

Ersetzt:
SN 640 060:1994-11

Ausgabe: 202X-XX

Veloverkehr

Grundlagen und Projektierung

Stand 11.03.2025

- Version für Vernehmlassung

**Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden.
Vernehmlassungsentwurf Mai 2025**

Für diese Norm ist die Normierungs- und Forschungskommission (NFK) 2.4 Fuss- und Veloverkehr des VSS zuständig.

Urheberrechtsvermerk

© 202X, VSS Zürich

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des VSS.

Herausgeber

Schweizerischer Verband der
Strassen- und Verkehrsfachleute VSS
Sihlquai 255
8005 Zürich
Telefon +41 44 269 40 20
Fax +41 44 252 31 30
info@vss.ch
www.vss.ch

Bearbeitung

VSS-Normierungs- und Forschungskommission
NFK 2.4 Fuss- und Veloverkehr

Liste der beteiligten Mitglieder

Walter Urs, Bern, Behörden
Baggenstoss Martin, Schaffhausen, Behörden
Bucheli Dominik, Zürich, Nichtstaatliche Organisationen
Degener Sabine, Bern, Nichtstaatliche Organisationen
Gorregourt Erik, Bern, Behörden
Petit Philippe, Wallis, Behörden
Renard Aline, Bern, Normenanwenderin
Starkermann Marco, Zürich, Normenanwender
Suter Silvio, Basel, Behörden

Diese Norm wurde gemäss dem aktuellen Wissensstand in den Bereichen der Sicherheit und der Nachhaltigkeit erarbeitet.

Genehmigung

VSS-Fachkommission
FK 2 Projektierung

Publikation

Monat 202X

Haftungsausschluss

Der VSS haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
A	Allgemeines	5
1	<i>Geltungsbereich</i>	5
2	<i>Gegenstand</i>	5
3	<i>Zweck</i>	5
4	<i>Einbettung in die Normenstruktur</i>	5
B	Begriffe	6
5	<i>Begriffe Fahrzeuge und Nutzergruppen</i>	6
	5.1 E-Bike	6
	5.2 Fahrrad	6
	5.3 Motorfahrrad	6
	5.4 Mountainbiken	6
	5.5 Radverkehr	6
	5.6 Velo, Veloverkehr	6
	5.7 Velowandern	6
6	<i>Begriffe Infrastruktur und Markierungen</i>	6
	6.1 Fahrradsymbol	6
	6.2 Radstreifen	6
	6.3 Radverkehrsanlagen	6
	6.4 Radweg	6
	6.5 Schwachstellen	7
	6.6 Veloverbindung	7
	6.7 Velostrasse	7
	6.8 Velowegnetz	7
C	Merkmale des Veloverkehrs	7
7	<i>Fahrzeuge auf Radverkehrsanlagen</i>	7
8	<i>Eigenschaften des Velos</i>	7
9	<i>Nutzergruppen und Verkehrszweck</i>	8
	9.1 Nutzergruppen	8
	9.2 Verkehrszweck	8
	9.2.1 Alltag	8
	9.2.2 Freizeit	8
10	<i>Grundmasse und Platzbedarf</i>	9
	10.1 Abmessungen Velos	9
	10.2 Platzbedarf	9
	10.2.1 Lichtraumprofil	9
	10.2.2 Überholabstand	9
	10.3 Geschwindigkeiten	9
	10.3.1 Geschwindigkeiten in der Ebene	9
	10.3.2 Geschwindigkeiten in der Steigung und im Gefälle	10
	10.4 Verkehrsmengen Veloverkehr	10
D	Netzplanung	10
11	<i>Zweck und Inhalt der Netzplanung</i>	10
12	<i>Aufbau des Velowegnetzes Alltag</i>	10
	12.1 Hauptverbindungen	11
	12.2 Velobahnen	11
	12.3 Nebenverbindungen	11
	12.4 Erschliessungsnetz	11
13	<i>Aufbau des Velowegnetzes Freizeit</i>	11
14	<i>Anforderungen an Velowegnetze</i>	12
	14.1 Netzzusammenhang (Kohärenz)	12
	14.2 Direktheit	12
	14.3 Sicherheit	13
	14.4 Homogenität	13
	14.5 Attraktivität	13
E	Projektierungsparameter	13
15	<i>Anlagenbreite und Gesamtbreite</i>	13
16	<i>Dimensionierung der Anlagenbreite</i>	14
	16.1 Dimensionierung über Standardmasse	14
	16.2 Dimensionierung über Begegnungsfälle	14

17	<i>Zuschläge</i>	15
	17.1 Zuschläge gegenüber seitlichen Hindernissen	15
	17.2 Kurvenzuschläge	16
	17.3 Zuschläge in Steigungen	16
18	<i>Sicherheitstrennstreifen gegenüber Parkplätzen und Fahrbahnen</i>	16
19	<i>Projektierungsgeschwindigkeit</i>	16
20	<i>Kurvenradien</i>	17
21	<i>Anhaltesichtweite</i>	17
22	<i>Längsneigung</i>	18
F	Führungsformen	18
23	<i>Grundführungsformen</i>	18
24	<i>Wahl der Führungsform</i>	18
	24.1 Vorauswahl	18
	24.2 Weitere Kriterien für die Wahl der Führungsform	19
	24.3 Prüfung der Realisierbarkeit	20
25	<i>Radwege</i>	20
	25.1 Einrichtungsradwege	21
	25.2 Zweirichtungsradwege	21
26	<i>Radstreifen</i>	22
27	<i>Führung im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr</i>	23
	27.1 Allgemein	23
	27.2 Velostrassen	23
	27.3 Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung	24
	27.4 Veloführung in Engstellen	25
28	<i>Weitere Führungsformen</i>	25
	28.1 Gemeinsame Führung mit dem Fussverkehr	25
	28.2 Kernfahrbahn	26
29	<i>Veloführung und öffentlicher Verkehr</i>	26
	29.1 Veloführung in Busstreifen	26
	29.2 Veloführung entlang Tram- und Bahngleisen	27
	29.3 Veloführung bei Bus- und Tramhaltestellen	28
	29.3.1 Führung hinter der Haltestelle	29
	29.3.2 Führung über die Haltestelle (Kapüberfahrt)	29
	29.3.3 Führung über die Fahrbahn	29
G	Bau und Unterhalt	30
30	<i>Bauliche Aspekte, Ausstattung und Elemente von Veloverkehrsanlagen</i>	30
	30.1 Fahrbahnbeläge	30
	30.2 Randabschlüsse, Trennelemente	30
	30.3 Möblierung, Hindernisse, Pfosten	31
	30.4 Entwässerung	32
	30.5 Verkehrsberuhigung und Veloverkehr	32
	30.6 Baustellen	32
	30.7 Sichtbare Wegführung und Beleuchtung von Veloverkehrsanlagen	32
	30.8 Signalisation	32
31	<i>Unterhalt von Veloverkehrsanlagen</i>	33
	31.1 Betrieblicher Unterhalt	33
	31.2 Baulicher Unterhalt	33
H	Literaturverzeichnis	34

A Allgemeines

1 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für alle Verkehrsanlagen, die Fahrräder und Motorfahrräder benutzen müssen und dürfen. Ausgenommen sind Wege und Anlagen für Mountainbikes und E-Mountainbikes.

2 Gegenstand

Die Norm legt Begriffe, Charakteristika und Anforderungen des Radverkehrs fest. Sie enthält Grundsätze und Kriterien für

- die Planung von Velowegnetzen
- Planung, Projektierung und Ausführung von Radverkehrsanlagen (Knoten siehe VSS 40 252 «Knoten; Führung des Veloverkehrs» [12])
- Betrieb und Unterhalt von Radverkehrsanlagen

3 Zweck

Die Norm liefert die Grundlagen, um Radverkehrsanlagen zusammenhängend, direkt, sicher, und attraktiv zu planen, projektieren, bauen und betreiben.

4 Einbettung in die Normenstruktur

In der Abbildung 1 ist die Übersicht der VSS-Normen zum Veloverkehr dargestellt.

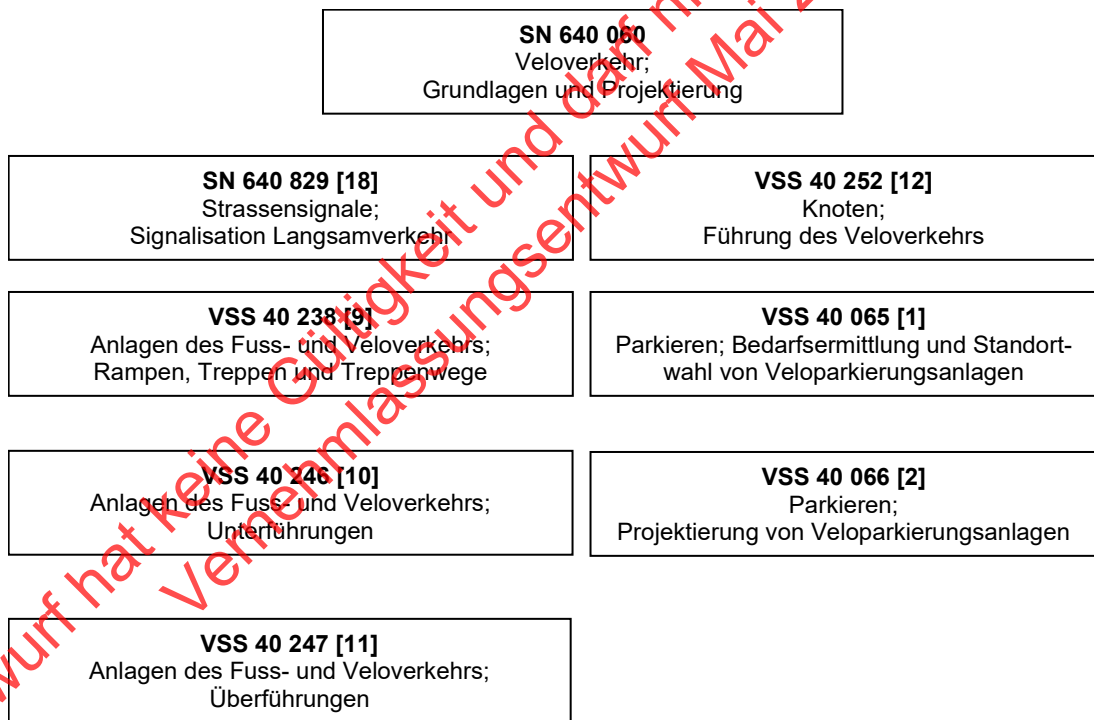


Abb. 1
Übersicht der VSS-Normen zum Veloverkehr

B Begriffe

5 Begriffe Fahrzeuge und Nutzergruppen

5.1 E-Bike

(Leicht-)Motorfahrrad mit elektrischer Tretunterstützung bis 25 respektive 45 km/h.

5.2 Fahrrad

Fahrzeug mit wenigstens zwei Rädern, das durch mechanische Vorrichtungen ausschliesslich mit der Kraft der sich darauf befindenden Personen fortbewegt wird (Art. 24 VTS [23]).

5.3 Motorfahrrad

Fahrzeug gemäss Art. 18 VTS [23]. Dazu gehören unter anderem E-Bikes mit Tretunterstützung bis 25 und 45 km/h, Leichtmotorfahrräder mit elektrischem Antrieb bis 20 km/h (z.B. E-Trottinette) sowie auch motorisierte Rollstühle und Elektro-Stehroller. Führende von Motorfahrrädern müssen die Vorschriften für Radfahrende beachten.

5.4 Mountainbiken

Mountainbiken bezeichnet das sportliche, freizeitorientierte oder touristische Fahren abseits befestigter Wege in hügeligem und bergigem Gelände mit dafür speziell konzipierten Velos.

5.5 Radverkehr

Sammelbegriff für den Verkehr auf den Radverkehrsanlagen, namentlich Velos und Motorfahrräder. In der vorliegenden Norm auch «Veloverkehr» genannt.

5.6 Velo, Veloverkehr

Synonym für «Fahrrad». In der vorliegenden Norm wird «Velo» respektive «Veloverkehr» als Sammelbegriff für Fahrzeuge verwendet, die auf Radverkehrsanlagen verkehren. Dazu gehören namentlich Fahrräder und Motorfahrräder.

5.7 Velowandern

Velowandern bezeichnet das freizeitorientierte und touristische Velofahren auf dafür geeigneten Velowegen in flachem und hügeligem Gelände.

6 Begriffe Infrastruktur und Markierungen

6.1 Fahrradsymbol

Gelbe Fahrradsymbole (oft auch Piktogramme genannt), die auf Radwegen und -streifen sowie anderen definierten Verkehrsflächen markiert werden können, um Fahrbeziehungen und -bereiche des Radverkehrs zu verdeutlichen (Art. 74a SSV [21]).

6.2 Radstreifen

Durch eine unterbrochene oder ununterbrochene gelbe Linie abgegrenzte Verkehrsfläche für den Radverkehr auf der Fahrbahn.

6.3 Radverkehrsanlagen

Verkehrsanlagen, die von Fahrrädern und Motorfahrrädern benützt werden müssen oder dürfen, namentlich Radwege und Radstreifen. Wo spezifische Radinfrastrukturen fehlen, übernehmen übrige Fahrflächen oder auch Gehflächen (mit entsprechender Signalisation) diese Funktion.

6.4 Radweg

Ein baulich von der Fahrbahn getrennter Weg, der dem Veloverkehr vorbehalten ist (SVG [20]). Signalisiert mit den Signalen 2.60 oder 2.63 (SSV [21]). Zu unterscheiden von «Veloweg» gemäss Veloweggesetz [19].

- 6.5 Schwachstellen
Qualitative Mängel im Velowegnetz bezüglich Sicherheit und Attraktivität, die in der Regel durch ungenügende Infrastruktur bedingt sind.
- 6.6 Veloverbindung
Für Velos besonders geeignete Verbindung, die ein Mindestaufkommen oder -potenzial an Veloverkehr aufweist gemäss Praxishilfe Velowegnetzplanung [25].
- 6.7 Velostrasse
Quartierstrasse mit einer signalisierten Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h, die zugunsten eines flüssigen Veloverkehrs gegenüber den einmündenden Strassen vortrittsberechtigt ist (siehe Ziffer 27.2). In der Schweiz gibt es kein Signal «Velostrasse».
Die Möglichkeit, in Tempo-30-Zonen vom Prinzip des Rechtsvortritts abzuweichen ist in der UVEK-Verordnung über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen [22] geregelt.
- 6.8 Velowegnetz
Zusammenhängende und durchgehende Verkehrswege für Velofahrerinnen und Velofahrer mit den entsprechenden Infrastrukturen (gemäss Veloweggesetz [19]). Der Begriff «Veloweg» ist zu unterscheiden von «Radweg» gemäss Strassenverkehrsgesetz [20] (siehe Ziffer 6.4).

C Merkmale des Veloverkehrs

7 Fahrzeuge auf Radverkehrsanlagen

Auf Radverkehrsanlagen fahren neben Fahrrädern auch Motorfahrräder, die über einen Motorantrieb oder eine elektrische Tretunterstützung verfügen. Die Fahrzeuge unterscheiden sich zum Teil stark bezüglich Form, Abmessungen und Fahreigenschaften.
Die Planung, Projektierung und der Betrieb der Radverkehrsanlagen müssen diese Vielfalt berücksichtigen.

8 Eigenschaften des Velos

Velofahren ist eine körperlich und koordinativ anspruchsvolle Art der Fortbewegung. Eine fundierte Kenntnis der Eigenschaften des Velofahrens und der Velofahrenden ist essentiell für die Planung einer guten Veloinfrastruktur. Das Fahrzeug Velo weist spezifische Besonderheiten auf. Wenn diese bei Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturanlagen nicht adäquat berücksichtigt werden, entstehen Sicherheitsprobleme oder die Anlagen werden nicht wie vorgesehen genutzt.

- Velos sind flexible Fahrzeuge
Das Velo ist ein leichtes und wendiges Fahrzeug, das bei Bedarf auf engstem Raum manövriert werden kann. Diese Flexibilität darf nicht als Begründung für ungenügende Ausbaustandards verwendet werden. Bei ungenügender Qualität der Veloinfrastruktur weichen Velofahrende oft auf alternative Wege aus (z.B. Trottoirs), was zu Sicherheitsproblemen führen kann.
- Velos sind einspurige Fahrzeuge
Das Velo ist in der Regel ein einspuriges Fahrzeug, das permanent ausbalanciert werden muss. Niedrige Geschwindigkeiten (z.B. beim Anfahren oder in Steigungen), Unebenheiten oder Schäden der Fahrbahnoberfläche, Wind oder Turbulenzen von vorbeifahrenden Lastwagen beeinträchtigen die Stabilität des Velos und erfordern zusätzlichen Manövrierraum. Rutschige Oberflächen bei Markierungen, Schachtdeckel, Tramschienen oder Verschmutzung stellen ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar.
- Velos haben keine Schutzhülle
Genügend Raum, der auch Notmanöver zulässt, ist essentiell für die Sicherheit und den Komfort der Velofahrenden. Der Veloverkehr sollte nicht mit dichtem und schnellem motorisiertem Verkehr auf einer gemeinsamen Verkehrsfläche geführt werden. Velofahrende nehmen ihre Umgebung intensiv wahr. Der Attraktivität des Umfelds kommt deshalb eine grosse Bedeutung zu.
- Velos haben in der Regel kaum Federung
Im Unterschied zu Motorfahrzeugen verfügen Velos über keine oder nur eine geringe Federung. Eine ebene Strassenoberfläche ist aus diesem Grund wichtig für die Sicherheit und Energieeffizienz des Veloverkehrs.

- Velofahren ist eine soziale Aktivität
Velofahrende, die zu zweit oder in einer Gruppe unterwegs sind, möchten in der Regel gerne miteinander kommunizieren. Beispielsweise Erwachsene, die mit Kindern unterwegs sind, möchten diese gerne im Auge behalten und instruieren können. Bei der Gestaltung der Veloinfrastruktur ist darauf Rücksicht zu nehmen.
- Velos sind schneller als man denkt
Je nach Fahrradtyp, körperlicher Konstitution, aber auch der Dringlichkeit der Fahrt sind Velofahrende unterschiedlich – und oft auch unerwartet – schnell unterwegs. Dieser Aspekt verstärkt sich durch den zunehmenden Anteil an (schnellen) E-Bikes.
- Velos haben zum Teil keine Scheinwerfer
Die Lichtanlagen von Velos können die Fahrbahn zum Teil nur begrenzt ausleuchten. Velofahrende sind bei Dunkelheit auf eine gute Beleuchtung oder eine gute Erkennbarkeit der Anlage angewiesen (Ränder, Hindernisse).

9 Nutzergruppen und Verkehrszweck

9.1 Nutzergruppen

Das Verkehrsverhalten von Velofahrenden wird nicht allein durch die Ausgestaltung der Verkehrsanlage und die velospezifischen Eigenschaften beeinflusst, sondern auch vom jeweiligen Fahrkönnen.

Das Fahrkönnen von Velofahrenden wird bestimmt durch deren

- körperliche bzw. altersbedingte Verfassung
- Verkehrsausbildung
- Erfahrung (Fahrpraxis und Routine)
- Grundhaltung (Selbstvertrauen, Ängstlichkeit)

Die Grundhaltung wird auch durch die jeweilige Situation beeinflusst. So kann sich beispielsweise auch ein guter Velofahrender unsicher fühlen, wenn er mit Kindern unterwegs ist.

Wenn die Infrastruktur für gewisse Nutzergruppen zu anspruchsvoll respektive unsicher ist, wird das Potenzial des Veloverkehrs nicht ausgeschöpft. Deshalb braucht es eine Infrastruktur, auf der sich alle Personen sicher fühlen.

9.2 Verkehrszweck

Auch der Verkehrszweck (Alltag oder Freizeit) hat einen grossen Einfluss auf das Verkehrsverhalten und die Bedürfnisse der Velofahrenden.

9.2.1 Alltag

Alltagsverkehr wird im Sinne von «der Weg zum Ziel» verstanden, z.B. Fahrten zur Arbeit oder zur Schule, zum Ausüben des Berufs, zum Einkaufen oder zu Freizeit- und Sportanlagen. Velowegnetze für den Alltag erschliessen primär Ziele und Quellen des Veloverkehrs in oder zwischen Siedlungsgebieten.

9.2.2 Freizeit

Freizeitverkehr wird im Sinne von «der Weg als Ziel» verstanden, z.B. Ausflüge, Velotouren oder Sport. Velowegnetze für die Freizeit umfassen Verbindungen, die für die Naherholung befahren werden sowie touristische Angebote zum Velowandern und Mountainbiken. Bei diesen Wegnetzen steht die Erholungsqualität und die sportliche Betätigung im Vordergrund.

10 Grundmasse und Platzbedarf

10.1 Abmessungen Velos

In der Tabelle 1 sind die Abmessungen der verschiedenen Velos dargestellt.

Abmessungen verschiedener Velos		
	Masse	Bemerkungen
Breite – Standard – mit Anhänger – Lastenvelo	0,60...0,80 m 0,70...1,00 m 0,70...1,00 m	Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung ist zukünftig vermehrt mit Lastenfahrzeugen auf Veloverkehrsanlagen zu rechnen. Fahrräder und Motorfahrräder dürfen maximal 1,00 m breit sein.
Länge – Standard – mit Anhänger – Lastenvelo	1,80...1,95 m 2,80...3,20 m 1,95...2,60 m	Längenmasse sind wichtig für die Dimensionierung von Parkierungsanlagen oder von Aufstellflächen zum Beispiel bei Schutzinseln.
Höhe – Velo – Velo mit Fahrer – Höhe der Pedale über Boden	1,00...1,20 m 2,00 m 6...10 cm	Wichtiges Mass für Parkierungsanlagen Wichtiges Mass für Unterführungen oder Hindernisse im Lichtraum Wichtiges Mass für die Dimensionierung von Randabschlüssen entlang Fahrbahnen

Tab. 1
Abmessungen verschiedener Velos

10.2 Platzbedarf

10.2.1 Lichtraumprofil

Lichtraumprofile sind eine Grundlage für die Dimensionierung von Veloverkehrsanlagen. Diese berechnen sich aus der Grundabmessung der Fahrzeuge, dem Bewegungsspielraum und den Sicherheitszuschlägen gemäss VSS 40 201 «Geometrisches Normalprofil; Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer» [5].

Dabei ist zu berücksichtigen, dass Spezialfahrzeuge wie Velos mit Anhänger oder Lastenvelos eine grössere Grundabmessung aufweisen als Standardvelos (siehe Anhang Nr. 1 zu VSS 40 201 [5]). Die tatsächlichen Schutz- und Komfortbedürfnisse von Velofahrenden verlangen in der Regel nach grösseren Massen als die Sicherheitszuschläge.

10.2.2 Überholabstand

Der sichere Überholabstand von motorisierten Fahrzeugen gegenüber Velofahrenden beträgt je nach Geschwindigkeit 1,00...2,00 m.

Dieses Mass ist bei einer Führung der Velos im Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr bei der Beurteilung der Begegnungsfälle zu berücksichtigen (siehe Ziffer 27).

Auch gegenüber Fussgängerinnen und Fussgängern ist ein angemessener Abstand einzuhalten respektive zu ermöglichen. Die Sicherheitszuschläge des geometrischen Normalprofils sind dafür nicht ausreichend.

10.3 Geschwindigkeiten

10.3.1 Geschwindigkeiten in der Ebene

- Durchschnittsgeschwindigkeit von konventionellen Velos: 20...25 km/h. Insbesondere Kinder oder Betagte sind aber wesentlich langsamer unterwegs.
- Durchschnittliche Reisegeschwindigkeit von konventionellen Velos im Verkehr: etwa 15 km/h (inkl. Stopps).
- Minimale Geschwindigkeit von Velos: 7 km/h (darunter ist normales Velofahren kaum möglich).
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit von E-Bikes mit Tretunterstützung bis 25 km/h ist rund 2...4 km/h höher als diejenige von konventionellen Velos.
- Die Durchschnittsgeschwindigkeit von E-Bikes mit Tretunterstützung bis 45 km/h ist rund 5...7 km/h höher als diejenige von konventionellen Velos.
- E-Bikes, insbesondere solche mit Tretunterstützung bis 45 km/h, beschleunigen stärker als konventionelle Velos.

10.3.2 Geschwindigkeiten in der Steigung und im Gefälle

- In kurzen Steigungen ($\Delta h < 3$ m) nimmt die Geschwindigkeit nur gering ab.
- In längeren Steigungen nimmt die Geschwindigkeit von konventionellen Velos stark ab; bei Motorfahrrädern (z.B. E-Bikes) nimmt die Geschwindigkeit deutlich weniger stark ab (abhängig von der Motorleistung).
- Im Gefälle steigt die Geschwindigkeit rasch an und erreicht 50 km/h und mehr.

10.4 Verkehrsmengen Veloverkehr

Das Verkehrsaufkommen des Veloverkehrs ist für die Dimensionierung der Veloverkehrsanlage wesentlich. Beim Veloverkehr ist nicht nur die aktuell gezählte Verkehrsmenge zu beachten, sondern immer auch das zukünftige Potenzial.

Für die Einordnung der Verkehrsmengen dienen folgende Richtwerte

- wenig Veloverkehr: < 100 Velos in der Spitzenstunde
 normal/viel Veloverkehr: ≥ 100 Velos in der Spitzenstunde

D Netzplanung

11 Zweck und Inhalt der Netzplanung

Die Velowegnetzplanung dient folgenden Zwecken

- planerische Festlegung von Zielen, Wegnetzen und Infrastrukturen für den Veloverkehr
- Koordination der Velowegnetze mit anderen Verkehrsnetzen und raumwirksamen Aufgaben
- Grundlage für die Raumsicherung für Veloverkehrsanlagen, z.B. durch Baulinien
- Klärung von Prioritäten, Massnahmen und Verantwortlichkeiten
- Grundlage für Investitionsprogramme und Finanzplanung

Der Velowegnetzplan enthält die bestehenden und geplanten Velowege sowohl für den Alltag als auch für die Freizeit. Die Velowegnetze für den Alltag und die Freizeit können sich auch überlagern. Ergänzend zum Velowegnetz werden die wichtigsten öffentlichen Veloparkierungsanlagen im Plan festgehalten.

Ausführliche Erläuterungen zur Planung von Velowegnetzen siehe [25].

12 Aufbau des Velowegnetzes Alltag

Die Velowege werden nach ihrer Netzfunktion hierarchisch in verschiedene Kategorien gegliedert (siehe Abbildung 2).

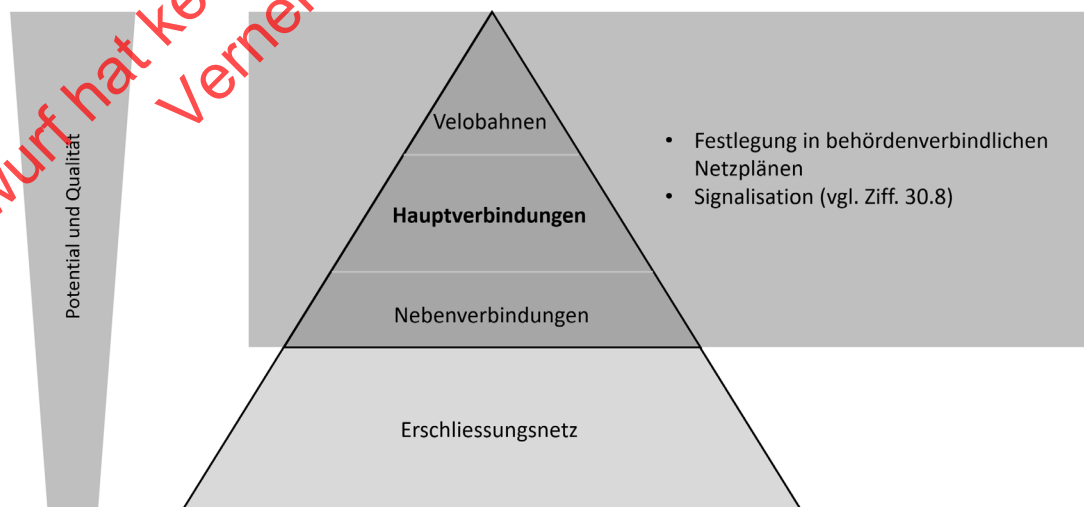


Abb. 2

Hierarchie von Velowegen für den Alltag [25]

12.1 Hauptverbindungen

Die Hauptverbindungen bilden das starke Gerüst des Velowegnetzes. Sie verbinden die bedeutenden Zentren und Zielorte. Hauptverbindungen sind zügig und unterbruchsarm befahrbar und verlaufen möglichst direkt.

12.2 Velobahnen

Korridore mit einem sehr hohen Velopotenzial werden sinnvollerweise als Velobahnen klassiert. Velobahnen sind qualitativ hochwertige Verbindungen, welche Räume mit hohem Potenzial über längere Distanzen verknüpfen. Mit Velobahnen wird eine Bündelung von Veloalltagsbeziehungen angestrebt.

Velobahnen zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus

Möglichst unterbruchfreie Fahrt

Wenige Stopps und Wartezeiten ermöglichen eine hohe Reisegeschwindigkeit und eine gute Planung der Fahrzeit. Erreicht wird dies mit

- Vortrittsberechtigung an Kreuzungen
- Unter- oder Überführungen
- auf den Veloverkehr abgestimmte Steuerung von Lichtsignalanlagen
- in Fahrtrichtung breite Schutzinseln (Tiefe der Aufstellfläche $\geq 3,50$ m)

Hoher Ausbaustandard

Velobahnen müssen sicher und komfortabel befahren werden können. Dies wird erreicht durch

- Führung auf einem Radweg (eigenes Trasse) oder auf motorfahrzeugarmen Strassen
- ausreichende Breiten, die sichere Überhol- und Kreuzungsmanöver sowie Nebeneinanderfahren ermöglichen (gemäss Kapitel E und F)
- direkte und flüssig befahrbare Linienführung
- Hartbelag
- keine Absätze, Kanten oder Hindernisse
- Beleuchtung
- gut erkennbare Linienführung, unterstützt durch Markierung
- häufige Reinigung und im Winter Schnee- und Eisräumung mit hoher Priorität

12.3 Nebenverbindungen

Die Nebenverbindungen vervollständigen das Velowegnetz Alltag mit lokalen Verbindungen zu wichtigen Zielorten. Mit Nebenverbindungen können auch kleinere, ländliche Gemeinden in das Velowegnetz integriert werden. In Siedlungsräumen werden durch Nebenverbindungen oft auch tangentielle Beziehungen sichergestellt.

12.4 Erschliessungsnetz

Dieses Netz dient der flächigen Erschliessung für den Veloverkehr und umfasst alle für den Veloverkehr offenen Strassen und Wege, die nicht im behördenverbindlichen Velowegnetzplan festgelegt sind.

Alle für den Veloverkehr offenen Strassen und Wege müssen verkehrssicher betrieben werden können. Dazu müssen in der Regel die Vorgaben der Kapitel E und F eingehalten werden. Wenn die Erschliessungsfunktion durch eine adäquate parallele Verbindung gewährleistet ist, kann davon abgewichen werden.

13 Aufbau des Velowegnetzes Freizeit

Das Velowegnetz Freizeit besteht aus den Teilen Velowandern und Mountainbiken (siehe Abbildung 3). Diese sind räumlich weitgehend eigenständig und deshalb separat zu planen [25].

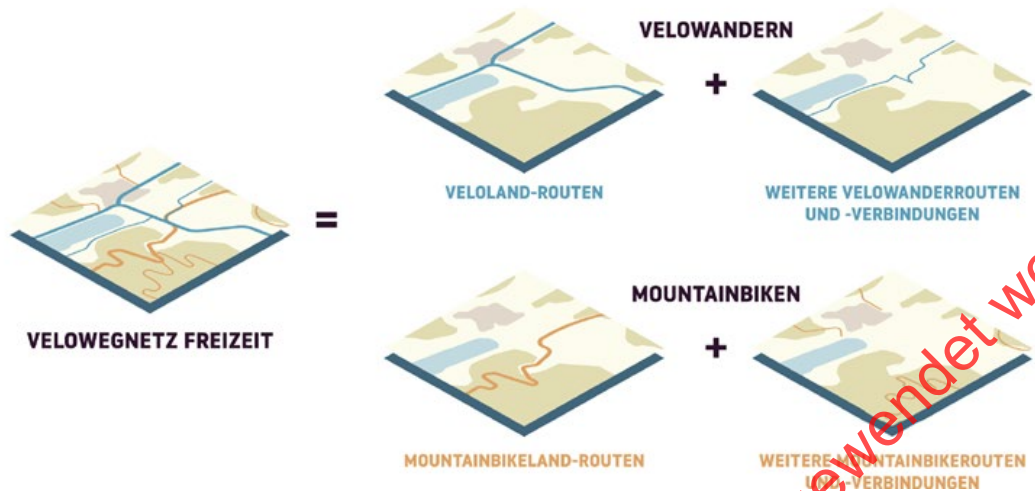


Abb. 3
 Aufbau des Velowegnetz Freizeit [25]

14 Anforderungen an Velowegnetze

14.1 Netzzusammenhang (Kohärenz)

Velowegnetze müssen zusammenhängend sein und alle wichtigen Quellen und Ziele des Veloverkehrs miteinander verbinden. Die Maschenweite des Velowegnetzes Alltag soll innerorts etwa 200 bis 500 m betragen. Dies gewährleistet, dass eine Mehrheit der Bevölkerung maximal 250 m von einer guten Veloverbindung entfernt wohnen.

14.2 Direktheit

Velowege sind möglichst direkt zu führen und sollen ein flüssiges Fahren ermöglichen. Umwege, Stopps und insbesondere starke Steigungen sind zu vermeiden. Die Verbindung sollte nicht länger sein als die entsprechende Strassenverbindung, weil sie sonst nicht akzeptiert würde.

Der Umwegfaktor wird mit folgender Formel berechnet

$$Umwegfaktor = \frac{E + \frac{H}{40} \cdot 1000}{L}$$

E = Effektive Länge der Velostrecke in Meter

L = Luftlinie in Meter

H = Gesamte Höhenmeter der Strecke minus Höhendifferenz zwischen Anfangs- und Endpunkt (40 Höhenmeter wirken wie 1 km zusätzliche Fahrt)

Für die Umwegfaktoren gelten folgende Werte (siehe Tabelle 2)

Umwegfaktoren von Velowegen	
	Umwegfaktoren
Gut	< 1,2
Genügend	1,2...1,4
Zu vermeiden	> 1,4

Tab. 2
 Umwegfaktoren von Velowegen

Für hochwertige Veloverbindungen mit einem guten Fahrfluss oder attraktive Freizeitverbindungen sind auch höhere Umwegfaktoren vertretbar.

14.3 Sicherheit

Velowege sind so zu planen und anzulegen, dass sie verkehrssicher genutzt werden können. Die Infrastruktur soll möglichst selbsterklärend und fehlerverzeihend sein, damit sie intuitiv befahren werden kann und Fehlverhalten oder Unsicherheiten keine gravierenden Folgen haben.

Grosse Geschwindigkeitsunterschiede zwischen Verkehrsteilnehmenden weisen ein hohes Konfliktpotenzial auf. Der Veloverkehr soll deshalb wo möglich und angebracht, getrennt vom Fussverkehr und vom schnellen Autoverkehr geführt werden.

Das Einhalten der Vorgaben gemäss Kapitel E und F ist eine Voraussetzung für sichere Velowege.

Für das Sicherheitsempfinden sollen Velowege gut einsehbar sein, durch möglichst belebte Gebiete führen, angemessen beleuchtet, gut gereinigt und unterhalten werden. Dies gilt insbesondere für Alltagsrouten.

14.4 Homogenität

Die Radinfrastruktur muss einen homogenen Ausbaustandard aufweisen; das bedeutet, dass die Art und die Qualität der Veloinfrastruktur über längere Strecken gleichbleiben und sich nicht in kurzen Abständen ändern.

Der Ausbaustandard der Veloinfrastruktur in den Knoten sollte mindestens demjenigen der zuführenden Strecke entsprechen und Beziehungen in alle Richtungen ermöglichen.

14.5 Attraktivität

Velowege sollen eine hohe Umfeldqualität aufweisen. Dies gilt insbesondere für Freizeitrouten.

Attraktive und abwechslungsreiche Umgebungen, Abstand zu schnellen und schweren Motorfahrzeugen, Schutz vor Lärm und Abgasen, kurze Wartezeiten bei Lichtsignalanlagen sowie breite Radverkehrsanlagen und eine guter Fahrbahnbelag tragen wesentlich zur Attraktivität – und Sicherheit – für die Velofahrenden bei.

E Projektierungsparameter

15 Anlagenbreite und Gesamtbreite

Anlagenbreite

- entspricht der für den Radverkehr nutzbaren Wegbreite
- beinhaltet Sicherheits- und Bewegungszuschläge gemäss geometrischem Normalprofil VSS 40 201 [5], aber keine Zuschläge gegenüber Hindernissen und Kurven (siehe Ziffer 17) oder Sicherheitstrennstreifen (siehe Ziffer 18)
- wird von Markierungsmittelpunkt respektive vom Fahrbahnrand gemessen

Gesamtbreite

Die Gesamtbreite einer Radverkehrsanlage (siehe Abbildung 4) setzt sich zusammen aus der Anlagenbreite, der Breite des Sicherheitstrennstreifens (siehe Ziffer 18) und den Zuschlägen gegenüber Hindernissen, in Steigungen und in Kurven (siehe Ziffer 17).

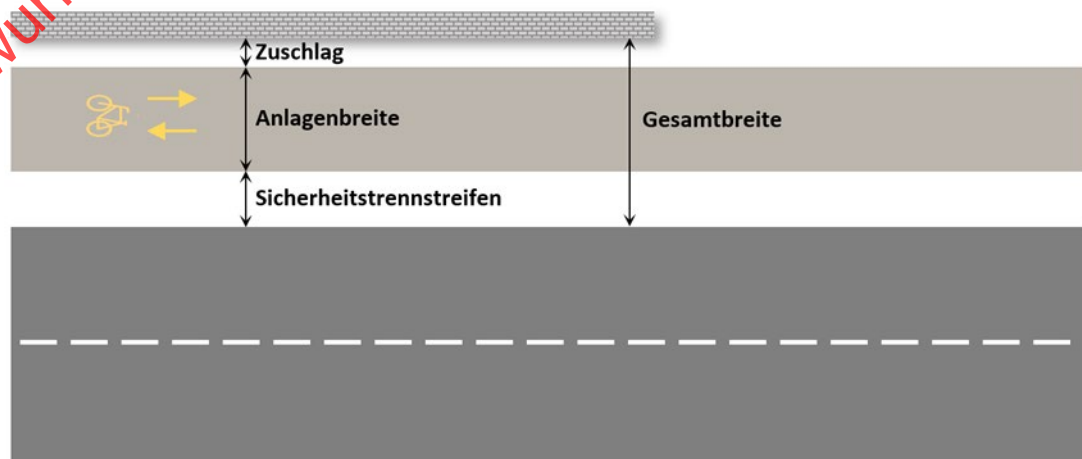


Abb. 4

Zusammensetzung der Gesamtbreite einer Radverkehrsanlage

Die Anlagenbreite und die Gesamtbreite können nach verschiedenen Methoden dimensioniert werden (siehe Abbildung 5).



Abb. 5
Methoden zur Dimensionierung der Gesamtbreite

16 Dimensionierung der Anlagenbreite

Einer angemessenen Breite der Radverkehrsanlagen kommt eine grosse Bedeutung zu. Die Anlagenbreite beinhaltet die Sicherheits- und Bewegungszuschläge der geometrischen Normalprofile. Auf Strecken mit einem mittleren bis hohen Potenzial – namentlich Hauptverbindungen und Velobahnen – soll die Anlagenbreite das Überholen von Velos untereinander ermöglichen.

Die Dimensionierung der Anlagenbreite erfolgt entweder über Standardmasse (siehe Ziffer 16.1) oder über Begegnungsfälle (siehe Ziffer 16.2).

16.1 Dimensionierung über Standardmasse

Die Bemessung über Standardmasse ist der in der Praxis am häufigsten verwendeter Ansatz der Dimensionierung. Die Standardmasse sind aus dem Kapitel F ersichtlich.

16.2 Dimensionierung über Begegnungsfälle

Für spezielle Situationen mit hohen Velofrequenzen oder Qualitätsansprüchen kann die Anlagenbreite auch über die massgebenden Begegnungsfälle berechnet werden.

Im Rahmen der Projektierung wird festgelegt, welche Begegnungs- und Überholvorgänge auf der Veloverkehrsanlage möglich sein sollen. Mit der Addition der Lichtraumprofile gemäss VSS 40 201 [5] der beteiligten Verkehrsteilnehmenden wird danach die Anlagenbreite bestimmt. Bei nebeneinander fahrenden Velos können die Sicherheitszuschläge überlagert werden (siehe Abbildung 6).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass Spezialfahrzeuge wie Velos mit Anhänger oder Lastenvelos eine grössere Grundabmessung aufweisen als Standardvelos (siehe Ziffer 10.2).

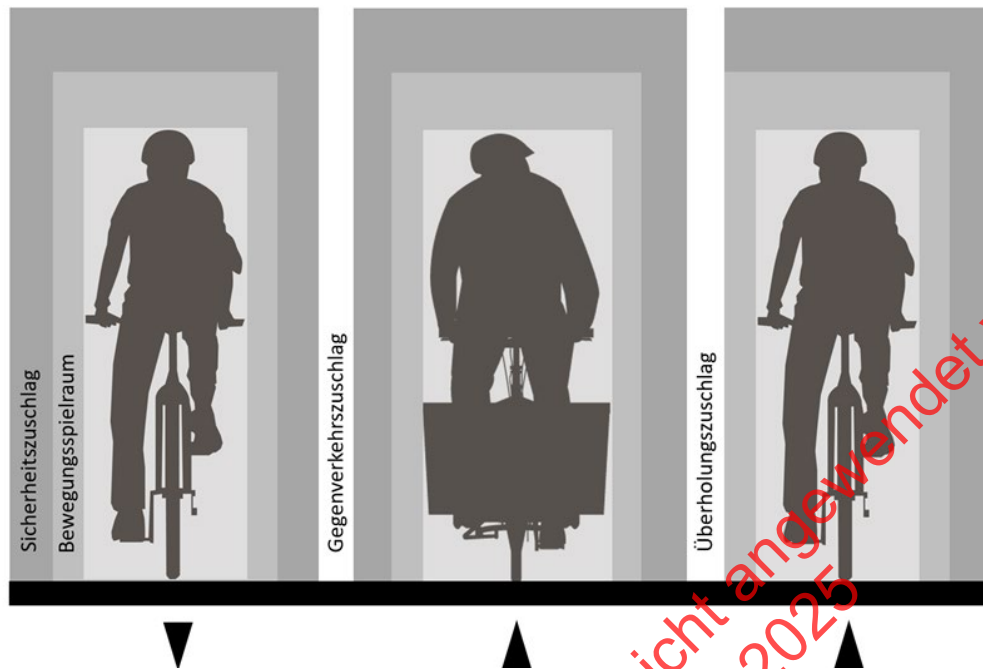


Abb. 6
 Beispiel einer Dimensionierung über Begegnungsfälle. Bei nebeneinander fahrenden Velos können die Sicherheitszuschläge überlagert werden

17 **Zuschläge**

Als Einspurfahrzeug benötigt das Velo in gewissen Situationen zusätzlichen Raum. Dieser wird bei der Bemessung in Form von Zuschlägen berücksichtigt.

Bei den Grundführungsformen (siehe Ziffer 23) kann bei einer Bemessung mit Standardmassen gemäss Ziffern 25 bis 27 in der Regel auf diese Zuschläge verzichtet werden. Sie müssen jedoch berücksichtigt werden, wenn

- eine Anlagenbreite von 1,80 m (Einspurungsverkehr) respektive 3,00 m (Zweirichtungsverkehr) unterschritten wird
- die Bemessung über Begegnungsfälle oder die Verkehrsqualität erfolgt
- ungünstige Kombinationen von engen Kurvenradien, Hindernissen oder Steigungen vorliegen
- bei Kurvenradien unter 20 m ausserhalb von Kreuzungsbereichen

Die Breiten von Unter- und Überführungen sind gemäss VSS 40 246 «Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs Unterführungen» [10] und VSS 40 247 «Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Überführungen» [11] zu bestimmen.

17.1 **Zuschläge gegenüber seitlichen Hindernissen**

Gegenüber seitlichen Hindernissen (z.B. Mauern, Geländer) sind Zuschläge vorzusehen (siehe Abbildung 7)

- Hindernisse bis 6 cm Höhe: kein Zuschlag
- Hindernisse 6...130 cm Höhe: 0,20 m
- Hindernisse über 130 cm Höhe: 0,40 m

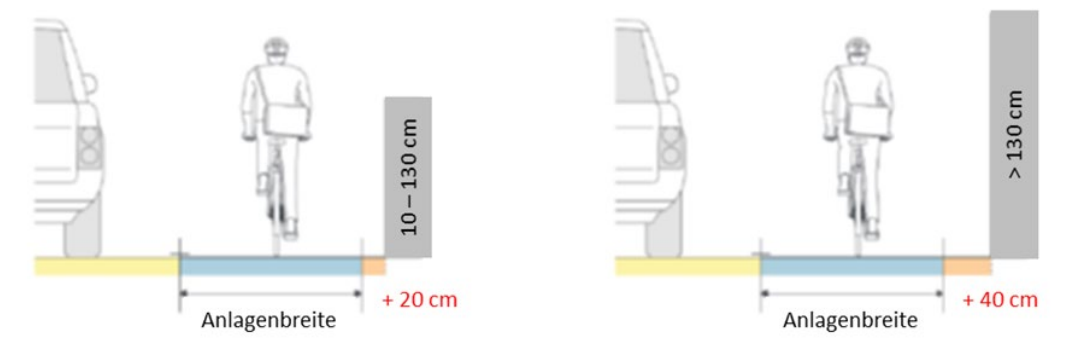


Abb. 7
 Zuschläge gegenüber seitlichen Hindernissen

17.2 Kurvenzuschläge

Bei Kurvenradien unter 20 m ist mit Ausnahme von Kreuzungsbereichen ein Zuschlag von 0,50 m vorzusehen. Die Kurvenzuschläge sind pro Fahrtrichtung vorzusehen.

17.3 Zuschläge in Steigungen

In Steigungen sind ab 4% Zuschläge vorzusehen (siehe VSS 40 201 [5]).

Beispiele für Zuschläge in Abhängigkeit der Neigung

- bei 4%: + 0,20 m
- bei 8%: + 0,40 m

18 Sicherheitstrennstreifen gegenüber Parkplätzen und Fahrbahnen

Gegenüber Parkplätzen sind Sicherheitstrennstreifen von mindestens 0,75 m vorzusehen. Dies gilt auch bei einer Führung im Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr.

Gegenüber Fahrstreifen für den motorisierten Verkehr sind abhängig von der Führungsform und den gefahrenen Geschwindigkeiten Sicherheitstrennstreifen vorzusehen (siehe Abbildung 8)

- Zwischen Radstreifen und anliegenden Fahrstreifen ist kein Sicherheitstrennstreifen nötig.
- Zwischen geschützten Radstreifen und anliegenden Fahrstreifen richtet sich die Breite des Trennstreifens nach den verwendeten baulichen Elementen.
- Zwischen Einrichtungsradweg und Fahrbahn ist innerorts kein Sicherheitstrennstreifen nötig. Ausserorts ist ein Sicherheitstrennstreifen von $\geq 1,00$ m vorzusehen.
- Zwischen Zweirichtungsradweg und Fahrbahn ist innerorts ein Sicherheitstrennstreifen von $\geq 0,30$ m vorzusehen und ausserorts ein solcher von $\geq 1,00$ m.
- Zwischen Fuss- und Radwegen mit gemeinsamen Verkehrsflächen im Zweirichtungsbetrieb und Fahrbahnen ist innerorts ein Sicherheitstrennstreifen von $\geq 0,30$ m vorzusehen und ausserorts ein solcher von $\geq 1,00$ m.

Die Sicherheitstrennstreifen werden entweder mittels Markierung, Belageinfärbung oder baulich, z.B. Grünstreifen oder Pflasterung, umgesetzt.

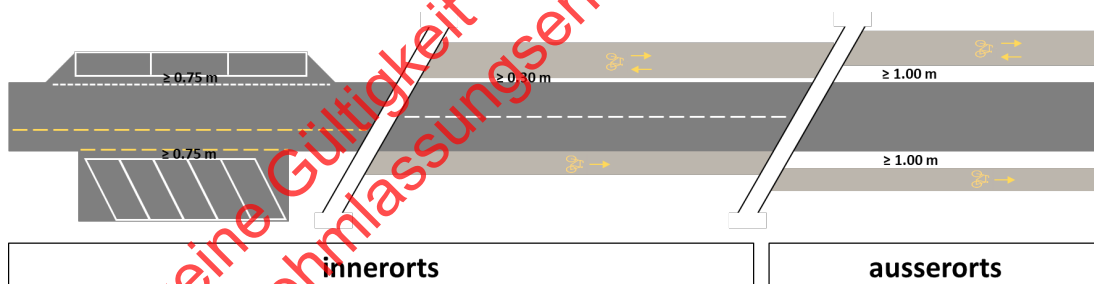


Abb. 8
Sicherheitstrennstreifen gegenüber Parkplätzen und Fahrbahnen

Gegenüber Fahrbahnen mit sehr hohem Verkehrsaufkommen oder hohen Geschwindigkeiten (≥ 60 km/h) können statt eines Sicherheitstrennstreifens Absperrerelemente wie Betonschutzelemente, Rückhaltesysteme, Zäune oder ähnliches notwendig sein.

19 Projektierungsgeschwindigkeit

Für Veloverkehrsanlagen gilt eine Projektierungsgeschwindigkeit V_p von 30 km/h. Höhere oder tiefere Projektierungsgeschwindigkeiten können aufgrund der Art der Anlage angezeigt sein (z.B. Velobahnen ausserorts (40 km/h), Freizeitrouen mit Naturbelag (20 km/h)), siehe Abbildung 9.

Im Gefälle ist die Projektierungsgeschwindigkeit anzupassen. In Steigungen darf aufgrund der zunehmenden Verbreiterung von E-Bikes die Projektierungsgeschwindigkeit nicht reduziert werden.

**Abb. 9**

Projektierungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit der Längsneigung

20

Kurvenradien

Die minimalen Kurvenradien hängen von der Projektierungsgeschwindigkeit V_p ab

$V_p = 20$ km/h: Radius ≥ 15 m

$V_p = 30$ km/h: Radius ≥ 22 m

$V_p = 40$ km/h: Radius ≥ 40 m

Kleinere Radien dürfen nur im Kreuzungsbereich gewählt werden (siehe VSS 40 262 «Knoten; Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)» [13]).

Wenn der Minimalradius nicht eingehalten werden kann, sind Massnahmen zu treffen, dass die gefahrene Geschwindigkeit reduziert wird (Signalisation, bauliche Massnahmen).

21

Anhaltesichtweite

- Als Anhaltesichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die überblickbar sein muss, um vor unerwarteten Hindernissen sicher anhalten zu können. Sie entspricht der Anhaltstrecke von Velos (siehe Abbildung 10).
- Auf Zweirichtungsradwegen entspricht die Anhaltesichtweite der Summe der Anhaltesichtweiten aus beiden Richtungen.
- Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von elektrisch angetriebenen Leichtmotorfahrrädern wird die Anhaltesichtweite in der Steigung nicht reduziert.
- Im Gefälle ist die Anhaltesichtweite entsprechend zu erhöhen.

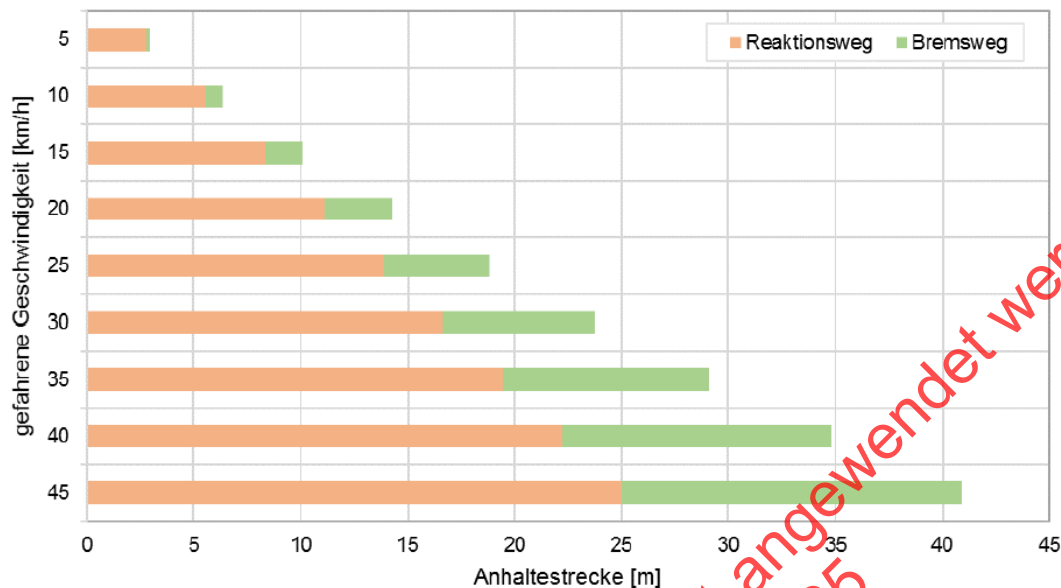


Abb. 10

Anhaltstrecke in der Ebene in Abhängigkeit der gefahrenen Geschwindigkeit (ohne Längsneigung; Reaktionszeit 2 s) [Grafik SNZ]

22 Längsneigung

Die Längsneigung ist ein entscheidendes Kriterium für die Fahrbarkeit und Attraktivität einer Veloverbindung oder einer Rampe.

Die Steigung von Veloverbindungen soll möglichst gering sein. Attraktiv ist eine Längsneigung $\leq 3\%$.

Für die Neigung von Rampen gelten die Werte gemäss VSS 40 238 «Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Rampen, Treppen und Treppenwege» [9].

Je mehr Höhe zu überwinden ist und je länger die Rampen sind, umso geringer soll die Rampenneigung sein. Eine längere, aber moderat ansteigende Rampe ist angenehmer zu befahren als eine kürzere und steilere.

Maximale Rampenlänge in Abhängigkeit der Neigung

- | | | |
|---------------|-------------|-----------------------|
| – 5%-Neigung | Rampe 120 m | Höhendifferenz 6,00 m |
| – 6%-Neigung | Rampe 60 m | Höhendifferenz 3,60 m |
| – 10%-Neigung | Rampe 20 m | Höhendifferenz 2,00 m |

F Führungsformen

23 Grundführungsformen

Im Hinblick auf eine selbsterklärende und gut erkennbare Veloinfrastruktur sind für Veloverkehrsanlagen grundsätzlich die Grundführungsformen gemäss Ziffern 25 bis 27 zu wählen

- Radwege
- Radstreifen
- Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr

24 Wahl der Führungsform

24.1 Vorauswahl

Die Wahl der Führungsform ist primär abhängig von (siehe Abbildung 11)

- der Routenhierarchie bzw. angestrebten Qualität der Veloverbindung
- der gefahrenen Geschwindigkeit des motorisierten Verkehrs
- der Menge des motorisierten Verkehrs (durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV)
- dem Schwerverkehrsanteil

Je höher die Routenhierarchie, die gefahrenen Geschwindigkeiten, die Menge des motorisierten Verkehrs und der Schwerverkehrsanteil, desto mehr muss der Veloverkehr baulich oder mittels Markierung vom motorisierten Verkehr getrennt werden (siehe Tabelle 3).

Führungsformen des Veloverkehrs in Abhängigkeit der Routenhierarchie inner- und ausserorts (Alltagsverkehr)			
	Erschliessungsnetz	Hauptverbindungen Nebenverbindungen	Velobahnen
Radweg		1)	1)
Radstreifen			
Mischverkehr			2)

- Primäre Führungsform
- Mögliche Führungsform
- Nicht vorgesehen

- 1) Ausserorts kann die Führung auch über Strassen mit Teilfahrverbot (Signal 2.13 SSV [21]) erfolgen
 2) Innerorts werden Velobahnen in der Regel als «Velostrassen» auf verkehrsarmen Quartierstrassen geführt

Tab. 3

Führungsformen des Veloverkehrs in Abhängigkeit der Routenhierarchie inner- und ausserorts (Alltagsverkehr)

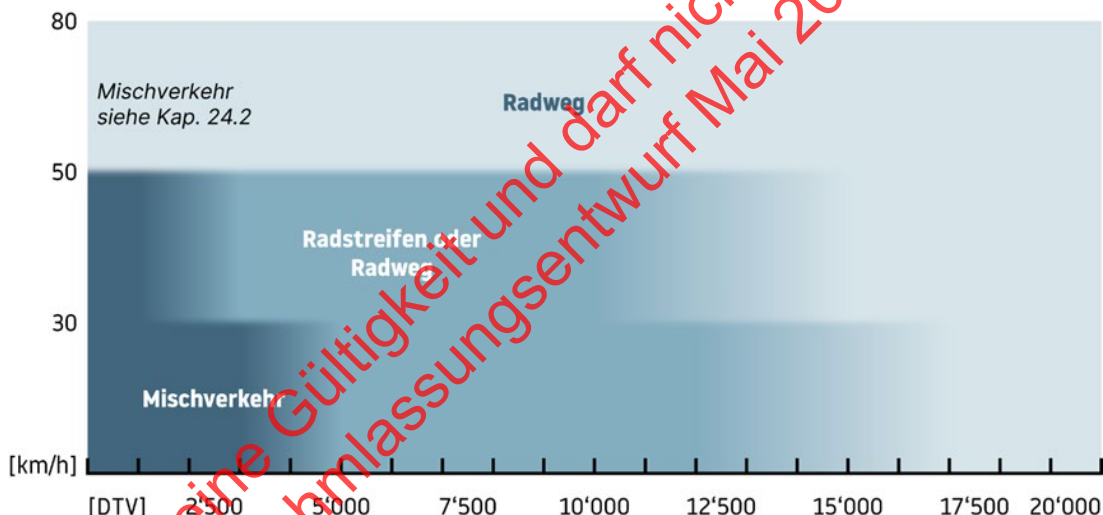


Abb. 11

Führungsformen des Veloverkehrs in Abhängigkeit von der Verkehrsmenge des motorisierten Verkehrs und der signalisierten Höchstgeschwindigkeit

24.2 Weitere Kriterien für die Wahl der Führungsform

- Einmündungen und Grundstückszufahrten
Bei einer hohen Zahl von einmündenden Strassen oder Grundstückszufahrten auf einem Abschnitt sind innerorts Führungen auf der Fahrbahn (Radstreifen, Mischverkehr) einer getrennten Führung (Radwege) vorzuziehen.
- Angrenzendes Routennetz
Im Interesse eines homogenen Ausbaustandards (siehe Ziffer 14.4) soll sich die Führungsform an derjenigen des angrenzenden Routennetzes orientieren, sofern dessen Veloinfrastruktur von hoher Qualität ist.
- Längsneigung
Je grösser die Steigung, desto mehr muss der Veloverkehr mittels Markierung oder baulich vom motorisierten Verkehr getrennt werden.
- Geringe Verkehrsmengen ausserorts
Auf Strassen ausserorts mit geringem Verkehr kann auch eine Führung mit Radstreifen oder im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr möglich sein. Die Verkehrssicherheit muss jedoch immer situationsbezogen überprüft werden.

– Zweck des Veloverkehrs

Bei der Wahl der Führungsform sind auch die Zielgruppen und ihre Ansprüche zu berücksichtigen (siehe Ziffer 8). Beispielsweise ist auf Schulwegen oder Freizeitverbindungen eine baulich getrennte Führung gegenüber einer Führung auf der Fahrbahn zu bevorzugen. Für den Freizeitverkehr sind Anlagen abseits des motorisierten Verkehrs anzustreben.

24.3 Prüfung der Realisierbarkeit

- Nach der Vorauswahl der Führungsform ist zu prüfen, ob die geeignete Führungsform in der nötigen Qualität und Breite realisiert werden kann.
- Wenn der Platz nicht ausreicht, ist zu prüfen, ob Minderbreiten der Flächen anderer Nutzungen oder allenfalls auch der Radverkehrsanlage vertretbar sind. Dies umfasst auch die Prüfung, ob Fahrstreifen aufgehoben werden können. Eine Kombination von Mindestmassen für mehrere Nutzungen ist aber zu vermeiden.
- Ist dies nicht möglich, sind die Rahmenbedingungen wie Geschwindigkeit oder Verkehrsmenge zu ändern oder eine andere Führungsform zu wählen.
- Ausnahmsweise kann eine alternative Linienführung des Veloweges unter Berücksichtigung des Umwegfaktors (siehe Ziffer 14.2) geprüft werden (siehe Abbildung 12).

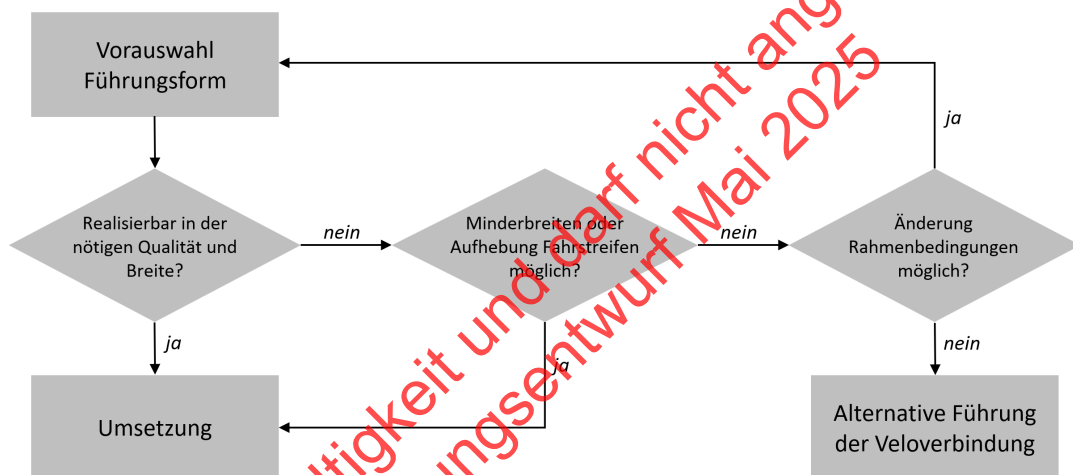


Abb. 12
Prüfung der Realisierbarkeit

25 Radwege

Generelles

- Radwege bieten eine hohe Verkehrssicherheit und geniessen in der Regel eine hohe Akzeptanz bei den Nutzenden.
- Sie können entweder strassenbegleitend oder frei geführt werden.
- Radwege dürfen vom Fussverkehr benützt werden, wo Trottoir und Fussweg fehlen.

Signalisation und Ausgestaltung

- Das Signal «Radweg» (2.60, 2.63) verpflichtet Velofahrende, den Radweg zu benützen.
- Strassenbegleitende Radwege müssen durch eine bauliche Massnahme (z.B. Absatz) oder einen Trenn- respektive Grünstreifen von der Fahrbahn für Motorfahrzeuge getrennt sein.
- Radwege sind mit einem Trennelement gemäss SN 640 075 «Fussgängerverkehr; Hindernisfreier Verkehrsraum» [4] von direkt anliegenden Fussverkehrsflächen abzutrennen (siehe Ziffer 30.2).
- Insbesondere auf Abschnitten ohne Strassenbeleuchtung ist der Rand von Radwegen mit Randlinien anzuzeigen.
- Im Bereich von Einmündungen oder Grundstückszufahrten soll der Radweg zusätzlich verdeutlicht werden. Dies kann mittels Fahrradsymbolen, gelben Richtungspfeilen, farbliche Gestaltung der Strassenoberfläche oder einem Vertikalversatz erfolgen. Die Sichtweiten gemäss Ziffer 21 sind einzuhalten.

Parkierung

- Radwege sind möglichst hinter Strassenparkplätzen zu führen (siehe Abbildung 13).
- Gegenüber den Parkplätzen ist ein Sicherheitstrennstreifen von mindestens 0,75 m vorzusehen. Im Sicherheitstrennstreifen hinter den Parkplätzen können Installationen wie Parkuhren oder Strassensignale aufgestellt werden.

Hinweise

- Bei der Dimensionierung sind die Breiten von Reinigungs- und Schneeräumfahrzeugen zu berücksichtigen.
- Strassen mit baulich abgetrennten Radwegen wirken dank der schmaleren Fahrbahn weniger verkehrorientiert als solche mit Radstreifen.

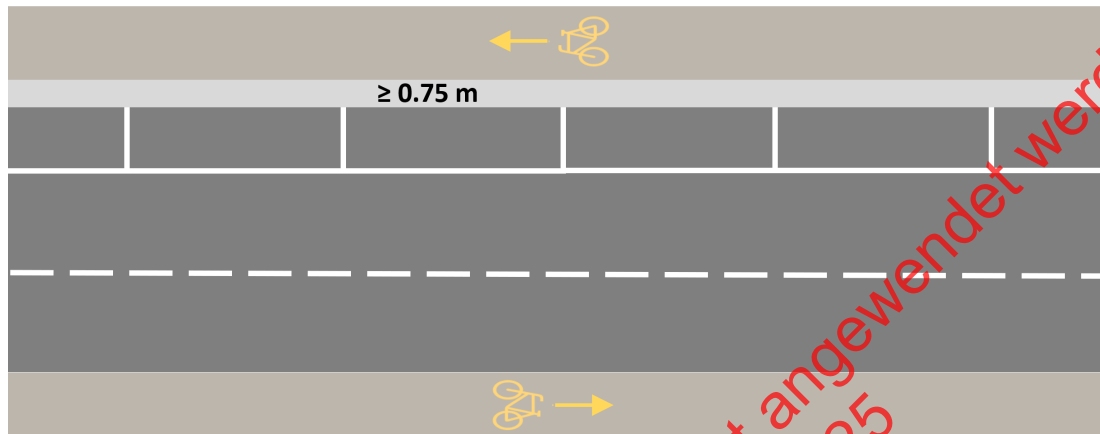


Abb. 13

Radwege sind möglichst hinter Strassenparkplätzen zu führen

25.1 Einrichtungsräder

Dimensionierung

In der Tabelle 4 sind die Standardbreiten von Einrichtungsrädern dargestellt.

Standardbreiten von Einrichtungsrädern	
Velobahnen	≥ 2,50 m
Hauptverbindungen	≥ 2,20 m
Nebenverbindungen Erschliessungsnetz	≥ 1,80 m
Sicherheitstrennstreifen gegenüber Fahrbahn	Innerorts: kein Trennstreifen nötig Ausserorts: ≥ 1,00 m

Tab. 4

Standardbreiten von Einrichtungsrädern

25.2 Zweirichtungsräder

Generelles

- Zweirichtungsräder weisen im Bereich von Einmündungen und Grundstückszufahrten ein sehr hohes Unfallpotenzial auf. Entsprechend sind solche Situationen sehr sorgfältig zu projektieren.
- Innerorts sind Zweirichtungsräder nur ausnahmsweise vorzusehen, wenn die Lage im Netz eine solche Führung zwingend macht. Zum Beispiel zur Verbindung von bestehenden im Zweirichtungsverkehr betriebenen Radverkehrsanlagen oder entlang breiter und stark befahrener Strassen mit wenig Überquerungsmöglichkeiten.
- Erfolgt der Wechsel von Radstreifen auf einen Zweirichtungsrädern in einem Anstieg, ist der Radweg auf der rechten Fahrbahnseite anzuordnen, damit kein Linksabbiegen in einer Steigung notwendig wird.

Signalisation und Ausgestaltung

- Bei grösseren Radverkehrsmengen, in Kreuzungsbereichen und in Kurven ist eine Leitlinie in der Radwegmitte vorzusehen.

Dimensionierung

In der Tabelle 5 sind die Standardbreiten von Zweirichtungsradwegen dargestellt.

Standardbreiten von Zweirichtungsradwegen	
Velobahnen	≥ 4,00 m
Hauptverbindungen	≥ 3,00 m
Nebenverbindungen Erschliessungsnetz	≥ 3,00 m ≥ 2,50 m ¹⁾
Sicherheitstrennstreifen gegenüber Fahrbahn	Innerorts: ≥ 0,30 m Ausserorts: ≥ 1,00 m

¹⁾ Bei Radwegbreiten < 3,00 m müssen Zuschläge gemäss Ziffer 17 berücksichtigt werden

Tab. 5

Standardbreiten von Zweirichtungsradwegen

26

Radstreifen

Generelles

- Radstreifen werden mit einer unterbrochenen oder einer ununterbrochenen Linie markiert.
- Radstreifen mit unterbrochener Linie dürfen von anderen Fahrzeugen befahren werden, sofern sie den Veloverkehr dadurch nicht behindern. Allerdings kann der Radstreifen die ihm zugeordnete Schutzwirkung nur entfalten, wenn er von den Motorfahrzeuglenkenden respektiert wird. Deshalb sind ausreichende Breiten von Rad- und angrenzendem Fahrstreifen wichtig.
- Radstreifen mit unterbrochener Linie kommen in erster Linie auf Haupt- und Nebenverbindungen innerorts zur Anwendung.
- Radstreifen mit ununterbrochener Linie dürfen von anderen Fahrzeugen nicht befahren werden. Velofahrende dürfen ihn nicht verlassen.
- Radstreifen mit ununterbrochener Linie kommen in erster Linie auf Hauptverbindungen innerorts zur Anwendung, wo aus Gründen der Verkehrssicherheit eine grössere Trennwirkung vom Motorfahrzeugverkehr angestrebt wird, aber kein baulich angelegter Radweg möglich ist. Gründe für die grössere Trennwirkung können hohe Verkehrsmengen oder Geschwindigkeiten des motorisierten Verkehrs, ein hoher Schwerverkehrsanteil, mehr als zwei Fahrstreifen in eine Richtung oder generell ein höherer Sicherheitsstandard sein.

Signalisation und Ausgestaltung

- Die Markierung von Fahrradsymbolen im Radstreifen ist situationsbezogen zu prüfen.
- Radstreifen mit ununterbrochener Linie können mit zusätzlichen baulichen Elementen verdeutlicht werden (geschützte Radstreifen). Die baulichen Elemente sollen in ihrer vertikalen Ausrichtung den markierten Radstreifen widerspiegeln. Zusätzlich kann zur Begrenzung des Fahrstreifens des übrigen Verkehrs eine Sicherheitslinie angebracht werden. Geschützte Radstreifen werden analog Radwegen dimensioniert (siehe Ziffer 25.1).

Dimensionierung

In der Tabelle 6 sind die Standardbreiten von Radstreifen dargestellt.

	Standardbreiten von Radstreifen	
	Radstreifen mit unterbrochener Linie	Radstreifen mit ununterbrochener Linie
Velobahnen	Keine Radstreifen	Keine Radstreifen ²⁾
Hauptverbindungen	≥ 1,80 m	≥ 2,00 m
Nebenverbindungen Erschliessungsnetz	≥ 1,80 m ≥ 1,50 m ¹⁾	≥ 1,80 m

¹⁾ Bei Radstreifenbreiten < 1,80 m müssen Zuschläge gemäss Ziffer 17 berücksichtigt werden

²⁾ Geschützte Radstreifen sind auch auf Velobahnen möglich

Tab. 6

Standardbreiten von Radstreifen

- Bei einer Dimensionierung über Begegnungsfälle müssen Radstreifen mindestens 1,50 m breit sein.
- Die Breite der an den Radstreifen angrenzenden Fahrspur beträgt mindestens 3,00 m. In beengten Situationen mit geringem Schwerverkehrsanteil kann diese Breite bis auf 2,75 m reduziert werden, sofern der Radstreifen mit unterbrochener Linie markiert ist.
- Bei sehr grossem Veloverkehrsaufkommen (> 2000 Velos/Tag pro Richtung) oder hohem Potenzial sind Radstreifen mit einer Breite von 2,20...2,50 m zu prüfen, um das sichere Überholen zwischen Velos innerhalb des Radstreifens zu ermöglichen.

Hinweise

- Eine Strasse mit Radstreifen wirkt im Allgemeinen breiter und verkehrorientierter als eine Strasse mit baulich angelegten Radwegen.
- Bei schmalen Radstreifen werden Velofahrende oft mit kleinerem Abstand überholt als ohne Markierung. Deshalb müssen Radstreifen genügend breit dimensioniert werden.
- Im Abwägungsprozess zwischen Radstreifen- und Fahrstreifenbreite ist die Veloinfrastruktur in der Regel zu priorisieren.
- Radstreifen sind in Engstellen (z.B. bei Fussgängerschutzinseln) wenn immer möglich unter Einhaltung der nötigen Breiten durchzumarkieren. Auf Nebenverbindungen und im Erschliessungsnetz kann von diesem Grundsatz abgewichen werden (siehe Ziffer 27.4). Die Verkehrssicherheit muss situationsbezogen überprüft werden.

27 Führung im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr

27.1 Allgemein

Generelles

- Diese Führungsform bedingt tiefe Geschwindigkeiten und geringe Frequenzen des Motorfahrzeugverkehrs (siehe Ziffer 24.1).
- Sie wird primär auf dem Erschliessungsnetz innerorts angewendet.
- Unter geeigneten betrieblichen und baulichen Voraussetzungen können auch Haupt- und Nebenverbindungen oder Velobahnen im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr geführt werden (tiefe Geschwindigkeiten und geringe Frequenzen des Motorfahrzeugverkehrs, genügende Fahrbahnbreite und geradlinige Führung; siehe auch Ziffer 24.2).
- Strassen mit mehr als zwei Fahrstreifen sind für eine Führung des Veloverkehrs im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr ungeeignet.

Ausgestaltung und Dimensionierung

- Die Standardbreite der Fahrbahn beträgt 4,50...5,00 m. Entlang von Parkplätzen ist ein Sicherheitstrennstreifen von mindestens 0,75 m vorzusehen.
- Fahrbahnbreiten von 6,00...7,00 m sind zu vermeiden.
- Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 30 km/h. Ausgenommen sind Situationen mit wenig motorisiertem Verkehr (siehe Abbildung 11).

27.2 Velostrassen

Generelles

- Sogenannte «Velostrassen» sind Quartierstrassen, die zugunsten eines flüssigen Veloverkehrs gegenüber den einmündenden Strassen vortrittsberechtigt sind. Dadurch können zum Beispiel hochwertige Veloverbindungen (Velobahnen) aus dem Umland in Siedlungsgebieten fortgeführt werden.
- Zur Einrichtung einer «Velostrasse» kann auf festgelegten Velowegnetzen innerhalb Tempo-30-Zonen vom Prinzip des Rechtsvortritts abgewichen werden.
- Auf dem entsprechenden Strassenabschnitt muss der (erwartete) Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehr mindestens 50% betragen, damit primär Velofahrende von der Massnahme profitieren.
- Der DTV des motorisierten Verkehrs beträgt ≤ 2000 Fz/Tag.

Ausgestaltung und Dimensionierung

- Für Velostrassen ist ein möglichst geradliniger Verlauf der Fahrbahn mit wenigen horizontalen Versätzen anzustreben.
- Die signalisierte Höchstgeschwindigkeit beträgt 30 km/h.
- Die Breite der Fahrbahn beträgt idealerweise 4,50...5,00 m. Entlang von Parkplätzen ist ein Sicherheitstrennstreifen von $\leq 0,75$ m vorzusehen. Bei wesentlich grösseren Breiten ist die Fahrbahn optisch zu verengen, z.B. mit der Anordnung von Mehrzweckstreifen gemäss VSS 40 215 «Entwurf des Strassenraums; Mehrzweckstreifen» [8] oder breiten Bändern am Fahrbahnrand gemäss VSS 40 214 «Entwurf des Strassenraums; Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen» [7].
- Bei sehr geringen Verkehrsmengen (DTV < 500 Fz/Tag) und Einbahnregelung für den motorisierten Verkehr kann die Breite der Fahrbahn analog Radwegen dimensioniert werden. Zusätzliche Einengungen oder Horizontalversätze sind in diesem Fall nicht zulässig.
- Die Vortrittsbelastung einmündender Strassen ist mit den Signalen «Kein Vortritt» respektive «Stopp» zu signalisieren oder durch eine Trottoirüberfahrt umzusetzen.

- Die Fahrbahnen entsprechender Strassenabschnitte können mit grossen Fahrradsymbolen gekennzeichnet werden (siehe Abbildung 14).

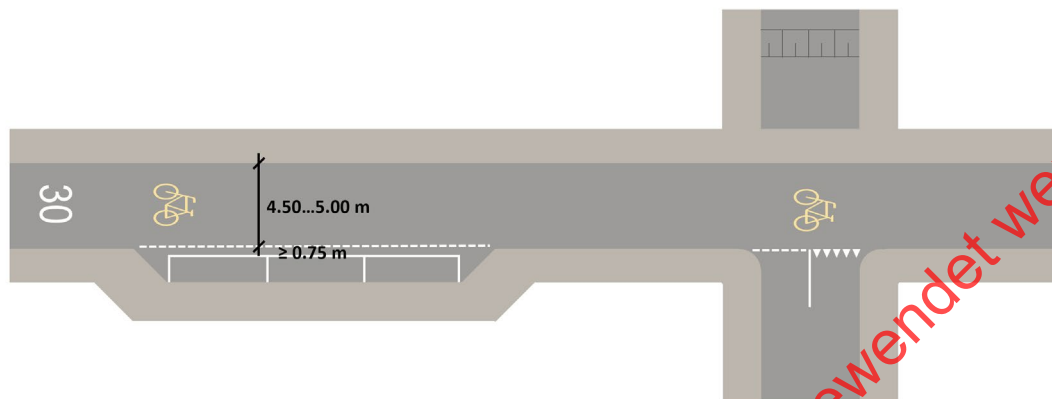


Abb. 14
Ausgestaltung und Dimensionierung von «Velostrassen»

27.3 Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung

Generelles

- In Quartierstrassen wurden Einbahnstrassen meist zur Schaffung von Parkplätzen, Verhinderung von Durchgangsverkehr oder Geschwindigkeitsreduktion eingerichtet. Mit der Öffnung für den Veloverkehr in Gegenrichtung kann die Netzdichte und Erschliessung für den Veloverkehr verbessert werden.
- Einbahnstrassen sind für den Veloverkehr in Gegenrichtung zu öffnen, sofern die nachstehenden Rahmenbedingungen eingehalten werden können.

Signalisation und Ausgestaltung

- Das Signal «Einfahrt verboten» (2.02) wird mit einer Zusatztafel «Velos gestattet» ergänzt.
- Der Velogegegenverkehr kann mittels Markierung von Fahrradsymbolen oder Radstreifen visualisiert werden (siehe Abbildung 15).
- Am anderen Ende der Strasse kann der ausfahrende Veloverkehr mittels einer Treninsel geschützt werden.
- Bei hohen Verkehrsmengen, namentlich auf Hauptverkehrsstrassen, ist der Veloverkehr in Gegenrichtung in einem eigenen Fahrstreifen zu führen.

Dimensionierung

Mindestbreiten der Fahrbahn für die Öffnung von Einbahnstrasse für den Veloverkehr

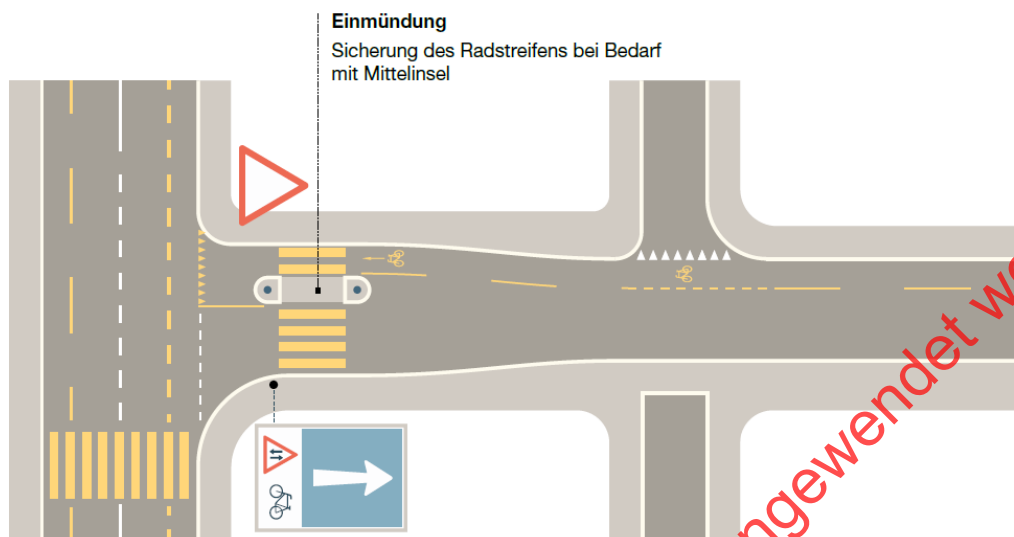
- Nebenverbindungen und Erschliessungsnetz: Breite $\geq 3,50$ m
- Hauptverbindungen: Breite $\geq 4,50$ m
- Bei hohen MIV-Verkehrsmengen (DTV > 3000 Fz/Tag) ist für den Veloverkehr in Gegenrichtung ein eigener Fahrstreifen (Radstreifen) mit mindestens 1,80 m Breite zu markieren.
- Gegenüber seitlichen Hindernissen sind Zuschläge gemäss Ziffer 17.1 vorzusehen.

Parkierung

- Gegenüber Parkplätzen sind Sicherheitstrennstreifen gemäss Ziffer 18 vorzusehen.
- Parkplätze sind nur einseitig vorzusehen.

Hinweis

- In schwach befahrenen Quartierstrassen können Einbahnstrassen nach Ermessen der Umsetzungsbehörden auch bei schmalen Fahrbahnen für den Veloverkehr geöffnet werden. In solchen Fällen sind mindestens alle 25 m Ausweichstellen anzubieten.

**Abb. 15**

Ausgestaltung von Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung

27.4 Veloführung in Engstellen

In Engstellen (z.B. bei Tramhaltestellen und Fussgänger-schutzinseln) sind folgende Masse für die Fahrbahnbreite anzustreben, damit Überholvorgänge durch PW oder LKW verhindert werden respektive einigermassen sicher möglich sind

- $\leq 3,00$ m; zur Unterbindung von Überholvorgängen
- $3,60 \dots 3,80$ m; bei geringem Schwerverkehrsaufkommen
- $\geq 4,25$ m

Zwischenmasse sind zu vermeiden

28 Weitere Führungsformen

Wenn immer möglich sind für den Veloverkehr die Führungsformen gemäss Ziffern 25 bis 27 zu wählen. Wenn dies aus Platzgründen oder aufgrund spezieller Umstände nicht möglich oder sinnvoll ist, können weitere Führungsformen geprüft werden.

28.1 Gemeinsame Führung mit dem Fussverkehr

Generelles

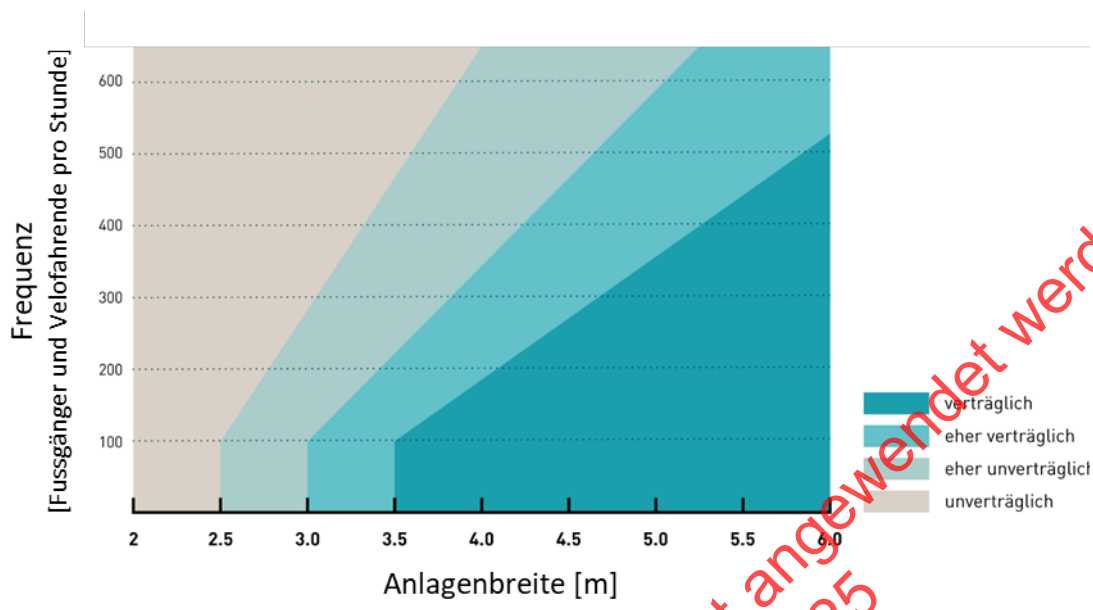
- Rad- und Fusswege mit gemeinsamen Verkehrsflächen eignen sich für Strecken mit geringem Fuss- oder Radverkehrsaufkommen und kommen daher vorwiegend ausserorts zur Anwendung.
- Fussgängerzonen werden in der Regel in innerstädtischen Zentren angeordnet, wo sich auch Zielorte des Veloverkehrs befinden. Eine Zulassung des Veloverkehrs ist daher auch im Sinne der Geschäfte und Zeichen einer velofreundlichen Politik. Eine Velo-Hauptverbindung sollte hingegen nicht durch eine Fussgängerzone geführt werden.

Signalisation und Ausgestaltung

- Rad- und Fusswege mit gemeinsamen Verkehrsflächen (Signal 2.63.1).
- Trottoirs mit Velo gestattet (Signal 2.61 mit Zusatztafel «Velos gestattet»).
- Fussgängerzonen Signal 2.59.3 mit Zusatztafel «Velos gestattet».

Dimensionierung

- Die Breite von Rad- und Fusswegen mit gemeinsamen Verkehrsflächen bemisst sich aufgrund der Frequenzen des Fuss- und Veloverkehrs (siehe Abbildung 16).
- Die Zuschläge gemäss Ziffer 17 beziehungsweise SN 640 070 «Fussgängerverkehr; Grundnorm» [3] sind zu berücksichtigen.

**Abb. 16**

Verträglichkeit der gemeinsamen Führung von Velo- und Fussverkehr in Abhängigkeit von Frequenz und Anlagenbreite gemäss Forschungsbericht [24]

Hinweise

- Kinder bis 12 Jahre dürfen mit dem Velo auf dem Trottoir fahren, wenn keine Radstreifen oder -wege vorhanden sind.
- Die nötigen Sichtweiten gemäss VSS 40 273 «Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene (ohne Kreisell)» [14] sind einzuhalten.

28.2 Kernfahrbahn

- Die Markierung einer Kernfahrbahn kann die Veloverbindung auf einer Strassenachse sichtbar machen und das subjektive Sicherheitsempfinden der Velofahrenden steigern. Sie trägt aber kaum zu einer Reduktion der Geschwindigkeiten bei und ist somit ohne bauliche Massnahmen keine Verkehrsberuhigungsmassnahme. Sie führt überdies nicht zu einer Reduktion des Unfallgeschehens und dient somit nicht der Erhöhung der Verkehrssicherheit.
- Kernfahrbahnen sind nach denselben Prinzipien zu dimensionieren wie die Führung im Mischverkehr mit dem motorisierten Verkehr (siehe Ziffer 27).
- Kernfahrbahnen dürfen ausschliesslich innerorts markiert werden.
- Faktoren, die eine Kernfahrbahn begünstigen sind: hoher Veloanteil; geringe bis mittlere Verkehrsmenge (DTV < 5000 Fz/Tag); geringer Schwerverkehrsanteil (DTV < 400 LW/Tag); Menge des motorisierten Verkehrs in eine Fahrtrichtung deutlich grösser; tiefe Geschwindigkeiten; gute Übersicht.
- In Strassenabschnitten, wo mit regelmässigem Rückstau zu rechnen ist (z.B. vor Knoten) und der Kernbereich zu schmal ist für das Begegnen von Personenwagen, darf keine Kernfahrbahn markiert werden.
- Auf unübersichtlichen Strassenabschnitten darf keine Kernfahrbahn markiert werden.
- Die Radstreifen sollen mindestens 1,80 m breit sein. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bei vorhandenem schmalerem Radstreifen Velofahrende mit weniger Abstand überholt werden als ohne Radstreifen.
- Das Fehlen der Mittellinie erschwert das Linksabbiegen des Veloverkehrs. Bei wichtigen Linksabbiegebeziehungen (z.B. bei Schulhäusern) sind die Markierung einer Mittellinie und ein Unterbruch der Radstreifenmarkierung zu prüfen. Bei kurz aufeinander folgenden Linksabbiegebeziehungen – sofern nicht untergeordnet – ist auf die Markierung einer Kernfahrbahn zu verzichten.

29 Veloführung und öffentlicher Verkehr

29.1 Veloführung in Busstreifen

Generelles

- In Abhängigkeit der Taktdichte des Busverkehrs, der Veloverkehrsmenge, des Abstands zwischen den Haltestellen und der Gefällsverhältnisse können Busstreifen innerorts für den Veloverkehr freigegeben werden.
- Bei hohem Veloverkehrsaufkommen ermöglicht ein breiter Busstreifen dem Veloverkehr das gegenseitige Überholen.

- Bei hohem Busverkehrsaufkommen und in Steigungen oder Gefällen ist eine vom Busverkehr getrennte Führung des Veloverkehrs vorzuziehen (Radstreifen oder Radweg), siehe Abbildung 17.

Signalisation und Ausgestaltung

- Die gemeinsame Nutzung des Busstreifens ist mittels eines markierten Fahrradsymbols oberhalb der Markierung «BUS» zu signalisieren.
- Bei geregelten Knoten ist für den Veloverkehr ein separates Lichtsignal vorzusehen und bei getrennter Phase auch ein separater, geschützter Aufstellbereich.
- Im Vorsortierbereich von Knoten ist das Führungsprinzip zu überprüfen (z.B. geöffneter Busstreifen für rechtsabbiegende Fahrzeuge bei geringem Verkehrsaufkommen, Aufstellbereich für Velo ist vorzusehen; getrennte Führung bei viel rechtsabbiegendem Verkehr), siehe VSS 40 246 [10].

Masse (Dimensionierung)

Breite des Busstreifens $\geq 5,00$ m

- Ein Bus kann in diesem Fall den Veloverkehr innerhalb des Busstreifens überholen.
- Für Hauptverbindungen mit einem hohen Anteil an Velopendlern.

Breite $\leq 3,25$ m

- Bei unterbrochen markiertem Busstreifen mit geringem Bus- und geringem bis mittlerem Veloverkehrsaufkommen sowie im Gefälle.
- Ein Bus kann in diesem Fall den Veloverkehr nur unter Mitbenutzung des angrenzenden Fahrstreifens überholen.
- Geeignet für Abschnitte ≤ 200 m, längere Abschnitte sind einzeln zu prüfen.
- Steigung: $< 4\%$
- Taktfrequenzen
 - ≥ 15 Minuten: gut geeignet für Freigabe
 - < 15 Minuten: kritisch, einzeln zu prüfen
 - < 5 Minuten: keine Freigabe für den Veloverkehr

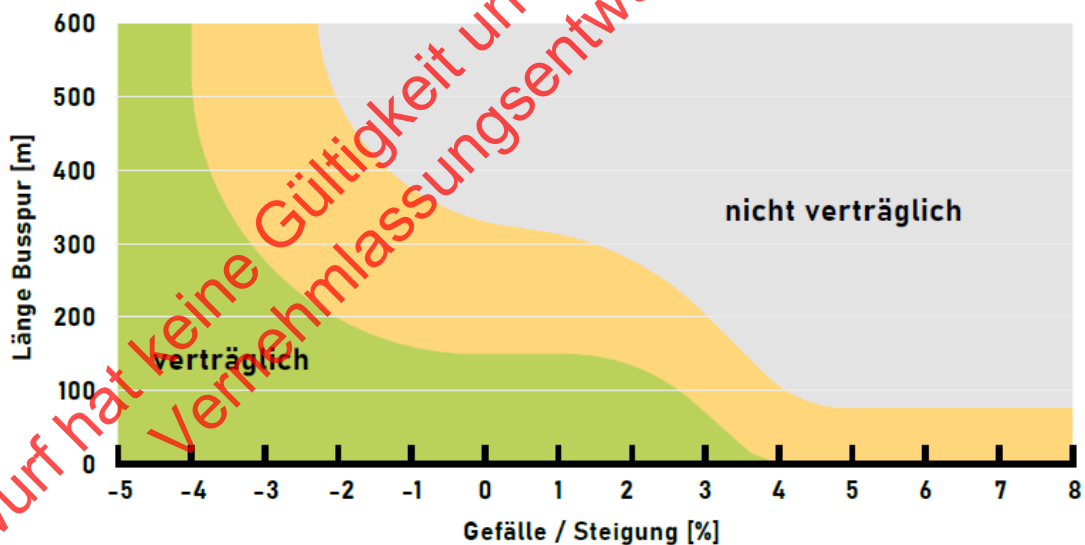


Abb. 17

Verträglichkeit der Freigabe von Busstreifen $\leq 3,25$ m für den Veloverkehr in Abhängigkeit von Länge und Steigung (innerorts)

Hinweise

- Breiten zwischen 3,25 und 5,00 m sind aus Sicherheitsgründen zu vermeiden.
- Für den Radverkehr freigegebene Busstreifen sind nicht für alle Nutzergruppen des Veloverkehrs eine attraktive Veloverkehrsanlage.

29.2 Veloführung entlang Tram- und Bahngleisen

Generelles

- Die Führung von Velo und Tram oder Bahn auf derselben Verkehrsfläche bergen ein hohes Unfallrisiko für den Veloverkehr, vor allem im Fall von Ausweichmanövern (z.B. bei parkierten Autos, bei flächigen Fussgängerquerungen).
- Auf Velobahnen oder Hauptverbindungen sind Tram und Veloverkehr auf separaten Verkehrsflächen zu führen.

Masse (Dimensionierung)

- Der Abstand zwischen Gleis und Radweg/-streifen beträgt $\geq 1,00$ m.
- Bei geringem Veloverkehrsaufkommen kann der Veloverkehr mit dem Tram im Mischverkehr geführt werden. Die Breite zwischen Gleis und Fahrbahnrand muss 1,30...1,50 m betragen.
- Wenn der Veloverkehr mit dem Tram im Mischverkehr geführt wird, ist eine seitliche Parkierung zu vermeiden. Falls dennoch eine seitliche Parkierung angeordnet wird, ist zusätzlich ein Sicherheitstrennstreifen von 0,75 m vorzusehen.
- Die Querung von Gleisen soll in einem Winkel von ≥ 60 Grad erfolgen. Winkel < 30 Grad sind nicht zulässig. Dies gilt auch, wenn die Gleise mit Platten, Gummiprofilen oder ähnlichem gesichert werden (siehe Abbildung 18).

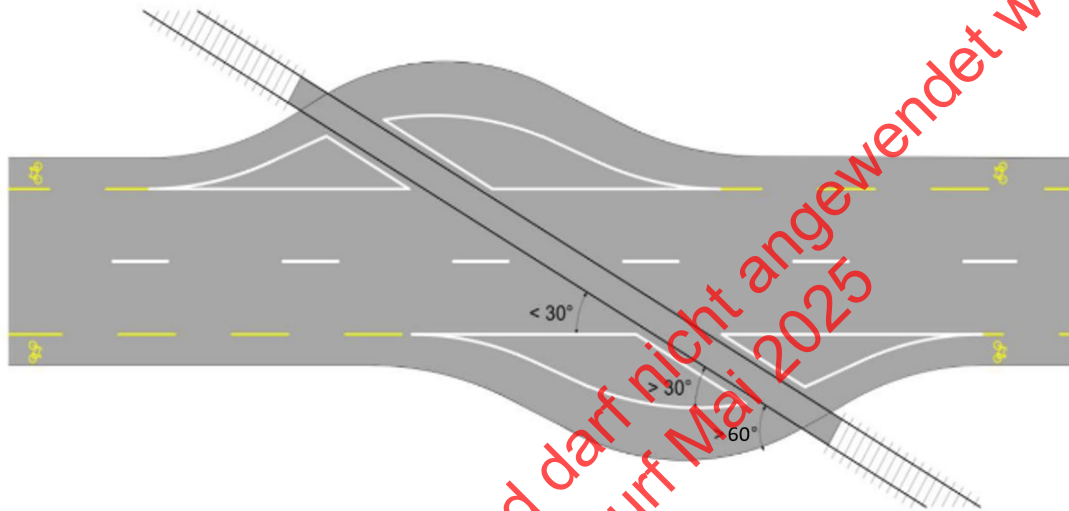


Abb. 18

Winkel bei der Querung von Tramgleisen

Hinweise

- Eine allenfalls vorhandene Fuge des Tramtrogs (Gleiskörper) bremst Veloräder und führt zur Instabilität. Daher ist sie ausserhalb des Velofahrbereichs anzuordnen. Für die Querung der Fuge gelten die gleichen Bedingungen wie bei Gleisquerungen.
- Der Zielwert für den Gleisüberstand zwischen Deckbelag und Schienenoberkante beträgt beim Einbau 3 mm. Der Toleranzbereich liegt zwischen 1 bis maximal 5 mm.

29.3 Veloführung bei Bus- und Tramhaltestellen

Bei Bus- und Tramhaltestellen gibt es für die Veloführung drei verschiedene Typen (siehe Abbildung 19). Bei ausreichenden Platzverhältnissen ist die Veloführung auf einem Radweg hinter der Haltestelle die bevorzugte Lösung.



Abb. 19

Typen der Veloführung bei Haltestellen

29.3.1 Führung hinter der Haltestelle

- Die Standardbreite von Einrichtungsradwegen hinter Haltestellen beträgt unabhängig von der Routenhierarchie $\geq 1,80$ m.
- Für den Zugang zur Haltestelle über den Radweg sind Fussgängerstreifen zu prüfen.
- Radwege hinter Haltestellen werden mittels Trennelementen gemäss SN 640 075 [4] vom Fussverkehrsbereich abgegrenzt (siehe Abbildung 20).



Abb. 20
Veloführung hinter der Haltestelle

29.3.2 Führung über die Haltestelle (Kapüberfahrt)

- Eine Kapüberfahrt ist bei einem Fahrgastaufkommen von ≤ 3000 ein- und aussteigenden Personen pro Tag (durchschnittlicher Werktagsverkehr pro Teilhaltestelle) möglich. Bei höherem Fahrgastaufkommen sind die Verkehrssicherheit sowie der Fahrfluss des Veloverkehrs situativ zu beurteilen.
- Bei einer Kapüberfahrt hat der Veloverkehr analog einer Fahrbahnhaltestelle keinen Vortritt gegenüber Tram/Bus. Eine Lichtsignalanlage ist empfehlenswert.
- Zur Sicherheit der aussteigenden Fahrgäste und des Veloverkehrs ist zwischen der hohen Haltekante und dem Radweg ein Abstand von $0,50 \dots 0,80$ m vorzusehen.
- Die Standardbreite des Radwegs beträgt $\geq 1,50$ m.
- Der Radweg ist vom Wartebereich mit einem Trennelement gemäss SN 640 075 [4] abzugrenzen.
- Der Radweg ist mittels Fahrradsymbolen oder farblicher Gestaltung des Belages klar erkennbar zu gestalten.
- Die Neigung der Rampe am Beginn der Kapüberfahrt beträgt maximal 14%.
- Am Beginn der Haltestelle ist auf dem Radweg ein Signal 1.30 «Andere Gefahren» zu markieren (siehe Abbildung 21).

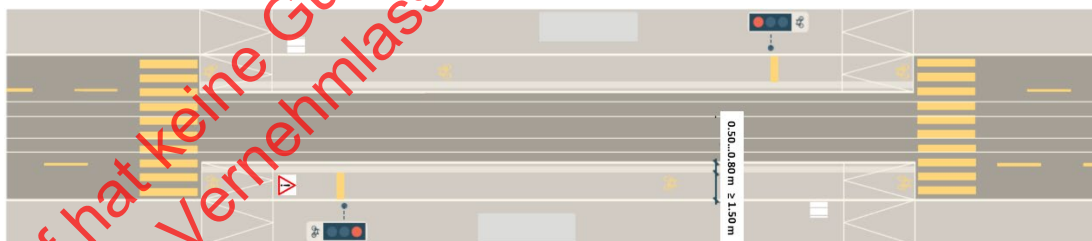


Abb. 21
Veloführung über die Haltestelle (Kapüberfahrt)

29.3.3 Führung über die Fahrbahn

Die Führung des Veloverkehrs im Mischverkehr auf der Fahrbahn ist bei Bushaltestellen möglich. Bei Tramhaltestellen ist eine Führung über die Fahrbahn aus Sicherheitsgründen zu vermeiden.

- Die Durchfahrtsbreite zwischen Fahrbahnrand und Schutzinseln ist gemäss Ziffer 27.4 zu bemessen.
- Bei Fahrbahnhaltestellen enden respektive beginnen Radstreifen oder Radwege 5 m vor respektive nach der Haltestelle (siehe Abbildung 22). Bei geringen Taktfrequenzen können Radstreifen bis zur Haltestelle markiert werden.

Hinweis

- Mindestens 3 m breite Busbuchten neben Radstreifen sind für den Veloverkehr eine sichere und attraktive Lösung. Aufgrund der Anforderungen an einen hindernisfreien Einstieg können Busbuchten jedoch aus Platzgründen kaum realisiert werden.

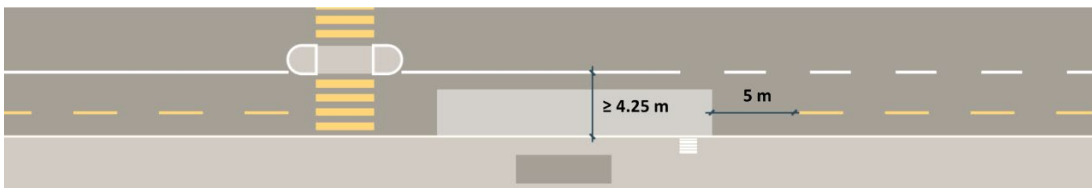


Abb. 22
Veloführung über die Fahrbahn

G Bau und Unterhalt

30 Bauliche Aspekte und Ausstattung Veloverkehrsanlagen

30.1 Fahrbahnbeläge

Für Fahrbahnbeläge von Radverkehrsanlagen gelten folgende Anforderungen

- gute Griffigkeit, auch bei Nässe
- Vermeidung von aufspritzendem Schmutz und Staubbildung
- geringer Rollwiderstand
- Winterdiensttauglichkeit und Möglichkeit zur effizienten Laubbeseitigung

Je höher die Netzhierarchie, desto wichtiger ist die Erfüllung aller Anforderungen.

Radverkehrsanlagen des Alltagsverkehrs sind in der Regel mit Asphalt oder einem gleichwertigen Hartbelag auszuführen. Mit abnehmender Netzhierarchiestufe im Alltagsnetz sinkt die Bedeutung dieser Anforderungen mit Ausnahme der Griffigkeit.

Für Radverkehrsanlagen im Freizeitnetz ist insbesondere eine hohe Griffigkeit zu berücksichtigen, die weiteren Anforderungen sind nach Möglichkeit zu erfüllen.

Insbesondere ausserorts können Ränder von Velowegen mit Rasengittersteinen ausgeführt werden. Dadurch kann die nutzbare Wegbreite verbreitert werden im Sinn einer fehlerverzeihenden Infrastruktur. Gleichzeitig wird der Weg optisch verschmälert.

Für die farbliche Hervorhebung von Radverkehrsanlagen zwecks intuitiver Erkennbarkeit der Wegführung sind eingefärbte Beläge farbigen Gestaltungen der Strassenoberfläche (FGSO) vorzuziehen. Werden flächige Markierungen eingesetzt, sind insbesondere die Griffigkeit gemäss SN 640 510 «Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen; Grundnorm» [16] und VSS 40 512 «Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen; Griffigkeitsmessungen» [17] zu gewährleisten und die Vorgaben gemäss VSS 40 214 [7] zu berücksichtigen.

30.2 Randabschlüsse, Trennelemente

Es wird zwischen folgenden Randabschlüssen unterschieden

Randabschlüsse quer zur Fahrtrichtung

- Diese werden verwendet, wenn der Veloverkehr auf Fussverkehrsflächen geführt wird (z.B. bei Trottoirüberfahrten oder Übergängen von der Fahrbahn auf Flächen mit gemeinsamer Führung des Fuss- und Veloverkehrs (siehe Ziffer 28.1).
- Sie dienen als ertastbare Trennelemente gemäss SN 640 075 [4].
- Randabschlüsse quer zur Fahrtrichtung sind für Velofahrende unkomfortabel und oft auch gefährlich. Deshalb sind insbesondere innerorts gemeinsame Flächen für den Fuss- und Veloverkehr zu vermeiden (siehe Ziffer 28.1).
- Nach Möglichkeit ist für den Veloverkehr der Randabschluss A zu wählen. Für Randabschlüsse, die auch mit Rollstühlen befahren werden, sind die Randabschlüsse B oder C zu wählen (siehe Abbildung 23)
- Bei Querungen für den Veloverkehr ist nach Möglichkeit auf Randabschlüsse zu verzichten. Die Sicherheit von Sehbehinderten ist zu gewährleisten.

Randabschlüsse längs zur Fahrtrichtung

- Diese können verwendet werden, um die Fahrfläche für den Veloverkehr von parallel verlaufenden Verkehrsflächen abzugrenzen.
- Dank der Abschrägung können sie im Ausnahmefall von Velofahrern über- oder befahren werden (fehlerverzeihender Strassenraum).

Randabschluss	A	B	C	D	F
Abmessungen / Skizze	$b = 30\text{cm}; h = 6\text{cm}$ (Steigung 12°) 	$b = 16\text{cm}; h = 4\text{cm}$ (Steigung 14°) 	$b = 13\text{cm}; h = 4\text{cm}$ (Steigung 18°) 	$b = 0\text{cm}; h = 3\text{cm}$ (Steigung 90°) 	$b = 0\text{cm}; h > 4\text{cm}$ (Steigung 90°)
Verwendung (in Fahrtrichtung)	- quer - längs	- quer - längs	- längs		- längs
Bemerkungen	- Anwendung dort, wo Randabschluss nicht von Menschen im Rollstuhl gequert werden muss		- quer vermeiden	- quer und längs vermeiden, nicht veloverträglich	- nicht befahrbar, nur zur Abgrenzung von parallel verlaufenden Verkehrsflächen
Unterbruch		- Unterbruch 50 cm breit (quer zur Fahrtrichtung) 			

Abb. 23
Randabschlüsse und deren Anwendung

30.3 Möblierung, Hindernisse, Pfosten

Auf Radverkehrsanlagen sind im Sinn eines fehlerverzeihenden Strassenraumes Hindernisse zu vermeiden. Zur Reduktion der Unfall- und Verletzungsgefahr sind vertikale Elemente, die im Fahrbereich des Veloverkehrs respektive an dessen Rand erstellt werden müssen, mit retroreflektierenden Leitmarken und Markierungen sichtbar zu machen (siehe Abbildung 24).



Abb. 24
Beispiel einer Markierung eines Pfostens

Dieser Entwurf hat keine Gültigkeit und darf nicht angewendet werden. Vernehmlassungsende: 1. Mai 2025

30.4 Entwässerung

Der Abfluss von Oberflächenwasser und Schmelzwasser ist sicherzustellen. Einlässe und Schächte sind ausserhalb des Velofahrbereichs anzuordnen (insbesondere in Radstreifen). Anordnung und Form der Einlaufschächte sind so zu wählen, dass das Rad nicht stecken bleiben oder wegrutschen kann (z.B. Schlitz der Ablaufroste quer zur Fahrtrichtung angeordnet, schmale Ablaufroste).

Der Belagsüberbau muss möglichst klein sein, jedoch mindestens 3 mm betragen gemäss VSS 40 440 «Gussasphalt; Konzeption, Ausführung und Anforderungen an die eingebauten Schichten» [15].

30.5 Verkehrsberuhigung und Veloverkehr

Sind Verkehrsberuhigungsmassnahmen für den Veloverkehr notwendig (z.B. in Begegnungszonen oder bei Umfahrungen von Haltestellen) können unter Berücksichtigung von VSS 40 213 «Entwurf des Strassenraumes; Verkehrsberuhigungselemente» [6] folgende Massnahmen vorgesehen werden

- Vertikalversätze
Deren Rampenneigung soll maximal 8% betragen. Alternativ sind Vertikalversätze als viereckförmiger Vertikalversatz (Berliner Kissen) zu gestalten oder mit Sinusrampensteinen zu bauen. Tempohemmschwellen bergen eine Sturzgefahr und eine unverhältnismässige Komforteinbusse für den Veloverkehr auch bei korrektem Fahrverhalten. Sie sind deshalb zu vermeiden
- Horizontalversätze
Die Fahrgeometrie des Veloverkehrs ist zu berücksichtigen (z.B. Velo mit Anhänger, Lastenvelo); Schikanen eignen sich nicht dazu, die Durchfahrt des Veloverkehrs zu verhindern (Dimensionierung gemäss SN 640 075 [4]). Schikanen sind mit retroreflektierenden Leitmarken und Markierungen sichtbar zu machen.
- Andere Oberflächenbeschaffenheit (Farbe oder Materialisierung)
Es ist eine ausreichende Griffigkeit zu gewährleisten.

30.6 Baustellen

- Baustellen sind so zu organisieren, dass eine sichere Durchfahrt für den Veloverkehr möglich ist. Entsprechend sind sie gemäss Kapitel F zu dimensionieren. Im Fall von Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr ist insbesondere die Anordnung einer Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zu prüfen. Die Räumzeiten von Lichtsignalen müssen den Veloverkehr berücksichtigen.
- Wo dies nicht möglich ist, ist eine alternative Führung anzubieten und zu signalisieren. Die maximale Umweglänge für den Veloverkehr beträgt 600 m (dies entspricht einem Zeitverlust von 2 Minuten).
- Muss ein Radstreifen für längere Zeit gesperrt werden, so ist er 15 m vor Beginn der Abschränkung zu demarkieren.

30.7 Sichtbare Wegführung und Beleuchtung von Veloverkehrsanlagen

Eine klare, intuitive Erkennbarkeit der Wegführung ist für den Veloverkehr wichtig. Dies kann z.B. erreicht werden durch

- Markierung einer Randlinie
- Kandelaber als räumliche Elemente
- Belagsgestaltung

Eine Beleuchtung von Velowegen erhöht die Verkehrs- und die soziale Sicherheit. Insbesondere folgende Situationen sind nachts auszuleuchten

- Kreuzungen und Querungsstellen
- Stellen mit unübersichtlicher Linienführung oder Hindernissen
- Über- und Überführungen
- sogenannte Angsträume wie z.B. unbelebte Bereiche in Siedlungsgebieten oder schlecht einsehbare Räume neben Strassen- und Eisenbahnbauten

30.8 Signalisation

Das Velowegnetz Freizeit ist in der Regel durchgängig zu signalisieren. Im Veloalltagsnetz ist eine Signalisation zurückhaltend einzusetzen, kann aber insbesondere in Städten und Agglomerationen sinnvoll sein.

31 *Unterhalt von Veloverkehrsanlagen*

31.1 Betrieblicher Unterhalt

Eine hohe Qualität des betrieblichen Unterhalts ist für den Veloverkehr im Vergleich zum motorisierten Verkehr in den folgenden Bereichen von besonderer Bedeutung (Sicherheit und Komfort)

Winterdienst

- Eine gut gebaute und grosszügige Infrastruktur mit getrennten Verkehrsflächen begünstigt die Schneeräumung.
- Die Priorisierung der Schneeräumung orientiert sich an der Netzhierarchie des Veloverkehrs (siehe Ziffer 12).
- Die geräumten Schneemassen sind nicht auf Radwegen und -streifen abzulagern. Schnee- und Eisreste an neuralgischen Punkten für den Veloverkehr (Ende und Beginn von Radwegen, Querungsstellen, entlang Radstreifen auf Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen) können auch Tage nach dem eigentlichen Schneefall die Verkehrssicherheit beeinträchtigen (unerwartetes Fahrverhalten von Velofahrenden). Ein Konzept für die Schneelagerung ist empfehlenswert.
- Schmelzwasser über Radwege oder -streifen ist zu vermeiden.

Reinigung

- Eine Verschmutzung der Fahrbahn von Radverkehrsanlagen kann die Verkehrssicherheit beeinträchtigen (abrupte Ausweichmanöver) und zu Pannen führen (z.B. Steine, nasses Laub oder Glasscherben).

Grünpflege

- Auch in das Lichtraumprofil der Radverkehrsanlage hineinragende Äste oder Gräser können zu unerwartetem Ausweichverhalten des Veloverkehrs führen und sind deshalb sicherheitskritisch.

Bei der Dimensionierung von Radwegen, Veloverkehrsunterführungen und -überführungen ist die maschinelle Reinigung zu berücksichtigen (Befahrbarkeit mit Unterhaltsfahrzeugen).

31.2 Baulicher Unterhalt

Eine hohe Qualität des baulichen Unterhalts ist für den Veloverkehr im Vergleich zum motorisierten Verkehr wichtig. Insbesondere die folgenden Mängel sind aus Sicherheitsgründen (Sturzgefahr, Ausweichmanöver) zeitnah zu erkennen und zu beheben

- Schlaglöcher im Belag sowohl auf asphaltierten wie auch auf nicht asphaltierten Radverkehrsanlagen
- Setzungen von Abflussschächten (siehe Ziffer 30.4)
- Belagsverformungen (Spurrinnen oder im Bereich von Tramgleisen)
- Verblasste oder abgefahrene Markierungen auf Radverkehrsanlagen

Die Signalisation von Veloverbindungen ist regelmässig zu kontrollieren und deren Lesbarkeit (Ersatz verblasster oder verschmutzter Signale) und Sichtbarkeit (Grünpflege) sicherzustellen.

H Literaturverzeichnis

- [1] VSS 40 065 Parkieren; Bedarfsermittlung und Standortwahl von Veloparkierungsanlagen
- [2] VSS 40 066 Parkieren; Projektierung von Veloparkierungsanlagen
- [3] SN 640 070 Fussgängerkehr; Grundnorm
- [4] SN 640 075 Fussgängerkehr; Hindernisfreier Verkehrsraum, inklusive normativer Anhang
- [5] VSS 40 201 Geometrisches Normalprofil; Grundabmessungen und Lichtraumprofil der Verkehrsteilnehmer

- [6] VSS 40 213 Entwurf des Strassenraumes; Verkehrsberuhigungselemente
- [7] VSS 40 214 Entwurf des Strassenraumes; Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen
- [8] VSS 40 215 Entwurf des Strassenraumes; Mehrzweckstreifen
- [9] VSS 40 238 Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Rampen, Treppen und Treppenwege
- [10] VSS 40 246 Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Unterführungen
- [11] VSS 40 247 Anlagen des Fuss- und Veloverkehrs; Überführungen
- [12] VSS 40 252 Knoten; Führung des Veloverkehrs
- [13] VSS 40 262 Knoten; Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)
- [14] VSS 40 273 Knoten; Sichtverhältnisse in Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)
- [15] VSS 40 440 Gussasphalt; Konzeption, Ausführung und Anforderungen an die eingebauten Schichten

- [16] SN 640 510 Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen; Grundnorm
- [17] VSS 40 512 Eigenschaften der Fahrbahnoberflächen; Griffigkeitsmessungen
- [18] SN 640 829 Strassensignale; Signalisation Langsamverkehr, inkl. Anhang Signalisation Langsamverkehr, Abmessungen

- [19] SR 705 Bundesgesetz über Velowege (Veloweggesetz)
- [20] SR 741.01 Strassenverkehrsgesetz (SVG)
- [21] SR 741.21 Signalisationsverordnung (SSV)
- [22] SR 741.213.3 Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen
- [23] SR 741.41 Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (VTS)
- [24] Bundesamt für Strassen ASTRA;
Entwurf & Gestaltung von durch Fuss- & Fahrverkehr gemeinsam genutzten Flächen im urbanen Raum, Forschungsbericht Nr. 1745. Bern, 2023.
- [25] Bundesamt für Strassen ASTRA, Velokonferenz Schweiz;
Praxishilfe Velowegnetzplanung, Materialien Langsamverkehr Nr. 165. Bern, 2024