)	-- (keine spezifischen Standards, situativ zu definieren)	
	Mischverkehr MIV		
Kombinierter Fuss-/Radweg	Einrichtungsfuss- / Radweg	≥ 2.5 m	≥ 3.0 m
	Zweirichtungsfuss- / Radweg	≥ 4.0 m	≥ 5.0 m

Tabelle 10 Standards Fussverkehr – Ausgestaltung Strecke

Für die Festlegung der Standardmasse wurde wie auch bereits beim Veloverkehr auf unterschiedlichen Grundlagen aufgebaut. Bei Differenzen oder Lücken wurden die zweckmässigen Masse aufgrund von planerischen Abwägungen festgelegt. Nachfolgend werden die wichtigsten Abwägungen erläutert:

- **Breite Fusswege vs. Trottoirs:** Trottoirs sollen in der Regel bei geschlossener Bebauung innerorts auf beiden Strassenseiten realisiert werden. Damit ergibt sich bei zwei Trottoirs im Querschnitt eine summierte Breite für den Fussverkehr von $2 \times 2.0 \text{ m} = 4.0 \text{ m}$. Fusswege werden dagegen entweder bei hohem Potenzial (v.a. in urbanen Gebieten) oder entlang von stark und schnell befahrenen Hauptverkehrsstrassen (ausserorts, eher in ländlichen Gebieten) vorgesehen, in der Regel nur auf einer Strassenseite. Sowohl ein hohes Fussverkehrspotenzial als auch die Führung entlang schnell befahrener Strassen erfordern gegenüber einem Trottoir eine erhöhte Breite, weshalb für Fusswege jedenfalls eine Breite von mindestens 3.0 m angestrebt werden soll.
- **Breite Fusswege vs. Einrichtungsfuss- / Radwege:** Für die Breite von Einrichtungsfuss- / Radwegen wurde auf dem Entwurf der in Überarbeitung befindlichen Grundnorm Veloverkehr (SN 640 060) abgestützt, dieser sieht in solchen Fällen eine Mindestbreite von 2.5 m vor. Für die minimale Breite von Fusswegen wurde das Handbuch Fusswegnetzplanung des ASTRA von 2015 herangezogen, in welchem in Kapitel 4.2 für eigenständige Fusswege im Siedlungsgebiet eine Mindestbreite von 3 m gefordert wird. Daraus ergibt sich die Diskrepanz, dass Einrichtungsfuss- / Radwege eine geringere Breite aufweisen können als reine Fusswege, obwohl auf ersteren neben Zufussgehenden in beiden Richtungen noch zusätzlich Velofahrende in einer Richtung unterwegs sein können. Dieser scheinbare Widerspruch lässt sich durch die unterschiedlichen Einsatzgebiete der beiden Führungsformen erklären (vgl. Abbildung 15): Reine Fusswege stellen die empfohlene Führungsform in Ausserortsbereichen dar, sind aber auch innerorts möglich. Aufgrund der nötigen Infrastrukturbreite von 3.0 m wird die Führungsform im Sinne der Verhältnismässigkeit primär bei mittlerem bis hohem Fussverkehrspotenzial vorgeschlagen. Dagegen kommen kombinierte Fuss- / Radwege nur bei tiefem Potenzial von Fuss- oder Veloverkehr zum Zuge. Das beinhaltet primär Abschnitte im alpinen oder zumindest ländlichen Raum, bei welchen sowohl das Fuss- als auch das Veloverkehrspotenzial sehr tief sein dürfte (v.a. Freizeitverkehr). Hier kommen Begegnungs- und Überholmanöver sehr selten vor, so dass 2.5 m ausreichen. In seltenen Fällen werden Einrichtungsfuss- / Radwege bei geringem Potenzial auch im bebauten Gebiet vorgeschlagen. In diesen Fällen sollen Einrichtungsfuss- / Radwege in der Regel in beiden Richtungen vorgesehen werden, zudem kann das Mindestmass in diesen Fällen situativ auf 3.0 m erhöht werden, wenn das Fuss- und Veloverkehrspotenzial an der Grenze zwischen tief und mittel liegt.

Bei tiefem Fussverkehrspotenzial ist auch die Wahl einer anderen Führungsform gemäss Abbildung 15 möglich, sofern die oben dargestellten Standards bzgl. Ausgestaltung bzw. Breite nicht realisiert werden können. Weiter ist bei Trottoirs auf verkehrsorientierten Strassen mit Höchstgeschwindigkeit $\geq 50\text{km/h}$ gemäss Norm SN 640 070 ein Umfeldzuschlag von 0.2-0.5m nötig (ausser bei Radstreifen). Dies wird bei den Massnahmen entsprechend berücksichtigt.

Ebenso ist bei Fuss-/Radwegen mit Velos im Zweirichtungsverkehr gemäss Standards Veloverkehr eine bauliche Abtrennung (z.B. mit Leitplanke) oder ein Trennstreifen von mind. 0.75 m Breite von der Fahrbahn des motorisierten Verkehrs nötig.

3.3.2 Standards an Knoten

Der Fussverkehr ist umwegempfindlicher als andere Verkehrsmittel. Die Führung an Strassenknoten (also die Fussgängerübergänge an diesen Knoten) ist deshalb für den Fussverkehr weniger wichtig. Vielmehr ist unabhängig von der Lage der Strassenknoten und damit entlang der gesamten Strecke von Bedeutung, ob die Zufussgehenden die Nationalstrasse möglichst nahe an ihrer Wunschlinie (also ohne Umwege) und sicher queren können. Deshalb wird für die Knoten ein anderer Ansatz als beim Veloverkehr gewählt: Zuerst wird für die Abschnitte mit potenziellen Querungsbedürfnissen beurteilt, ob genügend Übergänge bestehen. Danach werden Form und Ausgestaltung der bestehenden Übergänge beurteilt.

Querungsbedürfnis

Es wird vereinfachend davon ausgegangen, dass im geschlossenen Siedlungsgebiet (beidseitig bebaute Bauzonen) das Fussverkehrspotenzial mittel bis hoch ist und daher grundsätzlich immer ein Querungsbedürfnis besteht. Um Umwege zu vermeiden, soll in diesen Bereichen in der Regel alle 100 m (anzustrebende Maschenweite gemäss Handbuch Fusswegnetzplanung (ASTRA, 2015)) eine sichere Querung angeboten werden. Ausnahmen sind möglich, wenn die Erschliessung der Liegenschaften auf einer oder beiden Seiten der Nationalstrasse ausschliesslich über rückwärtige Strassen erfolgt. Bei einseitiger Bebauung sind Querungen dagegen in der Regel nicht nötig, ausser bei Seitenwechseln der Bebauung bzw. von einseitigen Fussverkehrsinfrastrukturen.

Zusätzlich zu dieser generellen Dichte an Querungen wird innerorts geprüft, ob bei Einrichtungen mit einem besonders hohen Querungspotenzial (z.B. bei wichtigen Kreuzungen, Bushaltestellen, Schulen, grösseren Sport- und Freizeiteinrichtungen) direkte Querungen bestehen.

Ausserorts bestehen Querungsbedürfnisse für den Fussverkehr nur bei Bushaltestellen oder Wanderwegübergängen. Die Beurteilung fokussiert deshalb auf diese Stellen.

Standards Querungsform

Die möglichen Querungsformen an Stellen mit einem Bedürfnis richten sich nach der signalisierten Höchstgeschwindigkeit und der Verkehrsbelastung, vgl. dazu nachfolgende Abbildung (Quelle: VSS-Norm 640 240 Grundnorm Querungen).

Tempo	Querungsbedürfnis vorhanden	Kein Querungsbedürfnis
	Querungshilfe / FGS	(-)
	Querungshilfe / FGS / niveaufreie Querung	(-)
	Querungshilfe / niveaufreie Querung	(-)

Tabelle 11 Standards Fussverkehr – Mögliche Querungsformen

Bei Einmündungen von Nebenstrassen in die Nationalstrasse, für welche Tempo 30 gilt, wird in der Regel eine Trottoirüberfahrt vorgeschlagen, damit der Fussverkehr entlang der Nationalstrasse die einmündende Nebenstrasse sicher und attraktiv queren kann.

Standards Ausgestaltung der Querungen

Für die Ausgestaltung der Fussgängerquerungen wird v.a. zwischen den Temporegimes auf der zu querenden Achse unterschieden, analog den Ausgestaltungsmöglichkeiten gemäss VSS-Normen (vgl. Tabelle 12).

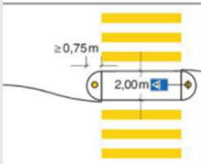
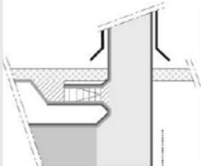
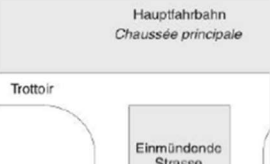
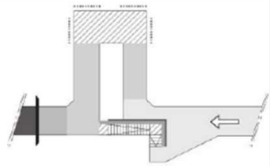
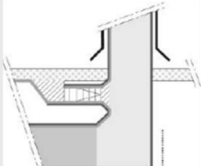
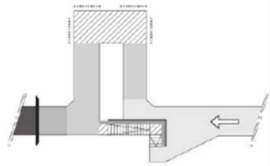
Tempo	Querungsstandard	Ausgestaltungsprinzipien / Beispiele Ausgestaltung
	- Grundsätzlich Querungshilfe, bei einmündenden Achsen ohne Vortritt auch Trottoirüberfahrt möglich - <i>Sonderfall: bei Schulen FGS möglich</i>	- Bei DTV > 3'000 und normal breiter Fahrbahn FGS mit Mittelinsel $\geq 2\text{m}$ (dito bei Querungshilfe) - Genügende Sichtweiten bei Querungen - BehiG-Tauglichkeit (v.a. bei niveaufreien Querungen)
	- DTV > 20'000: niveaufreie Querung empfohlen - 20'000 > DTV > 3'000: FGS empfohlen - DTV < 3'000: Querungshilfe empfohlen	   
	- DTV > 12'000: niveaufreie Querung empfohlen - DTV < 12'000: Querungshilfe empfohlen	 

Tabelle 12 Infrastrukturstandards Fussverkehr – Ausgestaltung Querungen

Dabei ist zu beachten, dass sich diese Standards vor allem auf die Schwachstellenanalyse der bestehenden Querungen beziehen. Beinhaltet eine Massnahme eine neue Querung oder den Ersatz einer bestehenden Querung, so soll die Querungsform aufgrund einer punktuellen Betrachtung anhand des Strassencharakters gewählt werden. So kann z.B. bei hohen Verkehrsbelastungen (DTV > 12'000) ein FGS eine sinnvolle Massnahme sein, insbesondere wenn er in eine LSA-Steuerung eingebunden ist.

4 Schwachstellen und Handlungsbedarf

4.1 Erfassung der heutigen Infrastruktur

Heute liegen keine einheitlichen georeferenzierten Daten zur Ausgestaltung der Infrastruktur für den Fuss- und Veloverkehr auf dem Streckennetz der Nationalstrasse 3. Klasse vor. Um den aus der Methodik abgeleiteten Handlungsbedarf im Vergleich zum Ist-Zustand beurteilen zu können, wurde folglich in einem ersten Schritt die Infrastruktur manuell erfasst. Das Vorgehen und die Dokumentation dieser Zustandserfassung wird nachfolgend beschrieben.

4.1.1 Erfassung Strecke

Die Fuss- und Veloverkehrsinfrastruktur wird als lineares Element im GIS erfasst. Als Basisdatensatz wird das Netz der Nationalstrassen 3. Klasse verwendet, welches sämtliche Strecken der Nationalstrasse 3. Klasse und Attribute zur Streckennummerierung und Bezeichnung enthält. Dieser Datensatz wird mit den Informationen aus dem Nationalen Personenverkehrsmodell zu Geschwindigkeit und DTV ergänzt. Der Liniendatensatz wird in 20m lange Abschnitte unterteilt, die Infrastrukturerfassung sowie die anschliessende Schwachstellenanalyse werden in dieser Auflösung durchgeführt.

Die Infrastruktur wird manuell mit Hilfe von Luftbildern (Stand grösstenteils 2020/2021) und ASTRA VDS Video (Infra3D, Stand grösstenteils 2019) erfasst. Alle Attribute werden jeweils für beide Fahrrichtungen bzw. Strassenseiten separat erfasst. Lineare Elemente mit einer Länge von weniger als 20 m werden nicht erfasst (bspw. sehr kurze Abschnitte mit Radstreifen).

Für den Veloverkehr werden folgende Attribute erfasst:

Beschreibung	Kategorien
Führung Veloverkehr links / rechts der Nationalstrasse	• Radweg: Baulich abgetrennte Führung, Höhenversatz oder bauliche Abtrennung durch Leitplanke, Zaun, Pfosten oder Grünstreifen • Zweirichtungsradweg: Radweg auf einer der beiden Strassenseiten, welcher in beide Seiten befahren werden kann • Radstreifen: dabei gelten auch durchgezogene Radstreifen als normale Radstreifen • Mischverkehr MIV: Keine Velomassnahme
Breite Infrastruktur Veloverkehr links / rechts der Nationalstrasse	Breite in Meter (m): Die Breite wird möglichst homogen erfasst. Bei starker Variation auf kurzer Strecke wird der tiefste Wert für den Streckenabschnitt verwendet.
Gemeinsame Führung mit Fussverkehr	Ja / Nein

Tabelle 13 Infrastrukturermassung: Attribute Strecken Veloverkehr

Für den Fussverkehr werden folgende Attribute erfasst:

Beschreibung	Kategorien
Führung Fussverkehr links / rechts der Nationalstrasse	• Fussweg: Baulich abgetrennte Führung des Fussverkehrs • Trottoir: Führung mit Absatz direkt angrenzend an Strasse • Mischverkehr MIV: Keine bauliche Fussverkehrsmassnahme
Breite Infrastruktur Fussverkehr links / rechts der Nationalstrasse	Breite in Meter (m): Die Breite wird möglichst homogen erfasst. Bei starker Variation auf kurzer Strecke wird der tiefste Wert für den Streckenabschnitt verwendet.
Gemeinsame Führung mit Veloverkehr	Ja / Nein

Tabelle 14 Infrastrukturermassung: Attribute Strecken Fussverkehr

4.1.2 Erfassung Knoten Veloverkehr

Die Knoten werden als Punktdatensatz manuell erfasst. Als Hilfsmittel für die Erfassung der Knoten werden das Luftbild, ASTRA VDS Video sowie die Verkehrsbelastung im NPVM (DTV) als Hilfsmittel herbeigezogen. Es werden die folgenden Attribute erfasst:

Beschreibung	Kategorien
Knotenhierarchie (Bedeutung der einmündenden Strasse für den Veloverkehr)	• Übergeordnet: über 1'000 DTV oder wichtige Veloroute (kantonale Veloroute / Schweiz Mobil Route) • Untergeordnet: unter 1'000 DTV und keine wichtige Veloroute • kleine Wege, Zufahrten, Fuhrwege, Erschliessungen von Einzelarealen werden nicht erfasst
Knotenform	• Kreisel • Knoten LSA • Rechtsvortritt • Vortritt
Führung Veloverkehr über Knoten links / rechts der Nationalstrasse	• Radweg: Baulich abgetrennte Führung, Absatz oder bauliche Abtrennung durch Leitplanke/Zaun • Zweirichtungsradweg: Radweg kann in einer Richtung in beide Seiten befahren werden • Radstreifen: auch durchgezogene Radstreifen gelten als normale Radstreifen • Mischverkehr MIV: Keine Velomassnahme
Breite Infrastruktur Veloverkehr über Knoten links / rechts der Nationalstrasse	Breite in Meter (m)
Gemeinsame Führung mit Fussverkehr über Knoten	Ja / Nein

Tabelle 15 Infrastrukturerfassung: Attribute Knoten Veloverkehr

4.1.3 Erfassung und Berechnung Querungsdichte Fussverkehr

Für den Fussverkehr werden die vorhandenen Querungsmöglichkeiten über die Nationalstrasse erfasst. Innerorts wird bei beidseitiger Bebauung eine Querungsdichte berechnet.

Die Querungsmöglichkeiten werden manuell als Punktdatensatz erfasst. Die Erfassung der Querungsmöglichkeiten wird mittels Luftbildanalyse, ASTRA VDS Video, sowie dem MISTRA Basissystem des ASTRA als Hilfsmittel durchgeführt. Es werden die folgenden Attribute erfasst:

Beschreibung	Kategorien
Angebotener Querungstyp der Nationalstrasse für Zufussgehende	• Querungshilfe • Fussgängerstreifen • Überführung • Unterführung

Tabelle 16 Infrastrukturerfassung: Attribute Querungen Fussverkehr

Zur Berechnung der Querungsdichte wird die Bebauung links und rechts der Nationalstrasse manuell erfasst. Als Hilfsmittel dienen Luftbilder sowie die CadastralWebMap (AV Geoportal des Bundes). Die Querungsdichte wird nur für Abschnitte berechnet, welche sowohl links wie auch rechts der Strasse bebaut sind (automatische Berechnung auf Basis der festgelegten Standards, d.h. vorhandene Querungsmöglichkeiten alle 100m).

4.1.4 Fuss- und Veloverkehrsnetze im Umfeld

Bei der Erarbeitung werden definierte Velo- und Wanderwegnetze auf nationaler, kantonaler und lokaler Stufe berücksichtigt. Folgende digitalen Datensätze sind dafür vorhanden:

- **Wanderwege:** Der Datensatz swissTLM3D von swisstopo enthält die signalisierten Wanderrouten der Schweiz.
- **SchweizMobil Veloland:** SchweizMobil stellt einen Datensatz mit allen nationalen, regionalen und lokalen Freizeitrouten im Veloverkehr zur Verfügung.
- **Kantonale Velonetze für den Alltagsverkehr** für folgende Kantone: Aargau, Bern, Basellandschaft, Freiburg, Jura, St. Gallen, Thurgau, Wallis, Zug, Zürich
Für folgende Kantone mit Nationalstrassen 3. Klasse liegen keine Daten vor: Appenzell Innerrhoden., Appenzell Ausserrhoden, Glarus, Graubünden, Neuenburg, Obwalden, Schwyz, Tessin, Uri, Waadt, Schaffhausen
- **Städtische Velovorzugsrouten:** Für die Stadt Zürich werden zusätzlich die städtischen Velovorzugsrouten miteinbezogen.

Bei den kantonalen Alltagsnetzen für den Veloverkehr ist jedoch darauf hinzuweisen, dass diese sehr unterschiedliche Dichten und Ausprägungen aufweisen. Je nach Kanton können eher die kommunalen Netze für den Veloverkehr massgebend sein. Dieser Aspekt wird bei der Massnahmenerarbeitung so gut wie möglich berücksichtigt.

4.1.5 Unfalldaten

Für die Analyse des Unfallgeschehens werden folgende zwei Datensätze berücksichtigt:

Unfälle Fuss- und Veloverkehr: Das ASTRA erfasst Unfalldaten für den Fuss- und Veloverkehr. Für die vorliegende Studie werden alle Unfälle mit Fuss- und Veloverkehrsbeteiligung der letzten fünf Jahre berücksichtigt (2017-2021).

Unfallschwerpunkte MIV: Eine Stelle im Strassennetz gilt als Unfallschwerpunkt, wenn die Anzahl der Unfälle mit Personenschaden der letzten drei Jahre innerhalb eines bestimmten Suchperimeters den Grenzwert übersteigt. Durchmesser des Suchperimeters und die Grenzwerte sind nach Strassentyp und Ortslage unterschiedlich und sind in der VSS-Norm SN 641 724 "Strassenverkehrssicherheit; Unfallschwerpunkt-Management / BSM" festgelegt. Die Unfallschwerpunkte der letzten drei Jahre werden berücksichtigt (2019-2021).

Die Unfallstatistik für Fuss- und Veloverkehr sowie die Unfallschwerpunkte des MIV geben Hinweise auf besonders gefährliche Stellen. Da gefährliche Stellen jedoch oft vom Fuss- und Veloverkehr gemieden werden, werden sie im Folgenden nur zur Einstufung der fachlichen Dringlichkeit verwendet.

4.2 Handlungsbedarf und Dringlichkeit

4.2.1 Bestimmung Handlungsbedarf

Streckenabschnitte

Der Handlungsbedarf eines bestimmten Abschnittes ergibt sich als Differenz zwischen dem für diesen Abschnitt definierten Standard und der heutigen Situation. Dabei können Abweichungen sowohl bzgl. Führungsform als auch bzgl. Ausgestaltung (minimale Breiten) auftreten (vgl. Tabelle 17). Es wird zwischen hohem Handlungsbedarf (bei ungeeigneten Führungsformen bzw. ungenügenden Breiten), mittlerem Handlungsbedarf (bei möglicher Führungsform bzw. bei normaler Breite und gleichzeitig hohem Potenzial) und keinem Handlungsbedarf (empfohlene Führungsform bzw. dem Potential entsprechende Breiten) unterschieden.

Handlungsbedarf	Führungsform	Ausgestaltung
Kein 	Heutige Führungsform entspricht empfohlener Führungsform → Angestrebter Standard bereits erfüllt	Bestehende Breiten entsprechen dem erforderlichen Standard → Angestrebter Standard bereits erfüllt
Mittel 	Heutige Führungsform entspricht einer möglichen Führungsform → Bei hohem Potenzial empfohlene Führungsform anstreben	Bestehende Breiten entsprechen dem normalen Standard → Bei hohem Potenzial den hohen Standard anstreben
Gross 	Heutige Führungsform ist ungenügend → Jedenfalls empfohlene Führungsform anstreben	Bestehende Breiten sind ungenügend → Jedenfalls angestrebte Standards anstreben

Tabelle 17 Handlungsbedarf auf Abschnitten / Strecken – Grundprinzip

Bei Streckenabschnitten kann der Handlungsbedarf innerhalb eines einzelnen Streckenabschnitts teilweise variieren (z.B. wenn auf der Hälfte einer Ortsdurchfahrt Radstreifen vorhanden sind, auf dem restlichen Abschnitt jedoch nicht). In solchen Fällen ist dabei grundsätzlich der höhere Handlungsbedarf massgebend für die Beurteilung eines Abschnitts, sofern dieser einen relevanten Teil des Abschnitts umfasst. Ist nur punktuell ein höherer Handlungsbedarf gegeben, wird dieser als punktuelle Massnahme mit hohem Handlungsbedarf ausgewiesen, während für den Abschnitt selbst von einem tieferen Handlungsbedarf ausgegangen wird.

Unfallhäufungen haben keinen Einfluss auf den Handlungsbedarf, sondern erhöhen die fachliche Dringlichkeit. Gleiches gilt auch für bereits identifizierte Schwachstellen auf SchweizMobil-Routen. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen (SchweizMobil: Fokus v.a. auf Freizeitverkehr, keine festgelegten Infrastrukturstandards) kann es abschnittsweise auch vorkommen, dass in der vorliegenden Studie Handlungsbedarf auf Routen des SchweizMobil-Netzes eruiert wird, obwohl in der entsprechenden Analyse kein Defizit aufgezeigt wird.

Knotenpunkte

Bei Knoten und Querungen folgt die Methodik demselben Prinzip. Bei Querungen kann zusätzlich zum Handlungsbedarf bei bestehenden Querungen auch Handlungsbedarf bestehen, weil eine notwendige Querung nicht vorhanden ist. Dafür entfällt die Zwischenstufe bei der Knoten-/ Querungsform, mittlerer Handlungsbedarf ergibt sich nur aufgrund einer bedingt geeigneten Ausgestaltung.

Handlungsbedarf	Knotenform / Querungsdichte	Ausgestaltung
Kein 	Heutige Knotenform entspricht empfohlener Form, Querungsdichte ist genügend → Angestrebter Standard bereits erfüllt	Heutige Ausgestaltung des Knotens bzw. der Querung ist geeignet → Angestrebter Standard bereits erfüllt
Mittel 	--	Heutige Ausgestaltung des Knotens bzw. der Querung ist eher ungeeignet → Ausgestaltung gemäss Standard anstreben
Gross 	Heutige Knotenform oder Querungsdichte ist ungenügend → Jedenfalls empfohlene Knotenform und mehr Querungen anstreben	Heutige Ausgestaltung des Knotens bzw. der Querung ist ungeeignet → Ausgestaltung gemäss Standard anstreben

Tabelle 18 Handlungsbedarf bei Knoten und Querungen – Grundprinzip

In den nachfolgenden beiden Tabellen wird die Beurteilung der Ausgestaltung von Knoten und Querungen im Rahmen der Studie detailliert beschrieben.

Handlungsbedarf	Vortrittsknoten	Kreisverkehr	LSA-Knoten
Hoch 	- Achse / Rechtsabbieger: Führung ohne Radweg oder Radstreifen - Linksabbieger (LA): keine Abbiegemöglichkeit oder keine Veloinfrastruktur - Querung: keine Mittelinsel / kein geschützter Bereich	Keine Veloinfrastruktur im Kreiselbereich und ungünstige Geometrie (Breiten, Ablenkungen, etc.)	- Achse: Führung ohne Radweg oder Radstreifen - Linksabbieger (LA): keine Abbiegemöglichkeit oder keine Veloinfrastruktur - Rechtsabbieger (RA): keine Veloinfrastruktur - Querung: wie Achse
Mittel 	- Achse / Rechtsabbieger: Führung mit Radweg oder Radstreifen, aber nicht vortrittsberechtigt oder mit ungenügend markierten Konfliktbereichen / ungenügenden Breiten - Linksabbieger (LA): Veloinfrastruktur vorhanden aber ungenügend (z.B. zu schmale oder zu kurze Aufstellfläche, gefährliches Einspurmanöver notwendig, etc.) - Querung: schlecht ausgestaltete Mittelinsel / geschützter Bereich	Teilweise Veloinfrastruktur (z.B. Velo-Bypass oder Radweg um Kreisel) aber mangelbehaftet (z.B. schlechte Ein-/Ausfädelung, spitze Konfliktwinkel, etc.) oder Kreisel mit günstiger Geometrie	- Achse: Radstreifen ohne vorgezogene Haltelinie / Markierung von Konfliktflächen oder Radstreifen/Radweg mit ungenügender Ausgestaltung (z.B. gefährliche Rückführung auf Fahrbahn, etc.) - Linksabbieger (LA): Direkter LA ohne Velosack / Markierung von Konfliktflächen oder mit gefährlichem Einspurmanöver oder ungenügend ausgestalteter indirekter LA (z.B. Konflikte mit Fußgängern) - Rechtsabbieger (RA): Zuführender Radstreifen zu schmal oder fehlende vorgezogene Haltelinie / Velosack - Querung: wie Achse
Kein 	- Achse / Rechtsabbieger: durchgehend vortrittsberechtigter Führung (Radweg oder Radstreifen) mit Markierung von Konfliktbereich(en) - Linksabbieger (LA): geschützter Aufstellbereich mit ungefährlichem Einspurmanöver oder Indirekter LA - Querung: gut ausgestaltete Mittelinsel	Gut ausgestalteter Radweg um Kreisel oder niveaugetrennte Führung	- Achse: Radstreifen mit Markierung Konfliktflächen und vorgezogener Haltelinie oder abgesetzter Radweg - Linksabbieger (LA): Direkter LA mit Radstreifen, Velosack und Markierung Konfliktflächen oder indirekter LA - Rechtsabbieger (RA): zuführender Radstreifen mit Velosack oder vorgezogener Haltelinie - Querung: wie Achse

Tabelle 19 Handlungsbedarf bezüglich Ausgestaltung Veloverkehr bei Knoten

Es wurden jeweils alle relevanten Beziehungen des Veloverkehrs aufgrund der obigen Tabelle beurteilt. Massgebend für die Beurteilung des Handlungsbedarfs des Gesamtknotens ist jeweils die Beziehung mit dem höchsten Handlungsbedarf. In der Regel sind das Linksabbiegebeziehungen.

Handlungsbedarf	Querungshilfe	FGS (vgl. VSS 40 241)	Niveaufreie Querung (vgl. VSS 40 246a und 40 247a)
Hoch 	Ungenügende Sichtweiten, keine Mittelinsel je nach DTV	Ungenügende Sichtweiten / Erkennungsdistanz keine Mittelinsel / ungenügende Signalisation	Ungenügende Sicherheit (Beleuchtung, Angstraum), BehiG-Konformität, je nach Aufkommen auch ungenügende Breite / Trennung
Mittel 	Ungenügende Breite der Mittelinsel je nach DTV, etc.	Ungenügende Breite der Mittelinsel / überfahrbare Annäherungsbereiche / ungünstige Randsteinhöhe	Ungenügende Breite / ungenügende Trennung Fuss- / Veloverkehr
Kein 	Genügende Sichtweiten, Mittelinsel $\geq 2m$	Genügende Sichtweiten, Mittelinsel $\geq 2m$, Signalisation vorhanden	Genügende Breite und gute Ausgestaltung

Tabelle 20 Handlungsbedarf bezüglich Ausgestaltung bei FV-Querungen

Beurteilt werden Querungen über die Nationalstrasse. Querungen über einmündende Strassen werden qualitativ, nur bei übergeordneten Knoten und erst im Rahmen der Massnahmen berücksichtigt.

4.2.2 Bestimmung der fachlichen Dringlichkeit

Nach der Ermittlung des Handlungsbedarfs wird die fachliche Dringlichkeit der jeweiligen Schwachstelle bestimmt (vgl. Abbildung 16). Diese Kategorisierung soll aufzeigen, wie dringlich die Behebung der Defizite aus Sicht des Fuss- und Veloverkehrs ist. Dabei wird folgendermassen vorgegangen:

- Die **Defizitschwere** ergibt sich aus der Kombination des Handlungsbedarfs bzgl. der beiden Aspekte Führungsform und Ausgestaltung. Wie in der nachfolgenden Matrix ersichtlich, werden die beiden Aspekte dabei gleich gewichtet. Es resultieren 3 Stufen der Defizitschwere (DS1, DS2, DS3).
- Diese Defizitschwerestufen werden anschliessend mit dem Potenzial für den Velo- oder Fussverkehr kombiniert. Aus dieser zweiten Matrix ergeben sich wiederum 3 Stufen der **fachlichen Dringlichkeit** (FD1, FD2, FD3).
- Mittels Korrekturfaktoren wird die fachliche Dringlichkeit in einzelnen Fällen justiert:
 - Ist für den betreffenden Abschnitt auch eine **Schwachstelle gemäss Analyse Veloland Schweiz** ausgewiesen oder verläuft eine SchweizMobil-Route (Velo) und/oder ein Wanderweg auf diesem Abschnitt, wird die fachliche Dringlichkeit um eine Stufe erhöht (Grund: Berücksichtigung der hohen Bedeutung für den Freizeitverkehr und für die in der Regel weniger ortskundigen Verkehrsteilnehmenden).
 - Besteht auf dem betreffenden Abschnitt ein **Unfallschwerpunkt MIV** oder ereigneten sich **Unfälle mit Velo- oder Fussgängerbeteiligung und Personenschäden** (auch einzelne Unfälle), wird die fachliche Dringlichkeit ebenfalls um eine Stufe erhöht (Grund: hohe Bedeutung der Verkehrssicherheit).
 - Besteht parallel zur Nationalstrasse eine **attraktive Alternativroute**, wird die fachliche Dringlichkeit um eine Stufe reduziert (Grund: Verkehrsteilnehmende können attraktiveres Angebot wählen). Voraussetzungen für die Berücksichtigung einer Alternativroute sind die ähnliche Länge (keine Umwege), keine Erschliessungseinbusse und eine ganzjährig hochwertig nutzbare Anlage (Belag, Winterdienst, evtl. Beleuchtung). Zudem müssen ab der Alternativroute möglichst alle an der Nationalstrasse angrenzenden Nutzungen erreichbar sein. Dies betrifft insbesondere alleinstehende Wohngebäude.

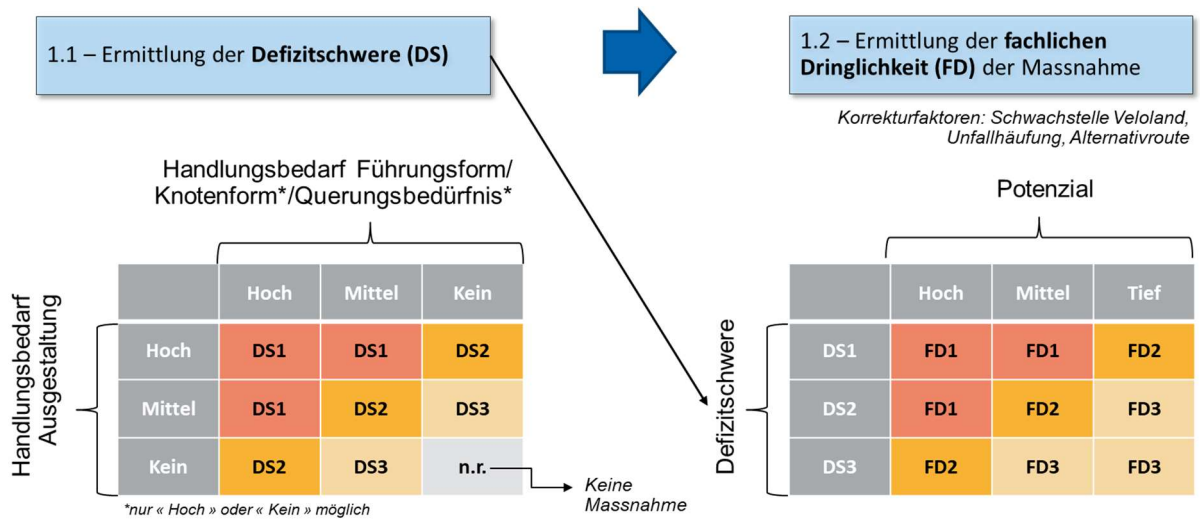


Abbildung 16 Handlungsbedarf – Bestimmung Dringlichkeit

5 Erarbeitung und Dokumentation Massnahmen

Nachfolgend wird das Vorgehen zur Erarbeitung und Priorisierung der Massnahmen beschrieben. Pro Abschnitt können je nach Bedarf eine oder mehrere Massnahmen definiert werden, die sich bzgl. Umsetzungshorizont unterscheiden können. Es können separate Massnahmen für den Fuss- oder Veloverkehr, aber auch gemeinsame Massnahmen bestimmt werden. Grundsätzlich werden dabei zwei Arten von Massnahmen unterschieden:

- **Streckenmassnahmen (M):** Diese linearen Massnahmen beziehen sich auf die Infrastruktur auf der Nationalstrasse entlang eines (meist längeren) Abschnitts, für welchen über die ganze Länge die gleiche Infrastrukturmassnahme vorgeschlagen wird (z.B. beidseitig Erstellung von Radstreifen mit 1.80m Breite + Trottoir in einer Ortsdurchfahrt).
- **Punktmassnahmen (P):** Diese beinhalten punktuelle Massnahmen an Knoten oder Querungen der Nationalstrasse, ebenso besonders neuralgische Punkte, wo spezifische Massnahmen zur Behebung der Schwachstelle nötig sind (z.B. Erstellung eines indirekten Linksabbiegers für den Veloverkehr an einem stark befahrenen Knoten oder Erstellung einer neuen Fussgängerquerung bei einer Bushaltestelle).

5.1 Entwicklung von Massnahmen

Grundsätzliches Vorgehen

Die Entwicklung der Massnahmen pro Schwachstelle ergibt sich primär aus den Infrastrukturstandards, bzw. den Bewertungsrastern für den Handlungsbedarf bei Knoten und Querungen:

- Die empfohlenen **Streckenmassnahmen** entsprechen grundsätzlich der angestrebten Führungsform (vgl. Abbildung 11 und Abbildung 15) bzw. der angestrebten Breite je Führungsform gemäss Standards (vgl. Tabelle 7 und Tabelle 10). Gleiches gilt für alternative Massnahmen, wo mehrere Lösungen möglich sind (z.B. beidseitig Einrichtungsradwege oder einseitig ein Zweirichtungsradweg). Die präferierte (=empfohlene) Massnahme ergibt sich in solchen Fällen aus Überlegungen in Bezug auf die Homogenität und Konfliktsituation eines oder mehrerer aneinander anschliessender Abschnitte. Das Ziel ist eine möglichst homogene Infrastruktur ohne häufige Wechsel der Führungsform sowie die Reduktion potenzieller Konfliktpunkte wie Querungen oder Abbiegebeziehungen im Verkehr. Die Massnahmen können auch eine Reduktion der signalisierten Höchstgeschwindigkeit beinhalten, wenn eine solche eine substanzielle Verbesserung bringt (z.B. Reduktion auf Tempo 50, um Radstreifen statt Radweg zu ermöglichen, oder Reduktion auf Tempo 30, um eine geringere Breite der MIV-Spuren und/oder eine Führung des Velos im Mischverkehr und damit eine Umsetzung im bestehenden Strassenraum zu ermöglichen).
- Die empfohlenen **punktuellen Massnahmen** an Knoten und Querungen entsprechen grundsätzlich ebenfalls den Standards gemäss Kapitel 3.2.2 bzw. Kapitel 3.3.2. Dabei werden die gängigen, auch in den Beurteilungsrastern für den Handlungsbedarf integrierten Arbeitshilfen berücksichtigt. Für die Führung des Veloverkehrs an Knoten ist v.a. das Handbuch Veloverkehr in Kreuzungen (ASTRA, 2019) massgebend. Auf den Faktenblättern wird deshalb in diesen Fällen auf die entsprechende Kapitelnummer des Handbuchs referenziert. Bei Querungen für den Fussverkehr wird vor allem auf Normen (SN 40 240 und 40 241) zurückgegriffen. Auch bei punktuellen Massnahmen kann eine Reduzierung der signalisierten Höchstgeschwindigkeit sinnvoll sein.

Abweichungen der empfohlenen Massnahmen von den Standards basieren auf den in diesem Bericht beschriebenen Grundlagen und sind in den Faktenblättern je Abschnitt begründet. Diese Beurteilung erfolgte im Rahmen der Schwachstellenanalyse stufengerecht aufgrund der vorhandenen Datengrundlagen. Im Rahmen der Projektierung der einzelnen Massnahmen ist zu prüfen, ob sich gegenüber der Beurteilung in der Schwachstellenanalyse die Rahmenbedingungen derart verändert haben, dass die Standards trotzdem eingehalten werden können.

Umgang mit spezifischen Situationen

Für verschiedene wiederkehrende Situationen wurde im Rahmen der Bearbeitung eine einheitliche Handhabung entwickelt:

- **Umgang mit Alternativrouten:** Mögliche Alternativrouten für den Fuss- und Veloverkehr werden grundsätzlich dort berücksichtigt, wo die Nationalstrasse keine (oder nur eine sehr begrenzte) lokale Erschliessungsfunktion übernimmt, und eine in Bezug auf Umwege und Steigungen attraktive Alternativroute vorhanden ist. Dies betrifft vor allem Abschnitte, wo die Infrastrukturstandards auf der Nationalstrasse aufgrund topografischer oder baulicher Gegebenheiten kaum eingehalten werden können, bzw. wo ein Ausbau einer bestehenden Alternativroute deutlich weniger aufwändig ist. Oftmals handelt es sich bei den Alternativrouten um Strassen tieferer Hierarchie, wo für den Fuss- und Veloverkehr aufgrund geringerer Verkehrsmengen ein weniger starker Ausbau nötig ist.

Eine Alternativroute kann dabei sowohl eine empfohlene als auch eine alternative Massnahme sein. In jedem Fall muss in diesen Fällen jedoch die Einhaltung der ASTRA-Standards für den Fuss- und Veloverkehr auf der Alternativroute geprüft und auch langfristig sichergestellt werden.

- **Notwendigkeit von Betriebs- und Gestaltungskonzepten (BGK):** Gerade in Ortsdurchfahrten besteht entlang der Nationalstrasse oft wenig (baulicher) Spielraum, um den Strassenraum für breitere oder zusätzliche FVV-Infrastrukturen gemäss Standards zu verbreitern. Auf solchen Abschnitten wird deshalb grundsätzlich ein BGK empfohlen. Damit soll der Strassenraum unter Einbezug aller relevanten Verkehrsträger gesamtheitlich geplant werden, um auf dieser Basis die vorhandenen Flächen optimal auszunützen. Teilweise werden dabei in den Faktenblättern die Anforderungen aus Sicht des Fuss- und Veloverkehrs an den betreffenden Strassenraum formuliert. Bei der Erarbeitung solcher Konzepte ist insbesondere auch der Einbezug von kantonalen und kommunalen Entscheidungsträgern in den Lösungsprozess zentral.
- **Umgang mit bestehenden Projekten:** Besteht auf einem Abschnitt bereits ein ASTRA-Projekt (in fortgeschrittenem Planungsstand), so wird dies bei der Massnahmenerarbeitung berücksichtigt. Ermöglicht das Projekt bereits eine Behebung der Schwachstelle, so wird keine zusätzliche Massnahme empfohlen, sondern auf das Projekt verwiesen. Ist dem nicht der Fall, so wird eine Massnahme gemäss Standards vorgeschlagen und auf den Anpassungsbedarf beim Projekt hingewiesen.
- **«Übererfüllung» von Standards:** Bei Abschnitten, wo die geforderten Standards bereits heute übertroffen werden (z.B. bestehendes Trottoir ausserhalb Siedlungsraum oder überbreiter Radstreifen in einer Ortsdurchfahrt), werden für das jeweilige Verkehrsmittel in der Dokumentation keine Massnahmen vorgeschlagen. Das bedeutet aber nicht, dass die entsprechende Infrastruktur rückgebaut werden kann bzw. soll. Vielmehr wird von der Beibehaltung des Status Quo ausgegangen.
- **Quick-Wins:** Für alle Strecken- oder Punktmassnahmen werden – sofern möglich und sinnvoll – Quick-Wins identifiziert. Dabei handelt es sich um Massnahmen, die mit einem sehr geringen Aufwand (z.B. Markierungsarbeiten, Signalisation einer reduzierten Höchstgeschwindigkeit, minimale bauliche Anpassungen), bzw. ohne Verfahren im Rahmen des laufenden betrieblichen Unterhaltes umgesetzt werden können. Je nach Schwachstelle kann auch ein Teil einer empfohlenen/alternativen Massnahme vorgezogen als Quick-Win umgesetzt werden. In Einzelfällen ist sogar die empfohlene Massnahme selbst als Quick-Win umsetzbar.
- **Kantonale Massnahmenplanungen:** Teilweise verlaufen auch Routen kantonaler Velonetze über Nationalstrassen 3. Klasse. Wo aktuelle Schwachstellenanalysen und Massnahmenplanungen der Kantone für diese Abschnitte bekannt waren, deren (Breiten-)Standards über die in der vorliegenden Studie beschriebenen Werte hinausgehen, wurden bei der Massnahmendefinition diese strengeren kantonalen Kriterien angewendet (Vermerk auf Faktenblatt).
- **Strassen mit Umfahrungscharakter im und um das Siedlungsgebiet:** Auf diesen Abschnitten (z.B. in Andermatt am Gotthardpass, in Orsières am grossen St. Bernhard oder Industrie

Wetzikon-Hinwil) werden Massnahmen für den Fussverkehr trotz der umliegenden Nutzungen nur dann realisiert, wenn die Liegenschaften auch auf die Nationalstrasse hin ausgerichtet / adressiert sind. Sind die Nutzungen dagegen auf parallel verlaufende Erschliessungsstrassen ausgerichtet, wird auf Massnahmen zugunsten des Fussverkehrs verzichtet.

Beurteilung Aufwand und Verhältnismässigkeit

Auf eine Schätzung des finanziellen Aufwands (in Franken) und auf eine vertiefte Beurteilung der bautechnischen Machbarkeit wurde in Anbetracht des begrenzten Detaillierungsgrades der Massnahmen verzichtet. Im Sinne der grundsätzlichen Machbarkeit wurde jedoch beurteilt, ob die jeweilige Massnahme (bzw. die erforderlichen Breiten des erweiterten Strassenraums) aufgrund der Eigentumsverhältnisse und der planungsrechtlichen Bestimmungen (Baulinien) durch das ASTRA autonom realisiert werden kann. Dabei wurden je Massnahme vier Stufen unterschieden:

- a. Verbreiterung/Anpassung des gesamten Strassenraums mehrheitlich auf bestehender Strassenbreite möglich
- b. Verbreiterung des gesamten Strassenraums innerhalb der bestehenden Baulinien/Parzelle der Nationalstrasse möglich
- c. Verbreiterung des gesamten Strassenraums teilweise innerhalb der bestehenden Baulinien/Nationalstrasse-Parzelle möglich
- d. Verbreiterung des gesamten Strassenraums innerhalb der bestehenden Baulinien/Nationalstrasse-Parzelle nicht möglich

Besonders in topografisch anspruchsvollem Gelände mit sehr geringem Fuss- und Velopotenzial spielt auch das Kriterium der Verhältnismässigkeit eine wichtige Rolle: Auch im Hinblick auf die Sensibilität alpiner Räume entlang Passstrassen scheint ein Ausbau der Strasseninfrastruktur gemäss Standards für den Fuss- und Veloverkehr mit grossem Flächenverbrauch, aber für wenig Nutzende, nicht zielführend bzw. unverhältnismässig. In diesen Fällen können empfohlene Massnahmen auch von den Standards abweichen. Dies betrifft hauptsächlich Veloinfrastruktur auf Passstrassen, wie zum Beispiel auf dem Abschnitt Gabi-Gondo entlang der N9 Brig-Gondo oder auf verschiedenen Abschnitten entlang der N29 über den Julierpass.

5.2 Dokumentation

Dokumentation in Faktenblättern

Die Schwachstellenanalyse und die vorgeschlagenen Massnahmen werden für Fuss- und Veloverkehr gemeinsam je Abschnitt in einem 9-seitigen Faktenblatt dokumentiert. Detaillierte Informationen zur Struktur und zu den Inhalten dieser Faktenblätter sind in einer Lesehilfe dokumentiert, die jeweils den Faktenblättern vorangestellt wird und auch im Anhang dieses Berichtes enthalten ist.

Dokumentation in Streckenkonzepten

Da pro Schwachstelle, bzw. pro Teilabschnitt mit Schwachstelle eine Massnahme entwickelt und auch so in den Faktenblättern ausgewiesen wird, ergibt dies insbesondere bei längeren Strecken eine relativ grosse Zahl an Einzelmassnahmen. Um die Lesbarkeit und die koordinierte Planung über eine gesamte Nationalstrassenstrecke zu erleichtern, wird als ergänzendes Element zu den einzelnen Faktenblättern pro Strecke jeweils ein Streckenkonzept erstellt, welches einen Überblick über die vorgeschlagenen Massnahmen gibt und sich dabei auf die Einzelmassnahmen in den Faktenblättern abstützt.

Das Streckenkonzept soll dabei vor allem:

- ... einen schematischen Überblick über die gesamte Strecke und die vorgeschlagenen Massnahmen (massgebende Querprofile auf Nationalstrasse) bieten
- ... aufzeigen, auf welchen Abschnitten eine Führung via eine Alternativroute für den Fuss- und Veloverkehr empfohlen wird und warum

- ... alle Abschnitte mit hoher Dringlichkeit, besonders wichtige Einzelmassnahmen / Schlüsselmassnahmen (v.a. Sicherheitsdefizite) sowie mögliche Quick-Wins pro Strecke hervorheben

Die Streckenkonzepte ersetzen die Faktenblätter nicht, sondern ergänzen sie um eine generalisierte Übersicht über die Gesamtstrecke. Sie dienen vor allem der Erläuterung der grundlegenden Prinzipien bezüglich Führungsform, vorgeschlagenem Infrastrukturausbau und der Nutzung allfälliger Alternativrouten. Ebenso soll aufgrund der massgebenden typischen Querprofile ein erster Grobvergleich mit der Bestandsinfrastruktur auf Strecken- oder Abschnittsebene vorgenommen werden können.

Bei einigen Strecken wurde aufgrund der kurzen Länge oder der speziellen Gegebenheiten kein Streckenkonzept erstellt. Dies betrifft:

- N16 Biel – La Heutte: auf diesem Abschnitt ist ein (gutes) Projekt für den Langsamverkehr bereits in fortgeschrittenem Stadium, so dass hier grundsätzlich keine weiteren Massnahmen empfohlen werden. Insofern wird auch kein Streckenkonzept erstellt.
- N1R Aarau: Sehr kurzer Abschnitt der Stadtzufahrt, welcher nur ein einziges Faktenblatt umfasst
- N4 Thayngen: Sehr kurzer Abschnitt im Bereich des Zolls, welcher nur ein einziges Faktenblatt umfasst

Schwachstellenanalyse Fuss- und Veloverkehr Nationalstrassen 3. Klasse

Lesehilfe Faktenblätter

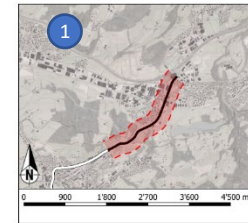
Die erste Seite bietet eine Übersicht und grundlegende Informationen über jeden Strassenabschnitt.

- 1 In der Übersichtskarte wird der jeweilige im Faktenblatt dargestellte Strassenabschnitt dargestellt (roter Bereich).
 - 2 In den Abschnittsinformationen werden die zuständige Filiale, der Standortkanton sowie bestehende Studien / Projekte dargestellt (gemäss Liste, die im Rahmen der Erarbeitung von den ASTRA-Filialen und von der Abteilung Netzplanung zur Verfügung gestellt wurden).
 - 3 Die mittlere tägliche Verkehrsbelastung (DTV) des motorisierten Verkehrs als Umfeldfaktor basiert auf dem nationalen Personenverkehrsmodell (NPVM) aus dem Jahr 2017. Die Kategorien «tief», «mittel» und «hoch» wurden im Hinblick auf die Definition von Infrastrukturstandards gebildet. Die mittlere Kategorie (3'000 bis 12'000 Fz/d DTV) deckt sehr unterschiedliche Situationen ab. Deshalb wird bei der Massnahmenerarbeitung je Abschnitt spezifisch berücksichtigt, ob die Verkehrsbelastung eher im unteren oder im oberen Bereich der Bandbreite liegt.
 - 4 Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit als Umfeldfaktor basiert ebenfalls auf dem NPVM und wurde nur punktuell aufgrund von bekannten Signalisationsänderungen aktualisiert.
 - 5 Die Unfälle der letzten fünf Jahre mit Beteiligung des Fuss- und Veloverkehrs basieren auf der [Unfallstatistik des ASTRA](#). Die ausgewiesenen Häufungen weisen auf Sicherheitsdefizite für den Fuss- und Veloverkehr hin und werden bei der Beurteilung der fachlichen Dringlichkeit von Massnahmen beigezogen. Ältere Daten wurden nicht einbezogen, um Verzerrungen durch unterdessen sanierte Schwachstellen zu vermeiden.
- Zudem werden die Unfallschwerpunkte MIV gemäss Bericht «Unfallschwerpunkte auf Nationalstrassen 2018-2020» des ASTRA dargestellt. Diese können auf generell gefährliche Situationen hinweisen, die vom Fuss- und Veloverkehr heute gemieden und deshalb ebenfalls als Defizite betrachtet werden.

➔ Kapitel im Methodikbericht: 3.1

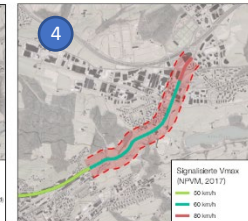
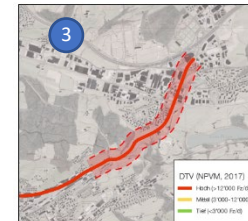
Seite 1 Faktenblatt

N25 St. Gallen-Appenzell: Abschnitt Winkeln - Herisau



Basisdaten Nationalstrasse N25 St. Gallen-Appenzell
Abschnittsname: Winkeln - Herisau
Kanton: St. Gallen/Appenzell Ausserrhoden
Zuständige ASTRA-Filiale: Winterthur

Bestehende Studien / Projekte Korridorstudie vorgesehen: Umfahrung Herisau, Zubringer Appenzellerland (N25), Ausführungsprojekt vom Kanton vorhanden
Bestehendes Filialprojekt: Kein Projekt bekannt
RSI durchgeführt: Ja (2020)
Veloland-Schwachstelle: Nein



Auf der zweiten Seite sind unter Punkt 1 die bestehenden Netze im Umfeld (links) und das Potenzial des Strassenabschnitts (rechts) für Velo- und Fussverkehr dargestellt.

- 6 Im Veloverkehr werden die Routen von SchweizMobil sowie – soweit in kantonalen GIS öffentlich zugänglich – kantonale Radrouten (Stand Juli 2022) und im Fussverkehr ausgewiesene Wanderwege dargestellt (swissTLM3D Wanderwege). Verlaufen Routen dieser Netze über Nationalstrassen (oder queren diese), dann erhöht das die fachliche Dringlichkeit einer Massnahme. Gibt es parallele Routen mit hoher Qualität, reduzieren sie als Alternativrouten den Handlungsbedarf (vgl. unten zu Abschnitt 2.1/2.2).
- 7 Die Potenziale für den Fuss- und Veloverkehr werden aufgrund einer einheitlichen GIS-basierten Methodik automatisch quantifiziert. Diese berücksichtigt Bevölkerung, Arbeitsplätze sowie punktuelle Attraktoren und fokussiert auf den Alltagsverkehr. Das Potenzial für den Freizeitverkehr beeinflusst nur die fachliche Dringlichkeit einer Massnahme (vgl. unten zu Punkt 3). Insbesondere im Bereich von Ortseingängen sind die Übergänge zwischen den verschiedenen Stufen unscharf (z.B. höheres Potenzial auf Ausserortsabschnitt aufgrund dichter Nutzungen am Siedlungsrand). Die automatische Berechnung führt zudem in wenigen Fällen zu unplausiblen Ergebnissen (z. Bsp. Potenzial oberhalb Tunnel oder unterhalb Steilwand). Diese Unschärfen werden auf den Potenzialkarten nicht korrigiert. Bei der Massnahmenerarbeitung werden die tieferen oder fehlenden Potenziale aber berücksichtigt.

➔ Kapitel im Methodikbericht: 2.3, 4.1.3

Seite 2 Faktenblatt

1 - Netze und Potenziale



Bei diesen Kantonen liegen keine Daten des kantonalen Netzes vor:
AI, AR, GL, GR, NE, OW, SZ, TI, UR, VD, SH

Unter Punkt 2.1 wird der Handlungsbedarf für den Veloverkehr auf der Strecke bzgl. Führungsform (Seite 3) bzw. Breiten (Seite 4) gemäss Methodik hergeleitet.

- 8 Oberhalb der Karten werden die relevanten Standards für Führungsform bzw. Breiten für den jeweiligen Abschnitt dargestellt. Dabei sind für die Führungsform die auf der ersten Seite angegebenen Umfeldfaktoren (Temporegime und DTV) relevant. Abschnitte mit Tempo 60 werden auf die Kategorien Tempo 50 und Tempo 80 aufgeteilt (vgl. *Methodikbericht Kapitel 3.1*).
- 9 Die Führungsform der bestehenden Infrastruktur (Seite 3, Karte links) sowie deren Breiten (Seite 4, Karte links) wurden manuell auf Basis von Luftbildern und VDS-Video (Mistra) erhoben. Punktuelle Aktualisierungen wurden aufgrund von Ortskenntnissen und/oder Befahrungen vorgenommen.
- 10 Der ausgewiesene Handlungsbedarf für die Strecke ergibt sich aus einem Vergleich der erforderlichen Standards mit der bestehenden Führungsform (Seite 3, Karte rechts) bzw. Breite (Seite 4, Karte rechts). Handlungsbedarf besteht, wenn die Führungsform ungenügend ist oder wenn die Breiten nicht dem angestrebten Standard genügen. Die Karten wurden mit einer automatisierten GIS-Analyse auf Basis der Infrastruktur, der Standards sowie der Potenziale generiert. Dadurch können Mini-Abschnitte mit unterschiedlichem Handlungsbedarf entstehen. Diese Unschärfen werden pragmatisch bei der Entwicklung der Massnahmen gelöst (z.B. Fortführung einer Massnahme, obwohl diese rein rechnerisch gemäss Standards für einzelne kurze Teilabschnitte nicht nötig wäre). Mögliche Alternativrouten für den Veloverkehr abseits der Nationalstrasse sind in der Karte rechts auf Seite 4 eingetragen.

Für Streckenabschnitte mit tiefem Potenzial sind in den Standards zusätzliche mögliche Führungsformen definiert. Ist diese Führungsform bei tiefem Potenzial erfüllt, wird eine hellgrüne Linie dargestellt «Bereits mögliche Führungsform».

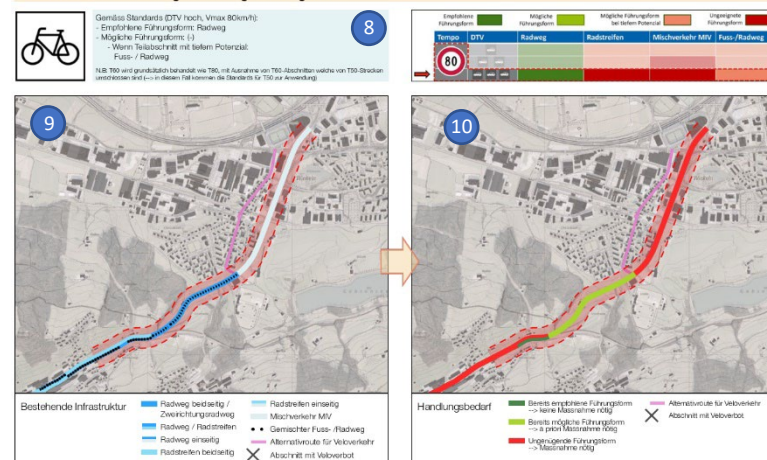
Auf der Karte Handlungsbedarf Breite (Seite 4, Karte rechts) wird «Kein Handlungsbedarf wegen tiefem Potenzial / Mischverkehr MIV möglich» dargestellt, wenn gemäss Standards die Führungsform Mischverkehr mit MIV aufgrund des tiefen Potenzials zulässig ist. Dies gilt für die folgenden beiden Fälle:

- Bei tiefem Potenzial Veloverkehr UND Tempo 50 oder Tempo 80
- Bei Tempo 30 UND kleinem oder mittlerem DTV

➔ *Kapitel im Methodikbericht: 3.2.1, 4.1.1*

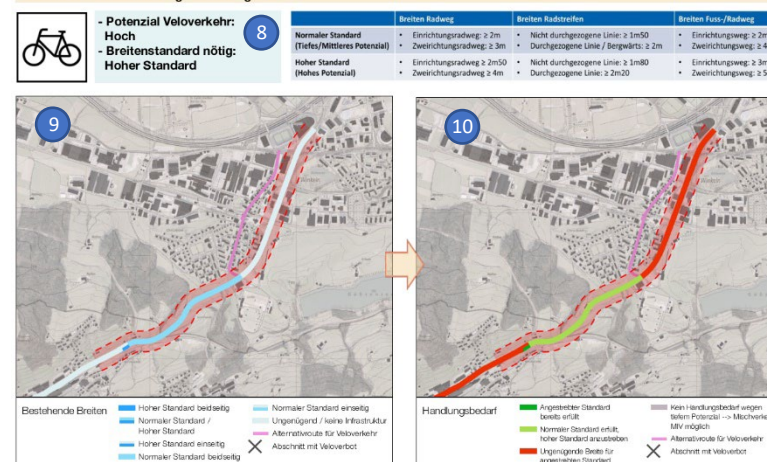
Seite 3 Faktenblatt

2.1 - Veloverkehr - Handlungsbedarf bzgl. Führungsform



Seite 4 Faktenblatt

2.1 - Veloverkehr - Handlungsbedarf bzgl. Breiten



Unter Punkt 2.2 (Seiten 5 und 6 je Streckenabschnitt) werden Handlungsbedarf bzgl. Führungsform und Ausgestaltung (Breiten) für den Fussverkehr hergeleitet. Es gelten die obigen Erläuterungen zum Veloverkehr in Abschnitt 2.1, mit folgender Ergänzung.

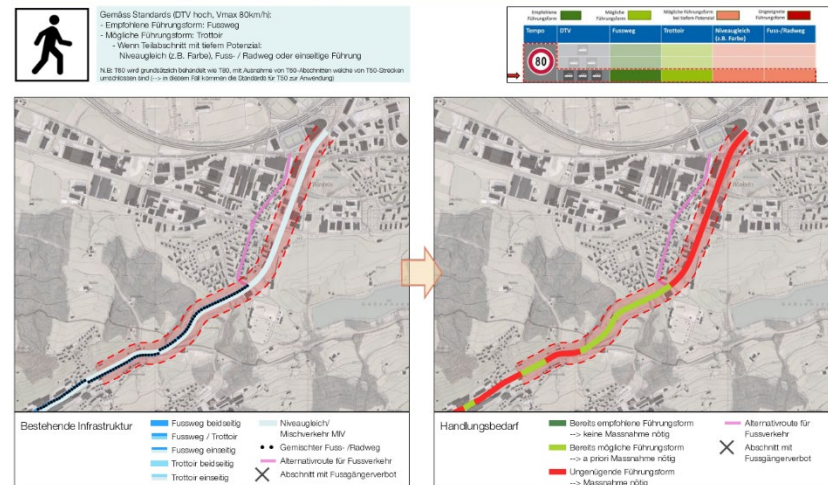
10b Auf der Karte Handlungsbedarf bzgl. Breiten (Seite 6, rechte Karte) wird «Kein Handlungsbedarf wegen tiefem Potenzial / Mischverkehr MIV möglich» dargestellt, wenn gemäss Standards die Führungsform Mischverkehr mit MIV zulässig ist und deshalb keine separaten Fusswege (und damit auch keine minimalen Breiten) erforderlich sind. Dies gilt für die folgenden beiden Fälle:

- Bei Tempo 30 UND tiefem Potenzial Fussverkehr
- Bei Tempo 80 UND tiefem Potenzial Fussverkehr UND kleinem DTV

➔ Kapitel im Methodikbericht: 3.3.1, 4.1.1

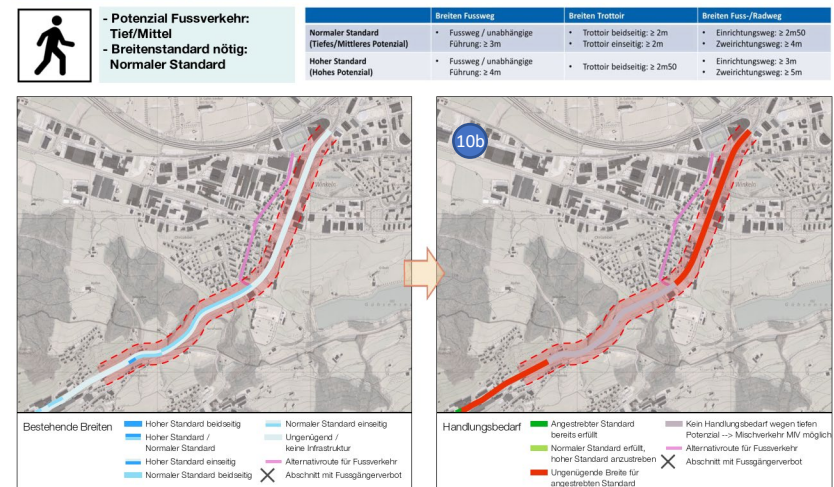
Seite 5 Faktenblatt

2.2 - Fussverkehr - Handlungsbedarf bzgl. Führungsform



Seite 6 Faktenblatt

2.2 - Fussverkehr - Handlungsbedarf bzgl. Breiten



Unter Punkt 2.3 (Seite 7 je Strassenabschnitt) wird der Handlungsbedarf bei Knoten und Querungen für Fuss- und Veloverkehr gemeinsam dargestellt.

- 11 Die Eignung der aktuellen Knotenform (z.B. Kreuzung ohne LSA, Kreuzung mit LSA, Rechtsvortritt, Kreisverkehr, etc.) für den Veloverkehr wird nur für übergeordnete Knoten beurteilt, weil nur dort bedeutende Quer- bzw. Abbiegebeziehungen vorkommen (höherer DTV und/oder potenziell relevantes Veloverkehrsaufkommen), deren Qualität durch die Knotenform beeinflusst wird.
- 12 Die Ausgestaltung für den Veloverkehr wird dagegen sowohl für über- als auch untergeordnete Knoten beurteilt. Dabei wird zwischen ungeeigneter und eher ungeeigneter Ausgestaltung unterschieden, aufgrund folgender Aspekte:
 - Ungeeignete Ausgestaltung: Kreisel mit zweistreifigen Zufahrten, LSA-Knoten ohne Veloinfrastruktur, ...
 - Eher ungeeignete Ausgestaltung: Radstreifen an LSA Knoten ohne vorgezogene Haltelinie, zuführende Radstreifen in Konfliktbereichen ohne Markierung oder mit zu geringer Breite, Velo-Querung mit zu kleiner Aufstellfläche, zu kurzer oder falsch markierter Velosack, ...
- 13 Im Fussverkehr werden innerorts bei beidseitiger Bebauung nicht abgedeckte – quantitativ ermittelte – Querungsbedürfnisse sowie erforderliche, heute nicht vorhandene Einzelquerungen ausgewiesen (automatisierte Berechnung bei Bushaltestellen, Schulen und Knoten).
- 14 Bereits bestehende Fussgängerquerungen werden hinsichtlich Typ und Ausgestaltung (z.B. Breiten Mittelinsel oder Sichtweiten) beurteilt. Auch hier wird zwischen ungeeigneter und eher ungeeigneter Ausgestaltung unterschieden, aufgrund folgender Aspekte:
 - Ungeeignete Ausgestaltung: keine Mittelinsel bei DTV höher 3'000 Fz/Tag
 - Eher ungeeignete Ausgestaltung: weniger als 2m breite Mittelinsel

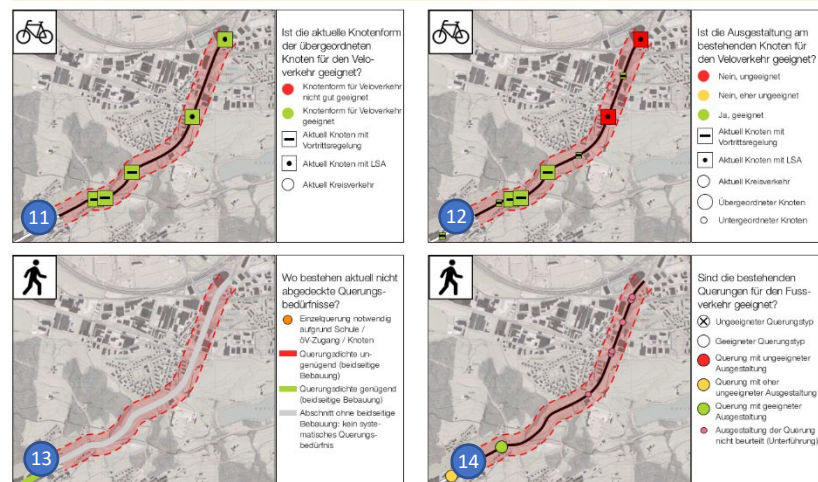
➔ Kapitel im Methodikbericht: 3.2.2, 3.3.2, 4.1.2

Unter Punkt 3 werden alle vorgeschlagenen Massnahmen auf dem Streckenabschnitt dargestellt. Dabei wird unterschieden zwischen linearen Massnahmen auf Strecken (M) und punktuellen Massnahmen an übergeordneten Knoten und Querungen (P). Massnahmen an untergeordneten Knoten bei gleichzeitigen linearen Massnahmen entlang der Strecke werden nicht separat dargestellt, sondern bei den Massnahmen auf der Strecke in der Tabelle auf Seite 9 verbal beschrieben.

Dieser Teil des Faktenblattes umfasst je Streckenabschnitt jeweils eine Massnahmenkarte (Seite 8) und eine Massnahmentabelle (Seite 9).

Seite 7 Faktenblatt

2.3 - Handlungsbedarf bei Knoten / Querungen



In der Massnahmentabelle je Streckenabschnitt werden die vorgeschlagenen Massnahmen beschrieben. Die Spalten enthalten folgende Informationen:

- 15 ID: Nummer auf Massnahmenkarte (Seite 8)
- 16 Beschrieb empfohlene Massnahme: Stufengerechte Beschreibung inkl. Verweis auf Handbücher ASTRA. Die empfohlene Massnahme entspricht in den meisten Fällen den Standards zur Führungsform und Ausgestaltung. Abweichungen davon werden in der Spalte «Erläuternde Bemerkungen» begründet. Im Rahmen eines Projekts muss die Machbarkeit der Standards jedoch immer geprüft werden.
- 17 Alternative Massnahme: Ersatzmassnahme, falls empfohlene Massnahme sehr aufwändig oder falls eine weitere Massnahme gemäss Methodik zulässig ist.
- 18 Fachliche Dringlichkeit: gemäss Methodik, ergibt sich aus der Schwere des Defizits und der Höhe des Potenzials unter Berücksichtigung von Korrekturfaktoren (erhöhtes Freizeitverkehrspotenzial, Unfallhäufung, Alternativrouten).
- 19 Aufwand/Machbarkeit: Grobe Einschätzung des nötigen Raumbedarfs bzw. des Landerwerbs von Dritten für die empfohlene Massnahme anhand der Breite des bestehenden Strassenraums, der Baulinien und der Parzellengrenzen.
- 20 Erläuternde Bemerkungen: Hinweise zu vorhandenen Studien, zu tangierten eidgenössischen Inventaren (z.B. IVS), zu Anpassungen bei der fachlichen Dringlichkeit oder zur Begründung der empfohlenen Massnahme.
- 21 Quick-Win möglich: Eignung der empfohlenen Massnahme als Quick-Win oder Vorschlag für eine vorgezogene Quick-Win-Massnahme. Darunter werden einfache und evtl. temporäre Massnahmen verstanden, welche ohne Projektaufgabe (evtl. im Rahmen des betrieblichen Unterhalts) schnell umgesetzt werden können (z.B. reine Markierungsarbeiten, angepasste Signalisation, Einbau Verkehrsinsel, neue Spuraufteilung).

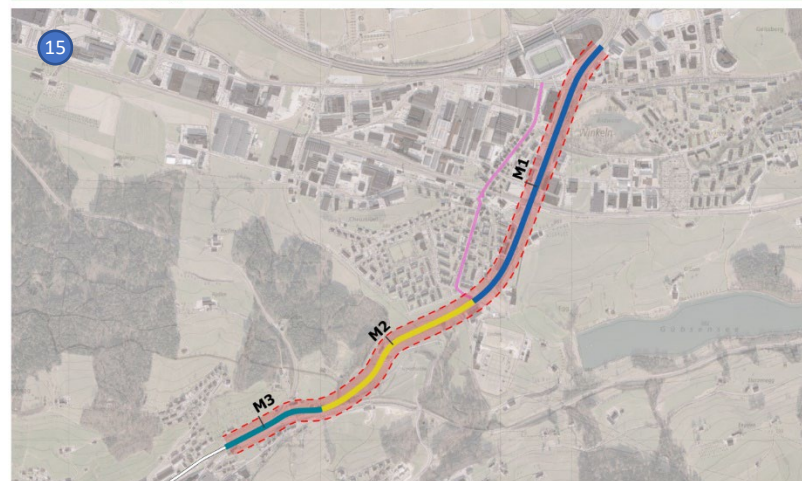
Die Massnahmen werden pragmatisch und lösungsorientiert festgelegt. Die Vorschläge werden über Abschnittsgrenzen hinweg abgeglichen, um homogene Führungen zu erreichen. Deshalb können die Massnahmen in einzelnen Streckenabschnitten von der Methodik oder dem automatisch ausgewiesenen Handlungsbedarf abweichen.

Die empfohlenen Massnahmen stellen Lösungsansätze dar, deren Machbarkeit grob beurteilt wurde und die in einem nächsten Schritt durch die Filialen in einer Vorstudie (zum Beispiel Verkehrs-, Betriebs- und Gestaltungskonzepte in einer Ortsdurchfahrt oder Variantenstudien zur Linienführung eines separaten Fuss-/Radwegs) oder einem Vorprojekt (zum Beispiel für einen Zweirichtungsradweg mit einer einzigen bereits klar definierten Linienführung) detailliert untersucht und konkretisiert werden müssen.

➔ Kapitel im Methodikbericht: 4.2.2, 5

Seite 8 Faktenblatt

3 - Massnahmen: Verortung



Seite 9 Faktenblatt

3 - Massnahmen: Beschrieb

ID	Beschrieb empfohlene Massnahme	Alternative Massnahme	Fachliche Dringlichkeit: Defizitschwere x Potenzial	Aufwand/Machbarkeit	Erläuternde Bemerkungen	Quick-Win möglich Ja/Nein
M1	Weitseitig Zweirichtungsradweg 4m erstellen (aktuell Moscheverkehr MBV)	Signalisation über Alternativroute via Hirsauer Str. Prüfung der Verträglichkeit der Alternativroute gemäss ASTRA- Standards	Hoch (Hoch x Hoch)	Verbreiterung des gesamten Strassenraums belassen innerhalb der bestehenden Parzelle möglich	Abschnitt ist Umfahrungenstrasse innerorts. Fussverkehr ist rückwärtig erschlossen und kann entlang Alternativroute verkehren (Trottoirs, Tempo 30, Barrierefreiheit/Führung). Unterführung Bahnhof Widen auf Alternativroute heute ungeeignet für Veloverkehr.	Nein
M2	Weitseitig Zweirichtungsradweg auf 14m verbreitern (aktuell Zweirichtungsradweg 3m, Fussverkehr erlaubt)	()	Mittel (Tief x Hoch)	Verbreiterung des gesamten Strassenraums innerhalb der bestehenden Parzelle nicht möglich	Strecke ausserorts, Fussverkehrspotenzial hoher. Zweirichtungsradweg erst kürzlich neu erstellt.	Nein
M3	In Fahrtrichtung Appenzel Einrichtungsradweg >2.5m erstellen (aktuell Radstreifen ca. 1m) in Fahrtrichtung SO bis zum Parkplatz Einrichtungs Fuss- Radweg (aktuell ca. 2.4m) durchgehend auf 3m verbreitern	Nordseitig Zweirichtungsradweg an erstellen	Hoch (Hoch x Hoch)	Verbreiterung des gesamten Strassenraums innerhalb der bestehenden Parzelle nicht möglich	()	Nein

15

16

17

18

19

20

21