



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Strassen ASTRA



Velokonferenz **Schweiz**
Conférence Vélo **Suisse**
Conferenza Bici **Svizzera**

Handbuch Velobahnen

Version für die Anhörung (03.07.2024 – 23.08.2024)

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Strassen ASTRA, 3003 Bern, www.astra.admin.ch
Velokonferenz Schweiz, 2502 Biel/Bienne, www.velokonferenz.ch

Konzept und Realisierung

Julian Baker, KONTEXTPLAN AG
Larissa Wyss, KONTEXTPLAN AG
Nina Heiniger, KONTEXTPLAN AG

Fachliche Begleitung

Laurent Dutheil, Urban Moving, Vorstand Velokonferenz Schweiz
Kathrin Hager, Tiefbauamt Kanton Zürich, Präsidentin Velokonferenz Schweiz
Michael Liebi, Verkehrsplanung Stadt Bern, Vorstand Velokonferenz Schweiz
Daniel Sigrist, planum biel ag, Geschäftsführer Velokonferenz Schweiz
Silvio Zala, Bundesamt für Strassen ASTRA

Grafiken, Layout und Lektorat

Michael Rothenbühler, co.dex productions ltd. Biel/Bienne (Grafik, Layout)
Iris Diem, diem.text (Lektorat)

Fotos

Fotoverzeichnis im Anhang

Bezug

Bundesamt für Strassen (ASTRA), 3003 Bern, info@astra.admin.ch
Velokonferenz Schweiz, 2501 Biel/Bienne, info@velokonferenz.ch

Download

www.langsamverkehr.ch, www.velokonferenz.ch

Rechtlicher Stellenwert

In der Reihe «Vollzugshilfen Langsamverkehr» veröffentlicht das ASTRA Grundlagen und Empfehlungen zuhanden der Vollzugsbehörden. Es will damit zu einem einheitlichen Vollzug beitragen. Vollzugsbehörden, welche die Vollzugshilfen berücksichtigen, können davon ausgehen, zweckmässig bzw. rechtskonform zu handeln. Andere, z.B. dem Einzelfall angepasste Lösungen sind damit aber nicht ausgeschlossen. Diese Publikation ist auch in französischer und italienischer Sprache erhältlich.

Schriftreihe Langsamverkehr

Bezugsquelle und Download: Link wird noch erstellt

© Bundesamt für Strassen ASTRA, 1. Auflage 2024

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	2
1. Weshalb dieses Handbuch?	7
1.1 Velobahnen als zukunftsweisende Infrastruktur	7
1.2 Ein Handbuch für die Praxis	7
2. Was sind Velobahnen?	9
2.1 Definition	9
2.2 Anforderungen	10
2.3 Anspruchsgruppen, Fahrzeuge und Fahrzwecke.....	10
2.4 Nutzen	12
3. Planungshinweise	15
3.1 Velobahnen in der Velowegnetzplanung	15
3.2 Einsatzgebiet von Velobahnen	15
3.3 Nachfrage und Potenzial.....	16
3.4 Strategische Relevanz und Erfolgsfaktoren bei der Planung.....	17
4. Räumliche Integration und Gestaltung	19
4.1 Gestaltungsgrundsätze.....	19
4.2 Gestaltungselemente.....	19
4.3 Gestaltungsbeispiele.....	20
5. Projektierungshinweise.....	23
5.1 Breite	23
5.2 Unterbruchsfreiheit und Direktheit.....	24
5.3 Geschwindigkeiten	26
5.4 Radien.....	26
5.5 Sichtweiten.....	27
5.6 Rampen	27
5.7 Kreuzungen.....	28
5.8 Velobahnen und Fussverkehr.....	28
6. Velobahnen auf der Strecke	31
6.1 Übersicht Übersicht.....	31
6.2 Geeignete Führungsformen.....	32
6.3 Bedingt geeignete Führungsformen	37
6.4 Nicht geeignete Führungsformen	39

7.	Velobahnen in Kreuzungen	41
7.1	Übersicht	41
7.2	Geeignete Kreuzungsarten	42
7.3	Bedingt geeignete Kreuzungsarten	48
7.4	Nicht geeignete Kreuzungsarten.....	51
8.	Markierung und Signalisation	53
8.1	Markierungen	53
8.2	Farbige Beläge	55
8.3	Signalisation und Wegweisung.....	56
9.	Bauliche Ausgestaltung, Betrieb und Unterhalt	59
9.1	Belag.....	59
9.2	Entwässerung.....	59
9.3	Beleuchtung	60
9.4	Randabschlüsse	61
9.5	Begrünung und Entsiegelung	62
9.6	Möblierung, Rast- und Serviceangebot.....	63
9.7	Betrieb und Unterhalt	64
10.	Übersicht wichtiger Planungs- und Projektierungsaspekte	67
10.1	Liste.....	67
11.	Anhang	71
11.1	Normen und Literatur	71
11.2	Fotos	73
11.3	Abkürzungen	75



1. Weshalb dieses Handbuch?

Velobahnen sind die qualitativ hochwertigsten Verbindungen im Velowegnetz und ermöglichen hohe Veloverkehrsfrequenzen. Das vorliegende Handbuch beschreibt deren Eigenschaften und was bei Planung und Realisierung besonders zu beachten ist. Es dient als praxisorientierte Vollzugshilfe für die effiziente Planung und Erstellung von Velobahnen. Damit leistet es einen Beitrag zur Vereinheitlichung der Veloinfrastruktur in der Schweiz.

1.1 Velobahnen als zukunftsweisende Infrastruktur

Der Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehrsaufkommen steigt und soll auch weiterhin ansteigen, ganz im Sinne der Zielsetzungen von Bund, Kantonen, Agglomerationen und Gemeinden. Einen Beitrag dazu leistet einerseits die Zunahme der E-Bikes, mit welchen sich grössere Distanzen überwinden lassen. Andererseits sind hochwertige Veloinfrastrukturen sehr wichtig und förderlich für die Nutzung des Velos als Alltagsverkehrsmittel. Dabei gehören Velobahnen zu den bedeutendsten Entwicklungen in jüngster Zeit. Sie sind ein wichtiger Bestandteil des Velowegnetzes für den Alltagsverkehr und können aufgrund ihrer Qualität wesentlich zur Entlastung des Strassennetzes beitragen.

Velobahnen werden in vielen europäischen Ländern geplant und gebaut. Insbesondere die Niederlande und Dänemark gelten als herausragende Vorreiter. Die Niederlande setzen dabei mit Erfolg auf staatliche Strategien und eine dezentrale Umsetzung durch die Provinzen und Städte. Der Ausbau eines umfassenden Velobahnnetzes erfolgt kontinuierlich und landesweit. Es gibt bereits zahlreiche umgesetzte Projekte mit Vorbildfunktion, zum Beispiel der Rijn Waalpad zwischen Arnhem und Nijmegen. In der Region Kopenhagen schlossen sich die Gemeinden zusammen und realisierten ein Velobahnnetz von 168 km Länge mit einzelnen Abschnitten von 20 km und mehr.

1.2 Ein Handbuch für die Praxis

Viele Kantone und Städte berücksichtigen Velobahnen, teils unter anderen Bezeichnungen, in ihren Velowegnetzplänen und entwickeln eigene Standards dazu. Da Velobahnen längere Distanzen überbrücken, sind sie meist gemeinde-, agglomerations- oder gar kantonsübergreifend. Der Bund will mit dem vorliegenden Handbuch die Planung und den Bau von Velobahnen unterstützen sowie zur Harmonisierung der Begriffe und Standards beitragen.

Das Handbuch soll ein Nachschlagewerk für Planende in Verwaltungen und Planungsbüros sowie eine Arbeitshilfe für die Verantwortlichen des Betriebs und Unterhalts sein. Es stützt sich auf die generell geltenden Grundlagen wie Vollzugshilfen und Normen ab. Darüber hinaus enthält es aber auch Beispiele für mögliche Entwicklungen in der Schweiz und Bilder von Velobahnen im Ausland. Es ist damit flexibel genug, um der Dynamik dieses innovativen Themas gerecht zu werden.



Platzieren Sie
Ihre Werbung
hier.

ELSON
4 Jahre lang...
Ihre Werbung
hier.

2. Was sind Velobahnen?

Velobahnen weisen einen sehr hohen Ausbaustandard auf. Als «Premiumverbindungen» sind sie für eine Vielzahl von Nutzenden und eine breite Bevölkerungsgruppe attraktiv. Velobahnen leisten mit ihrer Anziehungskraft auch einen wichtigen Beitrag zur Verkehrsverlagerung sowie zu Gesundheit, Umwelt- und Klimaschutz und haben einen positiven volkswirtschaftlichen Nutzen.

2.1 Definition

Velobahnen sind die qualitativ hochwertigsten Verbindungen im Velowegnetz für den Alltagsverkehr. Sie verbinden Räume mit hohem Velopotenzial über längere Distanzen und ermöglichen ein flüssiges und komfortables Befahren. Sie weisen einen sehr hohen Ausbaustandard auf und führen in der Regel über baulich abgesetzte Radwege und motorfahrzeugarme Strassen.



Die Führung einer Velobahn ausserorts bietet ein hohes Mass an Sicherheit, Attraktivität und Komfort (Visualisierung Velobahn Wallisellen, Kanton Zürich).



Auch im städtischen Raum werden Velobahnen unterbrochsfrei und direkt geführt (Velovorzugsroute Mühlebachstrasse, Zürich).

2.2 Anforderungen

Velobahnen erfüllen hohe Anforderungen. Ihre hochwertige und sichere Gestaltung ermöglicht eine entspannte Fahrt. Sie sind daher für alle Menschen, die Velo fahren wollen, geeignet.

Velobahnen sind unterbruchsfrei und direkt

- Velobahnen ermöglichen eine flüssige und sichere Fahrt. Sie werden an Kreuzungen möglichst vortrittsberechtigt geführt.
- Wichtige Ziele mit hohem Potenzial werden optimal verbunden.
- Velobahnen und das Netz der Hauptverbindungen sind gut aufeinander abgestimmt.
- Velobahnen sind möglichst direkt und weisen geringe Umwege und keine unnötigen Höhendifferenzen auf.

Velobahnen sind sicher

- Velobahnen sind sicher befahrbar und fehlerverzeihend gestaltet.
- Auf Velobahnen fühlen sich alle Nutzenden sicher. Bei der Planung und Gestaltung sind deshalb Unterführungen, Strecken ausserorts und der Betrieb ausserhalb der Spitzenzeiten besonders zu beachten.
- Velobahnen sind möglichst homogen; es gibt wenige Wechsel des Führungsprinzips.

Velobahnen sind attraktiv und komfortabel

- Dank grosszügiger Abmessungen ist Kreuzen, Überholen und Nebeneinanderfahren auf Velobahnen gut möglich.
- Velobahnen haben eine hochwertige und glatte, befestigte Oberfläche.
- Auf Velobahnen ermöglichen grosszügige Radien und Sichtweiten ein zügiges Vorankommen.
- Velobahnen sind hochwertig gestaltet und weisen auf der gesamten Strecke ein einheitliches Erscheinungsbild auf. Sie sind klar erkennbar und integrieren sich in den Strassenraum und die Umgebung.
- Velobahnen führen idealerweise durch ein attraktives Umfeld.

In den Folgekapiteln, insbesondere in Kapitel 4 bis 9, werden die Anforderungen detaillierter beschrieben. In Kapitel 10 sind diese als Übersicht zusammengefasst.

2.3 Anspruchsgruppen, Fahrzeuge und Fahrzwecke

Um einen sicheren und konfliktfreien Betrieb gewährleisten sowie das Verlagerungspotenzial ausschöpfen zu können, müssen die Diversität der Anspruchsgruppen, Fahrzeuge und Fahrzwecke sowie hohe Frequenzen bei der Planung berücksichtigt werden. Deshalb sind Velobahnen grosszügig zu dimensionieren.

Anspruchsgruppen

Menschen, die Velo fahren, sind keine homogene Gruppe. Sie unterscheiden sich in Bezug auf ihr Sicherheitsempfinden, ihre körperliche Verfassung,

2. Was sind Velobahnen?



2_4

Velobahnen sind möglichst unterbrechungsfrei und direkt: Dieser Tunnel verkürzt die Strecke um 250 m und vermeidet auch eine Kreuzung mit einer stark befahrenen Strasse (RijnWaalpad Velobahn, Niederlande).



2_5

Auf Velobahnen fühlt man sich sicher: Diese Familie nutzt eine Velobahn in Zwolle (Niederlande).



2_6

Velobahnen sind attraktiv und komfortabel: Schülerinnen und Schüler fahren nebeneinander auf der Velobahn Nijmegen–Arnhem (Niederlande).

2. Was sind Velobahnen?

die Fähigkeit sich mit dem Velo im Verkehr zu bewegen, ihr Alter und Geschlecht, ihre Verkehrserfahrung, die Empfindlichkeit für Umwege und Steigungen, die Häufigkeit der Velonutzung etc.

Fahrzeuge

Velofahrende sind mit unterschiedlichen Fahrzeugen unterwegs, zum Beispiel mit konventionellen Velos, E-Bikes (langsame sowie schnelle), Lastenrädern, Velos mit Anhängern, Velos für Menschen mit Beeinträchtigungen etc.

Fahrzweck

Um das Verkehrsverlagerungspotenzial auf das Velo möglichst auszuschöpfen, werden Velobahnen zunächst mit Blick auf den Berufs- und Ausbildungsverkehr (Pendlerverkehr) geplant. Wer mit dem Velo zur Arbeit oder Ausbildung pendelt, legt tendenziell längere Strecken zurück. Diese Personen erwarten, dass sie möglichst unterbruchsfrei und direkt ans Ziel gelangen können und dass Überholmanöver möglich sind. Die Reisezeit wird für sie somit planbar.



Velobahnen können von allen Menschen für alle Zwecke sicher genutzt werden («Fietssnelweg Rijn Waalpad» zwischen Arnhem und Nijmegen, Niederlande).

Aufgrund ihrer hochwertigen und sicheren Gestaltung sind Velobahnen aber für alle Anspruchsgruppen (nach dem Prinzip «für alle von 8 bis 80 Jahren») und Fahrzwecke geeignet. Insbesondere innerorts werden sie daher von einer breiten Bevölkerungsgruppe für ihre Alltagswege genutzt. Auch eine Überlagerung mit dem Freizeitverkehr ist möglich, beispielsweise als Velowanderoute oder als Zubringer zu Mountainbike-Anlagen. Es tritt somit ein Bündelungseffekt ein, den es bei der Planung zu berücksichtigen gilt.

2.4 Nutzen

Der Nutzen von Velobahnen ist vielfältig. Einerseits profitiert der Veloverkehr durch eine Steigerung der Attraktivität und der Sicherheit des Velowegnetzes. Andererseits entlasten Velobahnen das Gesamtverkehrssystem durch den Verlagerungseffekt hin zum Velo. Entsprechend weisen Velobahnen ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis auf.

2. Was sind Velobahnen?

Velobahnen führen zu einer erheblichen Steigerung des Veloverkehrs

Velobahnen sind ein «Premiumprodukt». Sie zeichnen sich durch hohe Qualität und Attraktivität für alle Anspruchsgruppen und Ansprüche aus. So ermöglichen Velobahnen ein sicheres und entspanntes Velofahren. Damit sprechen sie insbesondere auch Menschen an, die bisher nicht oder nur selten Velo fahren. Strecken mit Velobahnen führen auch deshalb zu einem erheblichen Anstieg des Veloverkehrs.

Velobahnen entlasten die Strassen und den öffentlichen Verkehr

Das Verlagerungspotenzial von Velobahnen in Bezug auf den motorisierten Individualverkehr ist gemäss aktuellen Beispielen aus dem In- und Ausland erheblich. Je nach verkehrlicher Situation und Lage ist eine Verlagerung von unter 5 % (z. B. entlang einer Autobahn) bis zu über 15 % zu erreichen (wie Beispiele aus den NL und DK zeigen). In den Spitzenstunden können bereits geringe Verlagerungen das Staurisiko verringern. Somit können Velobahnen zu einem besseren Verkehrsfluss und zur Engpassbeseitigung beitragen.

Innerhalb von Siedlungsgebieten ist das Velo auf Velobahnen bezüglich Reiseschwindigkeit gegenüber dem motorisierten und öffentlichen Verkehr konkurrenzfähig. Velobahnen können also dazu beitragen, dass das Velo eine schnelle und zuverlässige Alternative zu kurzen Fahrten mit dem motorisierten oder öffentlichen Verkehr darstellt. Gleichzeitig können sie ein wichtiger Zubringer für den öffentlichen Verkehr (insbesondere zu grösseren Bahnhöfen) sein. Sie stärken somit den überregionalen öffentlichen Verkehr und entlasten dadurch potenziell die Strassen.

Velobahnen sind wirtschaftlich

Velobahnen weisen volkswirtschaftliche Vorteile auf, z. B. Zeitgewinn, geringere Betriebskosten, Reduktion von Unfällen etc. Analysen aus der Schweiz und Europa haben je nach Projekt volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Verhältnisse zwischen 1:2 und 1:30 ermittelt. Der Nutzen von Velobahnen übersteigt die Investitionskosten also um mindestens das Doppelte.



Hochwertige Veloinfrastruktur führt zu einer Verkehrsverlagerung und zu einem hohen Veloverkehrsanteil (Kopenhagen, Dänemark).



3. Planungshinweise

Velobahnen bilden die höchste Hierarchiestufe im Velowegnetz. Sie verbinden wichtige Ziele und weisen ein hohes Potenzial für den Alltagsveloverkehr auf. In der Regel werden sie gemeinde- oder regionsübergreifend geplant. Die Planung und Umsetzung erfordert einen klaren Lead mit entsprechenden Kompetenzen und den Einbezug aller Stakeholder.

3.1 Velobahnen in der Velowegnetzplanung

Ein zusammenhängendes und dichtes Velowegnetz ist eine wichtige Voraussetzung für eine attraktive Veloinfrastruktur. Das Velonetz Alltag wird aufgrund seiner Funktion in drei Hierarchiestufen eingeteilt (vgl. Abb. 3_1). Velobahnen sind die Verbindungen mit dem höchsten Potenzial. Für sie gelten die höchsten Anforderungen in Bezug auf die Infrastruktur.

NETZHIERARCHIE	POTENZIAL	STANDARDS UND AUSGESTALTUNG	SICHERHEIT <small>Objektiv / Subjektiv</small>	FAHRFLUSS	DIREKTHEIT	UMFELDQUALITÄT
VELOBAHNEN	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
HAUPTVERBINDUNGEN	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
NEBENVERBINDUNGEN	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■
ERSCHLIESSUNGSNETZ	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■

Abb. 3-1: Netzhierarchie für den Veloalltagsverkehr sowie Anforderungen und Potenzial (Quelle: Praxishilfe Velowegnetzplanung)

Die Netzhierarchien unterscheiden sich durch ihre Potenziale und die daraus abgeleiteten Anforderungen. Für Velobahnen sind Sicherheit, Fahrfluss und Direktheit von besonderer Bedeutung. Die Sicherheit und ein hohes Sicherheitsempfinden sind auf allen Veloverbindungen in höchstem Mass zu gewährleisten.

Eine hohe Umfeldqualität kann die Attraktivität einer Velobahn zusätzlich erhöhen (vgl. Kapitel 4). Der Fahrfluss und die direkte Linienführung sind jedoch entscheidende Qualitätsmerkmale einer Velobahn und deshalb höher zu gewichten. Gegebenenfalls können Abstriche bei der Umfeldqualität gemacht werden. Bei geringer Umfeldqualität kann ein ergänzendes Angebot durch eine Nebenverbindung mit hoher Umfeldqualität geschaffen werden.

3.2 Einsatzgebiet von Velobahnen

Velobahnen verbinden (über-)regional wichtige Gebiete und Ziele mit entsprechend hohem Velopotenzial möglichst direkt und über längere Distanzen, beispielsweise:

- grössere Wohngebiete
- bedeutende Ausbildungs- und Arbeitsstätten
- Einkaufs-, Sport und Kulturzentren mit viel Publikumsverkehr
- wichtige Bahnhöfe und Haltestellen.

Sie werden deshalb primär als Verbindung von Agglomerationsgemeinden zu den Kernstädten respektive zu anderen Agglomerationsgemeinden, zwischen den Agglomerationen oder als wichtige innerstädtische Verbindungen eingesetzt. Das Haupteinsatzgebiet liegt deshalb im Agglomerationsgürtel, in den Vororten, den städtischen Quartieren und in der Kernstadt. Velobahnen können auch bis weit in die Kernstädte hineingeführt werden. Die Erschließung der Ziele wird in der Regel vom untergeordneten Netz übernommen.

Die Vorteile einer Velobahn kommen ab Distanzen von ca. 3 bis 5 km besonders zum Tragen; hier ist eine unterbrechungsfreie Fahrt über eine längere Strecke möglich. Je nach lokalen Verhältnissen können Velobahnen jedoch auch etwas kürzer sein.

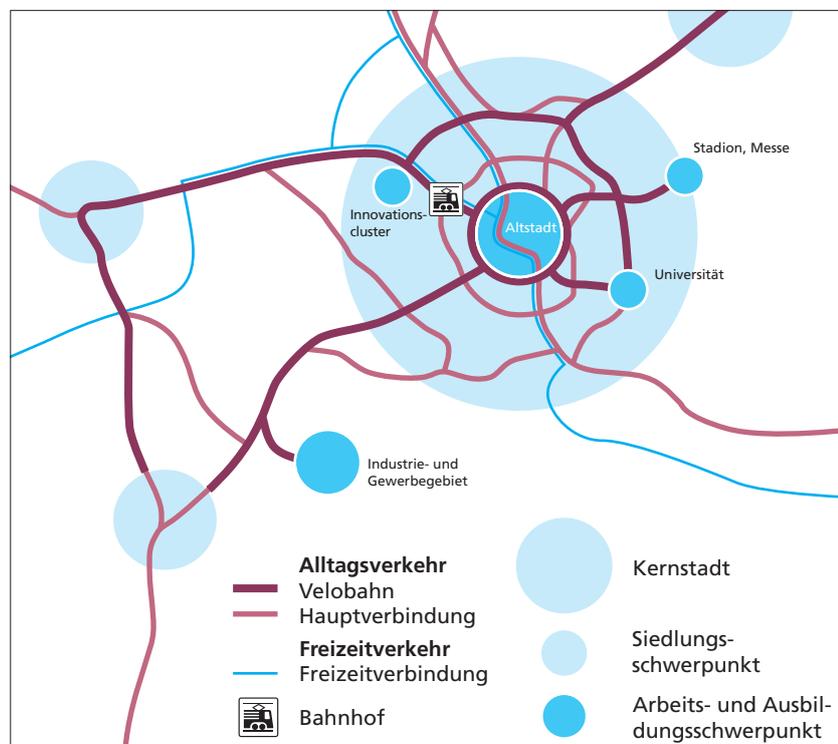


Abb. 3-2: Velobahnen verbinden wichtige Quellen und Ziele des Veloalltagsverkehrs (schematische Darstellung in Anlehnung an FGVS - H RSV, 2021)

3.3 Nachfrage und Potenzial

Heute fahren fast ausschliesslich starke und furchtlose sowie selbstsichere und geübte Personen im Alltag mit dem Velo. Ein grosser Teil der Bevölkerung ist aber interessiert und würde gerne Velo fahren, wenn die Infrastruktur sicher und attraktiv ist. Velobahnen erfüllen mit ihrer hochwertigen Ausgestaltung die Bedürfnisse dieser breiten Bevölkerungsgruppe.

Velobahnen werden für alle Anspruchsgruppen und nicht nur für die Selbstsicheren oder Geübten gebaut. Deshalb ist bei der Planung nicht die aktuelle Velofrequenz, sondern das gesamte Potenzial des Veloverkehrs massgebend. Eine Potenzialanalyse hilft dabei, das mögliche zukünftige Veloverkehrsauf-

kommen abzuschätzen. Sie berücksichtigt neben wichtigen Quellen und Zielen des Veloverkehrs und der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung insbesondere auch den angestrebten Anteil des Veloverkehrs am Modal Split. Weitere Zielsetzungen der Kantone, Agglomerationen und Gemeinden, z. B. die Reduktion des CO₂-Ausstosses, können ebenfalls berücksichtigt werden.

Neben einer qualitativ hochwertigen Infrastruktur kann ein zusätzliches, zielgruppengerechtes Marketing dazu beitragen, das Velopotenzial einer Velobahn voll auszuschöpfen.

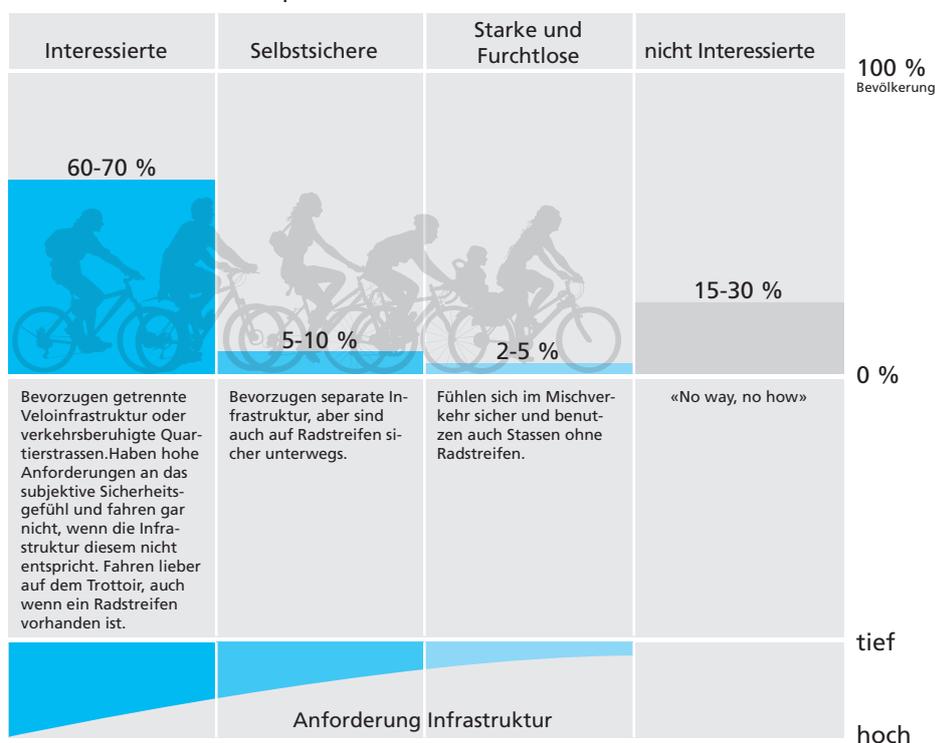


Abb. 3-3: Anspruchsgruppen und Sicherheitsanforderungen an die Veloinfrastruktur

3.4 Strategische Relevanz und Erfolgsfaktoren bei der Planung

Velobahnen sind Projekte mit strategischer Relevanz für das Verkehrssystem. Die Planung und Umsetzung ist daher analog zu anderen wichtigen Infrastrukturprojekten auf hoher politischer und institutioneller Ebene anzusiedeln. Da Velobahnen in der Regel gemeindeübergreifend, teilweise auch regions- oder kantonsübergreifend sind, kommt der Zusammenarbeit aller Akteure eine besondere Bedeutung zu. Bei Velobahnprojekten sind die folgenden Faktoren wichtig für den Erfolg:

- Der Lead ist klar definiert und mit entsprechenden Kompetenzen und Mitteln für das Projektmanagement ausgestattet. Er liegt idealerweise beim Kanton.
- Velobahnplanung ist «Chefsache». Das heisst, die Projekte werden entsprechend ihrer hohen Bedeutung auch politisch geführt.
- Die regionale Koordination ist sicherzustellen. Die betroffenen Gemeinden sind im Sinne eines «gemeinsamen Projektes» frühzeitig einzubeziehen.

Hinweis: Der Bund kann mit dem Programm Agglomerationsverkehr 30 bis 50 % der Kosten von Velobahnen mitfinanzieren. Zudem ist der Bund für den Bau von Veloinfrastrukturen im Bereich der Nationalstrassen 3. Klasse sowie in den Anschlussbereichen der Nationalstrassen 1. und 2. Klasse zuständig.




VELOSTRASSE

4. Räumliche Integration und Gestaltung

Eine gute räumliche Integration mit einer zeitgemässen Gestaltung unterstreicht den innovativen Charakter einer Velobahn. Die attraktive und komfortable Infrastruktur ist klar erkennbar und lädt zum entspannten Befahren ein. Damit werden auch Personen angesprochen, die bis anhin nicht Velo fahren. Hochwertig gestaltete Velobahnen können zu einem raumprägenden Element werden und zur Aufwertung des Umfelds beitragen.

4.1 Gestaltungsgrundsätze

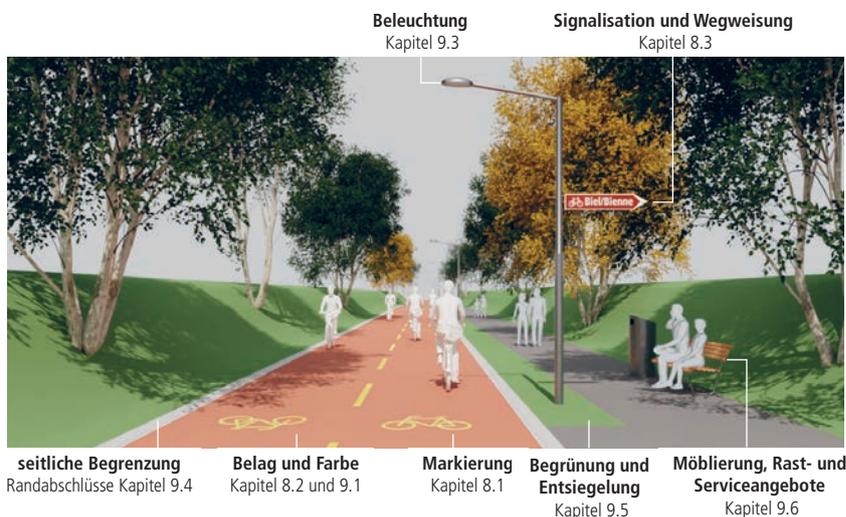
Folgende Grundsätze tragen zu einer hochwertigen Gestaltung sowie zur Orientierung und Wiedererkennbarkeit einer Velobahn bei:

- Velobahnen sind als Gesamtkonzept über die gesamte Strecke gestaltet und integrieren sich optimal in die Landschaft bzw. den Stadtraum.
- Velobahnen verlaufen idealerweise in einem attraktiven Umfeld.
- Velobahnen sind selbsterklärend und von allen Verkehrsteilnehmenden als solche intuitiv erkennbar.
- Velobahnen sind vor Immissionen möglichst geschützt.
- Velobahnen sind zukunftsgerichtet und werden den Mobilitätsanforderungen von morgen sowie der Nachhaltigkeit gerecht.

Aufgrund der hohen Anforderungen bezüglich Planung und Bau im Siedlungs- und Landschaftsraum werden Velobahnen in der Regel unter Beizug von interdisziplinären Bearbeitungsteams ausgearbeitet. Gute Resultate lassen sich mit qualitätssichernden Verfahren erreichen.

4.2 Gestaltungselemente

Bei der Gestaltung einer Velobahn ist von der räumlichen Situation und der Führungsform auszugehen. Wiederkehrende Gestaltungselemente wie in Abbildung 4-1 stärken die Erkennbarkeit und die Identität.



ENTWURF!
Mögliche Darstellung einer Velobahn

Abb. 4-1: Schemaskizze mit möglichen Gestaltungselementen

4.3 Gestaltungsbeispiele

In den nachfolgenden Beispielen wird das Zusammenspiel von Gestaltungsgrundsätzen und Gestaltungselementen verdeutlicht.

Attraktives Umfeld und Quartierverträglichkeit

In den Städten sind die Hauptachsen des Motorfahrzeugverkehrs in vielen Fällen auch die direktesten Verbindungen für den Veloverkehr. Deshalb können hier Velobahnen als separate Radwege geführt werden. Ein attraktives Umfeld und eine hochwertige Gestaltung (z. B. im Sinne eines Boulevards) sind anzustreben.



Der attraktive Einrichtungsradweg führt entlang einer städtischen Hauptverkehrsachse mit Allee und Trennung zwischen den Verkehrsträgern (Winkelriedstrasse, Bern).

In Wohnquartieren ist eine vom Motorfahrzeugverkehr getrennte Führung auf Radwegen hingegen nicht möglich und auch nicht erstrebenswert. Aus diesem Grund können Velobahnen zur Vermeidung von Unterbrüchen auf «Velostrassen» geführt werden. Dabei sind folgende Aspekte zu beachten: Tempo 30, wenig Motorfahrzeugverkehr und Vortritt für den Veloverkehr an den Kreuzungen. Diese Eigenschaften machen «Velostrassen» für eine breite Nutzergruppe interessant.

Bildrechte noch ausstehend



Velobahnen werden im städtischen Raum oft auf quartierverträglichen «Velostrassen» geführt. Führung und Orientierung erfolgt durch den abgestimmten Einsatz von Markierung und Signalisation (Schaffhauser Rheinweg, Basel).

Gesamtkonzept

Vorher (Bild 4-4, oben): Dieser Zweirichtungsradweg (im Bild links) ist einer der ältesten in Wien und verbindet die Innenstadt mit dem Hauptbahnhof. Er ist deutlich zu schmal, denn mittlerweile verkehren darauf mehr als eine Million Velofahrende im Jahr.

4. Räumliche Integration und Gestaltung

Nachher (unten): Die Strasse wird von Fassade zu Fassade neugestaltet. Eine «Velostrasse» nach niederländischem Vorbild und ein grosszügiges Trottoir mit mehr Grün werten den Strassenraum auf und bringen mehr Platz und Qualität für den Fuss- und Veloverkehr.



Das Beispiel zeigt eine gelungene Gestaltung in einem Gesamtkonzept von Fassade zu Fassade (Argentinierstrasse, Wien, Österreich).

Stadträumliche Integration

Die rund 14 km lange Indre Ringrute in Kopenhagen verbindet mehrere Stadtteile und ÖV-Knoten miteinander. Sie zeigt, wie Velobahnen sich optimal in die Landschaft und den Stadtraum integrieren. Der 3 km lange Parkabschnitt bietet breite, gut gepflegte Wege, ausreichend Beleuchtung, Sitzgelegenheiten und Rastplätze. Die Bepflanzung verbessert das Mikroklima und schafft eine angenehme Umgebung. Kunstinstallationen entlang der Strecke machen den Weg interessanter und kulturell reichhaltig. Verkehrsberuhigung und gute Anbindung an das untergeordnete Velonetz erhöhen die Zugänglichkeit. So verläuft die Velobahn in einem attraktiven Umfeld, unter Berücksichtigung funktionaler und ästhetischer Aspekte.



Velobahnen integrieren sich optimal in ihre Umgebung (Kopenhagen, Dänemark).



5. Projektierungshinweise

Als «Premiumverbindungen» haben Velobahnen besonders hohe Anforderungen bezüglich Ausgestaltung und Dimensionierung zu erfüllen. Dies aufgrund der hohen Frequenz und der damit einhergehenden Überhol- und Kreuzungsmanöver sowie der angestrebten unterbrechsfreien und entspannten Fahrt. Die folgenden Projektierungshinweise sind sowohl auf der Strecke als auch in Kreuzungen zu berücksichtigen.

5.1 Breite

Die Breite der Infrastruktur ist ein massgebendes Kriterium für die Sicherheit und den Komfort auf einer Velobahn. In der Regel ist die Breite nach den Standardmassen zu projektieren (Normalfall).

Projektierung gemäss Standardmassen

Auf Velobahnen ist Nebeneinanderfahren, Kreuzen und Überholen sicher und komfortabel möglich. Um diese und weitere Anforderungen (vgl. Kapitel 2.2) erfüllen zu können, ist eine grosszügige Dimensionierung der Veloinfrastruktur notwendig. Auf Velobahnen sind daher die Standardmasse gemäss Kapitel 6.2 und 6.3 einzuhalten.

Sofern erforderlich, sind zusätzlich die Umfeldzuschläge (vgl. Abbildung 5-2) zu berücksichtigen.

Bei sehr hohem Veloverkehrsaufkommen: grössere Breiten möglich

Bei sehr hohen Frequenzen und / oder sehr hohem Potenzial kann es sinnvoll sein, eine über das Standardmass hinausgehende Breite zu wählen. Die Dimensionierung erfolgt dann gemäss geometrischem Normalprofil (vgl. Abbildung 5-1) und massgebendem Begegnungsfall. Dabei wird zuerst der massgebende Begegnungsfall ermittelt. Anschliessend wird die notwendige Breite der Veloinfrastruktur abgeleitet. Dabei sind die Anforderungen der verschiedenen Anspruchsgruppen an die objektive und subjektive Verkehrssicherheit, die unterschiedlichen Geschwindigkeiten der verschiedenen Fahrzeugtypen, die Velofrequenz sowie die topographischen Verhältnisse zu berücksichtigen.

Sofern erforderlich, sind zusätzlich die Umfeldzuschläge und weitere Zuschläge (vgl. Abbildungen 5-2 und 5-3) zu berücksichtigen.

Projektierung gemäss reduziertem Standardmass

In Ausnahmefällen kann auf das reduzierte Standardmass (vgl. Kapitel 6.2 und 6.3) zurückgegriffen werden. Diese Entscheidung ist zu begründen (z. B. im Planungsbericht und Hinweis in der Vernehmlassung) und alle anderen Anforderungen (insbesondere die Sicherheit) müssen erfüllt sein. Als Ausnahmefälle gelten:

- eine Nachfrage resp. ein Potenzial, welches unter ca. 1'000 - 1'500 Velofahrenden pro Tag (DWV) liegt
- punktuelle Engstellen im Sinne der Verhältnismässigkeit (z. B. bestehende Brücke, die in einigen Jahren ersetzt wird oder denkmalgeschützte Objekte).

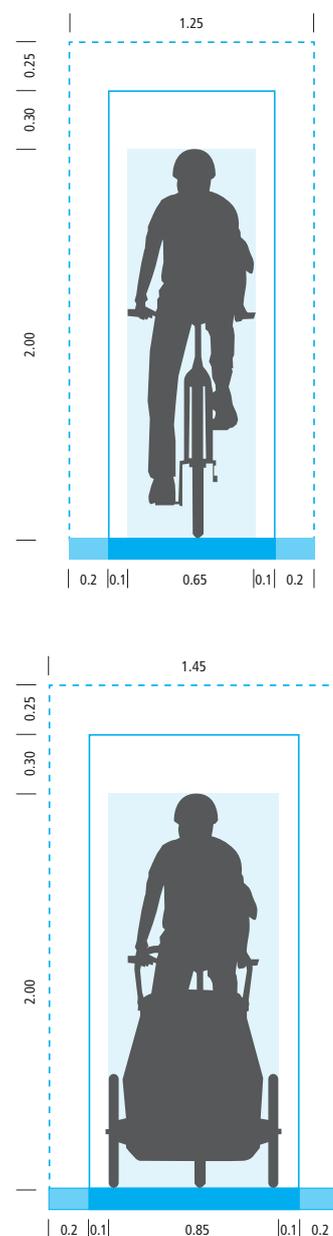


Abb. 5-1: Geometrische Normalprofile Velo (oben) und Cargo-Bike (unten)

Sofern erforderlich, sind zusätzlich die Umfeldzuschläge (vgl. Abbildung 5-2) zu berücksichtigen.

Umfeldzuschläge

Bei der Dimensionierung der Veloinfrastruktur müssen immer folgende seitliche Zuschläge (Umfeldzuschlag) berücksichtigt werden:

Umfeld / Bemerkung	Zuschlag
bei seitlichen Hindernissen (z. B. Mauern, Geländer etc.)	+ 20 cm bei einer Höhe von 10 – 130 cm + 40 cm bei einer Höhe \geq 130 m
entlang Längsparkierung	+ \geq 75 cm
Trennstreifen entlang von Radwegen (primär ausserorts)	+ \geq 100 cm

Abb. 5-2: Umfeldzuschläge

Weitere Zuschläge

Zusätzlich zu den Umfeldzuschlägen sind bei der Projektierung gemäss massgebendem Begegnungsfall die folgenden Zuschläge zu berücksichtigen:

Umfeld / Bemerkung	Zuschlag
bei längeren Steigungen / Gefälle \geq 4 %	+ 20 cm bei 4 % + 25 cm bei 5 % + 30 cm bei 6 % + 35 cm bei 7 % + 40 cm bei \geq 8 %
Kurvenzuschläge	Radius 75 m: + 15 cm Radius 50 m: + 25 cm Radius 22 m: + 55 cm Kurven mit einem Radius $>$ 80 m gelten als Geraden und benötigen keinen Zuschlag.
Gegenverkehrszuschlag (für Begegnungen von zwei Velofahrenden oder mit dem motorisierten Verkehr)	+ 20 cm bei 30-50 km/h + 50 cm bei \geq 50 km/h

Abb. 5-3: weitere Zuschläge

5.2 Unterbruchsfreiheit und Direktheit

Eine Velobahn sollte möglichst ohne Unterbrechungen und direkt geführt werden. Dies hat, neben der Geschwindigkeit, mit der sich Velofahrende auf der Velobahn fortbewegen, einen entscheidenden Einfluss auf die Reisegeschwindigkeit und die Reisezeit und damit auf die Attraktivität der Velobahn.

Unterbruchsfreiheit

Ein wesentlicher Vorteil der Velobahn ist die möglichst unterbruchsfreie und weitgehend vortrittsberechtigzte Fahrt (vgl. Kapitel 2.2). Dies führt zu einem hohen Fahrfluss und kurzen, resp. planbaren Reisezeiten. Deshalb ist die Anzahl an Unterbrechungen zu minimieren. Als Unterbrechung wird jeder Anhalte- und Abbremszwang (auch Rechtsvortritt) gewertet. Im internationalen Vergleich und in der Schweizer Praxis haben sich dabei folgende Zielwerte als zweckmässig erwiesen:

- ausserorts: max. 1 Unterbrechung pro Kilometer
- innerorts: max. 2 Unterbrechungen pro Kilometer

Um eine hohe Unterbruchsfreiheit zu gewährleisten, ist die Velobahn an Kreuzungen möglichst vortrittsberechtigt zu führen. Die folgende Grafik zeigt die angestrebten Vortrittsverhältnisse einer Velobahn in Abhängigkeit von der Netzhierarchie der übrigen Verkehrsträger.

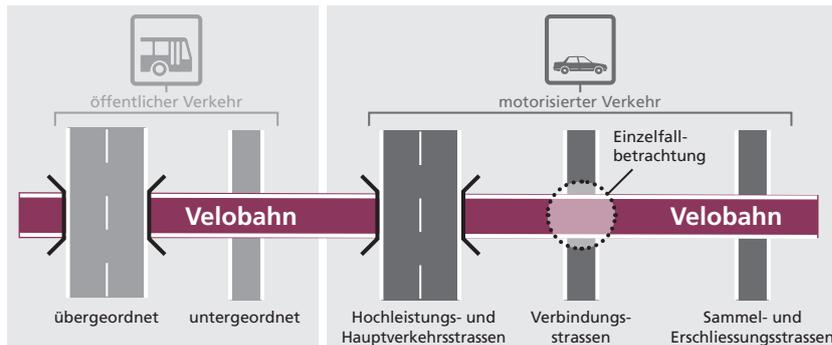


Abb. 5-4: Vortrittsverhältnisse auf einer Velobahn gegenüber dem öffentlichen und motorisierten Verkehr

Wenn Wartezeiten unvermeidbar sind, sollten diese so kurz wie möglich gehalten werden. Anzustreben sind:

- max. 15 Sek. ausserorts (VQS B) und 25 Sek. innerorts (VQS C)
- in begründeten Ausnahmefällen: max. 25 Sek. ausserorts (VQS C) und max. 45 Sek. innerorts (VQS D)

Direktheit

Die Nutzung von Velobahnen steigt, je direkter sie wichtige Gebiete mit hohem Velopotenzial miteinander verbinden. Die Messung der Direktheit kann durch den Vergleich der tatsächlichen Route mit der kürzesten fahrbaren Strecke erfolgen. Im internationalen Vergleich und in der Schweizer Praxis hat sich dabei folgender Maximalwert als zweckmässig erwiesen:

- max. 20 % Mehrlänge gegenüber der kürzesten fahrbaren Linienführung

Da Steigungen mit einem höheren Energieverbrauch und geringerem Komfort verbunden sind, wird die Länge anhand der Leistungskilometer beurteilt. 40 Höhenmeter entsprechen dabei einem zusätzlich gefahrenen Kilometer.

Das Kriterium der Direktheit kann in der Planung für einen Variantenvergleich verwendet werden. Dabei wird geprüft, ob alternative Strecken eine geringere Umwegdistanz bieten und dennoch alle wichtigen Ziele effizient anbinden.

Liegen die Werte verschiedener Varianten nahe beieinander, ist zu beachten, dass es einen Unterschied zwischen der wahrgenommenen und der tatsächlichen Direktheit geben kann. Sehr attraktive Strecken beeinflussen die Akzeptanz von kleineren Umwegen positiv und führen dazu, dass eine Route tendenziell als kürzer wahrgenommen wird.

5.3 Geschwindigkeiten

Bei der Planung und Projektierung von Velobahnen sind drei unterschiedliche Geschwindigkeiten zu beachten:

- **Reisegeschwindigkeit:** durchschnittliche Geschwindigkeit, die während der Fahrt von A nach B erreicht wird
- **Höchstgeschwindigkeit:** höchste zulässige Geschwindigkeit, die gefahren werden darf
- **Projektierungsgeschwindigkeit (v_p):** höchste Geschwindigkeit, mit der die Veloinfrastruktur sicher befahren werden kann; sie bestimmt die minimalen Kurvenradien und die erforderlichen Sichtweiten (vgl. Kapitel 5.4 und 5.5)

Für Velobahnen gelten folgende streckenbezogene Projektierungsgeschwindigkeiten, von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann:

- 30 km/h innerorts
- 45 km/h ausserorts

Innerorts wird bewusst eine tiefere Projektierungsgeschwindigkeit gewählt als ausserorts. Einerseits wird hier die Velobahn auch auf «Velostrassen» geführt, auf denen Tempo 30 gilt. Andererseits sind innerorts und insbesondere im Umfeld wichtiger Zielorte (Bahnhöfe, Schulen, Arbeitsplatzgebiete etc.) die Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmenden grösser. Erste Erfahrungen auf «Velostrassen» in der Schweiz zeigen, dass Tempo 30 von den Velofahrenden (auch auf schnellen E-Bikes) in der Regel sehr gut eingehalten wird. Zudem besteht seit der Einführung der Tachopflicht für E-Bikes die Grundlage für Geschwindigkeitskontrollen und Sanktionen bei Missachtungen.

Hinweis: Velobahnen müssen für alle Anspruchsgruppen (vgl. Kapitel 2.3) sicher befahrbar sein. Eine tiefere Projektierungsgeschwindigkeit und damit verbundene kleinere Radien können ein bewusstes Gestaltungs- und Projektierungselement zur Geschwindigkeitsreduktion sein (z. B. bei Schulanlagen oder Bahnübergängen). Bei begründeten Ausnahmen kann die Projektierungsgeschwindigkeit unter die genannten Richtwerte gesenkt werden, wenn gleichzeitig Massnahmen zur Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden ergriffen werden (z. B. rechtzeitige Erkennbarkeit der veränderten Situation für die Velofahrenden).

5.4 Radien

Die erforderlichen Kurvenradien sind abhängig von der Projektierungsgeschwindigkeit (vgl. Kapitel 5.3). Ausserorts auf freier Strecke sind grosszügige Kurvenradien anzustreben, welche auch höhere Geschwindigkeiten erlauben. Innerorts und insbesondere in Quartieren sind kleinere Radien möglich. In Abhängigkeit von der Projektierungsgeschwindigkeit sind folgende Kurvenradien (Innenradius) anzustreben:

Kurvenradius	A Ohne zusätzliche Massnahmen	B Zusätzliche Massnahmen notwendig
bei v_p 20 km/h	≥ 15 m	≥ 9 m
bei v_p 30 km/h	≥ 30 m	≥ 18 m
bei v_p 45 km/h	≥ 60 m	≥ 40 m

Abb. 5-5: Kurvenradien (relevant ist der Innenradius) für verschiedene Projektierungsgeschwindigkeiten

Bei beengten Platzverhältnisse können die Richtwerte in Spalte B gewählt werden. In diesem Fall sind zusätzliche Massnahmen (Rand-/Leitlinien, Kurvenverbreiterung etc.) zu ergreifen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Bei Kurven mit kleineren Radien ist zudem zu beachten, dass sich die erforderliche Breite durch die Schräglage der Velofahrenden vergrössert und dass keine Hindernisse in das Lichtraumprofil ragen.

Im Kreuzungsbereich soll auf Velobahnen je nach Situation eine Projektierungsgeschwindigkeit von mindestens 20 km/h angewendet werden. Dabei soll ein Kurvenradius von 9 m (Innenradius) nicht unterschritten werden. Falls punktuell aber tiefere Geschwindigkeiten im Knoten nötig sein (z. B. beabsichtigte Geschwindigkeitsreduktion bei den Velofahrenden wegen Vortrittsentzugs), sollen Radien von 4 m nicht unterschritten werden.

5.5 Sichtweiten

Die erforderlichen Anhaltesichtweiten sind abhängig von der Projektierungsgeschwindigkeit (vgl. Kapitel 5.3). Sie müssen ausreichend gross sein, damit unerwartete Hindernisse rechtzeitig zu erkennen sind. Auf Zweirichtungswegen ohne Spurzuteilung muss die doppelte Anhaltesichtweite überblickbar sein. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von E-Bikes darf die Anhaltesichtweite in der Steigung nicht verkürzt werden. In Abhängigkeit zur Projektierungsgeschwindigkeit sind folgende Anhaltesichtweiten einzuhalten:

Anhaltesichtweite	Steigung, eben oder Gefälle < 4 %	Gefälle 4 % bis 8 %
bei v_p 20 km/h	15 m	20 m
bei v_p 30 km/h	25 m	30 m
bei v_p 45 km/h	50 m	55 m

Abb. 5-6: Anhaltesichtweiten für verschiedene Projektierungsgeschwindigkeiten

5.6 Rampen

Brücken und Unterführungen können wesentlich zur Direktheit und Unterbruchsfreiheit einer Strecke beitragen und die Fahrzeit verkürzen (vgl. Kapitel 6.2). Für die zuführenden Rampen gelten dieselben Anforderungen wie für die Strecken und das Hauptbauwerk selbst: einladend, grosszügig, sicher und komfortabel befahrbar. Wichtige Qualitätskriterien sind dabei die Längsneigung und die Geometrie.

Längsneigung

Die Längsneigung hat einen massgeblichen Einfluss auf die Befahrbarkeit der Rampe. Eine längere Rampe mit einer geringeren Längsneigung ist für die Nutzenden komfortabler und sicherer als eine kurze, steile Rampe. Die Längsneigung sollte daher möglichst gering sein. In Abhängigkeit von der Länge werden folgende Neigungen empfohlen:

- $\leq 3\%$ für lange Rampen
- $\leq 5\%$ für kurze Rampen bis 120 m Länge

Geometrie

Rampen müssen flüssig und stetig befahrbar sein. Hinsichtlich der Geometrie sind die allgemeinen Anforderungen an Kurvenradien (vgl. Kapitel 5.4) und Breiten (vgl. Kapitel 6.2) einzuhalten. Gerade Rampen entsprechen dem Regelfall und sind zu bevorzugen. Sie ermöglichen eine gute Übersicht. Auch spiralförmige Rampen können geeignet sein, beispielsweise zur Überwindung grosser Höhendifferenzen auf beengtem Raum. Sie erfordern jedoch eine grosszügige Ausgestaltung. Aus Gründen der Verkehrssicherheit oder bedingt durch die räumliche Situation können auch andere Rampenformen zweckmässig sein.

5.7 Kreuzungen

Die Anforderungen einer Velobahn müssen auch in Kreuzungen gewährleistet sein. Gerade hier sind die Ansprüche an eine sichere und fehlerverzeihende Infrastruktur am höchsten. Der hohe Standard und die gewählte Führungsform auf der angrenzenden Strecke soll auch über die Kreuzung beibehalten werden. Bei grossen Kreuzungen oder solchen mit hohem Konfliktpotenzial (z. B. Knoten mit viel Motorfahrzeugverkehr und / oder hohen Geschwindigkeiten) ist eine Entflechtung erforderlich (mittels Brücken oder Unterführungen, Bypass etc.).

In Kreuzungen auf Velobahnen sind folgende Aspekte besonders zu beachten:

- Veloverkehr möglichst vortrittsberechtigt
- gute Übersicht und Erkennbarkeit für alle Verkehrsteilnehmenden
- tiefe Geschwindigkeit des Motorfahrzeugverkehrs im Kreuzungsbereich
- Veloverkehr in Grüne Welle einbinden
- grosszügige Aufstellbereiche für Veloverkehr

5.8 Velobahnen und Fussverkehr

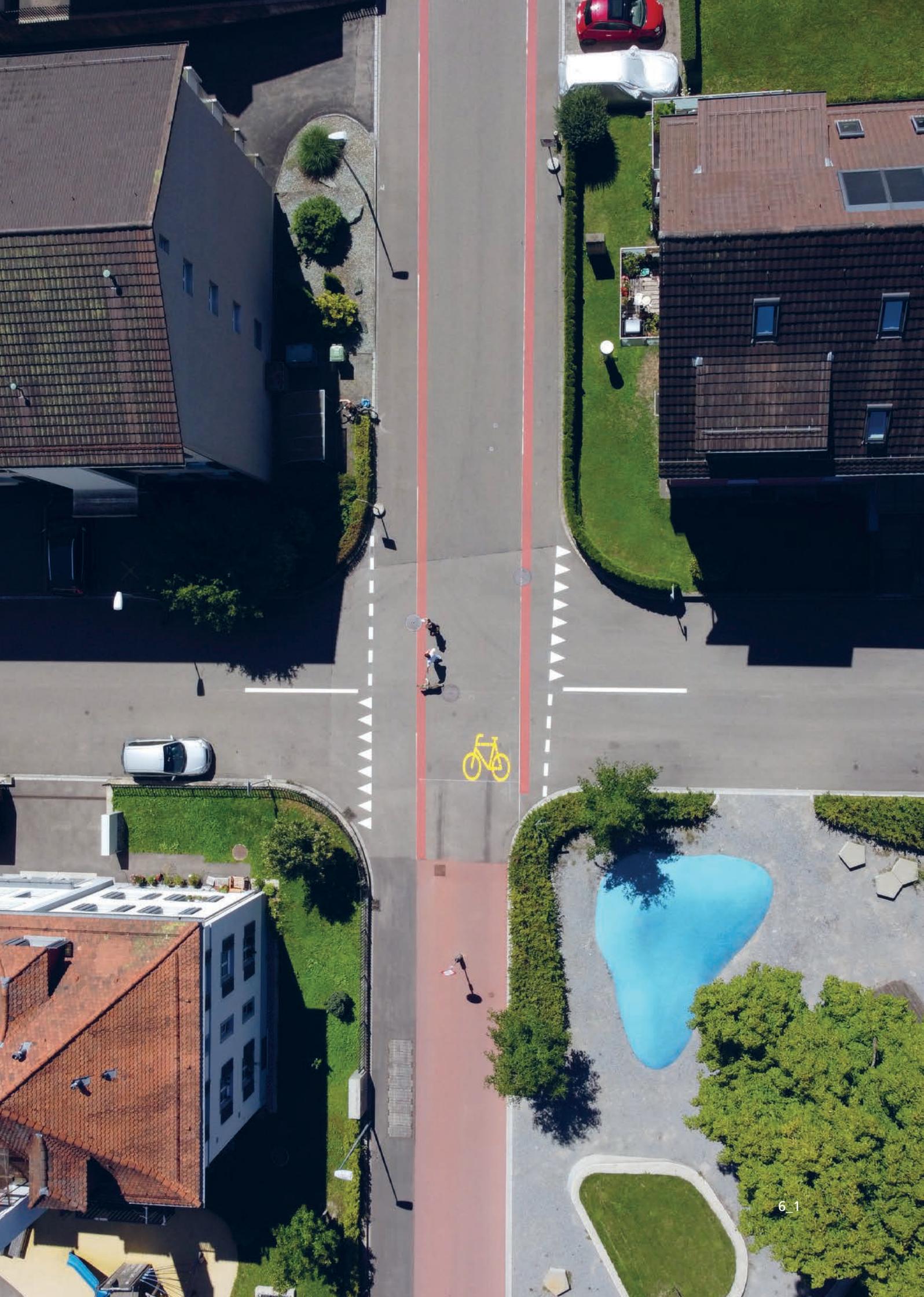
Auf Velobahnen ist der Fussverkehr getrennt vom Veloverkehr zu führen. Bei der Planung von Velobahnen ist daher eine sorgfältige Abwägung unter Berücksichtigung des Fussverkehrs erforderlich, um die Sicherheit und den reibungslosen Verkehrsfluss für alle Verkehrsteilnehmenden zu gewährleisten. Folgende Aspekte sind dabei besonders zu beachten:

5. Projektierungshinweise

- klar definierte Wegeführung
- klar erkennbare Trennung der Verkehrsflächen (z. B. mittels baulicher Massnahmen wie Randsteinen, Grünstreifen oder unterschiedlicher Oberflächenstrukturen)



Velobahnen sind für alle Verkehrsteilnehmenden selbsterklärend. Fuss- und Veloverkehr sind in diesem Beispiel durch einen Grünstreifen getrennt. Aufgrund von Materialisierung, Piktogrammen und Signalisation ist die Flächenzuweisung unmissverständlich (Freigleis, Kriens).



6. Velobahnen auf der Strecke

Velobahnen werden überwiegend auf eigenen Wegen geführt und ermöglichen im Sinne einer «Premiumverbindung» ein flüssiges Vorankommen, sichere Überhol- und Kreuzungsmanöver sowie das Nebeneinanderfahren. Nachfolgend wird aufgezeigt, welche Führungsformen sich für eine Velobahn eignen und wie sie zu dimensionieren sind.

6.1 Übersicht

Führungsform	Einsatzbereich		Breite	
	Innerorts	Ausserorts	Standardmass	Reduziertes Standardmass (z.B. bei punktuellen Engstellen)
Geeignete Führungsformen (Kapitel 6.2)				
Zweirichtungsweg (strassenbegleitend)	p	e	4.50 m	3.50 m
Zweirichtungsweg (frei)	e	e		
Einrichtungsweg	e	e	3.00 m	2.50 m
Geschützter Radstreifen ¹ im Einrichtungsverkehr / Zweirichtungsverkehr	e	e	3.00 m / 4.50 m	2.50 m / 3.50 m
«Velostrasse» (DTV ≤ 2'000)	e	p	≈ 4.50 m – 6.50 m	
Bedingt geeignete Führungsformen (Kapitel 6.3)				
Radstreifen mit ununterbrochener Linie	p	ne	3.00 m	2.50 m
Wege mit Landwirtschaftsverkehr ²	p	p	≈ 4.50 m	
Nicht geeignete Führungsformen (Kapitel 6.4)				
<ul style="list-style-type: none"> ■ Radstreifen ■ Umweltspuren ■ Fuss- und Radweg mit gemeinsamer Verkehrsfläche sowie Begegnungs- und Fussgängerzonen ■ Tempo-30-Zonen oder -Strecken mit Rechtsvortritt ■ Mischverkehr mit viel motorisiertem Verkehr und / oder hohen Geschwindigkeiten (DTV > 2'000) 				

e empfohlen
 p zu prüfen
 ne nicht empfohlen

Abb. 6-1: Übersicht der geeigneten, bedingt geeigneten und nicht geeigneten Führungsformen

¹ Nettomass der Velofahrbahn; die physische Abgrenzung zur Fahrbahn des motorisierten Verkehrs muss addiert werden.

² Alle weiteren Anforderungen (z. B. Sicherheit, Asphaltbelag) müssen erfüllt und der Unterhalt gewährleistet sein.

6.2 Geeignete Führungsformen

Zweirichtungsrادweg

Zweirichtungsrادwege ermöglichen eine sichere und komfortable Fahrt auf ausschliesslich dem Veloverkehr vorbehaltenen Flächen. Sie sind für Velobahnen besonders geeignet.



Breiter, frei geführter Zweirichtungsrادweg (Bregenz, Österreich)

Prinzip / Funktion

- Veloinfrastruktur für beide Fahrrichtungen
- baulich vom übrigen Verkehr getrennt

Anwendung

- Standardlösung ausserorts
- innerorts:
 - ideal entlang von Bahnlinien, durch Parks und entlang von Fluss- oder Seeufern
 - Die Führung entlang von Strassen innerorts ist aufgrund potenzieller Konflikte bei Einmündungen bedingt geeignet und im Einzelfall sorgfältig zu prüfen.

Ausgestaltung

- Standardmass: 4.50 m | reduziertes Standardmass: 3.50 m
- Trennstreifen ausserorts ≥ 1.00 m gegenüber Fahrbahn Motorfahrzeugverkehr

Standardmass	reduziertes Standardmass (z.B. bei punktuellen Engstellen)
4.50 m	3.50 m

Abb. 6-2: Zweirichtungsrادweg – Breiten und möglicher Begegnungsfall

Einrichtungsweg

Einrichtungsweg sind dem Veloverkehr vorbehaltene Flächen mit einem hohen Mass an Komfort und Sicherheit. Sie führen entlang von Fahrbahnen und sind insbesondere für Velobahnen innerorts geeignet.



Breiter Einrichtungsweg mit mehr als 20'000 Velofahrenden täglich auf der Dronning Louises Brücke (Kopenhagen, Dänemark)

Prinzip / Funktion

- Veloinfrastruktur für eine Fahrtrichtung
- baulich vom übrigen Verkehr getrennt

Anwendung

- Standardlösung innerorts
- auch ausserorts möglich, z. B. für kurze Strecken oder um ungünstige Fahrbahnquerungen hin zu Zweirichtungswegen zu vermeiden

Ausgestaltung

- Standardmass: 3.00 m | reduziertes Standardmass: 2.50 m
- Trennstreifen ausserorts ≥ 1.00 m gegenüber Fahrbahn Motorfahrzeugverkehr

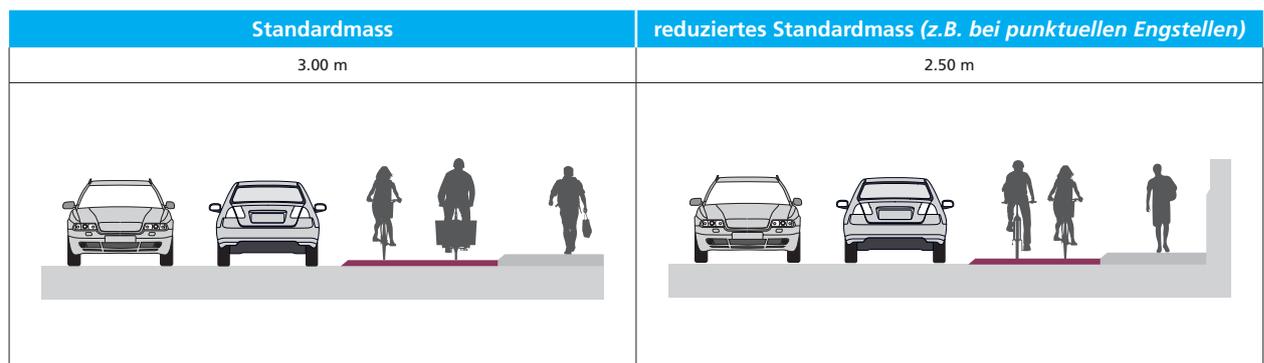


Abb. 6-3: Einrichtungsweg – Breiten und möglicher Begegnungsfall

Geschützter Radstreifen

Geschützte Radstreifen bieten mehr Schutz und ein höheres Sicherheitsempfinden als eine Markierung. Sie sind insbesondere als Sofortmassnahme geeignet.



Geschützter Radstreifen durch Poller von der Fahrbahn des motorisierten Verkehrs getrennt (Lorrainebrücke, Bern)

Prinzip / Funktion

- breiter Radstreifen mit ununterbrochener Linie und durch bauliche Elemente vom übrigen Verkehr getrennt
- Nebeneinanderfahren und Überholen möglich
- sowohl im Ein- als auch Zweirichtungsverkehr möglich

Anwendung

- in der Regel als Sofortmassnahme (schnelle und kostengünstige Realisierung, da Entwässerung nicht angepasst werden muss)
- innerorts entlang von Fahrbahnen (auch Umnutzung von Verkehrsspuren anderer Verkehrsarten möglich)
- ausserorts in der Regel kombiniert mit Spurbau anderer Verkehrsarten

Ausgestaltung

- Einrichtungsverkehr: Standardmass: 3.00 m | red. Standardmass: 2.50 m
- Zweirichtungsverkehr: Standardmass: 4.50 m | red. Standardmass: 3.50 m
- bauliche Trennung mittels Leitelementen, Radabweiser, Barken, Poller etc.
- Zugänglichkeit für Unterhaltsfahrzeuge ist zu gewährleisten

Standardmass	reduziertes Standardmass (z.B. bei punktuellen Engstellen)
4.50 m / 3.00 m* (Zwei-/ Einrichtungsverkehr)	3.50 m / 2.50 m* (Zwei-/ Einrichtungsverkehr)
*Nettomass der Velofahrbahn; die physische Abgrenzung zur Fahrbahn des motorisierten Verkehrs muss addiert werden.	

Abb. 6-4: Geschützter Radstreifen im Einrichtungsverkehr – Breiten und möglicher Begegnungsfall

«Velostrasse»

Sogenannte «Velostrassen» ermöglichen dank der Vortrittsberechtigung ¹ die Führung von Velobahnen durch Quartiere. Sie eignen sich daher insbesondere für Velobahnen innerorts und in urbanen Räumen.

¹ Gemäss der Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen vom 28. September 2001 (Stand am 1. Januar 2023) ist eine vom Rechtsvortritt abweichende Regelung (Signalisation Stop, kein Vortritt) nur zulässig, wenn die Strasse, welcher der Vortritt eingeräumt werden soll, Teil eines festgelegten Wegnetzes für den Veloverkehr ist.



6_5

Auf «Velostrassen» gilt Tempo 30 und Vortritt an den Knoten (Velo-Komfortroute, Neuwiesenstrasse, Uster).

Prinzip / Funktion

- Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr
- signalisierte Höchstgeschwindigkeit 30 km/h (T-30-Zone, T-30-Strecke)
- wenig Motorfahrzeugverkehr (DTV ≤ 2'000)

Anwendung

- Standardlösung innerorts auf Quartier- und Nebenstrassen

Ausgestaltung

- Standardmass: ca. 4.50 m bis 6.50 m
- vortrittsberechtigt gegenüber einmündenden Strassen (Aufheben Rechtsvortritt in Tempo-30-Zonen)
- grosse Velopiktogramme (2.0 m x 2.0 m)
- hindernisfreie Fahrt, daher Versätze im Strassenraum vermeiden
- nur einseitige Längsparkierung, keine Schräg- oder Senkrechtparkierung
- Abstand gegenüber Längsparkierung: ≥ 0.75 m

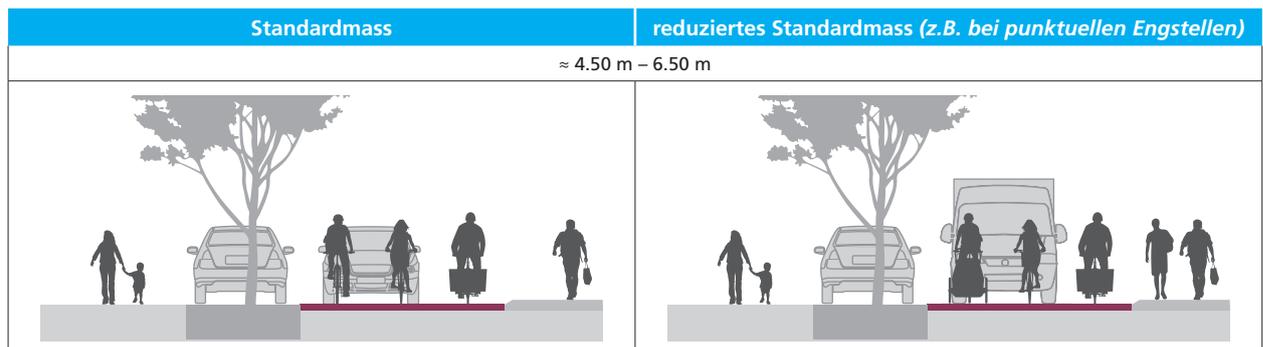


Abb. 6-5: «Velostrasse» – Breite und mögliche Begegnungsfälle

Motorfahrzeugfreie «Velostrasse» (Anwendungsbeispiel eines Spezialfalls)

Auf «Velostrassen» kann mit einem zweiteiligen Fahrverbot der motorisierte Durchgangsverkehr unterbunden resp. auf ein vertragliches Mass reduziert werden («Modalfilter»). Zum Einsatz kommt dabei das Signal 2.13 gemäss Signalisationsverordnung («Zweiteiliges Fahrverbot»). Velofahrende sind vom Fahrverbot ausgenommen und können frei zirkulieren. Eine Zusatztafel (z. B. «Zubringer gestattet») ist situativ möglich.

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?

Bildinhalt: gleicher Standort aber mit
Velofahrenden



Mit einem kurzen motorfahrzeugfreien Abschnitt wird der motorisierte Durchgangsverkehr auf der Gesamtstrecke auf ein vertragliches Mass reduziert («Veloroute Töss», Tössfeldstrasse, Winterthur).

Grosszügige Dimensionierung (Anwendungsbeispiel eines Spezialfalls)

Bei sehr hohem Veloverkehrsaufkommen ist das Standardmass möglicherweise nicht ausreichend für eine gute Qualität der Verkehrsinfrastruktur. In solchen Fällen soll nach dem massgebenden Begegnungsfall projektiert werden (vgl. Kapitel 5.1).



Bei sehr hohem Verkehrsaufkommen ist eine breitere Infrastruktur nötig. Das Beispiel zeigt einen 4 m breiten Einrichtungsweg in Kopenhagen (Dänemark).

6.3 Bedingt geeignete Führungsformen

Sind die in Kapitel 6.2 aufgeführten Führungsformen aus baulichen oder betrieblichen Gründen nicht realisierbar, kann im Sinne der Verhältnismässigkeit auf bedingt geeignete Führungsformen zurückgegriffen werden. Die Abweichung von geeigneten Führungsformen ist zu begründen (z. B. im technischen Bericht und in der Vernehmlassung).

Radstreifen mit ununterbrochener Linie

Prinzip / Funktion

- breiter Radstreifen mit ununterbrochener Linie
- ausschliesslich dem Veloverkehr vorbehalten Fläche, wobei eine physische Abgrenzung zur Fahrbahn des motorisierten Verkehrs fehlt
- geringeres subjektives Sicherheitsempfinden (insbesondere bei hohem Motorfahrzeugverkehrsaufkommen und/oder hohen Geschwindigkeiten)

Anwendung

- innerorts: situativ zu prüfen
- ausserorts: nicht empfohlen
- nur auf kurzen Strecken und wenn die bauliche Trennung nicht möglich, sinnvoll oder verhältnismässig ist (z. B. in Kreuzungen in beengtem Raum)
- geeignet als Übergangslösung im Sinne einer Sofortmassnahme (z. B. Spurreduktion Motorfahrzeugverkehr)
- allenfalls zweckmässig bei Führung des Veloverkehrs gegen die Einbahn (auf «Velostrasse»)

Ausgestaltung

- Standardmass: 3.00 m | reduziertes Standardmass: 2.50 m
- ununterbrochene Linie



Radstreifen mit ununterbrochener Linie (Boulevard George-Favon, Genf)

Wege mit Landwirtschaftsverkehr

Prinzip / Funktion

- Mischverkehr mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen
- zu lösende Probleme:
 - Begegnungsfall kann nicht immer gewährleistet werden
 - Fahrbahnoberflächen können verunreinigt sein

Anwendung

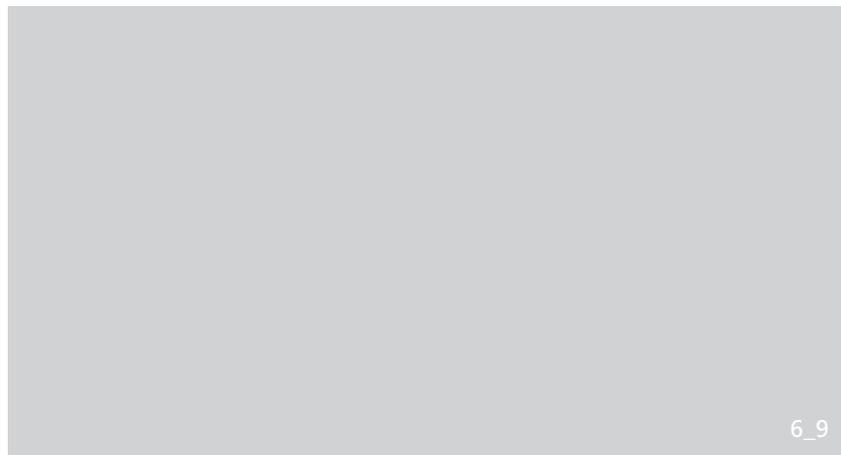
- ausserorts: situativ zu prüfen
- innerorts: situativ zu prüfen

Ausgestaltung

- Standardmass: ≥ 4.50 m
- Signal 2.13 gemäss Signalisationsverordnung mit Zusatztafel «Landwirtschaftliche Fahrzeuge gestattet»
- qualitativ hochwertiger Belag, (teil-)entsiegelte Flächen sind nicht zulässig
- regelmässiger Unterhalt / Reinigung
- vortrittsberechtigter Führung gegenüber einmündenden Strassen

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?

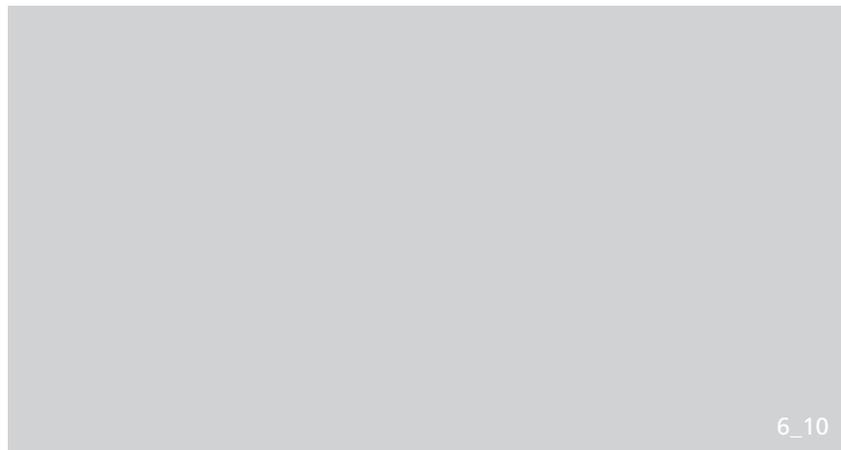
Bildinhalt: Strasse mit landwirtschaftlichem Verkehr und gleichzeitiger Velonutzung



6_9

Bildbeschriftung

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?



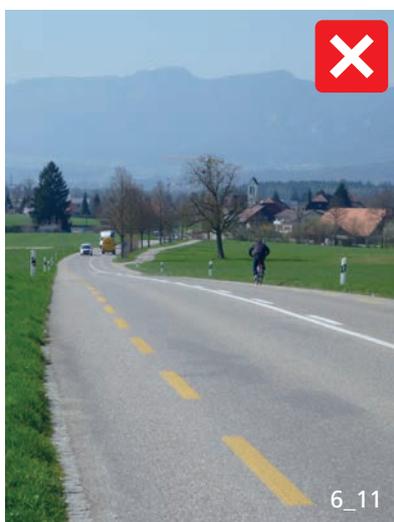
6_10

Bildbeschriftung

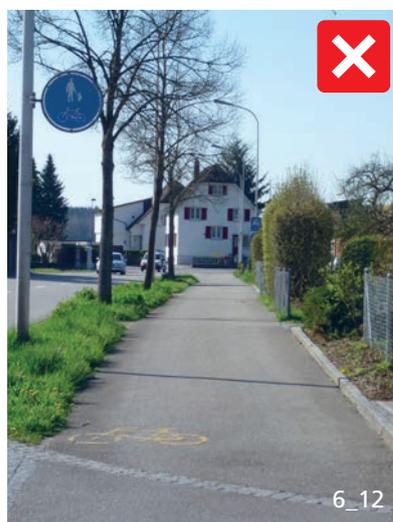
6.4 Nicht geeignete Führungsformen

Die nachfolgend aufgeführten Führungsformen sind für Velobahnen hinsichtlich Komfort, Attraktivität und Sicherheit nicht geeignet. Die Aufzählung ist nicht abschliessend. Alle weiteren hier nicht erwähnten Führungsformen sind ebenfalls nicht geeignet.

- **Radstreifen:** ungenügende Abgrenzung zum übrigen Verkehr aufgrund der unterbrochenen Linie
- **Umweltspur:** Mischverkehr mit dem öffentlichen Verkehr; Einsatzgebiet primär im städtischen Raum, folglich tendenziell eine hohe Frequenz und somit grösseres Konfliktpotenzial
- **Fuss- und Radwege mit gemeinsamer Verkehrsfläche sowie Begegnungs- und Fussgängerzonen:** Mischverkehr mit Fussverkehr; Konfliktpotenzial u. a. aufgrund unterschiedlicher Fortbewegungsgeschwindigkeiten
- **Tempo-30-Zonen oder -Strecken mit Rechtsvortritt:** Unterbrechung des Fahrflusses durch Rechtsvortritt
- **Mischverkehr mit hohem Aufkommen des motorisierten Verkehrs und / oder hohen Geschwindigkeiten:** Mischverkehr mit motorisiertem Verkehr; fehlende Veloinfrastruktur führt zu objektiv und subjektiv unsicheren Räumen; nur eine kleine Nutzergruppe fühlt sich in solchen Situationen sicher (vgl. Kapitel 2.3)



Schmale Radstreifen erfüllen die Anforderungen einer Velobahn nicht.



Die gemeinsame Führung mit dem Fussverkehr ist mit einer Velobahn nicht vereinbar.



Der Rechtsvortritt unterbricht den Fahrfluss des Veloverkehrs.



Definitive Abbildung wird noch gesucht >>
VKS / ASTRA?

Bildinhalt: gleiche Situation, aber eigene
Aufnahme

7. Velobahnen in Kreuzungen

Velobahnen werden im Kreuzungsbereich möglichst vortrittsberechtigt und ohne Unterbrechungen geführt. Damit wird ein stetiger Fahrfluss über den gesamten Streckenverlauf gewährleistet. Dies wird am besten mit einer entsprechenden Ausgestaltung der Kreuzungen, mit niveaufreien Querungen oder mit Lichtsignalanlagen mit Grüner Welle erreicht.

7.1 Übersicht

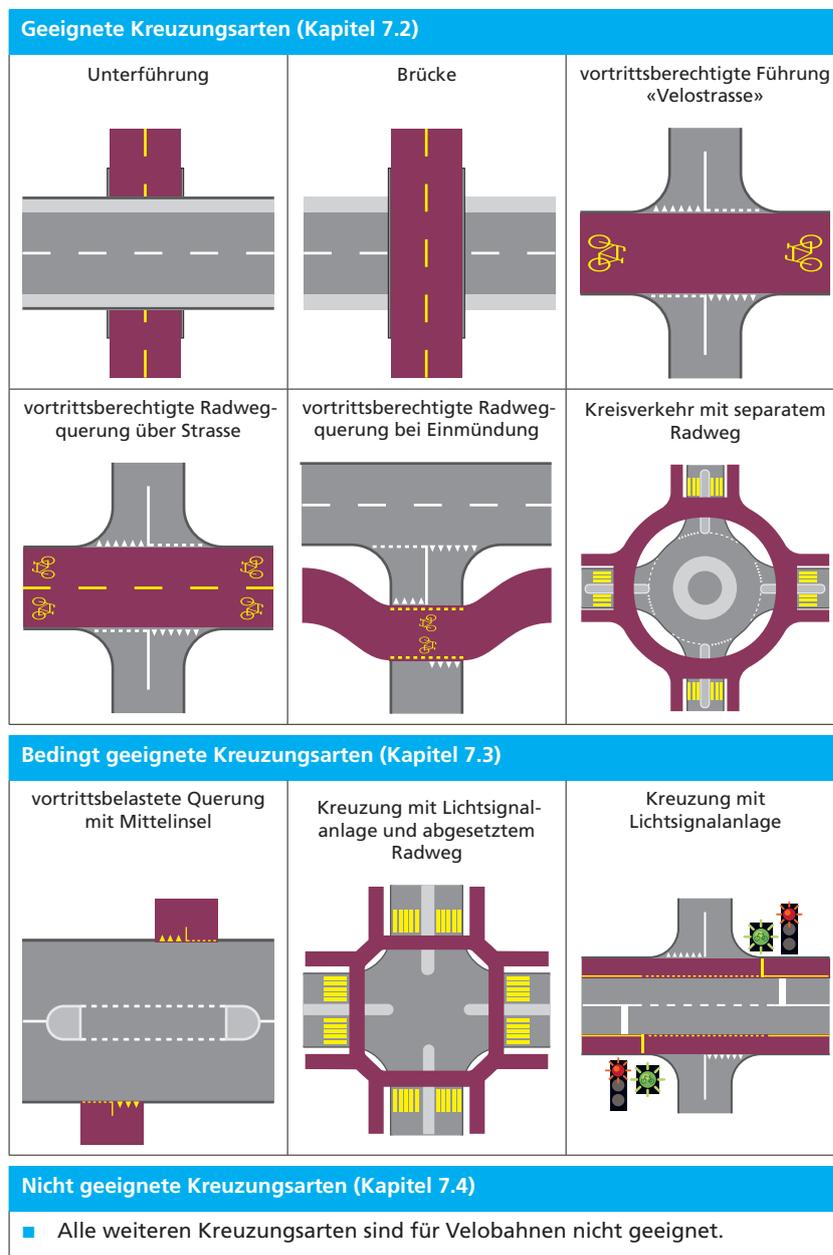


Abb. 7-1: Übersicht der geeigneten, bedingt geeigneten und nicht geeigneten Kreuzungsarten

7.2 Geeignete Kreuzungsarten

Brücken und Unterführungen

Velobrücken und -unterführungen ermöglichen eine unterbrechungsfreie Fahrt abseits des Motorfahrzeugverkehrs. Sie werden insbesondere zur Querung von Bahnlinien, Autobahnen und Umfahrungsstrassen sowie von Flüssen eingesetzt. Aber auch komplexe, stark belastete Kreuzungen, z. B. im Anschlussbereich von Hochleistungsstrassen, können von den Velofahrenden auf Brücken und in Unterführungen gefahrlos und unterbrechungsfrei umfahren werden. Für den Veloverkehr und insbesondere auf Velobahnen kann dies die ideale Lösung sein, sofern keine Umwege entstehen und die Infrastruktur grosszügig dimensioniert sowie komfortabel befahrbar ist.



Unterführung mit einem Zweirichtungsradweg (RijnWaalpad, F325, in Ressen, Niederlande)



Brücke für den Fuss- und Veloverkehr mit Zweirichtungsradweg (Nesciobrug in Amsterdam, Niederlande)

Prinzip / Funktion

- vortrittsberechtigter Führung
- baulich vom übrigen Verkehr getrennt

Anwendung

- inner- und ausserorts
- Integration in das Orts- und Landschaftsbild wichtig, im Siedlungsraum deshalb oft nur schwer möglich
- Bei Flüssen kommen in der Regel Brücken zum Einsatz.
- Bei Strassen und Bahnlinien müssen mit Unterführungen weniger Höhenmeter bewältigt werden.

Ausgestaltung

Brücken und Unterführungen sind Infrastrukturen mit einer langen Lebensdauer. Ihre Dimensionierung ist unter Berücksichtigung der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie der zu erwartenden Nutzerfrequenz festzulegen. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Fuss- und Veloverkehr sind zu trennen, sofern der Fussverkehr die Brücke oder Unterführung ebenfalls nutzt.
- Die Gesamtbreite (vgl. Abbildung 7-2 und 7-3, Mass B) beträgt bei Mitbenutzung durch den Fussverkehr mindestens 6.90 m (Brücke) resp. 7.30 m (Unterführung) und setzt sich wie folgt zusammen:

Nutzbare Breite Veloverkehr (V)	Nutzbare Breite Fussverkehr (F)	Zuschlag seitliche Begrenzung (Z)
≥ 4.50 m	≥ 2.00 m	0.20 m – 0.40 m
- Mindestmass - idealerweise gleiche Breite der zuführenden Infrastruktur	- Mindestmass - Dimensionierung gemäss Anforderungen Fussverkehr	Zuschlag auf beiden Seiten - Brücke: 0.20 m bei Geländers ≤ 1.30 m - Unterführung: 0.40 m bei Mauern

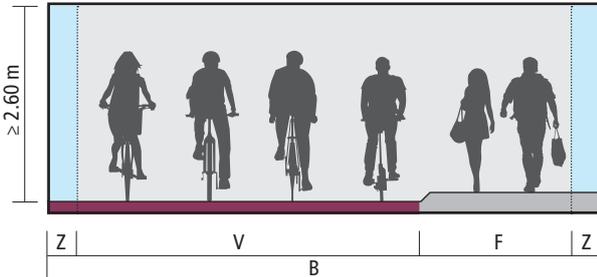


Abb. 7-2: Normalquerschnitt für Unterführung

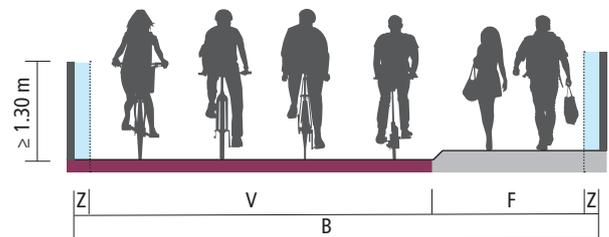


Abb. 7-3: Normalquerschnitt für Brücke

- Die minimale lichte Höhe ist abhängig von der Länge der Unterführung zu bestimmen. Je länger die Unterführung ist, desto grosszügiger, heller und höher ist sie zu gestalten. Bei längeren Unterführungen werden zudem Lichtschächte empfohlen, welche das subjektive Sicherheitsempfinden positiv beeinflussen.

Länge Unterführung	minimale lichte Höhe
< 10.00 m	2.60 m
15.00 m – 20.00 m	2.80 m – 3.00 m
> 25.00 m	3.50 m

- Die Infrastruktur ist so auszugestalten, dass sie auch bei Dunkelheit sicher befahren werden kann (gut ausgeleuchtet, übersichtlich, keine Nischen, auf der gesamten Länge überblickbar etc.).
- Die Rampen sind gemäss den Ausführungen in Kapitel 5.6 auszugestalten.

Vortrittsberechtigte Führung «Velostrasse»

Die vortrittsberechtigte «Velostrasse» ermöglicht eine unterbrechungsfreie Fahrt auf untergeordneten Strassen mit wenig motorisiertem Verkehr. Sie sind quartierverträglich und innerorts eine Standardlösung für Velobahnen.

Definitive Bild noch gesucht
Bildinhalt: gleiche Situation
Fokus auf Trottoirüberfahrt



Vortrittsberechtigt geführte «Velostrasse» (Mühlebachstrasse, Zürich)

Prinzip / Funktion

- vortrittsberechtigte Führung gegenüber einmündenden / kreuzenden Strassen
- signalisierte Höchstgeschwindigkeit 30 km/h
- wenig motorisierter Verkehr (DTV \leq 2'000 Motorfahrzeuge)

Anwendung

- bei untergeordneten Strassen (Sammel- und Erschliessungsstrassen)
- Einzelfallbetrachtung bei Verbindungsstrassen

Ausgestaltung

- Vortrittsentzug der einmündenden Strassen durch Signalisation und Markierung «Kein-Vortritt», «Stopp» oder Trottoirüberfahrt
- grosse Velopiktogramme (2.0 m x 2.0 m) auf beiden Seiten der Kreuzungen oder im Kreuzungsbereich



Mit einer Trottoirüberfahrt können die Vortrittsverhältnisse verdeutlicht werden (Velovorzugsroute Mühlebachstrasse, Zürich).

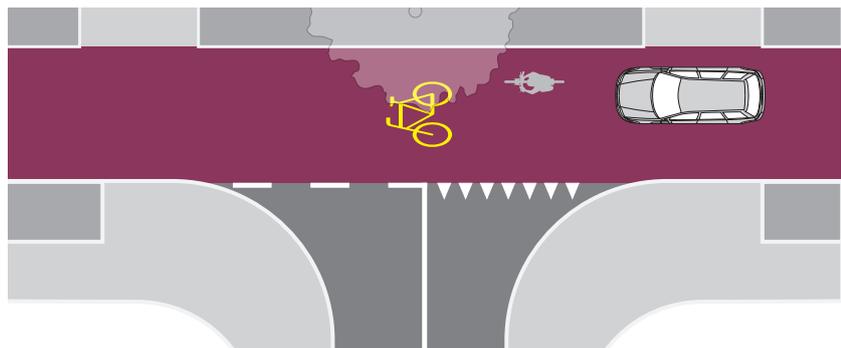


Abb. 7-4: «Velostrasse» mit geradlinigem Verlauf und Vortrittsentzug der einmündenden Strasse mit der Signalisation und Markierung «Kein Vortritt»

Vortrittsberechtigte Radwegquerung über Strassen

Der vortrittsberechtigte Radweg über die untergeordnete Strasse ermöglicht eine unterbrechungsfreie Fahrt auf der Velobahn. Diese Kreuzungsart ist sowohl inner- als auch ausserorts geeignet.



Vortrittsberechtigt geführter Zweirichtungsradweg über Strasse (Aarestrasse, Solothurn)

Prinzip / Funktion

- vortrittsberechtigte Führung gegenüber kreuzenden Strassen

Anwendung

- bei untergeordneten Strassen
- geringes Verkehrsaufkommen auf der kreuzenden Strasse
- tiefe Geschwindigkeit auf der kreuzenden Strasse
- optimale Sichtverhältnisse

Ausgestaltung

- Vortrittsentzug der kreuzenden Strassen durch Signalisation und Markierung «Kein Vortritt», «Stopp» oder Trottoirüberfahrt
- Mittellinie auf dem Radweg zur Verdeutlichung der Vortrittsregelung
- Velopiktogramme auf beiden Seiten der Kreuzung
- Roteinfärbung der Querungsstelle ist situativ zu prüfen
- Sicherstellung der tiefen Geschwindigkeit des Motorfahrzeugverkehrs, allenfalls mit baulichen Massnahmen wie Vertikalversätzen auf den zuzuführenden Strassen

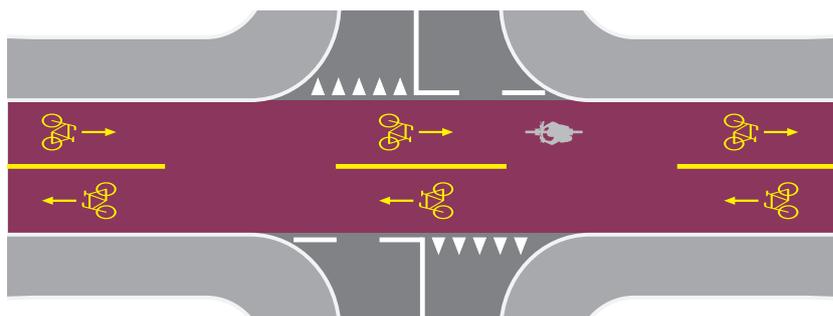


Abb. 7-6: Vortrittsberechtigte Radwegquerung über eine Strasse und Vortrittsentzug der einmündenden Strasse mit der Signalisation und Markierung «Kein Vortritt»

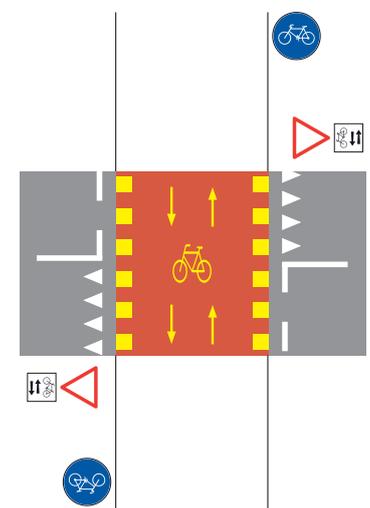


Abb. 7-5: mögliche Markierung gem. ASTRA Pilotversuch «Velofurt mit Vortritt»



Strassenbegleitende Querung bei einer untergeordneten Einmündung (Eimeldingen, Deutschland)

Hinweis: Strassenbegleitende Radwegquerungen sind für Zweirichtungradwege nicht geeignet. Es besteht die Gefahr, dass Velofahrende, welche in Gegenrichtung zur angrenzenden Fahrbahn verkehren, von abbiegenden Motorfahrzeugen übersehen werden.

Vortrittsberechtigte Radwegquerung bei Einmündungen

Der vortrittsberechtigige Radweg bei Einmündungen ermöglicht eine unterbrochensfreie Fahrt auf der Velobahn. Die geeignete Ausgestaltung (abgesetzt, strassenbegleitend) ist situativ zu bestimmen. Diese Kreuzungsart ist sowohl inner- als auch ausserorts geeignet.



Vortrittsberechtigige und abgesetzte Querung einer Einmündung (Sägegasse, Burgdorf)

Prinzip / Funktion

- vortrittsberechtigige Führung bei einer seitlichen Einmündung

Anwendung

- bei Querung über untergeordnete Strassen

Ausgestaltung

- Vortrittsentzug der kreuzenden Strassen durch Signalisation und Markierung «Kein Vortritt» oder «Stop» oder Trottoirüberfahrt
- seitlich ununterbrochene gelbe Linien
- Velopiktogramme im Kreuzungsbereich
- Roteinfärbung der Querungsstelle ist situativ zu prüfen
- abgesetzte Querung (Abstand zur Fahrbahn ≥ 5.00 m): Regelfall bei Zweirichtungradwegen, tendenziell höhere Verkehrssicherheit, Vertikalversatz situativ zu prüfen
- strassenbegleitende Querung (Abstand zur Fahrbahn ≤ 2.00 m): nur bei Einrichtungsradwegen, geringem Verkehrsaufkommen und in Kombination mit einem Vertikalversatz (z. B. durch Trottoirüberfahrt)

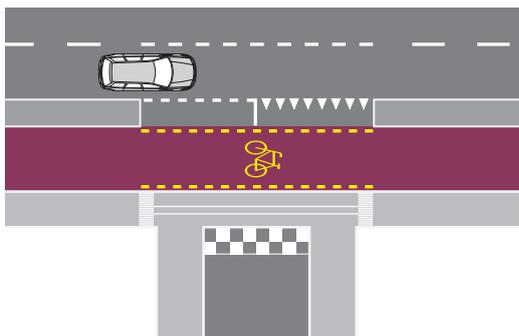


Abb. 7-7: Strassenbegleitende Querung eines Einrichtungsradwegs

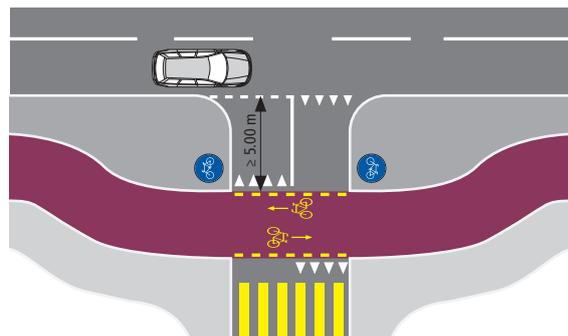


Abb. 7-8: abgesetzte Radwegquerung (Zweirichtungsrادweg) bei einer seitlichen Einmündung

Kreisverkehr mit separatem Radweg «Niederländische Lösung»

Konventionelle Kreisel sind für Velofahrende eine anspruchsvolle Kreuzungsart und mit grossen Unsicherheiten verbunden. Sie sind für Velobahnen nicht geeignet, es sei denn, es handelt sich um einen reinen Velokreisel. Geeignet ist hingegen eine Kreiselform, bei welcher der Veloverkehr abseits auf einer separaten Infrastruktur geführt wird («Niederländische Lösung»). Ist eine getrennte Führung nicht möglich, sind alternative Kreuzungsarten zu prüfen.

Prinzip / Funktion

- vortrittsberechtigter Führung der Velobahn in alle Richtungen

Anwendung

- bei allen Kreiseln
- Bei einem Kreisel wird gemäss Signalisationsverordnung der Vortritt auf einer Strasse aufgehoben. Somit sind alle Kreiselarmer Nebenstrassen im Sinne der Verordnung und eine vortrittsberechtigter Querung der Velobahn ist zulässig.

Ausgestaltung

- baulich abgesetzte Radwege parallel zur Kreiselfahrbahn
- vortrittsberechtigter Velofurten über die Kreuzungsarme
- Vortrittentzug auf den Kreuzungsarmen durch Signalisation und Markierung «Kein Vortritt»
- ununterbrochene gelbe Linien am seitlichen Rand des Radwegs
- Velopiktogramme im Kreuzungsbereich
- Roteinfärbung der Querungsstelle ist situativ zu prüfen

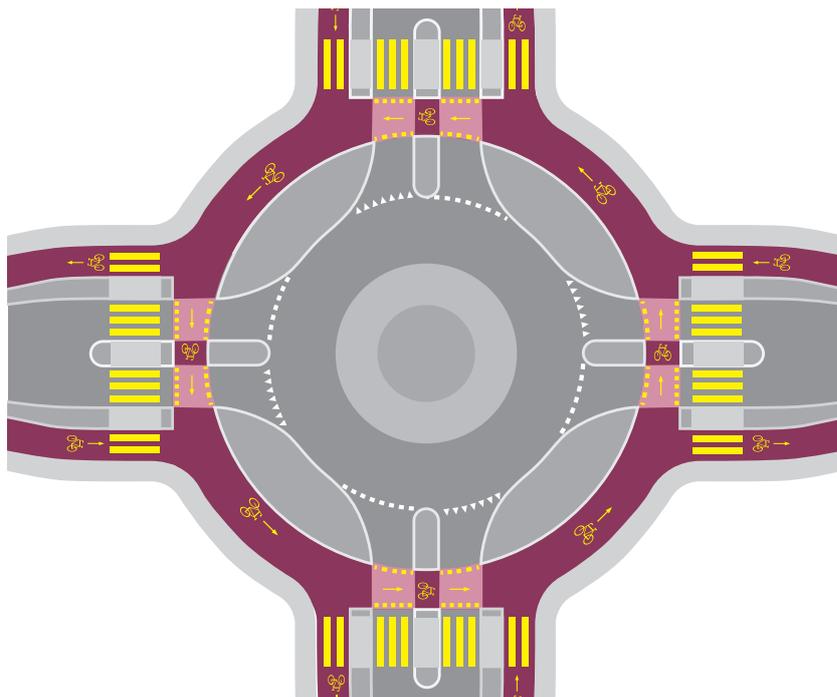


Abb. 7-9: Kreisel mit Radweg «Niederländische Lösung» (Hinweis: Die Querungsstellen sind hier mit möglicher Markierung gem. ASTRA Pilotversuch «Velofurt mit Vortritt» ausgestaltet.)



Kreisel mit abgesetztem Zweirichtungsradschwergewicht und vortrittsberechtigter Führung (Amsterdam (Sloterplas) bei der Kreuzung Burgermeester van de Pollstraat / oostoever, Niederlande)



Ein Velobypass beim Kreisel ermöglicht die sichere und komfortable Durchfahrt ohne Vortrittentzug (Schwarzenburgstrasse, Köniz).

Kreiselumfahrung (Bypass):

Wenn die Velobahn an einem Kreisel nur rechts abbiegt, kann analog zu einer Kreuzung mit Lichtsignalanlage ein Bypass geprüft werden. Die Ausführung ist identisch (vgl. Kapitel 7.3).

7.3 Bedingt geeignete Kreuzungsarten

Sind die in Kapitel 7.2 aufgeführten Kreuzungsarten aus baulichen oder betrieblichen Gründen nicht realisierbar, kann im Sinne der Verhältnismässigkeit auf bedingt geeignete Kreuzungsarten zurückgegriffen werden. Die Abweichung von den geeigneten Kreuzungsarten ist zu begründen (z. B. im technischen Bericht und in der Vernehmlassung).

Vortrittsbelastete Radwegquerung mit Mittelinsel

Falls eine vortrittsberechtigige Führung oder eine niveaufreie Querung nicht möglich ist, sollten Querungshilfen mit ausreichender Tiefe (Mittelinseln ≥ 3.50 m) vorgesehen werden. Diese erlauben eine Querung der Strasse in zwei Etappen.



Visualisierung einer Querung über eine Strasse mit geschütztem Mittelbereich



Vortrittsbelastete Querung einer Strasse mit Mittelinsel und Velofurt (Strasse, Ort)

Prinzip / Funktion

- vortrittsbelastete Führung gegenüber einmündenden / kreuzenden Strassen

Anwendung

- Hauptverkehrsstrassen
- hohes Verkehrsaufkommen und / oder hohe Geschwindigkeiten auf der kreuzenden / einmündenden Strasse

Ausgestaltung

- geschützter Mittelbereich von ausreichender Tiefe (≥ 3.50 m)
- Vortrittsentzug durch Signalisation und Markierung «Kein Vortritt»
- Breite der Mittelinsel entspricht der zuführenden Infrastruktur
- bei Einmündungen abgesetzte Querung mit Abstand ≥ 5.00 m zur Fahrbahn

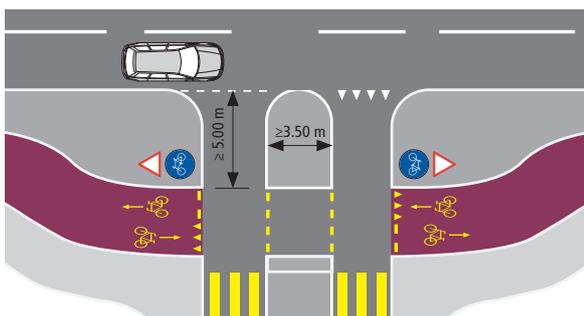


Abb. 7-10: Abgesetzte Querung eines Zweirichtungsrads ohne Vortritt

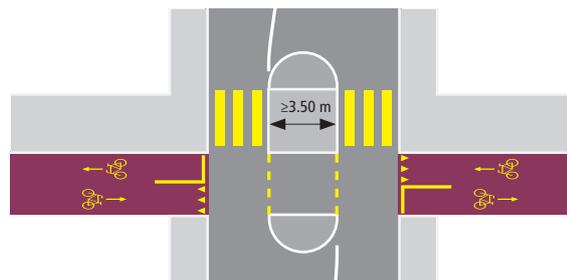


Abb. 7-11: Vortrittsbelastete Radwegquerung über Strassen

Kreuzung mit Lichtsignalanlage und abgesetztem Radweg «Niederländische Lösung»

Bei dieser Knotenform werden die zuführenden Radwege mittels Furten über die Knotenäste geführt. Der Veloverkehr kann ohne Wartezeit rechts abbiegen. Weil aber die Geradeausfahrt und das Linksabbiegen mit Unterbrechungen erfolgen, ist diese Kreuzungsart für Velobahnen nur bedingt geeignet.

Prinzip / Funktion

- vom übrigen Verkehr getrennte Führung auf ausschliesslich dem Veloverkehr vorbehaltenen Flächen
- Steuerung durch Lichtsignalanlage

Anwendung

- Hauptverkehrsstrassen
- hohes Verkehrsaufkommen und / oder hohe Geschwindigkeiten an der Kreuzung

Ausgestaltung

- Die Wartezeiten sind so kurz wie möglich zu halten (vgl. Kapitel 5.2).
- Voranmeldung durch Detektoren rund 60 m vor dem Haltebalken und einem Anmeldeknopf für nicht erfasste Velofahrende an der Lichtsignalanlage
- grosszügig dimensionierte Warteräume, damit sich mehrere Velofahrende ohne gegenseitiges Behindern oder Gefährden aufstellen können
- Velopiktogramme im Kreuzungsbereich
- Roteinfärbung ist situativ zu prüfen

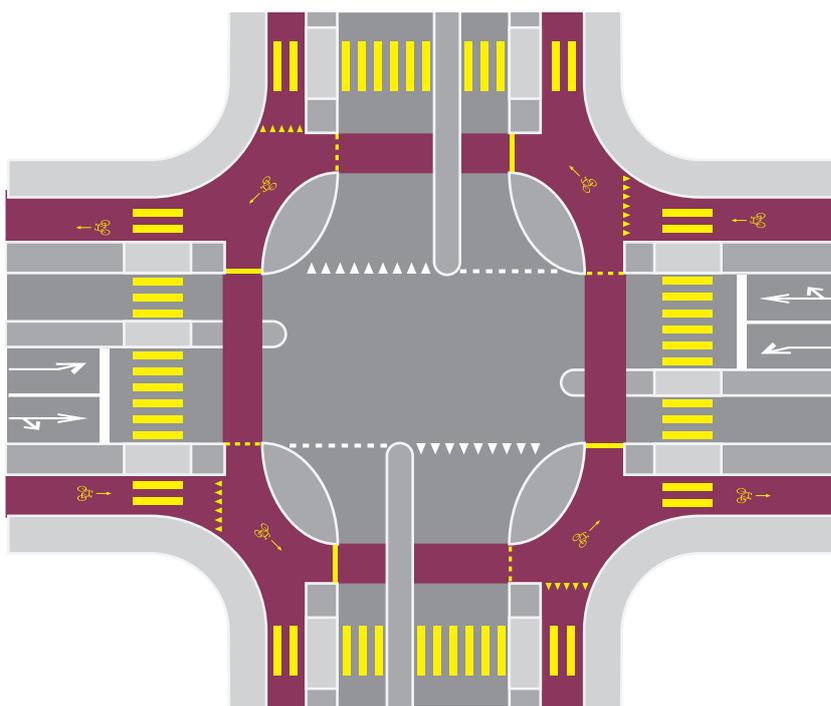
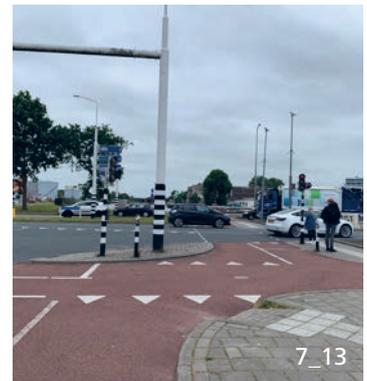


Abb. 7-12: Kreuzung mit Lichtsignalanlage und Radweg «Niederländische Lösung»

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?

Bildinhalt: Velobahn mit LSA und
Velofurten



Kreuzung mit Lichtsignalanlage und abgesetztem Radweg (Amsterdam, Niederlande)

Kreuzung mit Lichtsignalanlage – Optimierungen bei Velobahnen

Falls weder eine vortrittsberechtigende Führung (vgl. Kapitel 6.2) noch die übrigen bedingt geeigneten Führungsformen umsetzbar sind, kann eine konventionelle Lichtsignalanlage zweckmässig sein. Um eine möglichst hohe Qualität für den Veloverkehr auf der Velobahn zu gewährleisten, sind folgende Aspekte (wo anwendbar) zu berücksichtigen:

Kurze Wartezeiten

- Die Wartezeiten sind so kurz wie möglich zu halten (vgl. Kapitel 5.2).
- Voranmeldung durch Detektoren rund 60 m vor dem Haltebalken und einem Anmeldeknopf für nicht erfasste Velofahrende an der Lichtsignalanlage

Grosszügige Wartebereiche

- Mehrere Velofahrende sollen sich sicher aufstellen können, ohne sich gegenseitig zu behindern oder zu gefährden.
- Allenfalls ist die Infrastruktur im Aufstellbereich zu erweitern.

Dauergrün

- Der Veloverkehr wird priorisiert, indem das Lichtsignal für den Veloverkehr in Ruhestellung auf Grün geschaltet ist.
- Das Lichtsignal für den motorisierten Verkehr auf der querenden Strasse ist in Ruhestellung auf Rot geschaltet und wechselt erst, wenn sich ein Fahrzeug der Lichtsignalanlage nähert.

Grüne Welle

- Aufeinanderfolgende lichtsignalgesteuerte Knoten sind aufeinander abzustimmen.
- Die mittlere Velogeschwindigkeit ist zu berücksichtigen.
- geringe Wartezeiten für langsamere oder schnellere Velofahrende, die die Grüne Welle verpassen (vgl. Kapitel 5.2)

Bypass (Ampelumfahrung)

- immer dann zu prüfen, wenn die Velobahn an einer Kreuzung nach rechts abbiegt
- ermöglicht eine unterbruchsfreie und sichere Fahrt
- Eine Verkehrsinsel verdeutlicht das Verkehrsregime und schützt den Veloverkehr vor dem motorisierten Verkehr.
- Ein Bypass kann auch bei Kreuzungen ohne Lichtsignalanlage für das Rechtsabbiegen angewendet werden.

Seitliche Anordnung bei T-Kreuzungen

- kommt ausschliesslich dann zum Einsatz, wenn die Velobahn nach links abbiegt; bei Rechtsabbiegemanöver ist immer ein Bypass zu prüfen
- Aufstellbereich am rechten Fahrbahnrand, welcher grosszügig dimensioniert und durch eine Verkehrsinsel vom motorisierten Verkehr geschützt ist
- Für das Rechtsabbiegen ist ein getrennter Aufstellbereich vorzusehen.

Vorgrün und / oder vorgezogener Wartebereich

- kommt dann zum Einsatz, wenn eine «Velostrasse» auf eine Hauptverkehrsstrasse mit Lichtsignalanlage trifft
- räumliche und / oder zeitliche Entflechtung von Velo- und Motorfahrzeugverkehr
- Der Veloverkehr kann den Kreuzungsbereich vor den anderen Verkehrsteilnehmenden befahren.
- Die Dauer des Vorgrüns ist abhängig von der Länge der Konfliktzone, empfohlen werden 3-4 Sekunden, im Minimum 1-2 Sekunden.
- Der vorgezogene Haltebalken ist mind. 4.00 m vor dem Haltebalken der Motorfahrzeuge anzuordnen.

7.4 Nicht geeignete Kreuzungsarten

Die nachfolgend aufgeführten Kreuzungsarten führen immer zu einem Unterbruch des Fahrflusses und sind daher für Velobahnen nicht geeignet. Zudem entsprechen sie auch bezüglich Komfort, Attraktivität und Sicherheit nicht dem Standard einer Velobahn. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

- Kreisverkehr ohne separaten Radweg
- direktes Linksabbiegen
- Veloschleuse
- Vorsortierung
- Rechtsvortritt



Kreisel ohne separate Veloinfrastruktur sind für Velobahnen nicht geeignet.



Direktes Linksabbiegen ist ein anspruchsvolles Fahrmanöver und daher für Velobahnen nicht geeignet.

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?

Bildinhalt: ähnlicher Inhalt, aber besseres Foto



8. Markierung und Signalisation

Velobahnen sind selbsterklärend und intuitiv befahrbar. Dies kann mit gezielt eingesetzter Markierung und Signalisation unterstützt werden. In diesem Kapitel werden die Anforderungen für eine effektive Markierung und Signalisation behandelt.

8.1 Markierungen

Rand-, Leit- und Sicherheitslinien

Rand-, Leit- und Sicherheitslinien können die Velobahn und deren Verkehrsorganisation verdeutlichen und damit zu einer sicheren und fehlerverzeihenden Infrastruktur beitragen. Die Ausgestaltung und Anwendung der Markierungen erfolgt gemäss den entsprechenden Normen.

Randlinien leiten Velofahrende und machen die seitliche Abgrenzung der Infrastruktur klar sichtbar. Insbesondere ausserhalb des bebauten Raums verdeutlichen Randlinien die Grenze zwischen Fahrbahn und Umgebung und verbessern die Sichtbarkeit der Ränder im Dunkeln. Auf Velobahnen ausserorts soll deshalb der Rand von Radwegen mit Randlinien angezeigt werden. Auch innerorts können Randlinien bei Bedarf eingesetzt werden.

Leit- und Sicherheitslinien dienen der Abgrenzung von Fahrstreifen auf Radwegen. Sie werden in der Mitte und mit gelber Farbe markiert. In der Regel ist auf das Markieren von Leit- und Sicherheitslinien zugunsten des freien Fahrens / der freien Fortbewegung zu verzichten. Aus Gründen der Verkehrssicherheit kann jedoch eine Leit- oder Sicherheitslinie erforderlich oder hilfreich sein, z. B. in folgenden Situationen:

- in Kurven
- bei reduzierter Anhaltesichtweite
- in Kreuzungsbereichen
- bei Rampen, starken Neigungen etc.



Leitlinie auf Zweirichtungsradweg zur Abgrenzung der Fahrstreifen (Odense, Dänemark)

Piktogramme

Velopiktogramme sind eine Orientierungshilfe und unterstützen die Wahrnehmbarkeit der Velobahn. Sie können auf Radwegen, Radstreifen und Fahrbahnen in Tempo-30-Zonen, die Teil von Velobahnen sind («Velostrassen»), gemäss den gültigen Normen markiert werden. Auf «Velostrassen» sollen grosse Piktogramme (2.0 m x 2.0 m) verwendet werden. Diese müssen immer in Fahrtrichtung angebracht werden.

Der genaue Standort der Piktogramme ist frei wählbar. Folgende Richtwerte haben sich in der Praxis als zweckmässig erwiesen:

- eingangs der Infrastruktur
- im Kreuzungsbereich
- auf längeren Streckenabschnitten: innerorts alle 200 m bis 300 m, ausserorts alle 0.5 km bis 1.0 km

Richtungsangaben und Beschriftung

Neben Piktogrammen können auf Velobahnen auch Pfeile und Angaben zu Fahrzielen als Orientierungshilfe auf dem Boden angebracht werden. Je nach Bedarf ist zwischen Fahrtrichtungspfeilen oder Einspurpfeilen zu unterscheiden. Mittels Bodenbeschriftung kann auf die nächsten grösseren Fahrziele hingewiesen werden. Solche Richtungsangaben sind aber unzulässig bei Infrastrukturen, die nicht ausschliesslich dem Veloverkehr vorbehalten sind (z. B. «Velostrassen»).

Fussgängerstreifen

Fussgängerstreifen sollen auf Velobahnen sparsam und gezielt eingesetzt werden. Sie können beispielsweise bei besonders hohem Schutzbedürfnis des Fussverkehrs (bei Schulen, auf Schulwegen, Heimen etc.) zweckmässig sein. Dabei müssen die Vorgaben aus den Normen, insbesondere die Sichtweiten je nach Projektierungsgeschwindigkeit, eingehalten werden.

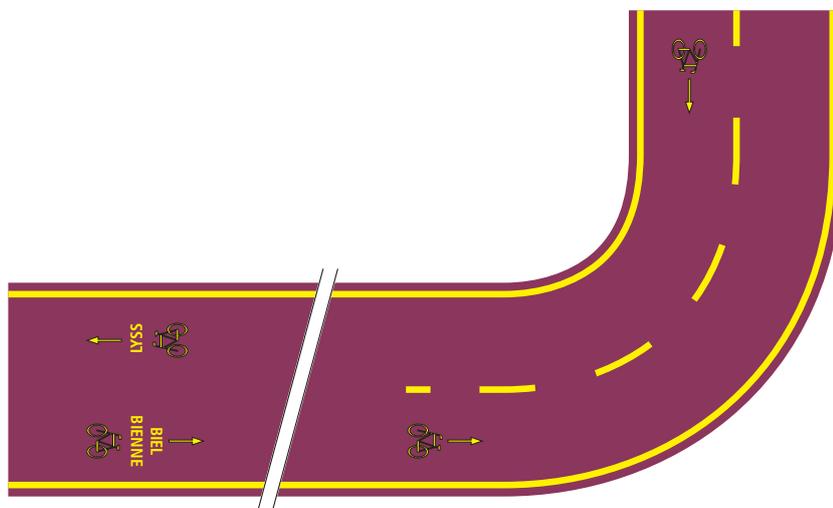


Abb. 8-1: Anwendungsbeispiel von Leit- und Randlinien, Piktogrammen, Richtungsangaben und Pfeilen auf einem Zweirichtungsweg

8.2 Farbige Beläge

Der Einsatz von Farbe bei der Ausgestaltung der Fahrbahnflächen verbessert die Erkennbarkeit der Velobahn und dient der Orientierung bzw. Führung.

Farbliche Gestaltung

Mit einer farblichen Gestaltung der Strassenoberfläche (FGSO) kann der Strassenraum gestaltet, Nutzungsansprüche erkennbar gemacht und auf Konfliktbereiche hingewiesen werden. Die FGSO darf weder einer Markierung noch einem Signal ähnlich sein. Auf Velobahnen werden häufig breite, farbige Bänder am Fahrbahnrand eingesetzt, u. a. für folgende Zwecke:

- zur Kennzeichnung des Sicherheitsabstandes zur Parkierung (auf «Velostrassen»)
- als Erkennungs-, Führungs- und Orientierungsmerkmal der Velobahn
- als Übergangslösung, bis flächendeckend farbige Beläge möglich sind



«Velostrasse» mit Beschriftung und FGSO-Bändern (Zur Kesselschmiede, Winterthur)

Farbiger Belag

Anzustreben ist jedoch eine flächige Einfärbung des Velobahnbelags (z. B. roter Asphalt). Beispiele aus dem Ausland zeigen, dass dies die Erkennbarkeit der Veloinfrastruktur für alle Verkehrsteilnehmenden erhöht und zu einer intuitiven Veloverkehrsführung beiträgt



Beispiel für einen flächig rot eingefärbten Belag auf einer Velobahn (Brügge, Belgien)

8.3 Signalisation und Wegweisung

Velobahnen werden durchgehend signalisiert und ausgeschildert. Die Signalisation und Wegweisung erfolgt dabei analog dem Prinzip bei Alltagsrouten (gemäss Signalisationsverordnung). Sie ist für Velofahrende und andere Verkehrsteilnehmende Orientierungshilfe und dient der Erkennbarkeit von Velobahnen.

Je nach Situation sind die Standardwegweiser unzureichend. Deshalb kann die Wegweisung für Velofahrende in die allgemeine Wegweisung integriert werden oder es können Sonderschilder angebracht werden (vgl. Foto 8_6).

Zusätzlich können Informationstafeln, ähnlich wie bei der Signalisation von Freizeitrouten, eingesetzt werden. Die Tafeln sind an geeigneten Standorten zu installieren und sollen mittels Karte über die Routenführung informieren. Weitere Hinweise können in einem Infotext aufgeführt werden.



Wegweiser (Velovorzugsroute Mühlebachstrasse, Zürich)



Diese Überkopfbeschilderung macht auch Autofahrende auf die Veloroute aufmerksam (Lorrainebrücke, Bern).

8. Markierung und Signalisation



Grosse Velopiktogramme auf der Velovorzugsroute Mühlebachstrasse (Zürich)



Radschnellweg RS1 Essen-Mülheim, Deutschland



Routensignalisation einer Velobahn (Raum Kopenhagen, Dänemark)



9. Bauliche Ausgestaltung, Betrieb und Unterhalt

Velobahnen müssen hohe Anforderungen erfüllen, um Qualität, Sicherheit und Komfort zu gewährleisten. Sie weisen hochwertige Beläge und glatte Oberflächen sowie fehlerverzeihende Randabschlüsse auf. Als Zusatzangebot können Servicestationen und weitere bauliche Elemente an geeigneten Standorten eingerichtet werden. Sicherheit und Komfort sind durch regelmässigen Unterhalt sowie Reinigung, Grünpflege und Winterdienst sicherzustellen.

9.1 Belag

Anforderungen

Für guten Fahrkomfort und Sicherheit sind insbesondere auf Velobahnen hochwertige Beläge erforderlich. Sie müssen folgende Anforderungen erfüllen:

- ebene, glatte Oberfläche für geringen Rollwiderstand
- rutschfest und griffig

Material

Für Velobahnen geeignet sind Hartbeläge wie glatter Asphaltbelag, Beton oder Flächen mit ähnlichen Eigenschaften hinsichtlich Griffbarkeit, Rutschfestigkeit, Ebenheit und Rollwiderstand. Nicht geeignet sind Kopfsteinpflaster und Naturbelag.

Es empfiehlt sich, eine möglichst kleine Anzahl verschiedener Materialien zu verwenden. Gleiche Situationen und Funktionen sollten mit identischen Materialien gestaltet werden.

9.2 Entwässerung

Die Entwässerung von Velobahnen muss jederzeit, auch bei Starkregen, gewährleistet sein, um Pfützen und Verschmutzungen der Fahrbahn zu vermeiden. Im Winterhalbjahr trägt die Entwässerung zudem dazu bei, Vereisungen entgegenzuwirken. Bei der Entwässerung sind folgende Aspekte zu beachten:

- Quergefälle von 2 % bis maximal 3 %
- Einlaufschächte ausserhalb der Velobahn anordnen oder deren sicheres Befahren ermöglichen
- Gestaltung so wählen, dass überschüssiges Wasser gut aufgenommen werden kann



Hochwertiger Belag auf der Velobahn Leiden-Den Haag (Niederlande)



Velofreundlicher Einlaufschacht (Ipsach)

9.3 Beleuchtung

Eine gute Beleuchtung ist für die Sicherheit und das Sicherheitsempfinden auf Velobahnen wichtig.

Innerorts / ausserorts

Innerorts ist eine durchgehende, der Umgebung angepasste Beleuchtung erforderlich. Ausserortsstrecken werden nach Möglichkeit ebenfalls beleuchtet und die Erkennbarkeit der Linienführung wird zusätzlich durch Randlinien sichergestellt.

Intelligentes Beleuchtungssystem

Zur Reduzierung von Lichtemissionen soll ein intelligentes Beleuchtungssystem eingesetzt werden, das negative Aspekte wie Lichtverschmutzung oder Energieverbrauch minimiert. Die Beleuchtung wird durch Bewegungserkennungssensoren gesteuert, die sich automatisch ein- bzw. ausschalten, wenn sich Verkehrsteilnehmende nähern bzw. entfernen.



Abb. 9-1: Intelligentes Beleuchtungssystem (Masterplan für die Velobahn «Sporbaanpad», Almere Niederlande)

Beleuchtung als Gestaltungselement

Eine einheitliche Beleuchtung wird empfohlen und kann als Gestaltungselement eingesetzt werden (vgl. Kapitel 4.2). Dies trägt zur Wiedererkennbarkeit der Route bei und schafft einen Bezug zum Ort.



Dieser Zweirichtungsradschwing führt durch einen mit Beleuchtungselementen gestalteten und gut ausgeleuchteten Raum (Kopenhagen, Dänemark).

9.4 Randabschlüsse

Die Ausgestaltung der Randabschlüsse ist mitentscheidend für die sichere und komfortable Befahrbarkeit der Veloinfrastruktur. Velofahrende sollen sich auf das Verkehrsgeschehen konzentrieren können und während der Fahrt nicht durch harte Kanten abgelenkt werden. Deshalb ist auf Velobahnen mit dichtem Veloverkehr, Nebeneinanderfahren und Überholmanövern eine fehlerverzeihende Ausgestaltung der Randabschlüsse besonders wichtig. Zudem müssen Randabschlüsse zu den Fussverkehrsflächen für Sehbehinderte taktil erfassbar sein.

Es wird unterschieden zwischen Randabschlüssen, welche quer zur Veloinfrastruktur verlaufen und überfahren werden müssen und Randabschlüssen, welche längs zur Fahrtrichtung verlaufen und nur im Notfall zu überfahren sind (Fluchtraum) resp. die Veloinfrastruktur auch von Grünflächen oder ähnlichen Flächen abgrenzen.

Geeignete Randabschlüsse auf Radwegen

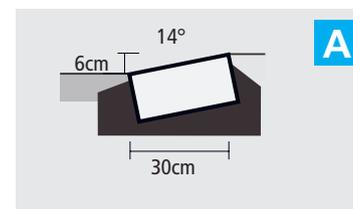
Die Randsteintypen A, B und C werden in folgenden Situationen eingesetzt:

- Trennung der Fuss- und Veloverkehrsinfrastruktur
- Trennung der Veloinfrastruktur von der Fahrbahn des motorisierten Verkehrs
- Trottoirüberfahrten (nur Randsteintyp A)

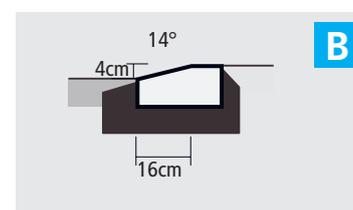
Der Randsteintyp D wird in folgenden Situationen eingesetzt:

- Trennung der Veloinfrastruktur von Grünflächen
- bei Velofurten zwischen Fahrbahn und Mittelinsel (quer zur Fahrtrichtung)
- Übergang von Radwegen auf die Fahrbahn (Hinweis: falls Randabschluss nötig, diesen quer zur Fahrtrichtung anbringen)

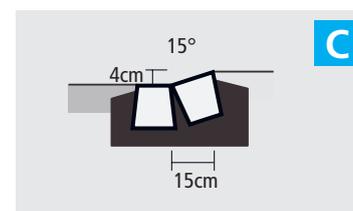
Für Randabschlüsse entlang von «Velostrassen» gelten aufgrund des Strassencharakters und der Dimensionierung andere Anforderungen. In der Regel können die quartierüblichen Randabschlüsse verwendet werden (Ausnahme: Randabschluss mit Anschlag 3 cm vertikal nicht verwenden).



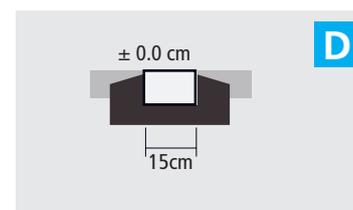
Randsteinbreite 30 cm



Randsteinbreite 25 cm und Gewährleistung der Benutzbarkeit mit Rohlstuhl



Randsteinbreite 15 cm



Randsteinbreite 15 cm

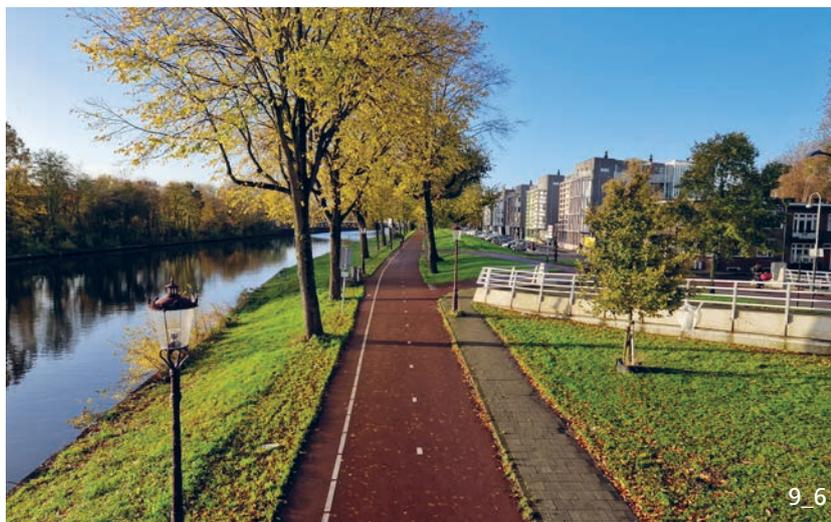


Schräger Randabschluss zwischen Fahrbahn und Einrichtungradweg (Murtenstrasse, Bern)

9.5 Begrünung und Entsiegelung

Grünflächen, Bäume, unversiegelte Flächen etc. vermindern die Auswirkungen der Klimaerwärmung. Auf Velobahnen ist der Einsatz solcher klimawirksamer Massnahmen aufgrund der Anforderungen (z. B. Hartbelag) aber begrenzt. Es gibt jedoch eine Vielzahl von Möglichkeiten, die eine gute Gestaltung fördern und das Mikroklima verbessern. Entlang einer Velobahn bieten sich folgende Lösungsansätze an:

- **Beschattung:** Grosskronige Bäume neben Velobahnen bieten Schatten und senken die lokale Temperatur um bis zu 10°C.
- **Entsiegelung:** Entsiegelte Flächen entlang von Velobahnen können Regenwasser aufnehmen und speichern, was die Schäden bei Starkniederschlägen reduziert. Zudem verdunstet das Wasser bei Wärme wieder, was die Hitzebelastung ebenfalls vermindert.
- **Blau-Grünes Band:** Ein möglichst durchgängiger Grünstreifen mit Bäumen und Versickerungsflächen (sog. «Blau-Grünes Band») entlang von Velobahnen hat einen grossen klimatischen Effekt und kann auch als Gestaltungselement gezielt eingesetzt werden.



Zweirichtungsradweg mit angrenzendem Blau-Grünem Band (Amsterdam, Niederlande)

9.6 Möblierung, Rast- und Serviceangebot

Die Möblierung sowie Rast- und Servicestationen können die Attraktivität einer Velobahn erhöhen. Sie werden vorzugsweise mit bestehenden Infrastrukturen resp. Angeboten (ÖV-Haltestellen, Veloabstellanlagen, Velostationen etc.) kombiniert um Synergien zu nutzen. Bei der Verteilung und Menge der Angebote ist die Länge der Velobahn zu berücksichtigen. Je länger eine Velobahn ist, desto mehr Angebote sind zweckmässig. Eine einheitliche Ausstattung der Angebote auf der gesamten Strecke ist ideal, um die Wiedererkennbarkeit bzw. Identität der Strecke zu stärken (vgl. Kapitel 4.2). Mögliche Angebote sind:

- **Service:** Pumpe, Werkzeuge, Schlauchautomat, Ladestation für E-Bikes, Schliessflächen
- **Rast und Wetterschutz:** Überdachung, Sitzgelegenheit, Abfallbehälter, Trinkwasserbrunnen, Toilette, Notrufsäule, Getränkeautomat, Kiosk
- **Information:** Übersichtskarte, Wegweiser, Distanzangaben, Fahrplan des öffentlichen Verkehrs, WLAN, Velozählstelle mit Anzeige
- **Freizeit und Tourismus:** touristische Informationen



Praktische Velopumpstation an einer Velobahn in Kopenhagen (Dänemark)



200 m langer Sonnen- und Witterungsschutz mit Solarpanels (200'000 kWh Energieproduktion pro Jahr, Genf)

Bildrechte noch ausstehend

9.7 Betrieb und Unterhalt

Wartung und Instandhaltung

Eine regelmässige und häufige Wartung und Instandhaltung der verschiedenen Angebotsselemente trägt dazu bei, Funktionalität, Sicherheit und Komfort einer Velobahn langfristig zu erhalten und den Bedürfnissen der Velofahrenden gerecht zu werden. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Behebung von Schäden in der Deckschicht
- Reinigung des Entwässerungssystems
- Beseitigung von Abfall, Laub etc.
- Reparatur von beschädigten Randsteinen
- Reparatur von Mobiliar
- Instandsetzung von Markierungen und Beschilderungen
- Prüfung der Beleuchtung



Laubreinigung auf dem Einrichtungsrادweg (Winkelriedstrasse, Bern)

Eine regelmässige Kontrolle und rasche Behebung von Schäden ist entscheidend für die Sicherheit der Velofahrenden und die Lebensdauer der Velobahn. Es ist zu beachten, dass bereits kleine Unebenheiten für Velofahrende ein Problem darstellen und zu Sicherheitseinbussen führen können. Velobahnen werden vorzugsweise von Personen geprüft, die die Problemstellen und Sicherheitsmängel für Velofahrende (aus eigener Erfahrung) kennen.

Grünpflege

Bäume, Pflanzen und Grünanlagen tragen zu einem attraktiven Umfeld bei. Die positiven Effekte kommen jedoch nur bei einer sorgfältigen und regelmässigen Grünpflege zum Tragen. Um potenzielle Probleme zu vermeiden sowie die Sicherheit und den Komfort der Velofahrenden zu gewährleisten, sind folgende Arbeiten notwendig:

- regelmässiger Rückschnitt, um die Sicht an Knotenpunkten sowie Querungsstellen uneingeschränkt sicherzustellen und die Breite der Infrastruktur auf der Strecke zu erhalten (Verkehrsfluss)
- Kontrolle des Wurzelwachstums, um Schäden an der Oberfläche der Veloinfrastruktur (z. B. Risse, Unebenheiten) zu vermeiden



Zurückgeschnittene Grünbereiche und gepflegte Bäume entlang Zweirichtungsradweg (Rüeggisingerstrasse, Emmen)

Winterdienst

Velobahnen werden aufgrund ihrer Bedeutung und Lage im Velowegnetz das ganze Jahr über intensiv befahren. Deshalb ist ein umfassender Winterdienst auf Velobahnen besonders wichtig. Dieser beinhaltet u. a. Folgendes:

- regelmässige Schneeräumung und Streuen von Salzen
- Reinigung, Anordnung und Dimensionierung der Einlaufschächte, damit das Schmelzwasser abfliessen und in der Nacht / am Morgen kein Glatteis entstehen kann
- ausreichend Platz für Schneedepots
- Einsatz von geeigneten Schneeräumungsfahrzeugen (Breite beachten)

Der Winterdienst auf Veloinfrastrukturen ist zu priorisieren. Er muss früher und öfter durchgeführt werden als auf Flächen des motorisierten Verkehrs. Einerseits sind Flächen von Veloinfrastrukturen tendenziell kühler, was schneller zu Glatteisbildung führt; andererseits funktioniert auf reinen Veloinfrastrukturen die sog. «Selbsträumung» nicht.

Definitive Abbildung wird noch gesucht
>> VKS / ASTRA?
Bildinhalt: ähnlicher Inhalt, aber besseres Foto



Vorbildlich geräumter Radweg (Wabern)



10. Übersicht wichtiger Planungs- und Projektierungsaspekte

In diesem Kapitel findet sich eine Übersicht wichtiger Elemente für die Planung, Projektierung und Umsetzung von Velobahnen.

10.1 Liste

Die folgende Liste dient als Übersicht und zur schnellen Orientierung und kann beispielsweise auch bei einem Variantenvergleich in Korridorstudien beigezogen werden. Sie ist kein Ersatz für die fachlich fundierte Planung, zu der etwa die korrekte Anwendung und Gewichtung der einzelnen Aspekte oder die Abwägung unterschiedlicher Interessen gehören.

Die Gliederung der Kriterien orientiert sich an der Kapitelstruktur des Handbuchs. In der Spalte «Ziel» wird für jedes Kriterium der anzustrebende Zielwert resp. die anzustrebende Umsetzung festgehalten.

Bei jedem Kriterium wird angezeigt, in welchen Planungsstufen es zu berücksichtigen ist. Einzelne Kriterien sind von Beginn an (z. B. Führungsform), andere Kriterien erst in späteren Projektierungsphasen wichtig (z. B. Randabschlüsse).

Kriterium	Ziel	Relevant für...			
		Korridorstudie	Vorstudie	Vorprojekt	Bauprojekt
Planungshinweise (Kapitel 3)					
Netzplanung, Einsatzgebiet und Potenzial: Velobahnen verbinden Gebiete und Ziele mit hohem Velopotenzial (Kapitel 3.2).	<ul style="list-style-type: none"> Wichtige Ziele mit hohem Potenzial werden optimal verbunden (z. B. Wohngebiete, Arbeitsstätten, Einkaufs- und Kulturzentren, Bahnhöfe und Haltestellen). Das untergeordnete Velowegnetz ist möglichst gut auf die Velobahn ausgerichtet. 	x	x	(x)	
Räumliche Integration und Gestaltung (Kapitel 4)					
Gestaltung: Velobahnen sind hochwertig gestaltet (Kapitel 4).	<ul style="list-style-type: none"> Velobahnen sind hochwertig gestaltet und integrieren sich in den Strassenraum bzw. die Umgebung. Velobahnen sind klar erkennbar und möglichst selbsterklärend. Die Gestaltung ist unter Bezug eines interdisziplinären Teams und allenfalls mittels qualitätssicherndem Verfahren erarbeitet worden. 		x	x	x
Projektierungshinweise (Kapitel 5), Führungsformen (Kapitel 6) und Kreuzungen (Kapitel 7)					
Führungsformen: Velobahnen werden auf hochwertigen Veloinfrastrukturen und primär getrennt vom übrigen Verkehr bzw. auf verkehrsarmen «Velostrassen» geführt (Kapitel 6). Die Querschnitte entsprechen den Vorgaben in Kapitel 5.1 und 6.	<p>geeignet (Standardmass reduziertes Standardmass)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zweirichtungsrادweg 4.50 m 3.50 m Einrichtungsrادweg 3.00 m 2.50 m Geschützter Radstreifen ↑↓ 4.50 m 3.50 m Geschützter Radstreifen ↑ 3.00 m 2.50 m «Velostrasse» (DTV ≤ 2'000) 4.50 – 6.50 m <p>bedingt geeignet (Standardmass red. Standardmass)</p> <ul style="list-style-type: none"> Radstreifen m. ununterbr. Linie 3.00 m 2.50 m Wege mit Landwirtschaftsverkehr ≥ 4.50 m 	x	x	x	x

10. Übersicht wichtiger Planungs- und Projektierungsaspekte

Kriterium	Ziel	Relevant für...			
		Korridorstudie	Vorstudie	Vorprojekt	Bauprojekt
Projektierungshinweise (Kapitel 5), Führungsformen (Kapitel 6) und Kreuzungen (Kapitel 7)					
Fahrfluss: Velobahnen werden möglichst unterbruchs-frei und vortrittsberechtigt geführt (Kapitel 5.2).	<ul style="list-style-type: none"> ■ ausserorts: max. 1 Unterbrechung / km ■ innerorts: max. 2 Unterbrechungen / km (Als Unterbrechung gilt jeder Anhalte- und Abbremszwang, inkl. Rechtsvortritt.) 	x	x	x	x
Wartezeiten: Unvermeidbare Wartezeiten an Kreuzungen sind möglichst kurz (Kapitel 5.2).	<ul style="list-style-type: none"> ■ ausserorts: 15 Sek. (VQS B), max. 25 Sek. (VQS C) ■ innerorts: 25 Sek. (VQS C), max. 45 Sek. (LOS D) 			(x)	x
Direktheit: Velobahnen verbinden wichtige Ziele mit hohem Potenzial möglichst direkt. Umwege sowie unnötige Höhendifferenzen werden vermieden (Kapitel 5.2).	<ul style="list-style-type: none"> ■ max. 20 % Mehrlänge gegenüber der heute kürzest fahrbaren Strecke. (Die Beurteilung erfolgt anhand der Leistungskilometer; 40 Höhenmeter entsprechen dabei einem zusätzlich gefahrenen Kilometer.) 	x	x	(x)	
Kurvenradien und Anhaltesichtweiten Die gewählte Projektierungsgeschwindigkeit (Kapitel 5.3) bestimmt die erforderlichen Kurvenradien (Kapitel 5.4) und Anhaltesichtweiten (Kapitel 5.5). Sie beträgt in der Regel ausserorts 45 km/h, innerorts 30 km/h und an Knoten 20 km/h.	Kurvenradien Zielwert:				
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 km/h: ≥ 60 m ■ 30 km/h: ≥ 30 m ■ 20 km/h: ≥ 15 m 		x	x	x
	Anhaltesichtweiten Zielwert Ebene, Steigung oder Gefälle:				
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 45 km/h: ≥ 50 m ■ 30 km/h: ≥ 25 m ■ 20 km/h: ≥ 15 m 		x	x	x
Rampenneigungen: Auf Velobahnen müssen Rampen komfortabel und sicher befahrbar sein. Die Längsneigung hat einen massgeblichen Einfluss auf die Befahrbarkeit einer Rampe (Kapitel 5.6).	<ul style="list-style-type: none"> ■ ≤ 3 % für lange Rampen ■ ≤ 5 % für kurze Rampen bis 120 m Länge 		x	x	x
Kreuzungsarten: Die hohe Qualität von Velobahnen wird auch in Kreuzungen gewährleistet. Der Veloverkehr wird idealerweise getrennt vom motorisierten Verkehr oder vortrittsberechtigt geführt (Kapitel 5.7 und 7).	geeignet <ul style="list-style-type: none"> ■ Brücken und Unterführungen ■ vortrittsberechtigte Führung «Velostrasse» ■ vortrittsberechtigte Radwegquerung über Strasse ■ vortrittsberechtigte Radwegquerung bei Einmündung ■ Kreisverkehr mit separatem Radweg bedingt geeignet <ul style="list-style-type: none"> ■ vortrittsbelastete Querung mit Mittelinsel ■ Kreuzung mit Lichtsignalanlage und abgesetztem Radweg ■ Kreuzung mit Lichtsignalanlage 	x	x	x	x

10. Übersicht wichtiger Planungs- und Projektierungsaspekte

Kriterium	Ziel	Relevant für...			
		Korridorstudie	Vorstudie	Vorprojekt	Bauprojekt
Markierung und Signalisation (Kapitel 8)					
Markierung, Farbe und Signalisation: Velobahnen sind selbst-erklärend und intuitiv be-fahrbar (Kapitel 8.1, 8.2 und 8.3).	<ul style="list-style-type: none"> Markierung, Farbe und Signalisation werden ge-zielt eingesetzt und tragen zur Orientierung und Erkennbarkeit bei. 			x	x
Bauliche Ausgestaltung (Kapitel 9)					
Belag: Velobahnen werden auf hochwertigen Belägen geführt (Kapitel 9.1).	<ul style="list-style-type: none"> Asphalt (oder gleichwertiger Belag) ohne Uneben-heiten und Schlaglöcher 			x	x
Entwässerung: Die Entwässerung von Velobahnen muss jeder-zeit gewährleistet sein (Kapitel 9.2).	<ul style="list-style-type: none"> Quergefälle von 2 % bis max. 3 % Einlaufschächte ausserhalb der Velobahn anord-nen oder deren sicheres Befahren ermöglichen Gestaltung der Randbereiche so wählen, dass überschüssiges Wasser gut aufgenommen wer-den kann 				x
Beleuchtung: Velobahnen sind sicher und das Sicherheitsemp-finden ist hoch, auch bei Dunkelheit (Kapitel 9.3).	<ul style="list-style-type: none"> Die Velobahn ist beleuchtet (innerorts durch-gehend und ausserorts nach Möglichkeit). Es wird ein intelligentes Beleuchtungssystem (Reduktion Lichtemissionen) eingesetzt. 			(x)	x
Randabschlüsse: Velobahnen sind sicher, komfortabel und fehler-verzeihend (Kapitel 9.4).	<p>Randabschlüsse längs (auf Radwegen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Anschlag 6 cm schräg, Breite 25 cm (Typ A) Anschlag 4 cm schräg, Breite 16 cm (Typ B) Anschlag 4 cm schräg, Breite 15 cm (Typ C) Anschlag 0 cm flach, Breite 15 cm (Typ D) <p>Randabschlüsse quer</p> <ul style="list-style-type: none"> Anschlag 6 cm schräg, Breite 25 cm (Typ A) Anschlag 0 cm flach, Breite 15 cm (Typ D) 				x
Begrünung und Entsie-gelung sorgen für ein verbessertes Mikroklima (Kapitel 9.5).	<ul style="list-style-type: none"> Das Potenzial für Begrünung und Entsiegelung entlang der Velobahn (z. B. «Blau-grünes Band») ist optimal ausgenutzt. 		x	x	x



11. Anhang

11.1 Normen und Literatur

Gesetze, Normen und Richtlinien

- Bundesgesetz über Velowege (Veloweggesetz)
- Signalisationsverordnung
- SN-640 022 – Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität, Belastbarkeit, Knoten ohne Lichtsignalanlage
- SN-640 060 – Leichter Zweiradverkehr, Grundlagen
- SN-640 064 – Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr
- SN-640 200a – Geometrisches Normalprofil, Allgemeine Grundsätze, Begriffe und Elemente
- SN-640 201 – Geometrisches Normalprofil, Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer
- SN-640 202 – Geometrisches Normalprofil, Erarbeitung
- SN-640 211 – Entwurf des Strassenraumes, Grundlagen
- SN-640 212 – Entwurf des Strassenraumes, Gestaltungselemente
- SN-640 214 – Entwurf des Strassenraumes, Farbliche Gestaltung Strassenoberfläche
- SN-640 238 – Fussgänger- und leichter Zweiradverkehr; Rampen, Treppen und Treppenwege
- SN-640 240 – Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Grundlagen
- SN-640 246a – Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Unterführungen
- SN-640 247a – Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Überführungen
- SN-640 250 – Knoten, Grundlagennorm
- SN-640 252 – Knoten; Führung des Veloverkehrs
- SN-640 273a – Knoten, Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene
- SN-640 829a – Strassensignale; Signalisation Langsamverkehr, inkl. Anhang Signalisation Langsamverkehr, Abmessungen
- SN-640 850a – Markierung; Ausgestaltung und Anwendungsbereiche
- SN-640 862 – Markierung; Anwendungsbeispiele für Haupt- und Nebenstrassen
- Strassenverkehrsgesetz
- Verkehrsregelverordnung

Literatur

- Bundesamt für Strassen ASTRA, Botschaft zum Veloweggesetz, 2021
- Bundesamt für Strassen ASTRA / Velokonferenz Schweiz, Veloverkehr in Kreuzungen – Handbuch Infrastruktur, Bern / Biel/Bienne, 2021
- Bundesamt für Strassen ASTRA auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI), Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten («Velobahnen») in Städten und Agglomerationen, Forschungsprojekt, Bern, März 2017
- Bundesamt für Strassen ASTRA / Velokonferenz Schweiz, Velobahnen – Grundlagendokument, Bern / Biel/Bienne, 2016

- Bundesamt für Strassen ASTRA / Stiftung SchweizMobil, Wegweisung für Velos, Mountainbikes und fahrzeugähnliche Geräte, 2010
- Bundesrat, die Bedeutung von Velobahnen im Verkehrssystem der Schweiz – Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulats 19.4631 Cattaneo (FDP Liberale Fraktion) vom 20. Dezember 2019
- Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), Réseau cyclable à haut niveau de service: Objectifs et principes d'aménagement, Lyon, Juni 2016
- CROW, Design Manual for Bicycle Traffic, Ede, Dezember 2016
- CROW, Inspiratieboek snelle fietsroutes, Februar 2014
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Mobilität und Raum 2050, Sachplan Verkehr, Teil Programm, November 2021
- Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK, Weisung über besondere Markierungen auf der Fahrbahn, Januar 2021
- Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen, Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten, 2021
- Interreg North-West Europe CHIPS, abgerufen am 11.06.2024 von www.cyclehighways.eu
- Kanton Bern, Arbeitshilfe Anlagen für den Veloverkehr, 2021
- Kanton Luzern, Standards Fuss- und Veloverkehr, 2024
- Kanton Zürich, Standards Veloverkehr, Februar 2023
- Kanton Zürich, Kosten-Nutzen-Analyse Veloschnellroute Limmattal, Zürich, April 2018
- Office for cycle superhighways, Cycle Superhighway Bicycle Account 2019: Key figures from the cycle superhighways in the Capital Region of Denmark, Februar 2019
- Stadt Zürich, Standards Veloverkehr, 2024
- Stefan Oberer, Szenografie auf Velowegen, Masterarbeit an der OST, Rapperswil-Jona, Januar 2024.
- SuperCykelstier, abgerufen am 11.06.2024 von www.supercykelstier.dk
- Thimeo Graf, Handbuch: Radverkehr in der Kommune, Nutzertypen, Infrastruktur, Stadtplanung, Marketing, 3. überarb. Auflage, 2022
- Velokonferenz Schweiz / Stiftung SchweizMobil, Velowegweisung, ja oder nein? Empfehlungen zur Wegweisung von Alltagsverbindungen und Freizeitrouten für den Veloverkehr, 2017
- Velokonferenz Schweiz, Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS), Empfehlung zu Planung, Realisierung und Betrieb, Biel/Bienne, Juni 2012

11.2 Fotos

Nr.	Ort	Name
Umschlag		
	Arnhem-Nijmegen, Niederlande	Michael Liebi
Kapitel 1		
1_1	Freigleis, Luzern	Kontextplan
Kapitel 2		
2_1	Tiefenaustrasse, Bern	Kontextplan
2_2	Visualisierung Velobahn Wallisellen	Kanton Zürich, nightnurse
2_3	Mühlebachstrasse, Zürich	Kontextplan
2_4	Rijn-Waalpad, Niederlande	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
2_5	Zwolle, Niederlande	Michael Liebi
2_6	Arnhem-Nijmegen, Niederlande	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
2_7	Arnhem-Nijmegen, Niederlande	Urs Walter
2_8	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
Kapitel 3		
3_1	C76 Jyllinge-Stenløseruten, Strasse «Skrædderbakken»	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
Kapitel 4		
4_1	Neuwiesenstrasse, Uster	Stadt Uster
4_2	Winkelriedstrasse, Bern (alter	Stadt Bern
4_3	Schaffhauser Rheinweg, Basel	Christian Ochsner
4_4	Argentinerstrasse, Wien, Österreich	ZOOMVP.at/Mobilitätsagentur Wien
4_5	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
Kapitel 5		
5_1	Wankdorf-Zollikofen	ASTRA
5_2	Freigleis, Kriens	Kanton Luzern
Kapitel 6		
6_1	Rosenaustrasse Winterthur (Kreuzung Kernstrasse)	Stadt Winterthur
6_2	Bregenz, Österreich	Kontextplan
6_3	Kopenhagen, Dänemark	Kontextplan
6_4	Lorrainebrücke, Bern	Kontextplan
6_5	Neuwiesenstrasse, Uster	Stadt Uster
6_6	Tössfeldstrasse, Winterthur (alter	Kontextplan
6_7	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark

11. Anhang

Nr.	Ort	Name
6_8	Boulevard George-Favon, Genf	UrbanMoving
6_9	Bild gesucht	???
6_10	Bild gesucht	???
6_11	-	Kontextplan
6_12	-	Kontextplan
6_13	-	Kontextplan
Kapitel 7		
7_1	Eindhoven, Niederlande (alternatives Bild gesucht)	???
7_2	Reesen, Niederlande	Stefan Oberer
7_3	Amsterdam, Niederlande	Stefan Oberer
7_4	Mühlebachstrasse, Winterthur	Kontextplan
7_5	Mühlebachstrasse, Winterthur	Kontextplan
7_6	Aarestrasse, Solothurn	UrbanMoving
7_7	Sägegasse, Burgdorf	Martin Dolleschel
7_8	Eimaldingen, Deutschland	Kontextplan
7_9	Amsterdam (Sloterplas) bei der Kreuzung Burgermeester van de Polstraat / oostoever, Niederlande, Niederlande	Stefan Oberer
7_10	Schwarzenburgstrasse, Köniz	metron
7_11	Visualisierung	Velokonferenz Schweiz
7_12	Bild gesucht	???
7_13	Amsterdam, Niederlande (alternatives Bild gesucht)	Stefan Oberer
7_14	Bild gesucht	???
7_15	Bild gesucht	???
Kapitel 8		
8_1	Ittigen	Kontextplan
8_2	Odense, Dänemark	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
8_3	Zur Kesselschmiede, Winterthur	Kontextplan
8_4	Brüggen, Belgien	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
8_5	Mühlebachstrasse, Zürich	Kontextplan
8_6	Lorrainebrücke, Bern	Kontextplan
8_7	Mühlebachstrasse, Zürich	Kontextplan
8_8	Radschnellweg RS1 Essen-Mülheim, Deutschland	Aleksander Buczyński, European Cyclists' Federation
8_9	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark

11. Anhang

Nr.	Ort	Name
Kapitel 9		
9_1	Wabern	Kontextplan
9_2	Niederlande	Urs Walter
9_3	Ipsach	Kontextplan
9_4	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
9_5	Murtenstrasse, Bern	Kontextplan
9_6	Amsterdam, Niederlande	Kontextplan
9_7	Kopenhagen, Dänemark	Cycle Superhighways, Capital Region of Denmark
9_8	Genf	???
9_9	Winkelriedstrasse, Bern	Dölf Barben (Der Bund)
9_10	Rüeggisingerstrasse, Emmen	Stefan Oberer
9_11	Wabern(alternatives Bild gesucht)	Kontextplan
Kapitel 10		
10_1	Bregenz, Österreich	Kontextplan
Kapitel 11		
11_1	Pratteln	Kontextplan

11.3 Abkürzungen

ASTRA	Bundesamt für Strassen
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
DWV	Durchschnittlicher Werktagsverkehr
FGSO	Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen
LOS	Level of service
SN	Schweizer Norm der Schweizer Normenvereinigung SNV
SVI	Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten
VQS	Verkehrsqualitätsstufe
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute

