



Kanton Zürich

Volkswirtschaftsdirektion / Baudirektion / Sicherheitsdirektion

Richtlinie Velostandards

Übergangsdokument

1. September 2021 (Version 1.0)





Auftraggeber

Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion / Baudirektion / Sicherheitsdirektion

Verfasser



asa Arbeitsgruppe für Siedlungsplanung und Architektur AG
Spinnereistrasse 29, 8640 Rapperswil-Jona
www.asaag.ch / info@asaag.ch
Projektverantwortung: David Reinhard, Jan Wenzel

Vorwort

Der Kanton Zürich startete 2018 einen Prozess zur Aktualisierung der Velostandards. Ziele sind die Schaffung von Umsetzungsrichtlinien zum 2016 beschlossenen Velonetzplan sowie die Aktualisierung auf den aktuellen Stand der Normierung und Regulierung.

Im Hinblick auf den Ausbau einer bedarfsgerechten Veloinfrastruktur für alle Altersgruppen kommt neuen und zukunftsgerichteten Velostandards eine grosse Bedeutung zu. Mit der Aktualisierung wird die Lücke zwischen der bisherigen Zweirad-Richtlinie aus dem Jahr 2012 [1] sowie den neuen Anforderungen aus dem Velonetzplan [2] geschlossen.

Aktualisierung der Velostandards in zwei Phasen

Die Aktualisierung der Velostandards erfolgt in zwei Phasen:

- ➔ Die Phase 1 (Strecken) wurde 2021 mit der Publikation des vorliegenden Übergangsdokuments abgeschlossen.
- ➔ Die Phase 2 (Knoten) wird ab 2021 bearbeitet.

Mit Abschluss der Phase 2 wird die «Richtlinie Velostandards» vervollständigt und definitiv publiziert. Bis dahin gilt das vorliegende Übergangsdokument. Inhalte der Zweirad-Richtlinie 2012 [1], die vorläufig gültig bleiben, wurden ins Übergangsdokument integriert.

Erarbeitung durch kantonsinterne Projektgruppe

Die «Richtlinie Velostandards» wird von einer Fachtechnischen Begleitgruppe aus Vertretern des Tiefbauamts, der Kantonspolizei Zürich und des Amts für Mobilität erarbeitet. Die Projektleitung des Überarbeitungsprozesses liegt beim Amt für Mobilität.

Verbindlichkeit und Inkraftsetzung

Die Richtlinie ist ein übersichtliches und einfach verständliches Arbeitsmittel für Projektleitende, Stadt- und Gemeindeverwaltungen sowie Planungs- und Ingenieurbüros.

Der Kanton Zürich setzt die «Richtlinie Velostandards» im Sinn einer Weisung in Kraft, wonach die enthaltenen Grundsätze und Lösungsvorschläge anzuwenden sind. Für kantonale Vorhaben hat diese Richtlinie verbindlichen, für Stadt- und Gemeindeverwaltungen lediglich empfehlenden Charakter.

Dieses Übergangsdokument tritt per 1. September 2021 in Kraft. Die Richtlinie «Anlagen für den leichten Zweiradverkehr im Kanton Zürich» vom 1. Oktober 2012 [1] wird aufgehoben.

Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Mobilität



Markus Traber,
Amtschef

Baudirektion
Tiefbauamt



Felix Muff,
Amtschef

Sicherheitsdirektion
Kantonspolizei



Frank Schwammberger,
Chef Verkehrspolizei

Impressum

Projektleitung

AFM Verkehrsplanung	Urs Günter (Projektleiter ab 2020)
AFV Infrastrukturplanung	Livio Peterer (Projektleiter bis 2020)
AFM Mobilitätsentw. und -steuerung	Matthias Sieber (Projektleiter Stv.)
S-ce consulting AG	Michel J. Simon, S-ce (Stabsplaner)
asa AG	David Reinhard (Fachplaner)
asa AG	Jan Wenzel (Fachplaner)

Fachtechnische Projektgruppe (2020–2021)

AFM Verkehrsplanung	Viktoria Herzog, Koordinationsstelle Veloverkehr
TBA Projektieren und Realisieren	Christian Kull
TBA Strassenregion III	Daniele Pierdomenico
TBA Sicherheitsbeauftragter Kt. ZH	Stevan Skeledzic
KAPO Verkehrstechnische Abt.	Peter Wiederkehr
KAPO Verkehrstechnische Abt.	Markus Zimmermann

Vorbereitende Projektgruppe Amt für Verkehr (2018–2019)

AFV Infrastrukturplanung	Tobias Etter, Entwicklungsingenieur Süd
AFV Infrastrukturplanung	Urs Günter, Entwicklungsingenieur Ost
AFV Infrastrukturplanung	Werner Toggenburger, Entwicklungsingenieur West
AFV Infrastrukturplanung	Stefan Walder, Fachstelle Fuss- und Wanderwege
AFV Gesamtverkehr	Viktoria Herzog, Koordinationsstelle Veloverkehr

Titelbild

Mühlebachstrasse, Zürich (Foto: Koordinationsstelle Veloverkehr Zürich)

Bezug

Download auf www.zh.ch/de/planen-bauen/tiefbau/dokumente-tiefbau.html

1. September 2021 (Version 1.0)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	8
1.1. Velofahrende Menschen als Massstab für die Projektierung	8
1.2. Eigenschaften des Velofahrens	8
1.3. Anforderungen an die Veloinfrastruktur	11
1.4. Velos und weitere Fahrzeugarten	12
1.5. VSS-Norm Veloverkehr in Überarbeitung	12
2. Veloverkehrsplanung im Kanton Zürich	13
2.1. Kantonale Grundlagen	13
2.2. Anforderungen und Netzhierarchie	15
3. Grundlagen	18
3.1. Zuordnungstabelle Führungsarten	18
3.2. Grundsätze	19
3.3. Projektierungsparameter	21
3.4. Dimensionierung	24
4. Mischverkehr auf der Fahrbahn	28
4.1. Definition und Anwendungsbereiche	28
4.2. Fahrbahnbreiten für Mischverkehr	30
4.3. Durchfahrtsbreiten bei Trenninseln	31
4.4. Markierung	32
5. Markierte Radstreifen	33
5.1. Definition und Anwendungsbereiche	33
5.2. Grundsätze und Zuschläge	35
5.3. Breite von Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –)	40
5.4. Breite von Radstreifen mit ununterbrochener Linie (—————)	41
5.5. Abweichungen von den Normalmassen	41
5.6. Radstreifen im Bereich von Schutzinseln	42
5.7. Markierung und Verkehrsregeln	43
6. Radwege und Rad-/Fusswege	45
6.1. Definition und Anwendungsbereiche	45
6.2. Grundsätze und Zuschläge	47
6.3. Breite von kombinierten Rad-/Fusswegen	52
6.4. Breite von reinen Radwegen	54
6.5. Abweichungen von den Normalmassen	55
6.6. Signalisation und Markierung	56
7. Sonderfälle	60
7.1. Kernfahrbahn	60
7.2. Einseitig markierte Radstreifen	62
7.3. Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung	63
7.4. Velostrassen	65
7.5. Velos auf Busstreifen	66
7.6. Querung mit dem Schienenverkehr	68
7.7. Mehrzweckstreifen in der Fahrbahnmitte	69
7.8. Breite Bänder am Fahrbahnrand	70

Verwendete Abkürzungen

DTV	Durchschnittlicher Tagesverkehr (Fz/Tag)
Fz	Fahrzeuge
h	Stunde
HV	Hauptverbindung (im Alltagsnetz Velo, Velonetzplan des Kantons Zürich)
km/h	Kilometer pro Stunde
Lw	Lastwagen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NV	Nebenverbindung (im Alltagsnetz Velo, Velonetzplan des Kantons Zürich)
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pw	Personenwagen
RRB	Regierungsratsbeschluss
SVA	Schwerverkehrsanteil
SSV	Signalisationsverordnung
VSR	Veloschnellroute (im Alltagsnetz Velo, Velonetzplan des Kantons Zürich)
VErV	Verkehrerschliessungsverordnung (Kanton Zürich)
VRV	Verkehrsregelnverordnung

1. Einleitung

1.1. Velofahrende Menschen als Massstab für die Projektierung

Das Velo ist ein niederschwelliges und breit verfügbares Verkehrsmittel. Velofahren kann leicht erlernt werden. Ein Velo ist im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln günstig zu haben und es ist keine Fahrerlaubnis nötig. Auf dem Velo bewegt sich der Mensch drei- bis viermal schneller fort als zu Fuss und benötigt dafür erst noch weniger Energie. Zudem fördert die mit dem Velofahren verbundene körperliche Aktivität die Gesundheit und das Wohlbefinden der Velofahrenden. In der Schweiz können die meisten Kinder und Erwachsenen Velo fahren.

Dennoch ist Velofahren eine körperlich und koordinativ anspruchsvolle Art der Fortbewegung. Im Stillstand fällt ein Velo mitsamt dem Menschen darauf sofort um. Die Kunst des Velofahrens besteht darin, das Velo während der Fahrt mittels kleiner Lenkbewegungen in Balance zu halten. Velofahren ist eine Abfolge von ständigem Kippen, Gegenlenken und Wiederaufrichten. Je nach Können zeigt sich das in mehr oder weniger starken Schlangenlinien. Erst ab einer Geschwindigkeit von ca. 20 km/h wird die Fahrt aufgrund der Kreisrotation der Räder stabil. Das klingt aber viel komplizierter als es ist. Velofahren ist – einmal erlernt – äusserst intuitiv. [3] [4]

Fundierte Kenntnisse der Eigenschaften von Velos und von Velofahrenden sind jedoch essentiell für die Planung einer guten Veloinfrastruktur. Das Velo ist ein eigenständiges Verkehrsmittel, das eine geeignete Infrastruktur benötigt. Dazu muss es von Beginn weg integral in die Planung und Projektierung einbezogen werden. Bei komplexen Projekten ist in der Regel kaum noch eine nachträgliche Verbesserung möglich. In späteren Projektstadien stehen oft nur noch Restflächen zur Verfügung, was die Sicherheit und Qualität der Veloführung beeinträchtigt. [4]

1.2. Eigenschaften des Velofahrens

Das Fahrzeug Velo weist spezifische Besonderheiten auf. Wenn diese bei Planung, Bau und Betrieb von Infrastrukturanlagen nicht berücksichtigt werden, entstehen Sicherheitsprobleme oder die Anlagen werden nicht wie vorgesehen genutzt.

Bei allen Vorzügen, die das Velo zu einem idealen Verkehrsmittel für kurze bis mittlere Distanzen machen, gilt es sich bewusst zu sein, dass Velofahrende im Gegensatz zu anderen Verkehrsteilnehmenden ungeschützt sind. Der sorgfältigen und velogerechten Gestaltung von Infrastrukturanlagen kommt deshalb eine grosse Bedeutung zu. [4]

Velofahrende haben keine Schutzhülle

Velofahrende sind ebenso wie Fussgänger verletzbare Verkehrsteilnehmende, da sie keine Schutzhülle haben. Das Mischen vom Veloverkehr und motorisiertem Verkehr ist aus diesem Grund kritisch und erfordert Rücksichtnahme. Bei grossem Verkehrsaufkommen und hohen Geschwindigkeiten ist Mischverkehr inakzeptabel. Genügend Raum, der im Notfall auch Ausweichmanöver zulässt, ist essentiell für die Sicherheit der Velofahrenden. Weiter sind Velofahrende der Witterung ausgesetzt und nehmen ihre Umgebung intensiv wahr. Der Attraktivität der Veloinfrastruktur kommt deshalb eine grosse Bedeutung zu. [4]

Velofahrende und Zufussgehende haben unterschiedliche Bedürfnisse

Das Mischen von Velo- und Fussverkehr ist kritisch und erfordert Rücksichtnahme von beiden Nutzergruppen, insbesondere wenn Begegnungen zwischen Velofahrenden und Zufussgehenden häufig sind. Gehen ist an keine Voraussetzungen gebunden und es gibt für Zufussgehende untereinander keine Vortrittsregeln. Zufussgehende bewegen sich auf Gehflächen oft nicht im Bewusstsein Verkehrsteilnehmende zu sein. Sie sind in Gedanken versunken oder ins Gespräch vertieft. Sie bleiben plötzlich stehen oder ändern ihre Richtung. Erst beim Überqueren von anderen Verkehrswegen nehmen sie sich verstärkt als Verkehrsteilnehmende wahr und achten auch auf andere Verkehrsteilnehmer. Zufussgehenden sind deshalb auf Flächen angewiesen, die ausschliesslich den Zufussgehenden vorbehalten sind. Dies gilt in besonderem Mass für Kinder sowie für ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen.

Im Gegensatz dazu nehmen sich Velofahrende eher als Verkehrsteilnehmende wahr. Sie sind meist zielgerichtet unterwegs und meist an eine Fahrbahn oder an einen Weg gebunden. Ihre Aufmerksamkeit ist während der Fahrt auch auf andere Fahrzeuge und Menschen gerichtet. Im Gegensatz zu Zufussgehenden können sie jedoch nicht rückwärts oder seitwärts ausweichen, sondern nur vorwärts fahren.

Auf diesen unterschiedlichen Voraussetzungen gründen viele Konflikte zwischen Velofahrenden und Zufussgehenden. Zufussgehende nehmen Begegnungen und Konflikte auf gemeinsamen Verkehrsflächen dabei eher als störend oder problematisch wahr. Velofahrende, die sich von hinten annähern, wirken dabei besonders bedrohlich, da die Situation nicht frühzeitig eingeschätzt werden kann. Von Velofahrenden hingegen werden Begegnungen tendenziell unproblematisch wahrgenommen, solange das Verhalten des Gegenübers einschätzbar ist. Da Velofahrende als Verkehrsteilnehmende eine erhöhte Aufmerksamkeit mitbringen, sind sie auch eher auf Konflikte gefasst. [5]

Velos sind muskelbetriebene Fahrzeuge

Auch wenn mittlerweile Velos mit Antriebsunterstützung verbreitet sind, bleiben Velos im Grundsatz muskelbetriebene Fahrzeuge. Eine gute Veloinfrastruktur trägt diesem Umstand Rechnung, indem Energieverluste minimiert werden. Anhalten, Anfahren, Umwege, Steigungen und Unebenheiten sollen möglichst vermieden werden können. [4]

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 Fahrzeugen beeinträchtigen die Stabilität des Velos und erfordern zusätzlichen Manövrierraum. Rutschige Oberflächen bei Markierungen, Schachtdeckeln, Tram- und Bushaltestellen, Tramschienen oder durch Verschmutzung stellen ein erhebliches Sicherheitsrisiko dar.

Aufgrund ihrer schmalen Silhouette laufen Velofahrende Gefahr, von anderen Verkehrsteilnehmenden übersehen zu werden. Guten Sichtbeziehungen kommt insbesondere bei Kreuzungen sowie auf Rad- und Fusswegen eine hohe Bedeutung zu. [4]

Die Geschwindigkeit von Velos wird oft falsch eingeschätzt

Studien zeigen, dass die Geschwindigkeit von Velofahrenden von anderen Verkehrsteilnehmenden oft falsch eingeschätzt wird. Die zunehmende Verbreitung von Fahrrädern mit unterstützendem Elektromotor verschärft diese Problematik. Die stärkere Streuung der Geschwindigkeit erhöht auch das Bedürfnis von Überholmanövern zwischen Velofahrenden. [4] [6]

Mit Velos können keine rechten Winkel gefahren werden

Das Velo ist ein leichtes und wendiges Fahrzeug, das es den Velofahrenden bei Bedarf erlaubt, auf engstem Raum zu manövrieren und Hindernisse zu umfahren. Diese an sich positiven Eigenschaften dürfen aber nicht zu einer ungenügenden Veloinfrastruktur führen. Denn das Velo ist auch ein dynamisches Fahrzeug. Für einen akzeptablen Fahrfluss sind ausreichende Breiten und Kurvenradien sowie eine verständliche Linienführung notwendig. Mit Velos können keine rechten Winkel gefahren werden. Wo die Infrastruktur den Ansprüchen nicht genügt, werden Alternativen gesucht (Ausweichen auf Fusswege, Befahren der Ideallinie trotz Verboten) oder auf das Velofahren verzichtet. [4] [6]

Velos haben nur teilweise eine Federung

Im Unterschied zu Motorfahrzeugen verfügen nicht alle Velos über eine Federung. Eine ebene Fahrbahn und veloverträgliche Randabschlüsse sind aus diesem Grund wichtig für die Sicherheit und die Energieeffizienz des Veloverkehrs. [4]

Velofahren ist eine soziale Aktivität

Velofahrende, die zu zweit oder in einer Gruppe unterwegs sind, möchten in der Regel während der Fahrt gerne miteinander kommunizieren. Speziell Erwachsene, die mit Kindern unterwegs sind, möchten diese im Blick haben, instruieren und gegenüber dem motorisierten Verkehr abschirmen können. Nebeneinander fahren zu können ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal¹. Bei der Planung der Veloinfrastruktur ist dies nach Möglichkeit zu berücksichtigen.

Velofahrende sind primär als Menschen erkennbar und nicht als anonyme Fahrzeuge. Der Veloverkehr belebt öffentliche Räume und trägt damit zur Lebensqualität in Städten und Dörfern bei. [4]

Es gibt grosse Unterschiede zwischen Velofahrenden

Das Verkehrsverhalten von Velofahrenden wird durch die Ausgestaltung der Verkehrsanlage sowie die Eigenschaften und technischen Möglichkeiten der Velos beeinflusst. Einen grossen Einfluss hat auch der technische Zustand des verwendeten Fahrzeugs.

In einem bedeutend stärkeren Mass als beim Motorfahrzeugverkehr wird das Verkehrsverhalten zudem durch das Fahrkönnen und -verhalten der Velofahrenden mitbestimmt. Relevante Einflüsse sind:

- Körperliche Verfassung und Alter
- Verkehrsausbildung
- Erfahrung
- Grundhaltung (Selbstvertrauen, Ängstlichkeit)

Die Grundhaltung wird auch durch die jeweilige Situation beeinflusst. So kann sich auch ein guter Velofahrer unsicher fühlen, wenn er mit Kindern unterwegs ist. Das Selbstvertrauen und damit das Sicherheitsgefühl wachsen mit der Fahrpraxis und der Routine. [4] [6]

¹ Das Nebeneinanderfahren zu zweit ist nach den Vorgaben von Art. 43 Abs. 1 VRV [11] gestattet.

Nur mit einer guten Infrastruktur können neue Velofahrende dazu gewonnen werden

Das Spektrum der Velofahrenden ist sehr breit, dementsprechend auch die Anforderungen an die Veloinfrastruktur. Wenn die Infrastruktur für gewisse Nutzergruppen nicht geeignet ist, kann das Potential des Veloverkehrs nicht ausgeschöpft werden. Wenn die Ziele der Veloförderung (siehe nächstes Kapitel) erreicht werden sollen, müssen Personengruppen vom Velofahren überzeugt werden, die heute noch nicht Velo fahren. Dies ist nur möglich mit einer Veloinfrastruktur, auf der sich alle Personen von jung bis alt sicher fühlen. [4] [6]

1.3. Anforderungen an die Veloinfrastruktur

Netzzusammenhang (Kohärenz)

Velowegnetze müssen zusammenhängend (kohärent) sein. Das heisst, dass alle wichtigen Quellen und Ziele des Veloverkehrs miteinander verbunden sind und die Qualität sowie der Ausbaustandard der Infrastruktur weitgehend homogen sind. Die Transportkette von Tür zu Tür, also inkl. Veloabstellplätzen, muss gewährleistet sein.

Der Ausbaustandard der Veloinfrastruktur an Kreuzungen soll mindestens demjenigen der zuführenden Strecken entsprechen. [4]

Direktheit

Das Velo ist ein muskelbetriebenes Verkehrsmittel. Auf einer guten Veloinfrastruktur werden die Energieverluste minimiert. Unnötige Umwege, Stopps und Steigungen sind zu vermeiden. [4]

Sicherheit

Veloinfrastruktur muss objektiv und subjektiv sicher sein. Die Infrastruktur für Velofahrende soll wie auch die übrige Strasseninfrastruktur selbsterklärend sein.

Alle Verkehrsteilnehmer machen gelegentlich Fehler. Die Infrastruktur soll in dem Sinn fehlerverzeihend sein, dass Fehler oder Unaufmerksamkeiten der Verkehrsteilnehmer möglichst keine schwerwiegenden Folgen haben. Gefahrenstellen und mögliche Konflikte müssen frühzeitig und für alle erkennbar sein. Grosse Bedeutung kommt genügenden Sichtverhältnissen und einer geeigneten Beleuchtung zu. [4]

Attraktivität

Velofahrende haben keine Schutzhülle und sind Umwelteinflüssen direkter ausgesetzt als Autolenkende. Deshalb sind ein genügender Abstand von schweren und schnellen Motorfahrzeugen, eine gute Fahrbahnoberfläche sowie eine optimale Beleuchtung für die Attraktivität der Veloinfrastruktur zentral.

Das Führen von Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen ist für beide Nutzergruppen unattraktiv, wenn Begegnungen zwischen Velofahrenden und Zufussgehenden nicht selten sind. Auf keinen Fall dürfen starke Fussgängerströme auf Veloachsen gebündelt werden. [4]

1.4. Velos und weitere Fahrzeugarten

Mit dem Begriff «Velo» sind in dieser Richtlinie alle veloähnlichen Fahrzeugtypen gemeint (mit oder ohne Motor), also auch Motorfahräder und Elektrovers. Die Veloinfrastruktur wird auf diese Fahrzeugarten ausgerichtet.

Derzeit gelangen zahlreiche weitere Kleinfahrzeuge mit Elektromotoren auf den Markt (z.B. E-Stehroller, E-Trottinette, drei- und vierrädrige Elektromobile, etc.) welche die Veloinfrastruktur teilweise mitnutzen¹. Zudem wird die Veloinfrastruktur auch mit fahrzeugähnlichen Geräten (fäG) mitgenutzt. Auf diese Fahrzeugarten wird die Veloinfrastruktur nicht explizit ausgerichtet. Die Bedürfnisse sind jedoch weitestgehend vergleichbar.

1.5. VSS-Norm Veloverkehr in Überarbeitung

SN 640 060 «Veloverkehr – Grundlagen»

Die gültige VSS-Norm SN 640 060 «Leichter Zweiradverkehr – Grundlagen» von 1994 [7] befindet sich derzeit in Überarbeitung, um den zahlreichen technischen und gesellschaftlichen Veränderungen besser Rechnung zu tragen. Während der Erarbeitung der Zürcher «Richtlinie Velostandards» konnte gemeinsam mit Mitgliedern der zuständigen Normierungs- und Forschungskommission (NFK) 2.4 Fuss- und Veloverkehr des VSS ein Abgleich zwischen den Dokumenten gemacht werden. Grundlage für das vorliegende Übergangsdokument «Richtlinie Velostandards» ist der Vorabzug der VSS-Norm 640 060:2019 «Veloverkehr – Grundlagen» vom 25. November 2020, im Folgenden «Vorabzug VSS 640 060» [4] genannt.

Forschungsprojekt VSS 207/2010 als Grundlage für die Überarbeitung

Wichtigste Grundlage für die Überarbeitung der Grundlagennorm SN 640 060 bildet das auf Antrag des VSS initiierte Forschungsprojekt VSS 2010/207 «Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen» [6]. Die Ergebnisse wurden im August 2016 publiziert.

¹ Öffentliche Verkehrsflächen dürfen nur mit Fahrzeugen mit Typengenehmigung befahren werden, was nicht bei allen angebotenen Modellen der Fall ist.

2. Veloverkehrsplanung im Kanton Zürich

2.1. Kantonale Grundlagen

Veloförderprogramm Kanton Zürich

Am 1. November 2010 beschloss der Kantonsrat das Veloförderprogramm [8] und bewilligte dafür einen Rahmenkredit mit einer Laufdauer von zehn Jahren. Ziele des Veloförderprogramms sind:

- eine Velopolitik mit System zu entwickeln,
- das Velo als Alltagsverkehrsmittel zu fördern,
- den Anteil des Veloverkehrs am Gesamtverkehr zu erhöhen.

Mit der Erreichung dieser Ziele kann das Velo als gleichwertiges Verkehrsmittel neben dem motorisierten Individualverkehr (MIV), dem Öffentlichen Verkehr (ÖV) und dem Fussverkehr positioniert werden und dazu beitragen, die Herausforderungen im Bereich der Mobilität zu bewältigen. Im Kanton Zürich gehört das Velo zum alltäglichen Strassenbild. Es ist ein praktisches und umweltfreundliches Verkehrsmittel für die direkte Verbindung «von Tür zu Tür». Dank seines geringen Platzbedarfs, seiner Emissionsfreiheit und seines positiven Beitrags zur Gesundheitsförderung bringt das Velo auch volkswirtschaftlich einen mehrfachen Nutzen.

Im Jahr 2021 beschliesst der Kantonsrat die Fortsetzung des Veloförderprogramms für weitere zehn Jahre. Die Erkenntnisse und Resultate aus der bisherigen Umsetzung des Veloförderprogramms bilden die Basis dafür. Um die angestrebte Verkehrsverlagerung zu erreichen, ist es unerlässlich, dass das kantonale Velonetz bedarfsgerecht ausgebaut wird. Verschiedene Massnahmen des neuen Förderprogramms setzen genau da an und wirken darauf hin, dass gezielt infrastrukturelle Schwachstellen, wozu auch Netzlücken zählen, behoben werden.

Velonetzplan 2016

Mit dem vom Regierungsrat beschlossenen Velonetzplan [2] wurde die planerische Grundlage für ein auf die Bedürfnisse des Alltagsverkehrs ausgerichtetes Radwegnetz geschaffen und damit die bisherigen Veloverkehrs-Planungen im Kanton Zürich (Radwegstrategie 2001/Radwegkonzept 2005) abgelöst.

Gesamtverkehrskonzept (GVK) 2018

Mit dem GVK [9] legt der Regierungsrat die Grundsätze seiner Verkehrspolitik für die Weiterentwicklung des Verkehrsangebots im Kanton Zürich fest. Der Regierungsrat berücksichtigt das GVK in seinen Entscheiden und Positionen. Die Leitsätze, Ziele, Strategien und Handlungsschwerpunkte des GVK leiten sich aus dem kantonalen Richtplan ab und sind eine wesentliche Grundlage für die langfristigen, verkehrsartenspezifischen Planungen. Das GVK übernimmt damit die «Scharnierfunktion» zwischen dem kantonalen Richtplan und den strategischen Festlegungen auf Ebene der verschiedenen Verkehrsträger.

Im Folgenden sind die für den Veloverkehr relevantesten Inhalte zusammengefasst:

Leitsatz 4: Verkehrsbewältigung trotz Belastungsgrenzen

Der Kanton optimiert das Angebot des Gesamtverkehrssystems so, dass die Nachfrage trotz Belastungsgrenzen abgewickelt werden kann. Ein Gesamtverkehrssystem mit optimiertem Angebotsmix fördert eine Nachfrageentwicklung, die den Belastungsgrenzen hinsichtlich Stau, Lärm- und Luftbelastung sowie Kosten Rechnung trägt. Der Zuwachs an Verkehr soll möglichst auf die ressourceneffizienten Verkehrsarten ÖV, Fuss- und Veloverkehr gelenkt werden. Die Belastungsspitzen im MIV und ÖV sollen abgebaut bzw. begrenzt werden.

Ziel 1: Optimieren des Verkehrsangebots

Die Erschliessungsqualität wird für den MIV erhalten und für den ÖV in den urbanen Räumen verbessert. Die Verbindungen und die Feinerschliessung für den Velo- und Fussverkehr werden sowohl in den urbanen als auch in den nicht-urbanen Räumen verbessert (Ziele 1.1/1.2). Der Benutzungskomfort hält – unter Berücksichtigung der Behinderten-gleichstellung und der Wirtschaftlichkeit – ein hohes Niveau (Ziel 1.6).

Ziel 2: Steuern der Verkehrsnachfrage (Veränderung Anteil Veloverkehr 5,5 % → 8 %)

Die Distanzen im MIV und im ÖV verringern sich gegenüber dem Trend der vergangenen Jahre. Die Tagesdistanzen von Velo- und Fussverkehr nehmen hingegen zu (Ziel 2.1). Der Anteil des Veloverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen erhöht sich kontinuierlich. 2030 werden im Kanton 8 % aller Wegetappen auf dem Velo zurückgelegt (Wert 2015: 5,5 %). Die Regionen Stadt Zürich, Winterthur und Umgebung, Limmattal und Glatttal tragen über-durchschnittlich zum Erreichen des kantonalen Zielwerts bei (Ziel 2.3).

Ziel 3: Verbesserung der Verkehrssicherheit

Anzahl und Schwere von Unfällen im Strassenverkehr sinken (objektive Sicherheit, Ziel 3.1). Alle Verkehrsteilnehmenden fühlen sich bei der Nutzung der Verkehrsangebote ausreichend sicher (subjektive Sicherheit, Ziel 3.2).

Strategie 5: Veloverkehr

Der Kanton stellt mit den im Velonetzplan 2016 [2] festgelegten Haupt- und Nebenverbindungen sowie Veloschnellrouten ein bedarfsgerechtes, sicheres und gut signalisiertes Angebot für den Alltagsverkehr bereit. Hauptverbindungen verbinden wichtige Quell- und Ziel-punkte und werden möglichst direkt, lückenlos, attraktiv und sicher geführt. Veloschnellrou-ten werden als Pilotprojekte im Rahmen gesonderter Korridorstudien vertieft untersucht. Qualitätsstandards gelten möglichst einheitlich. Für den Freizeitverkehr legt der Kanton Ve-lorouten in attraktiver Umgebung mit hohem Erlebniswert fest (Veloverkehrsnetz, Ziel 5.1)

Der Kanton fördert die Nutzung des Velos aktiv. Er kommuniziert die Ziele und Grundsätze der Veloverkehrsförderung innerhalb und ausserhalb der Verwaltung. Er sorgt für den Er-fahrungsaustausch und Wissenstransfer unter den Gemeinden. Mit Öffentlichkeitsarbeit be-wirbt er die Nutzung des Velos als Alltagsverkehrsmittel (Marketing und Kommunikation, Ziel 5.2).

2.2. Anforderungen und Netzhierarchie

Veloverbindungen müssen direkt, sicher, durchgängig und attraktiv sein, damit sie für den Alltagsverkehr genutzt werden. Fahrtunterbrechungen und Netzlücken sind zu vermeiden. Die Benutzung der Infrastruktur soll klar und einfach sein. Dies sind die Voraussetzungen dafür, dass das Velo als Verkehrsmittel auf kurzen (0–5 km) bis mittleren Distanzen (5–15 km) stärker genutzt wird und somit eine Alternative zum ÖV und zum MIV darstellt, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten und als Zubringer zu den Haltestellen des ÖVs. [2]

Netzhierarchie im Zürcher Velonetzplan

Die Alltagsverbindungen werden entsprechend ihrer Bedeutung in erster Linie als Nebenverbindungen oder als Hauptverbindungen ausgebaut. Einzelne Abschnitte mit sehr hohem Potenzial/Nachfrage werden im Velonetzplan als Pilotstrecken für Veloschnellrouten (VSR) ausgewiesen. Alltagsverbindungen und Freizeitrouten werden zusammengelegt, wo dies zweckmässig ist. [2]

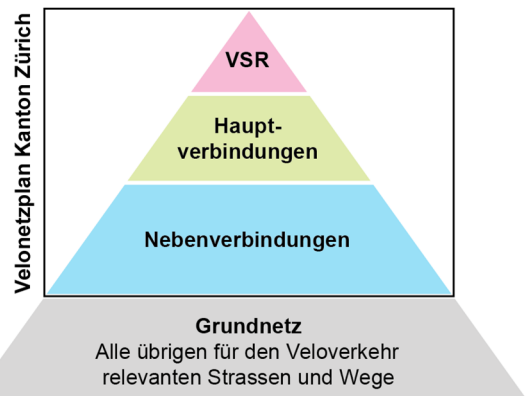
Der kantonale Velonetzplan umfasst – analog zum Kantonsstrassennetz – alle aus überkommener Sicht notwendigen Verbindungen. Das Velonetz muss bei Bedarf auf lokaler Ebene mit weiteren Verbindungen zur Feinerschliessung und zur Anbindung von wichtigen Attraktoren wie Schulen, Läden und ÖV-Haltestellen ergänzt werden.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Netzhierarchie im Velonetzplan des Kantons Zürich und stellt sie in Relation zur vorgesehenen Hierarchie in der neuen Grundlagennorm Veloverkehr des VSS. Die vorliegende «Richtlinie Velostandards» macht Vorgaben für die drei farbig dargestellten Netzelemente des Velonetzplans.

Hierarchie gemäss Grundlagennorm Veloverkehr
 (Vorabzug VSS SN 640 060 [4])



Netzhierarchie im Kanton Zürich



Darstellung in Anlehnung an Vorabzug VSS SN 640 060 [4]

Vorgaben Regierungsratsbeschluss (RRB)

Der RRB zum Velonetzplan [2] macht zu den drei Netzelementen folgende Vorgaben:

Nebenverbindungen (NV)

Nebenverbindungen sind durchgehende und sichere Verbindungen für den Veloverkehr. Sie umfassen grösstenteils das bestehende Basisnetz entlang der Kantonsstrassen. Diese Abschnitte werden für einen Begegnungsfall von einem Velo pro Fahrtrichtung ausgelegt, wobei innerorts beidseitige Radstreifen die Regel bilden. Ausserorts werden grundsätzlich gemeinsame Rad- und Gehwege erstellt. Den Übergängen zwischen Innerorts- und Ausserortsstrecken ist besondere Beachtung zu schenken, sodass möglichst wenige Querungen (Regimewechsel) notwendig sind. Nebenverbindungen werden wegen des betrieblichen Unterhalts (Winterdienst) nur in Ausnahmefällen abseits der Kantonsstrassen geführt, vor allem dann, wenn entlang der Kantonsstrasse kein Ausbau möglich ist.

Hauptverbindungen (HV)

Hauptverbindungen sind zügig befahrbar und direkt. Sie sind attraktiv und komfortabel gestaltet und werden vorzugsweise abseits der Hauptverkehrsachsen geführt. So können Unterbrüche bei Knotenquerungen vermieden werden. Wechsel in der Verkehrsführung sind möglichst zu vermeiden. Der massgebende Begegnungsfall ist zwei Velos zu einem Velo. Ausserorts sind grundsätzlich Radwege vorzusehen, innerorts können sowohl zweiseitige Radwege wie auch Radstreifen erstellt werden.

Veloschnellrouten (VSR)

Hauptverbindungen mit der stärksten Nachfrage können als Veloschnellrouten ausgestaltet werden, wenn ihr Machbarkeit und ein ausreichendes Kosten-Nutzen-Verhältnis nachgewiesen sind. Dazu werden die Veloschnellrouten als Pilotprojekte im Rahmen gesonderter Korridorstudien vertieft untersucht. Dabei wird auch die definitive Linienführung festgelegt. (...)

Fazit

- Nebenverbindungen (NV) werden eingesetzt, wo das Potenzial und/oder die Nachfrage gering sind, aber dennoch eine spezifische Infrastruktur benötigt wird.
- Hauptverbindungen (HV) werden eingesetzt, wo das Potenzial und/oder die Nachfrage gross sind.
- Veloschnellrouten (VSR) werden eingesetzt, wo das Potenzial und/oder die Nachfrage am grössten sind.

Weiterentwicklung bezüglich Veloschnellrouten

- Die Machbarkeit und ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis wurden seit dem RRB von 2016 für erste VSR-Abschnitte nachgewiesen.
- Der RRB nannte für VSR auch explizit die Möglichkeit der Führung auf sogenannten «Velostrassen», auf denen der Veloverkehr vortrittsberechtigt über bestehende Quartierstrassen geführt wird. In Pilotprojekten in mehreren Schweizer Städten wurden Velostrassen erfolgreich geprüft. Seit dem Januar 2021 ist eine Bevorzugung

von übergeordneten Veloverbindungen innerhalb von Tempo-30-Zonen möglich (siehe Kapitel 7.4) [10] [11] [12].

- In Anlehnung an Beispiele aus dem In- und Ausland gilt als massgebender Begegnungsfall für VSR zwei Velos pro Richtung. Hinweise für die Planung von VSR in der Schweiz wurden im Forschungsprojekt SVI 2014/006 [13] zusammengetragen.
- Im Vorabzug der neuen VSS-Grundlagennorm 640 060 [4] ist die höchste Hierarchiestufe (Velobahnen) folgendermassen definiert:

«Velobahnen sind qualitativ hochwertige Verbindungen im Veloverkehrsnetz. Sie verknüpfen wichtige Ziele mit entsprechend hohem Potenzial auch über grössere Entfernungen und ermöglichen ein sicheres, flüssiges und komfortables Befahren. Dank der möglichst unterbruchsfreien Fahrt mit wenigen Stopps und Wartezeiten ist die Fahrzeit planbar. Als höchste Routenkategorie verfügen Velobahnen über ausreichende Breite für problemloses Kreuzen, Überholen und Nebeneinanderfahren.

Velobahnen müssen nicht notwendigerweise ein zusammenhängendes Netzwerk bilden. Wichtig ist jedoch die Anbindung an Hauptrouten und an Quell- und Zielorte (z.B. Bahnhöfe). Ihrer Bedeutung entsprechend sind sie frühzeitig in kantonalen, regionalen und kommunalen Planungen zu verankern.»

Velorouten von SchweizMobil / Regionale Freizeitrouten

Im Velonetzplan sind auch die Velorouten von SchweizMobil dargestellt. Zudem wurde der Velonetzplan auf Antrag der Planungsregionen um regionale Freizeitrouten ergänzt, die zur Koordination über Gemeindegrenzen hinweg in den regionalen Richtplänen festgelegt sind. Die Velorouten von SchweizMobil und die regionalen Freizeitrouten dienen in erster Linie dem Freizeitverkehr und führen grösstenteils über verkehrsarme Strassen.

Die vorliegende Richtlinie gibt für die Velorouten von SchweizMobil und die regionalen Freizeitrouten keine Ausbaustandards vor. Auch Anforderungen an Mountain-bike-Routen werden in dieser Richtlinie nicht behandelt.

3. Grundlagen

3.1. Zuordnungstabelle Führungsarten

Als Grundsatz werden in Abhängigkeit der signalisierten Höchstgeschwindigkeit, der Verkehrsbelastung (DTV MIV) und der Bedeutung im Velonetz (NV, HV oder VSR) folgende Führungsarten empfohlen:

● = In der Regel empfohlene Führungsart ◇ = Weitere zu prüfende Führungsarten

Bei besonderen Verkehrs- oder Platzverhältnissen kann begründet von dieser Zuordnungstabelle abgewichen werden.

Kriterien			Führungsart Velo			
Signalisierte Höchstgeschwindigkeit	DTV MIV	Velonetzplan	Mischverkehr <i>Kapitel 4</i>	Radstreifen <i>Kapitel 5</i>	Rad-/Fussweg <i>Kapitel 5.7</i>	Radweg <i>Kapitel 5.7</i>
Verkehrsberuhigte Strasse ≤ 30 km/h	≤ 5000	alle	●			
	> 5000	NV	●	◇		
		HV + VSR	◇	●		
Strasse innerorts 40–60 km/h	≤ 5000	NV	◇	●	◇	◇
		HV	◇	●		◇
		VSR		◇		●
	> 5000	NV		●	◇	◇
		HV		◇		●
		VSR		◇		●
Strasse ausserorts 60–80 km/h	–	NV	◇ ¹	◇	●	◇
		HV		◇	●	◇
		VSR			◇	●

¹ Voraussetzungen für Mischverkehr ausserorts: Verkehrsbelastung (DTV) bis max. 5000 Fz/Tag und ein geringer Schwerverkehrsanteil (SVA). Details dazu in Kapitel 4.2. Auf ausgewiesenen Schulwegen und Freizeitrouten wird auch bei geringerer Belastung die Bereitstellung von Veloinfrastruktur angestrebt.

3.2. Grundsätze

Ergänzend zu den in den vorangehenden Kapiteln aufgezeigten Anforderungen bleiben die folgenden Grundsätze aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] vorläufig gültig:

- 1) Radverkehrsanlagen sollen die Verkehrssicherheit und die Attraktivität des Radverkehrs und des Verkehrs von fahrzeugähnlichen Geräten (soweit zugelassen) fördern. Bei der Realisierung ist ein zusammenhängendes Netz mit möglichst einheitlicher Gestaltung der Strecken- und Knotenelemente anzustreben. Insbesondere sollen Radverkehrsanlagen, wenn es aus Sicherheitsüberlegungen vertretbar ist, in Knotenbereichen möglichst keine Unterbrechung erfahren. Die Projektierung soll auch unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit erfolgen. Der Leitfaden «Ausbaustandard für Staatsstrassen im Kanton Zürich» legt die entsprechenden Grundanforderungen fest.
- 5) Radverkehrsanlagen müssen für alle Verkehrsteilnehmer einfach und klar erkennbar sein. Vor allem in Knotenbereichen muss die Führung der Radfahrer deutlich sichtbar sein. Der geltenden Vortrittsregelung ist hier besondere Beachtung zu schenken.
- 6) Wenn ein Strassenzug aufgrund der Verkehrsbelastung, der Verkehrszusammensetzung oder des Ausbaustandards die Anlage von Radstreifen oder Rad-/Fusswegen erfordert, sind die Vortrittsverhältnisse in Knotenbereichen zu regeln.
- 7) In Knotenbereichen ist anzustreben, Radstreifen und Rad-/Fusswege mit derselben Vortrittsregelung zu versehen, die auch für die Strasse gilt, die sie begleiten. Bei Rad-/Fusswegen, die parallel zu übergeordneten Strassen verlaufen, sollen deshalb vortrittsberechtigten Rad-/Fusswegübergänge die Regel bilden. Eine Vortrittsbelastung der Radfahrer kommt hier nur in bestimmten Situationen in Frage.
- 8) Damit die Radverkehrsanlagen von den Radfahrern auch benützt werden, sind entsprechend attraktive und sichere Lösungen bezüglich der Vortrittsverhältnisse und der baulichen Gestaltung vorzusehen.
- 9) Bei lichtsignalbetriebenen Knoten (LSA) benötigen Rad-/Fusswegübergänge eine konfliktfreie Regelung. Diese Tatsache muss auch bei einem Knotenausbau berücksichtigt werden, der erst zu einem späteren Zeitpunkt eine Nachrüstung mit LSA vorsieht.
- 10) Bei der baulichen Ausgestaltung von Radverkehrsanlagen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:
 - Die Oberfläche der Rad-/Fusswege muss genügend griffig sein.
 - Den Bedürfnissen von Behinderten und Betagten ist bei der Projektierung und beim Bau von Radverkehrsanlagen Rechnung zu tragen. Um die Sicherheit zu gewährleisten, sind gezielte Massnahmen gemäss den entsprechenden Richtlinien vorzusehen. [22, 23]
 - Bei Radstreifen sind für die Entwässerung schmale Gussroste gemäss Tieft Normalien zu verwenden.
 - Bei LSA-betriebenen Knoten sind Radverkehrsanlagen mit den entsprechenden Anmelde-mitteln auszustatten.

- 11) Signalisierungen und Markierungen haben nach den einschlägigen Gesetzen, Verordnungen und Normen zu erfolgen. Für die Festlegung der Signalisationen und Markierungen ist die Kantonspolizei zuständig.
- 12) Rad-/Fusswege, die untergeordnete Einmündungen queren, sind erhöht auszuführen.
- 13) Bei lokalen Engstellen ist sowohl dem Fussgänger- als auch dem Radfahrschutz besondere Aufmerksamkeit zu schenken (Kreuzen, Sicht).
- 14) Bei Verkehrskreiseln werden Radfahrer grundsätzlich durch den Kreisel geführt.

Die Führung an Knotenpunkten wird erst in Phase 2 der Überarbeitung detailliert behandelt. Es kann aber bereits festgehalten werden, dass die Führung des Veloverkehrs durch den Kreisel nicht in jedem Fall die beste Lösung ist. Die Führung am Knoten ist stark abhängig von der Führung vor und nach dem Knoten.

- 15) Im Zusammenhang mit Betriebs- und Gestaltungskonzepten können von dieser Richtlinie abweichende Kriterien massgebend sein.

Umgang mit Ausnahmen/Abweichungen

Für den Umgang mit allfälligen Ausnahmen/Abweichungen von dieser Richtlinie gelten die folgenden Grundsätze:

Voraussetzungen für Ausnahmen/Abweichungen

- Verletzung anderer Vorgaben (z.B. Schutzobjekte)
- Unverhältnismässigkeit des Eingriffs oder der Kostenfolge
- Unzumutbare Betroffenheit Dritter

Eine sorgfältige Abwägung der betroffenen Interessen sowie der Vor- und Nachteile einer Abweichung sind zwingend.

Rahmenbedingungen für Ausnahmen/Abweichungen

- Die Abweichung soll möglichst gering sein
- Die Abweichung darf nicht zu einer spürbaren Reduktion der Sicherheit führen
- Die Abweichung darf nicht zu ungünstigen Massen führen
- Die im Velonetzplan festgelegten Verbindungen dürfen nicht unterbrochen werden (dies kann ein Argument für oder gegen eine Abweichung sein)

3.3. Projektierungsparameter

Projektierungsgeschwindigkeit (v_P)

In der nachstehenden Tabelle sind die Normalwerte für die Projektierungsgeschwindigkeit angegeben. Lokale Abweichungen sind möglich (angemessene Geschwindigkeit aufgrund Linienführung, Umfeld, etc.).

Signalisierte Höchstgeschwindigkeit	Velos auf der Fahrbahn		Velos auf separaten Wegen	
	Mischverkehr	Radstreifen	Rad-/Fussweg	Radweg
Verkehrsberuhigte Strasse ≤ 30 km/h	20 bzw. 30 km/h		(30 km/h) An verkehrsberuhigten Strassen werden separate Velowege nur in Ausnahmefällen erstellt	
Strasse innerorts 40–60 km/h	40 km/h		30 km/h Abweichende v_P können bei Bedarf für Einzelstrecken angezeigt sein ¹	
Strasse ausserorts 60–80 km/h	40 km/h		40 km/h Abweichende v_P können bei Bedarf für Einzelstrecken angezeigt sein ¹	

Kurvenradien

Projektierungsgeschwindigkeit	Kurvenradius (Innenkurve)
20 km/h	≥ 15 m
30 km/h	≥ 22 m
40 km/h	≥ 40 m
nur in Knotenbereichen	≥ 4 m

Quelle: [4] [6]

Wenn der Minimalradius nicht eingehalten werden kann, sind Massnahmen zu treffen, um die gefahrenen Geschwindigkeiten zu reduzieren (Signalisation, bauliche Massnahmen).

¹ Beispiele für spezifische Projektierungsgeschwindigkeiten im Vorabzug VSS SN 640 060 [4]:
 Veloschnellrouten: 40 km/h / Freizeitrouten mit Naturbelag: 20 km/h

Kurvenzuschläge

Velofahrende legen sich physikalisch bedingt «in die Kurve». Die notwendige Schräglage ist abhängig vom Kurvenradius und der Fahrgeschwindigkeit. Abhängig vom Kurvenradius werden Kurvenzuschläge gemäss Vorabzug SN 640 060 [4] angewendet (Beispiele):

Kurvenradius	Kurvenzuschlag
75 m	+ 0.15 m
50 m	+ 0.25 m
22 m	+ 0.55 m

Quelle: [4] [6]

- Die Kurvenzuschläge sind pro Fahrtrichtung anzuwenden.
- Bei knappen Platzverhältnissen – namentlich in Kurven im Gefälle – kann der punktuelle Verzicht auf die Markierung eines Radstreifens sinnvoller sein als das Markieren eines Radstreifens, der aufgrund der Kurvenneigung für die Benutzung zu schmal ist.

Sichtweiten

Anhaltesichtweite

- Als Anhaltesichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die überblickbar sein muss, um vor unerwarteten Hindernissen sicher anhalten zu können.
- Bei Gegenverkehr entspricht die erforderliche Sichtweite der Summe der Anhaltestrecken aus beiden Richtungen.

Knotensichtweite

Für die Projektierung von Veloinfrastruktur an Knoten gelten die Sichtweiten gemäss der nachstehenden Tabelle.

- Als Knotensichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die an Knoten von vortrittsbelasteten Verkehrsteilnehmenden überblickbar sein muss.
- Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Elektrovelos werden die Anhalte- und Knotensichtweiten in Steigungen nicht reduziert.

Anhalte- und Knotensichtweiten mit Hartbelag in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Neigung

V_p	Erforderliche Knoten- oder Anhaltesichtweite	
	Eben oder Gefälle $\leq 4 \%$ (keine Reduktion bei Steigung)	Gefälle $> 4 \%$
20 km/h	13 m	15 m
30 km/h	25 m	28 m
40 km/h	40 m	46 m

Quellen: [4] [6] [7]

An Ausfahrten sind die freizuhaltenden Sichtbereich auf Fahrbahnen und Velowege gemäss den Vorgaben der Verkehrserschliessungsverordnung (VErV) [14] zu ermitteln.

Längsneigung

Als attraktiv für den Alltags-Veloverkehr gelten Routen mit folgenden Längsneigungen:

$\leq 3 \%$	Über längere Abschnitte
$\leq 5 \%$	Abschnitt bis 100 m Länge
$\leq 6 \%$	Abschnitte bis 65 m Länge
$\leq 10 \%$	Abschnitt bis 20 m Länge

Quelle: [4]

Projektierungshinweis

- Längsneigungen $\leq 6 \%$ gelten auch als hindernisfrei im Sinne des Behindertengleichstellungsgesetzes (BehiG) [15].

Lichte Höhe

Die lichte Höhe von Veloinfrastruktur beträgt grundsätzlich mindestens 2.65 m. [14]

Für die lichte Höhe von Unterführungen ist die VSS-Norm 40 246a «Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Unterführungen» [16] massgebend.

3.4. Dimensionierung

Grundsätzlich Dimensionierung nach Forschungsprojekt VSS 2010/207

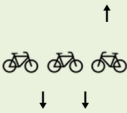
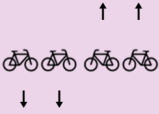
Die Breite für Veloinfrastrukturanlagen im Kanton Zürich soll grundsätzlich aufgrund der Häufigkeit von Begegnungen und Überholvorgängen hergeleitet werden. Diese Herleitung stützt sich auf die Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt VSS 2010/207 «Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen» [6] sowie Erfahrungswerte.

Massgebend für die Dimensionierung ist das Lichtraumprofil eines einzelnen Velofahrenden, bzw. der Begegnungsfall von zwei Velofahrenden auf Wegen mit Zweirichtungsverkehr. Mit steigender Nutzungsfrequenz und Längsneigung nehmen auch die Geschwindigkeitsunterschiede der Velofahrenden und damit der Überholbedarf zu.

Die Dimensionierung von **Nebenverbindungen** richtet sich nach Begegnungs- und Überholvorgängen und deren Häufigkeit.

Höhere Qualitätsstandards für Hauptverbindungen und Veloschnellrouten

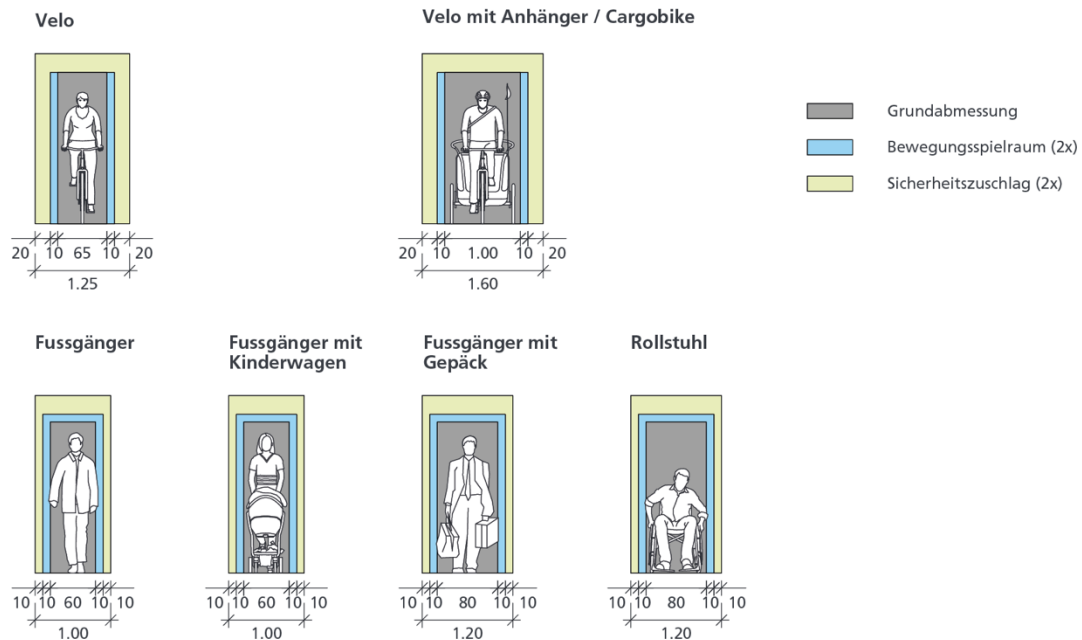
Für Hauptverbindungen und Veloschnellrouten werden höhere Qualitätsstandards angestrebt, die sich nicht vollumfänglich mit den stattfindenden Begegnungs- und Überholvorgängen begründen lassen.

	Die Dimensionierung von Hauptverbindungen und Veloschnellrouten soll auch das Überholen und Nebeneinander fahren ermöglichen und breite Fahrzeuge wie Velos mit Anhängern und Cargobikes besser berücksichtigen.
	Für Hauptverbindungen ist bei Zweirichtungsverkehr der Begegnungsfall von zwei plus einem Velofahrenden massgebend.
	Für Veloschnellrouten ist bei Zweirichtungsverkehr der Begegnungsfall von zwei Velofahrenden pro Fahrtrichtung massgebend.

Raumbedarf

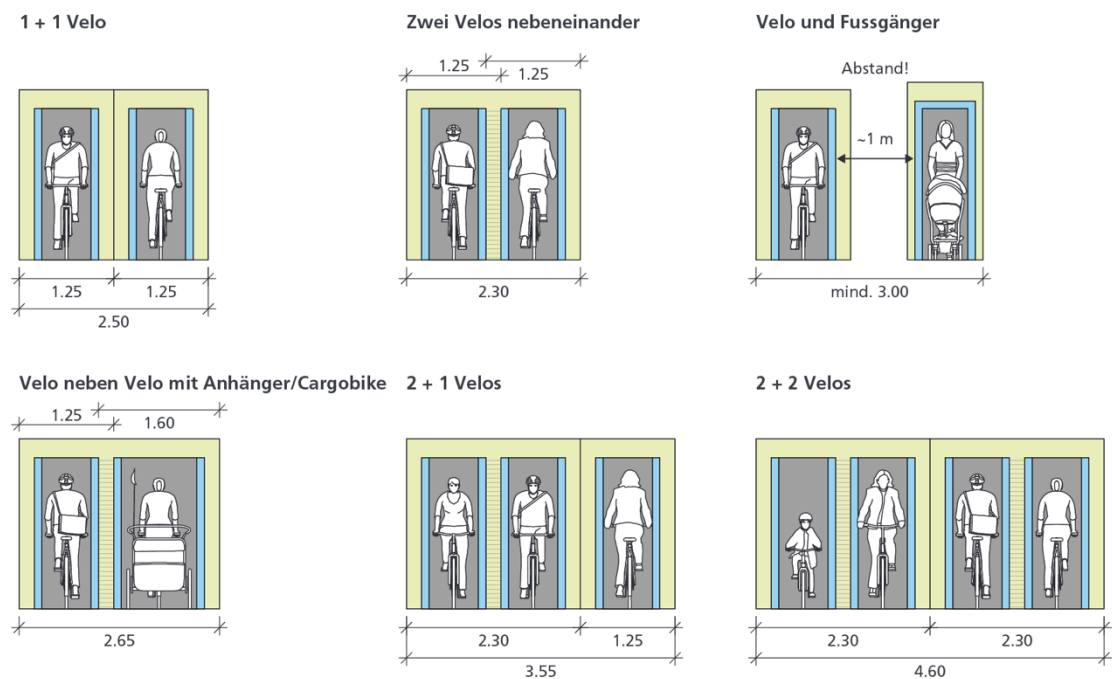
Lichtraumprofile der Verkehrsteilnehmenden

Velofahrende und Zufussgehende haben gemäss VSS-Norm SN 640 201 [17] folgende Lichtraumprofile:



Massgebende Begegnungsfälle

Folgende Begegnungsfälle sind für das Verkehrsgeschehen auf Rad- und Fusswegen massgebend. Bei nebeneinander fahrenden Velos werden die Sicherheitszuschläge – abweichend von der VSS-Norm SN 640 201:2017 [17] – überlagert.



Grundlage: SN 640 201:2017 [17] und Erfahrungswerte

Bemerkung zum Lichtraumprofil Velo und Fussgänger

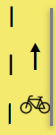
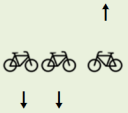
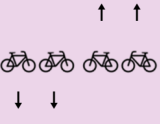
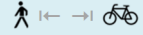
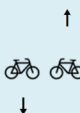
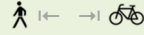
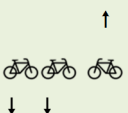
Damit Begegnungsfälle zwischen Zufussgehenden und Velofahrerenden konfliktfrei und mit genügendem Abstand möglich sind, ist mehr Platz als nur die zwei addierten Lichtraumprofile notwendig. Die Geschwindigkeitsdifferenzen sind teilweise gross und Zufussgehende erschrecken, wenn Velos überraschend und nahe vorbeifahren. Velofahrerende sollen Zufussgehende mit einem Abstand von rund einem Meter überholen oder kreuzen können, was erst ab einem Wegprofil von 3 m möglich ist. [5]

Kein Aneinanderreihen von Minimalmassen

Ein Aneinanderreihen von Minimalmassen kann keine sichere Infrastruktur ergeben. Wenn die Fahrbahn z.B. schmaler erstellt wird als gemäss Norm empfohlen, wird der Velostreifen öfter vom MIV befahren. Velofahrende wiederum weichen auf Fusswege aus, wenn sie die Infrastruktur auf der Fahrbahn als zu unsicher einschätzen.

Übersichtstabelle Raumbedarf und Führungsarten

Diese Tabelle gibt eine Übersicht über den Raumbedarf für die verschiedenen Führungsarten in Abhängigkeit zum Verbindungstyp. Massgebend für die Dimensionierung sind die detaillierten Angaben in den folgenden Kapiteln.

Führungstyp	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
 Radstreifen	 1.50 m	 1.80 m¹	 2.50 m²
 Radwege Einrichtungsverkehr	 2.00 m (+ )³	 2.50 m (+ )	 3.00 m (+ )
 Radwege Zweirichtungsverkehr	 2.50 m (+ )³	 3.50 m (+ )	 4.50 m (+ )
 Kombinierte Rad-/Fusswege⁴	  mind. 3.00 m⁵	  mind. 3.50 m⁶	  mind. 4.50 m⁷

¹ Die Radstreifenbreite von 1.80 m auf HV bietet genügend Raum für breite Fahrzeuge wie Velos mit Anhänger und Cargobikes und erleichtert das Überholen von langsameren Velos.

² Für VSR wird die Führung auf Radstreifen nur in Ausnahmefällen empfohlen.

³ Reine Radwege werden in der Regel nur für HV und VSR empfohlen. Auf NV können sie gemäss Zuordnungstabelle (Kapitel 3.1) fallweise geprüft werden.

⁴ Kombinierte Rad-/Fusswege werden in der Regel nur für HV und NV ausserorts empfohlen. Kombinierte Rad-/Fusswege sind nur geeignet, wenn Begegnungen zwischen Velos und Zufussgehenden selten sind. Die Normalbreite für kombinierte Rad-/Fusswege mit Einrichtungsverkehr beträgt 3.00 m (siehe Kap. 0).

⁵ Kombinierte Rad-/Fusswege werden nur für HV und NV ausserorts empfohlen. Innerorts sind kombinierte Rad-/Fusswege meist nicht geeignet. Relevant für die Dimensionierung ist die notwendige Breite, damit Velofahrende Zufussgehende mit genügendem Abstand überholen und begegnen können.

⁶ Kombinierte Rad-/Fusswege werden nur für HV und NV ausserorts empfohlen. Innerorts sind kombinierte Rad-/Fusswege meist nicht geeignet. Relevant für die Dimensionierung ist der Begegnungsfall von drei Velofahrenden. Dieses Profil erlaubt auch den Begegnungsfall eines Velofahrenden mit einem Zufussgehenden mit genügendem Abstand.

⁷ Für VSR wird die Führung auf kombinierten Rad-/Fusswegen nur in Ausnahmefällen mit geringen Fussgängerfrequenzen empfohlen. Relevant für die Dimensionierung ist der Begegnungsfall von vier Velofahrenden. Dieses Profil erlaubt auch den Begegnungsfall von zwei Velofahrenden mit einem Zufussgehenden mit genügendem Abstand.

4. Mischverkehr auf der Fahrbahn

4.1. Definition und Anwendungsbereiche

Wann wird Mischverkehr empfohlen?

Siehe Kapitel 3.1 «Zuordnungstabelle Führungsarten»

● = In der Regel empfohlene Führungsart ◇ = Weitere zu prüfende Führungsarten

Kriterien			Führungsart Velo			
Signalisierte Höchstgeschwindigkeit	DTV MIV	Velonetzplan	Mischverkehr <i>Kapitel 4</i>	Radstreifen <i>Kapitel 5</i>	Rad-/Fussweg <i>Kapitel 5.7</i>	Radweg <i>Kapitel 5.7</i>
Verkehrsberuhigte Strasse ≤ 30 km/h	≤ 5000	alle	●			
	> 5000	NV	●	◇		
		HV + VSR	◇	●		
Strasse innerorts 40–60 km/h	≤ 5000	NV	◇	●	◇	◇
		HV	◇	●		◇
		VSR		◇		●
	> 5000	NV		●	◇	◇
		HV		◇		●
		VSR		◇		●
Strasse ausserorts 60–80 km/h	–	NV	◇ ¹	◇	●	◇
		HV		◇	●	◇
		VSR			◇	●

¹ Voraussetzungen für Mischverkehr ausserorts: Verkehrsbelastung (DTV) bis max. 5000 Fz/Tag und ein geringer Schwerverkehrsanteil (SVA). Details dazu in Kapitel 4.34.2. Auf ausgewiesenen Schulwegen und Freizeitrouten wird auch bei geringerer Belastung die Bereitstellung von Veloinfrastruktur angestrebt.

Definition

Velos fahren gemeinsam mit dem motorisierten Verkehr auf der Fahrbahn. Dem Veloverkehr wird weder mit baulichen Massnahmen noch mittels Markierung eine spezifische Verkehrsfläche zugewiesen.

Punktuelle Veloinfrastruktur-Elemente wie Einspur-, Querungs- und Abbiegehilfen sowie Hinweise auf die geeignete Fahrlinie mittels markierten Velosymbolen und Pfeilen sind möglich.

Mischverkehr vor allem auf verkehrsberuhigten Strassen innerorts

Die Hauptanwendung von Mischverkehr auf der Fahrbahn ist auf verkehrsberuhigten Strassen innerorts (signalisierte Höchstgeschwindigkeit 30 km/h oder geringer).

Auf HV und VSR wird bei einer Verkehrsbelastung von mehr als 5'000 Fz/Tag auch auf verkehrsberuhigten Strassen das Markieren von Radstreifen empfohlen (siehe Kapitel 5).

Kein Mischverkehr auf mehrstreifigen Fahrbahnen

Strassen mit mehr als einem Fahrstreifen pro Richtung sind für eine Führung des Veloverkehrs im Mischverkehr mit dem Motorfahrzeugverkehr ungeeignet. Dies gilt nicht für Vortrierstreifen vor Knoten. [4]

4.2. Fahrbahnbreiten für Mischverkehr

Da sich im Mischverkehr der MIV und der Veloverkehr dieselbe Verkehrsfläche teilen, aber zum Teil grosse Geschwindigkeitsunterschiede aufweisen, sind für die Verträglichkeit vor allem Überhol- bzw. Vorbeifahrmanöver relevant. Bezüglich Überholverhalten zwischen MIV und Veloverkehr gibt es günstige und ungünstige Fahrbahnprofile [18]:

Verträglichkeit Mischverkehr auf Strassen innerorts

	Fahrbahnprofile <u>innerorts</u>			
	5.00–6.00 m	6.00–7.00 m	7.00–7.50 m	7.50–8.50 m
Verkehrs-be- ruhigte Strasse ≤ 30 km/h	Grundsätzlich ge- eignet bis ca. DTV ≤ 5'000	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 2'500	Grundsätzlich ge- eignet, bis ca. DTV ≤ 10'000	Verträglichkeit im Detail prüfen bei sehr geringem SVA ¹ Nicht geeignet mit regelmässigem Schwerverkehr (Konflikte Lw/Velo)
	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 7'500	Bei DTV > 2'500 nicht geeignet (Konflikte Pw/Velo)	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 15'000	
Strasse innerorts 40–60 km/h	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 5'000	Nicht geeignet (Konflikte Pw/Velo)	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 5'000	

Quellen: [6] [18]

Projektierungshinweis

- Fahrbahnbreiten ab 8.50 m ermöglichen das Markieren von Radstreifen (Kapitel 5).

Verträglichkeit Mischverkehr auf Strassen ausserorts

Die Verträglichkeit von Mischverkehr auf Ausserortsstrecken ist grundsätzlich kritisch, da vom MIV der Überholabstand oft nicht den höheren Geschwindigkeiten angepasst wird. Die Führung von Velos im Mischverkehr ausserorts ist dementsprechend nur für NV, bei einer Verkehrsbelastung (DTV) bis max. 5000 Fz/Tag und einem geringen Schwerverkehrsanteil (SVA) zu prüfen.

	Fahrbahnprofile <u>ausserorts</u>			
	5.00–6.00 m	6.00–7.50 m	7.50–8.00	8.00–9.50 m
Strasse ausserorts 60–80 km/h	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 3'000 ² und SVA < 6%	Nicht geeignet (Konflikte Pw/Velo)	Verträglichkeit im Detail prüfen bis ca. DTV ≤ 5'000 ¹ und SVA < 6%	Nicht geeignet (Konflikte Lw/Velo) Evtl. praktikabel mit geringem SVA

Quellen: [6] [18]

¹ Schwerverkehrsanteil

² Die Verträglichkeit von Mischverkehr ist ausserorts grundsätzlich kritisch (siehe Kommentar oben)

Fahrbahnbreite in punktuellen Engstellen

Die Fahrbahnbreite an punktuellen Engstellen richten sich nach dem gemäss VSS-Norm 40 202 [19] bestimmten massgebenden Begegnungsfall und soll nach dem Prinzip dimensioniert werden, dass möglichst klare Verhältnisse bezüglich der möglichen Begegnungsfälle geschaffen werden. Insbesondere kritische Zwischenmasse in Bezug auf die Begegnungsfälle PW/Velo und LKW/Velo sind zu vermeiden.

- Siehe Kapitel 4.3 zur Durchfahrtsbreite bei Trenninseln
- Siehe Kapitel 7.2 zu Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung

4.3. Durchfahrtsbreiten bei Trenninseln

Auf Grundlage der oben dargestellten Problematik bezüglich Überholverhalten sollen bei Trenninseln aus Velosicht folgende empfohlenen Durchfahrtsbreiten verwendet und die ungünstigen Breiten vermieden werden:

	Durchfahrtsbreite bei Trenninseln				
Empfohlene Breite	≤ 3.00 m Evtl. auf Gemeindestr. Kein Überholen Pw/Velo		3.75 m Standardmass Ohne Radstreifen		≥ 4.50 m Standardmass Mit oder ohne Radstreifen
Breite vermeiden		3.05–3.45 m Konflikt Pw/Velo!		3.80–4.20 Konflikt Lw/Velo!	

Quellen: [18] [20]

Projektierungshinweise

- Gemäss TBA-Normalien beträgt für Kantonsstrassen die minimale Durchfahrtsbreite 3.75 m¹. Auf Gemeindestrassen können abweichende Masse gelten.
- Siehe Kapitel 5.6 bezüglich Radstreifen im Bereich von Schutzinseln.

¹ Minimalmass. Die Befahrbarkeit mit schweren Fahrzeugen und der Winterdienst (maschinelle Schneeräumung) müssen gewährleistet sein.

4.4. Markierung

Markierung von Leitlinien

Mischverkehr verträglicher ohne markierte Leitlinien

Auf Fahrbahnen ohne Mittelleitlinie wird tendenziell mit reduzierter Geschwindigkeit gefahren und die seitlichen Abstände beim Überholen von Velofahrenden sind grösser. Der Verzicht auf Leitlinien kann die Verträglichkeit von Mischverkehr verbessern.

Kantonale Grundsätze zur Markierung von Leitlinien [21]:

Leitlinien erfüllen jedoch auch wichtige Funktionen hinsichtlich der Führung der Verkehrsteilnehmenden. Im Kanton Zürich gelten folgende Grundsätze bezüglich Markierungen:

- Auf verkehrsorientierten Hauptstrassen inner- und ausserorts sowie auf Nebenstrasse ausserorts werden Leitlinien markiert.
- Auf Nebenstrassen innerorts ist das Markieren von Leitlinien möglich (z.B. auf stark befahrenen und/oder kurvenreichen Strassen).
- Auf Erschliessungs- und Quartierstrassen ist auf Leitlinien zu verzichten (Ausnahme bei Verzweigungen mit Rechtsvortritt).

Begründete Ausnahmen von diesen Grundsätzen sind bei besonderen Verkehrs- oder Platzverhältnissen möglich.

Asymmetrische Fahrbahnaufteilung

Auf Abschnitten mit Längsneigung kann eine asymmetrische Aufteilung der Fahrbahnhälften genügend Raum schaffen, damit aufwärtsfahrende, langsame Velos vom MIV mit mehr seitlichem Abstand überholt werden können. Abwärts sind die Geschwindigkeitsdifferenzen geringer und die Verträglichkeit im Mischverkehr tendenziell besser.

5. Markierte Radstreifen

5.1. Definition und Anwendungsbereiche

Wann werden Radstreifen empfohlen?

Siehe Kapitel 3.1 «Zuordnungstabelle Führungsarten»

● = In der Regel empfohlene Führungsart ◇ = Weitere zu prüfende Führungsarten

Kriterien			Führungsart Velo			
Signalisierte Höchstgeschwindigkeit	DTV MIV	Velonetzplan	Mischverkehr <i>Kapitel 4</i>	Radstreifen <i>Kapitel 5</i>	Rad-/Fussweg <i>Kapitel 5.7</i>	Radweg <i>Kapitel 5.7</i>
Verkehrsberuhigte Strasse ≤ 30 km/h	≤ 5000	alle	●			
	> 5000	NV	●	◇		
		HV + VSR	◇	●		
Strasse innerorts 40–60 km/h	≤ 5000	NV	◇	●	◇	◇
		HV	◇	●		◇
		VSR		◇		●
	> 5000	NV		●	◇	◇
		HV		◇		●
		VSR		◇		●
Strasse ausserorts 60–80 km/h	–	NV	◇ ¹	◇	●	◇
		HV		◇	●	◇
		VSR			◇	●

¹ Voraussetzungen für Mischverkehr ausserorts: Verkehrsbelastung (DTV) bis max. 5000 Fz/Tag und ein geringer Schwerverkehrsanteil (SVA). Details dazu in Kapitel 4.2. Auf ausgewiesenen Schulwegen und Freizeittrouten wird auch bei geringerer Belastung die Bereitstellung von Veloinfrastruktur angestrebt.

Definition

Radstreifen weisen dem Veloverkehr auf der Fahrbahn mittels Markierung eine Verkehrsfläche zu.

Hauptsächlicher Anwendungsbereich auf Hauptstrassen innerorts

Der hauptsächliche Anwendungsbereich für Radstreifen sind Innerortsstrassen mit signalisierter Höchstgeschwindigkeit 50–60 km/h. Auf Hauptverbindungen und Veloschnellrouten bei hohem Verkehrsaufkommen auch auf verkehrsberuhigten Strassen.

Es ist zu beachten, dass Strassen mit Radstreifen aufgrund der breiten, zusammenhängenden Verkehrsflächen generell breiter und verkehrsorientierter wirken als Strassen mit separat angelegten Radwegen. Die Belags- und Höhenunterschiede sowie allfällige Trennstreifen gliedern den Strassenraum. Auch die optische Erscheinung des Strassenraums ist bei der Wahl der geeigneten Führungsform zu berücksichtigen. [4]

5.2. Grundsätze und Zuschläge

Radstreifen werden in der Regel beidseitig markiert

Radstreifen werden in der Regel in beiden Fahrtrichtungen markiert. Einseitig markierte Radstreifen können auf Strecken mit Längsgefälle sinnvoll sein und werden dann bergwärts markiert. Gestaltungsrahmen für einseitig markierte Radstreifen siehe Kapitel 7.2.

Messweise bei Radstreifen

Gemessen wird jeweils in der Mitte der Markierungslinien. Die Breite der Radstreifenlinie gehört also je zur Hälfte zu den beiden Verkehrsflächen. Als Rand gilt der bauliche Abschluss der Fahrbahn (Randstein, Fahrbahnrand) [6], siehe Abbildungen RS.1–RS.3.

Abbildung RS.1

Randabschluss mit Höhenversatz 5–10 cm

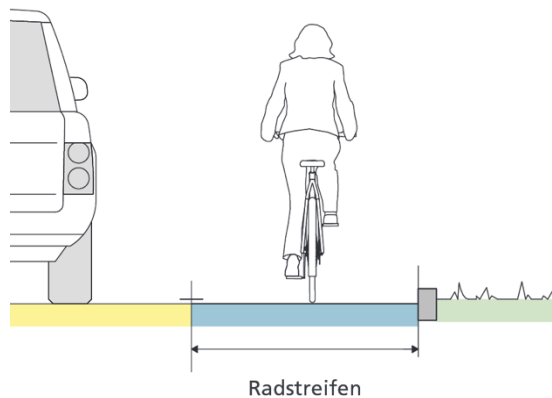


Abbildung RS.2

Randabschluss mit < 5 cm Höhenversatz

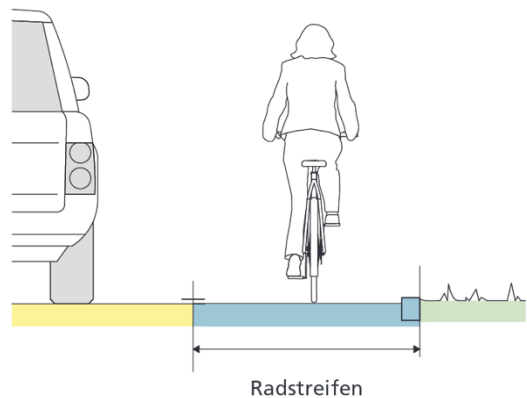
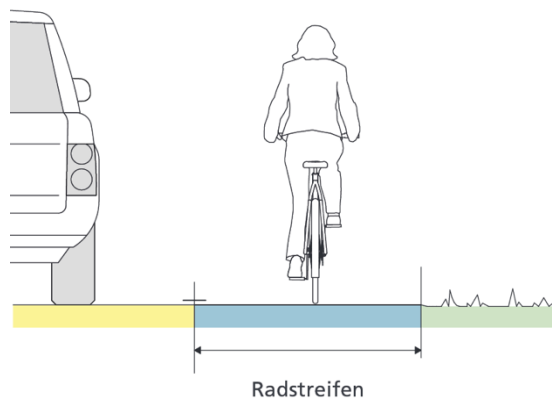


Abbildung RS.3

Ohne Randabschluss



Zuschläge

Zuschläge bei seitlichen Hindernissen

Gegenüber seitlichen Hindernissen mit mehr als 10 cm Höhe sind zusätzlich zur Breite des Radstreifens Zuschläge von 20 cm (RS.4) bzw. 40 cm (RS.5) notwendig. [4] [6]

Abbildung RS.4

Seitliches Hindernis (11–130 cm hoch)

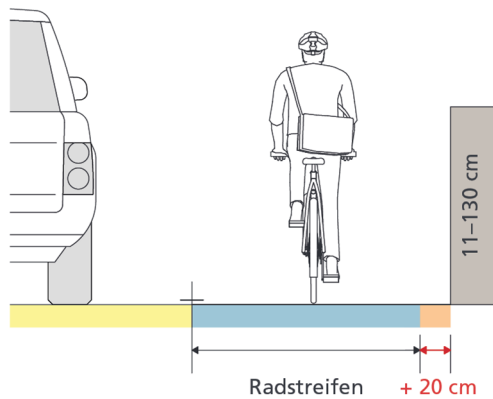
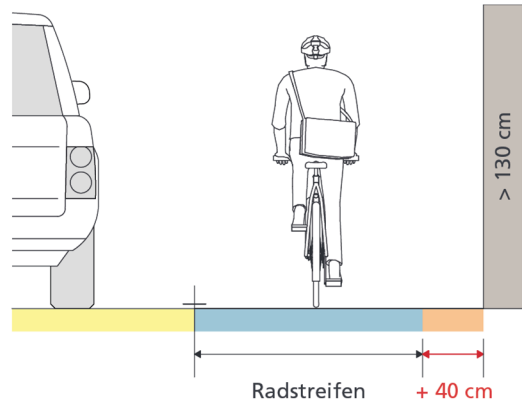


Abbildung RS.5

Seitliches Hindernis (> 130 cm hoch)



Zuschläge gegenüber Parkierung

Parkierung entlang von Radstreifen ist wegen der Konflikte beim Ein- und Ausfahren und wegen der Gefahr von unachtsam geöffneten Türen grundsätzlich zu vermeiden.

- Wenn dennoch Längsparkfelder neben Radstreifen angeordnet werden, ist ein Zuschlag von 75 cm vorzusehen [1] (RS.6 und RS.7).
- Senkrecht- und Schrägparkfelder neben Radstreifen sind bezüglich Verkehrssicherheit äusserst kritisch und deshalb bei Neuanlagen zu vermeiden. [6]
- Bestehende Parkierungsanlagen sind im Rahmen von Baubewilligungsverfahren oder Strassenprojekten verkehrssicher zu machen.

Abbildung RS.6

Längsparkierung mit markiertem Abstandstreifen

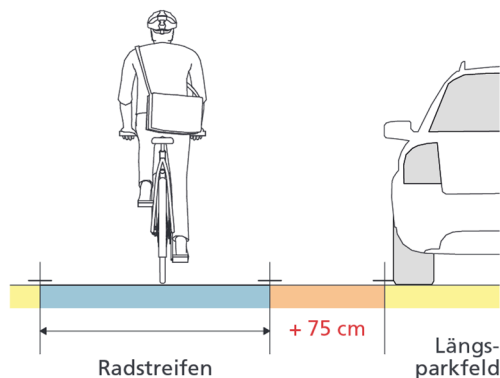
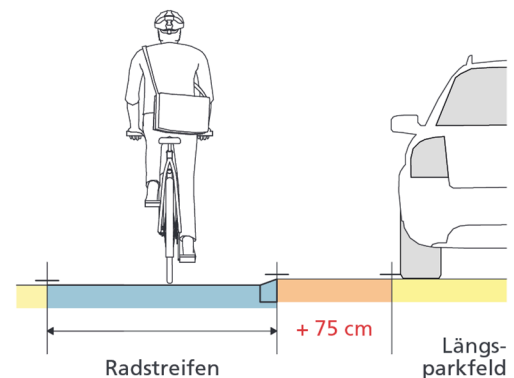


Abbildung RS.7

Längsparkierung auf Trottoir



Gegenverkehrszusschlag und Kurvenzuslag

Wenn Radstreifen direkt an MIV-Fahrbahnen in die Gegenrichtung grenzen (bei Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung) wird der Radstreifen um 30 cm breiter markiert (mind. 1.80 m, RS.8). Auf verkehrsberuhigten Strassen kann unter günstigen Umständen auf diesen Zuschlag oder insgesamt auf die Markierung von Radstreifen verzichtet werden. [4]

In Kurven sind abhängig vom Kurvenradius und der Projektierungsgeschwindigkeit Kurvenzuschläge gemäss Kapitel 3.3 anzuwenden (RS.9). [4]

Abbildung RS.8

Gegenverkehrszusschlag

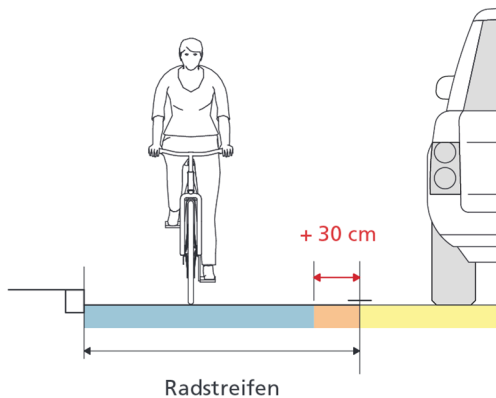
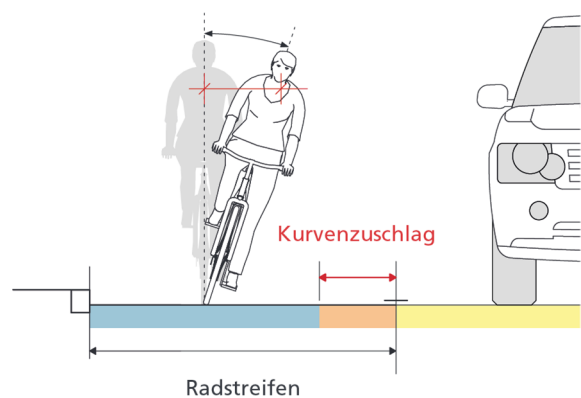


Abbildung RS.9

Kurvenzuslag



Grundlage: [4] [6]

Breitere Radstreifen (Mehrbreiten)

Breitere Radstreifen bei grosser Längsneigung oder viel Schwerverkehr

Bei Steigungen/Gefälle $\geq 6\%$ oder bei einer Verkehrsbelastung von mehr als 600 Lastwagen oder Bussen pro Tag¹ werden Radstreifen mit mindestens 1.80 m Breite markiert.

Breitere Radstreifen generell prüfen

- Bei allen Veloverbindungen soll geprüft werden, ob mit dem Markieren von breiteren Radstreifen dem Veloverkehr mehr Sicherheit und Komfort verschafft werden kann.
- Auf HV und VSR sollen Radstreifen generell so breit markiert werden, dass sie auch für Velos mit Anhängern oder Cargo-Bikes genügend Raum bieten und das Überholen von langsameren Velos erleichtert wird.
- Auf VSR sollen Radstreifen generell so breit markiert werden, dass Überholvorgänge zwischen Velofahrenden innerhalb des Radstreifens möglich sind.

Vorteile breiterer Radstreifen

Die Herleitung der Breite erfolgt in Anlehnung an das Forschungsprojekt VSS 2010/207 [6] für alle Verbindungstypen an Hand der zu erwartenden Häufigkeit von Überholvorgängen zwischen motorisiertem Verkehr und Velofahrenden sowie zwischen Velofahrenden untereinander.

¹ Rechenbeispiel (in Anlehnung an VSS 2010/207 [6]): Diese Definition von «seltenem Schwerverkehr» entspricht einem SVA $\leq 6\%$ bei DTV = 10'000 Fz/Tag oder einem SVA $\leq 12\%$ bei DTV = 5'000 Fz/Tag.

Die Anzahl Überholvorgänge ist abhängig von drei Parametern:

- 1) Relevant ist zum einen die Häufigkeit der Überholvorgänge zwischen Velofahrenden. Diese steigt mit zunehmendem Veloverkehrsaufkommen und Steigung an. Ein hoher Anteil an E-Bikes erhöht die Häufigkeit der Überholvorgänge zusätzlich, insbesondere in Steigungen.
- 2) Wenn für das Überholen von Velos untereinander der Radstreifen verlassen werden muss, hängt die Anzahl der Zeitlücken, die das Überholen zwischen Velos ermöglichen von der Stärke des motorisierten Verkehrsaufkommens ab.
- 3) Die dritte relevante Grösse ist die Häufigkeit von Schwerverkehr: Lastwagen und Busse beanspruchen mit ihrem Lichtraumprofil mehr als 3 m Breite. Bei einer Standard-Fahrstreifenbreite von 3.00 m ragt deren Lichtraumprofil also entweder in den Radstreifen oder auf die Gegenfahrbahn. Je häufiger Schwerverkehr vorkommt und je grösser das Verkehrsaufkommen insgesamt ist, desto öfter werden Velofahrende mit zu wenig Abstand überholt.

Bei hohem Veloverkehrsaufkommen, in Steigungen und wenn Schwerverkehr nicht selten ist, sollen deshalb breitere Radstreifen markiert werden.

Breite der MIV-Fahrstreifen neben Radstreifen

Entscheidend für den Abstand zwischen motorisierten Fahrzeugen und Velos ist neben der Breite der Radstreifen auch die Breite der Fahrstreifen für den motorisierten Verkehr. Neben den Radstreifen sollen deshalb grundsätzlich zwei Standard-Fahrstreifen à je mindestens 3.00 m Breite zur Verfügung stehen. Bei sehr seltenem Schwerverkehr (weniger als 300 Lws oder Busse pro Tag¹) kann die Breite der Fahrstreifen neben Radstreifen auf 2.75 m reduziert werden. Es ist dabei zu beachten, dass der Schwerverkehr in diesem Fall auch bei reduziertem Tempo gezwungen ist, entweder den Radstreifen oder die Gegenfahrbahn mitzubedenutzen. [6]

Normalmass für Fahrstreifen neben Radstreifen mit unterbrochener Linie² (– – –)	mind. 3.00 m
Reduzierte Breite für MIV-Fahrstreifen neben Radstreifen bei sehr seltenem Schwerverkehr (< 300 Lws oder Busse pro Tag)	mind. 2.75 m
<i>Fahrbahnaufteilungen mit geringeren Fahrstreifenbreiten kommen nur in begründeten Ausnahmefällen zur Anwendung. Bei geringeren Breiten als 5.50 m (2 x 2.75 m) wird die Mittelleitlinie nicht markiert. ➔ siehe Kapitel 7.1 «Kernfahrbahn»</i>	≤ 2.75 m

Diese Masse gelten für Fahrstreifen mit signalisierter Geschwindigkeit ≤ 60 km/h. Auf Ausserortsstrecken ist die Breite der Fahrstreifen anhand des Lichtraumprofils zu definieren. Eine Mitbenutzung des Radstreifens für den massgebenden MIV-Begegnungsfall ist aufgrund der hohen Geschwindigkeit nicht zulässig.

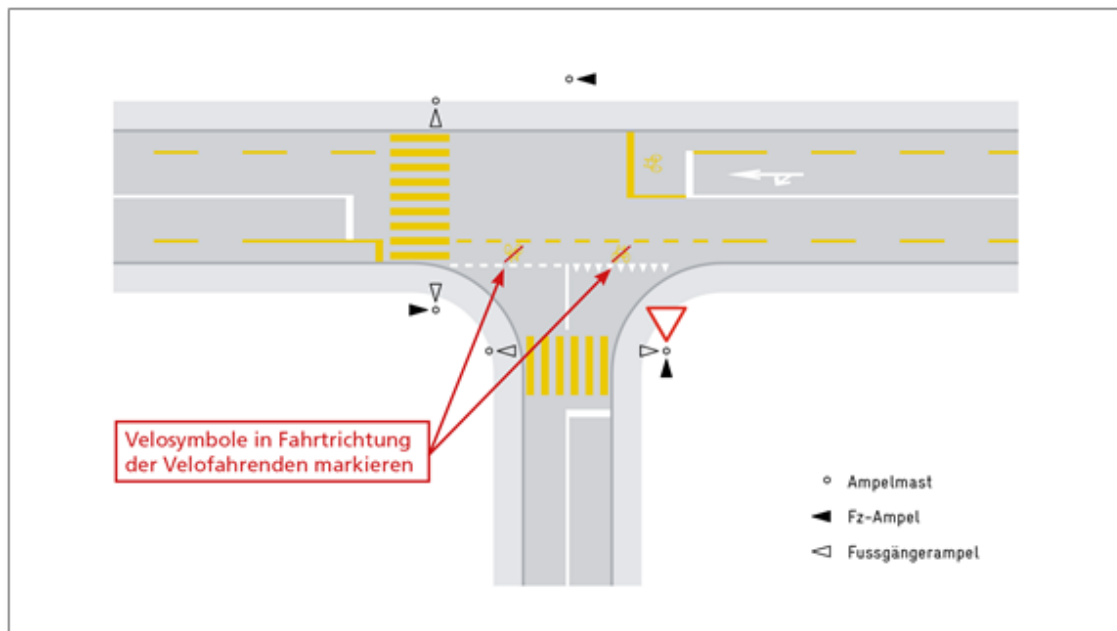
¹ Rechenbeispiel (in Anlehnung an VSS 2010/207 [6]): Diese Definition von «sehr seltenem Schwerverkehr» entspricht einem SVA ≤ 3 % bei DTV = 10'000 Fz/Tag oder einem SVA ≤ 6 % bei DTV = 5'000 Fz/Tag.

² Für Radstreifen mit ununterbrochener Linie (————) siehe Kapitel 5.5.

Aufstellbereich für Radfahrer an Knoten mit Lichtsignalanlagen

An Knoten mit Lichtsignalanlagen werden grundsätzlich Aufstellbereiche für Radfahrer (nach Art. 75 Abs. 7 VRV [22]) markiert. Wenn das Linksabbiegen gestattet ist, soll der Aufstellbereich für Radfahrer über die gesamte Breite des Fahrstreifens markiert werden. [1]

- Der «Aufstellbereich für Radfahrer» (Markierung Nr. 6.26 SSV [11]) ist mit einer gelb markierten Haltelinie gekennzeichnet.
- Wenn der Aufstellbereich über die gesamte Breite des Fahrstreifens markiert ist, dürfen sich Radfahrer und Motorradfahrer bei Rot nebeneinander aufstellen.
- Andere Fahrzeuglenker müssen bei Rot vor der ersten Haltelinie (weiss) halten.
- Aufstellbereiche dürfen im Grundsatz nur markiert werden, wenn ein Radstreifen in den Aufstellbereich mündet. Unter gewissen Umständen kann auf einen zuführenden Radstreifen verzichtet werden (Art. 75 Abs. 7 VRV [22]).



Quelle: Zweirad-Richtlinie 2012 [1]

5.3. Breite von Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –)

- Radstreifen mit unterbrochener Linie sind nicht als eigene, vollwertige Fahrstreifen, sondern als Teil des gesamten Fahrstreifens zu betrachten.
- Sie dürfen auch mit anderen Fahrzeugen befahren werden und Velofahrende dürfen sie zum Überholen verlassen.
- Diese Durchlässigkeit erlaubt sowohl bei den Fahrstreifen für den motorisierten Verkehr als auch bei den Radstreifen eine reduzierte Dimensionierung der Fahrstreifenbreiten auf die regelmässig stattfindenden Begegnungsfälle.

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
Normalbreite innerorts	 1.50 m	 1.80 m	 2.50 m ¹
Radstreifen zwischen anderen Fahrstreifen	1.80 m (beidseitiger Sicherheitszuschlag)		
Normalbreite ausserorts	1.80 m ²	1.80 m [†]	–
Mehrbreite (immer prüfen)	Bei Steigungen/Gefälle $\geq 6\%$ oder bei > 600 Lws oder Bussen pro Tag³ werden Radstreifen mind. 1.80 m breit markiert. Bei starkem Veloverkehrsaufkommen oder bei grossen Geschwindigkeitsunterschieden sind auf allen Verbindungstypen breite Radstreifen zu prüfen, die das sichere Überholen innerhalb des Radstreifens ermöglichen (v.a. in Steigungen sowie vor und nach LSA-geregelten Knoten).		
Minderbreite (Ausnahme)	Unter Umständen kann das Markieren von Radstreifen sinnvoll sein, obwohl die Normalbreite aus Platzgründen nicht voll erreicht werden kann. Das Vorhandensein von Radstreifen macht den Veloverkehr sichtbar und kann das subjektive Sicherheitsempfinden der Velofahrenden verbessern. Die Breite von 1.50 m für Radstreifen darf nur in begründeten Ausnahmefällen und unter sorgfältiger Abwägung aller Vor- und Nachteile unterschritten werden. ➡ Siehe dazu auch die Sonderfälle im Kapitel 7.		

¹ Für VSR wird die Führung auf Radstreifen nicht empfohlen.

² Radstreifen ausserorts können gemäss Zuordnungstabelle (Kapitel 3.1) auf Neben- und Hauptverbindungen fallweise geprüft werden. Die Führung des Veloverkehrs auf separaten Wegen ist in der Regel die geeignetere Führungsart. Für Veloschnellrouten sind Radstreifen ausserorts nicht geeignet.

³ Rechenbeispiel (in Anlehnung an VSS 2010/207): Diese Definition von «seltenem Schwerverkehr» entspricht einem SVA $\leq 6\%$ bei DTV = 10'000 Fz/Tag oder einem SVA $\leq 12\%$ bei DTV = 5'000 Fz/Tag.

5.4. Breite von Radstreifen mit ununterbrochener Linie (——)

- Radstreifen mit ununterbrochener Linie kommen zur Anwendung, wenn eine grössere Trennwirkung vom übrigen Verkehr angestrebt wird, aber kein eigenständiger Radweg realisierbar ist. [4] [6]
- Radstreifen mit ununterbrochener Linie dürfen von anderen Fahrzeugen nicht befahren werden und Velofahrende dürfen sie nicht verlassen (auch nicht zum Überholen). [11]
- Sowohl die Radstreifen als auch die Fahrstreifen für den MIV müssen für alle massgebenden Begegnungsfälle ausreichend dimensioniert werden. Die Breite von Radstreifen mit ununterbrochener Linie (——) entspricht deshalb grundsätzlich derjenigen von Einrichtungsraddwegen (siehe Kapitel 6.4).

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
Normalbreite	 2.00 m¹	 2.50 m	 3.00 m
Normalmass für MIV-Fahrstreifen neben Radstreifen mit ununterbrochener Linie (——)			mind. 3.20 m

5.5. Abweichungen von den Normalmassen

Falls die Normalmasse in begründeten Ausnahmefällen nicht erreicht werden können, ist die Breite schrittweise – nötigenfalls bis auf die nachstehend angegebenen Breiten – zu reduzieren:

Radstreifen 1.60 m Befahrbarkeit ist auch mit Velo-Anhänger und Cargo-Bike möglich

Radstreifen 2.00 m Überholen zwischen Velos ist noch knapp möglich

Allfällige Abweichungen sollen möglichst gering sein (kein Sprung auf das nächste Normalmass). Je Streckenabschnitt soll die Breite möglichst konstant bleiben.

¹ Radstreifen mit ununterbrochener Linie sind gemäss Zuordnungstabelle eher für HV und VSR geeignet. Auf NV können sie fallweise geprüft werden.

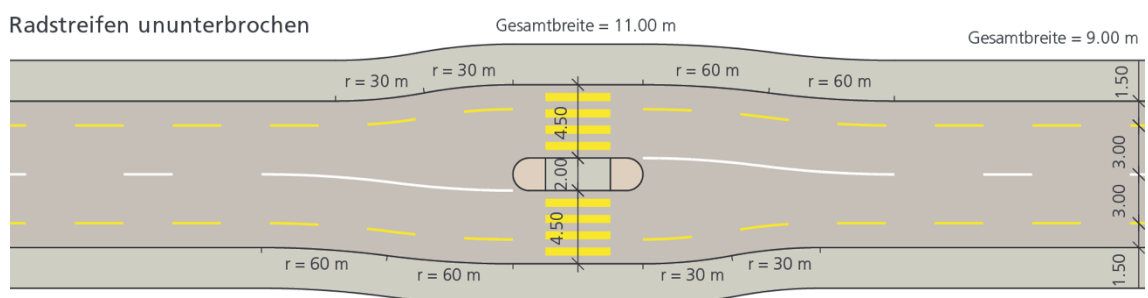
5.6. Radstreifen im Bereich von Schutzinseln

Auf Nebenverbindungen

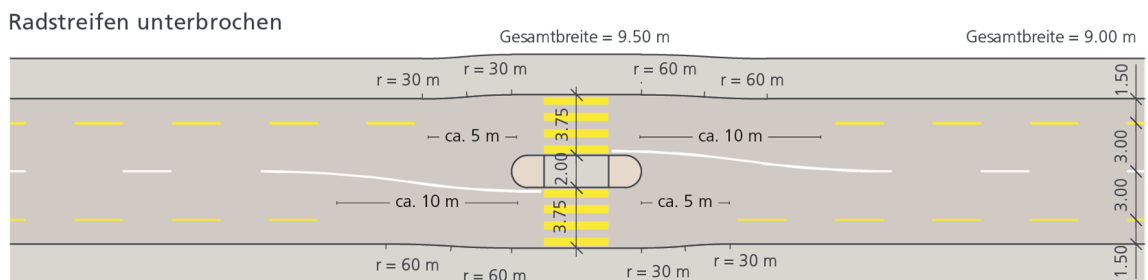
Aus Sicht des Veloverkehrs ist eine durchgehende Markierung von Radstreifen auch im Bereich von Schutzinseln anzustreben. Wenn die Radstreifen durchgezogen werden, sind sie auch im Bereich der Schutzinsel mindestens 1.50 m breit.

Im Folgenden sind für 1.50 m breite Radstreifen (Normalmass auf NV) zwei Varianten ohne und mit Unterbruch exemplarisch dargestellt. Die Ausrundungsradien betragen üblicherweise vor der Schutzinsel 60 m und nach der Schutzinsel 30 m (gemäss TBA-Normale 106 [23]).

Damit Radstreifen durchmarkiert werden können, ist eine minimale Durchfahrtsbreite von 4.25 m erforderlich (siehe Kapitel 5.2 bzgl. Breite der MIV-Fahrstreifen neben Radstreifen).

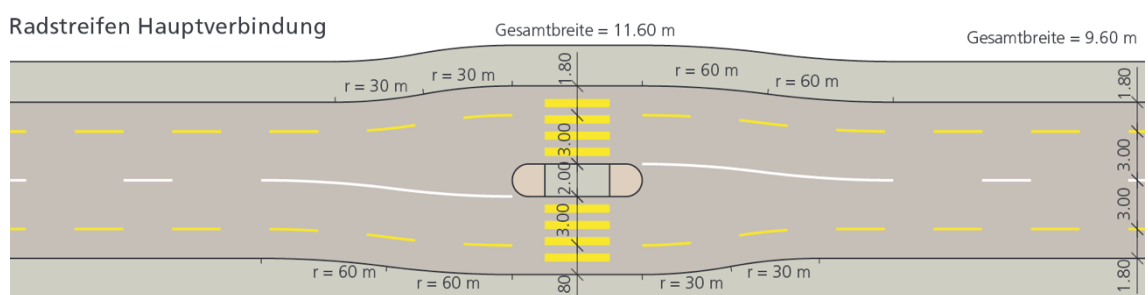


Wenn die Radstreifen unterbrochen werden, endet die Markierung ca. 10 m vor der Insel und beginnt ca. 5 m nach der Insel wieder. Um bei unterbrochenen Radstreifen knappes Vorbeifahren an Velofahrenden im Inselbereich zu vermindern, kann die optische Durchfahrtsbreite mit Hilfe einer breiteren Markierung der Schutzinsel reduziert werden.



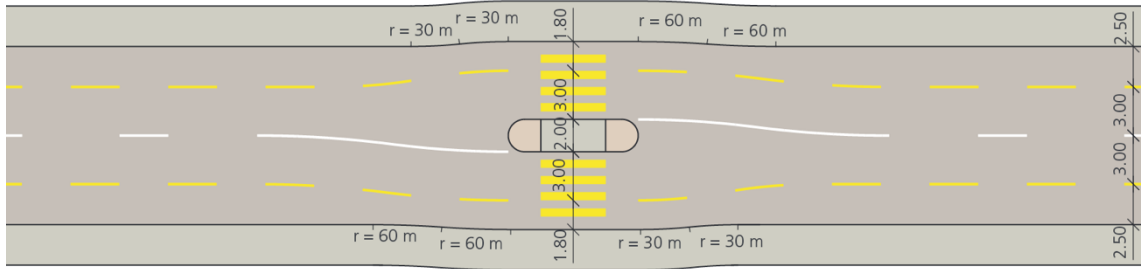
Auf Hauptverbindungen und Veloschnellrouten

Bei Radstreifenbreiten von 1.80 m oder 2.50 m (Normalmasse für HV bzw. VSR) werden die Radstreifen im Bereich von Schutzinseln durchmarkiert. Im Bereich der Schutzinsel beträgt die Breite des Radstreifens 1.80 m:



Gesamtbreite = 11.60 m

Gesamtbreite = 11.00 m



Markierung von Radstreifen

- Radstreifen werden durch eine unterbrochene (– – –) oder ununterbrochene (——) gelbe Linie abgegrenzt (Art. 74a Abs. 1 SSV [11]). Normalerweise werden unterbrochene Radstreifenmarkierungen (– – –) verwendet (Art. 1 Abs. 7 VRV [22]).
- Unterbrochene Radstreifenlinien (– – –) werden grundsätzlich mit 3 m Länge und 3 m Lücke markiert (SN 640 850a [24]).
- In Knoten und im Übergang zu ununterbrochenen Radstreifenlinien (——) werden Radstreifen mit 1 m Länge und 1 m Lücke markiert (SN 640 850a [24]).
- Die Breite der Radstreifenlinien beträgt 15 cm (SN 640 850a [24]).
- Die Breite des Radstreifens wird in der Mitte der Markierungslinie gemessen.
- Auf Verzweigungsflächen dürfen Radstreifen nur markiert werden, wenn den einmündenden Fahrzeugen der Vortritt entzogen ist (Art. 74a Abs. 1 SSV [11]).
- Das beidseitige Anbringen von Radstreifen ist ausserorts nur zulässig, wenn die Fahrbahnhälften durch eine Markierung getrennt sind (Art. 74a Abs. 2 SSV [11]), d.h. keine Kernfahrbahnen ausserorts.
- Auf Radwegen und Radstreifen können das Symbol eines Fahrrades sowie Fahrtrichtungs- oder Einspurpfeile in gelber Farbe aufgemalt werden (Art. 74a Abs. 6 SSV [11]).
- Fahrrad-Symbole werden immer in Fahrtrichtung der Velofahrenden markiert (VSS-Norm 40 252 [25]).

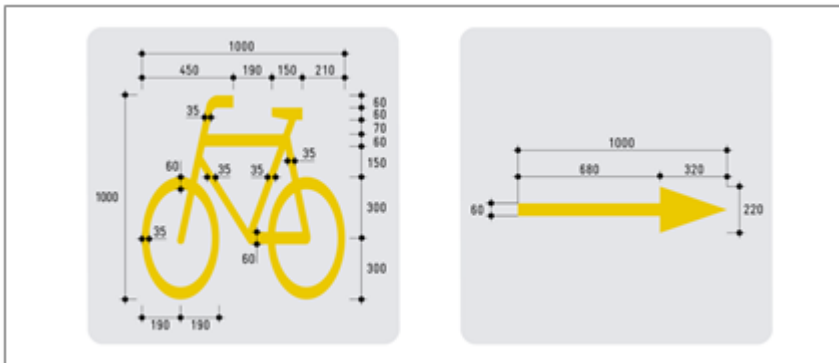


Abbildung aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] (Normalformat in Millimetern)

- Radstreifen dürfen zusätzlich rot eingefärbt werden, wo aufgrund der Verkehrs- und Sichtverhältnisse eine erhöhte Gefahr besteht, dass das Vortrittsrecht der Velofahrenden missachtet wird. Diese Markierung darf nur in Verzweigungs- und Einspurbereichen von vortrittsberechtigten Strassen und zurückhaltend eingesetzt werden (Weisung des UVEK über besondere Markierungen auf der Fahrbahn vom 1. Januar 2021 [26]).
- Im Bereich von Radstreifen sind Randlinien wegzulassen [21].
- Für die Festlegung der Markierungen ist die Kantonspolizei zuständig.

Verkehrsregeln zu Radstreifen

- Ununterbrochene Radstreifenlinien (——) dürfen von Fahrzeugen weder überfahren noch überquert werden (Art. 74a Abs. 1 SSV [11]).
- Führer anderer Fahrzeuge dürfen auf Radstreifen mit einer unterbrochenen Radstreifenlinie (– – –) fahren, sofern sie den Veloverkehr dadurch nicht behindern (Art. 40 Abs. 3 VRV [22]).
- Velofahrende müssen den Vortritt gewähren, wenn sie aus einem Radstreifen auf die anliegende Fahrbahn fahren und wenn sie beim Überholen den Radstreifen verlassen (Art. 40 Abs. 1 VRV [22]).
- Ausserhalb von Verzweigungen müssen andere Fahrzeuge beim Überqueren von Radstreifen den Velofahrenden den Vortritt lassen (Art. 40 Abs. 4 VRV [22]).
- Auf und neben Radstreifen ist das Parkieren untersagt (Art. 19 Abs. 2d VRV [22]).

6. Radwege und Rad-/Fusswege

6.1. Definition und Anwendungsbereiche

Wann werden kombinierte Rad-/Fusswege bzw. Radwege empfohlen?

Siehe Kapitel 3.1 «Zuordnungstabelle Führungsarten»

● = In der Regel empfohlene Führungsart ◇ = Weitere zu prüfende Führungsarten

Kriterien			Führungsart Velo			
Signalisierte Höchstgeschwindigkeit	DTV MIV	Velonetz	Mischverkehr <i>Kapitel 4</i>	Radstreifen <i>Kapitel 5</i>	Rad-/Fussweg <i>Kapitel 5.7</i>	Radweg <i>Kapitel 5.7</i>
Verkehrsberuhigte Strasse ≤ 30 km/h	≤ 5000	alle	●			
	> 5000	NV	●	◇		
		HV + VSR	◇	●		
Strasse innerorts 40–60 km/h	≤ 5000	NV	◇	●	◇	◇
		HV	◇	●		◇
		VSR		◇		●
	> 5000	NV		●	◇	◇
		HV		◇		●
		VSR		◇		●
Strasse ausserorts 60–80 km/h	–	NV	◇ ¹	◇	●	◇
		HV		◇	●	◇
		VSR			◇	●

¹ Voraussetzungen für Mischverkehr ausserorts: Verkehrsbelastung (DTV) bis max. 5000 Fz/Tag und ein geringer Schwerverkehrsanteil (SVA). Details dazu in Kapitel 4.2. Auf ausgewiesenen Schulwegen und Freizeittrouten wird auch bei geringerer Belastung die Bereitstellung von Veloinfrastruktur angestrebt.

Definition

Kombinierte Rad-/Fusswege

Als kombinierte Rad-/Fusswege werden alle Wege bezeichnet, die von Velofahrern und Fussgängern gemeinsam genutzt werden. Wege mit keinem oder sehr wenig motorisiertem Verkehr (z.B. Fahrverbot für MIV) ohne separates Trottoir gehören ebenfalls in diese Kategorie, auch wenn sie rechtlich keine Rad-/Fusswege darstellen.

* Einen Sonderfall stellen Trottoirs dar, auf denen der Veloverkehr ausnahmsweise gestattet ist (siehe Kapitel 7.9)

Reine Radwege

Als reine Radwege werden alle Wege mit abgetrennten Flächen für den Veloverkehr bezeichnet. Daneben muss in unmittelbarer Nähe auch ein Angebot für den Fussverkehr bestehen. Wege mit keinem oder sehr wenig motorisiertem Verkehr (z.B. Fahrverbot für MIV) mit separatem Trottoir/Fussweg gehören ebenfalls in diese Kategorie auch wenn sie rechtlich keine Radwege darstellen.

Hauptsächliche Anwendungsbereiche

Kombinierte Wege auf NV und HV ausserorts

Das hauptsächlichliche Anwendungsgebiet für kombinierte Rad-/Fusswege sind **Neben- und Hauptverbindungen** ausserorts.

Reine Radwege vor allem auf HV und VSR

Reine Radwege kommen vor allem auf Hauptverbindungen und Veloschnellrouten zum Einsatz. Auf VSR soll der Veloverkehr grundsätzlich inner- und ausserorts vom Fussgängerverkehr getrennt auf reinen Radwegen geführt werden. Für HV entlang von stark belasteten Strassen wird auch innerorts die Erstellung von separaten Radwegen empfohlen.

6.2. Grundsätze und Zuschläge

Grundsätze aus der Zweirad-Richtlinie 2012

Die folgenden Grundsätze aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] bleiben vorläufig gültig:

- 1) Rad-/Fusswege sind mit Signalen gekennzeichnet:



Gemeinsamer Rad- und Fussweg (Nr. 2.63.1 SSV)



Rad- und Fussweg mit getrennten Verkehrsflächen (Nr. 2.63 SSV)



Radweg (Nr. 2.60 SSV) mit Richtungspfeil (5.07)

Rad-/Fusswege müssen von Radfahrern benützt werden (Art. 46 Abs. 1 SVG). Verkehrsflächen für Radfahrer ohne Benutzungspflicht sind keine Radwege im rechtlichen Sinn.

Um Radfahrer auf einen Rad-/Fussweg am anderen Strassenrand zu verweisen, wird das entsprechende Signal mit einer nach jener Strassenseite weisenden «Richtungstafel» angebracht.

- 2) Rad-/Fusswege dienen der Verkehrstrennung. Sie sind von der Fahrbahn baulich abgetrennt (Art. 1 Abs. 6 VRV).

- ~~3) Rad-/Fusswege werden in der Regel als gemeinsame Rad-/Fusswege ausgebildet. Eine Verkehrsflächentrennung kommt bei Rad-/Fusswegen nur ausnahmsweise in folgenden Fällen zur Anwendung.~~

~~Unverträglichkeit zwischen dem Verkehr von Radfahrern, Fussgängern und fahrzeugähnlichen Geräten aufgrund ihrer Verkehrsfrequenzen oder unterschiedlicher Geschwindigkeiten~~

~~Sichtbehinderungen im Knoten oder Ausfahrtsbereich~~

~~Bei bestimmten baulichen Gegebenheiten (niveauungleiche Flächen oder unterschiedliche Beläge für Radfahrer und Fussgänger)~~

Bei Rad-/Fusswegübergängen von gemeinsamen Rad-/Fusswegen bildet das Vorhandensein eines Fussgängerstreifens keinen Anlass zur Verkehrsflächentrennung vor und nach dem Übergang.

Bei Verkehrsflächentrennung benützen die fahrzeugähnlichen Geräte wahlweise die für Fussgänger oder die für Radfahrer bestimmten Verkehrsflächen (Art. 50 Abs. 1a und 1b VRV).

- 5) Vortrittsberechtigte Rad-/Fusswegübergänge (gemäss Art. 40 Abs. 5 VRV)
Verläuft ein Radweg in einem Abstand von nicht mehr als 2 m entlang einer Fahrbahn für den Motorfahrzeugverkehr, gelten bei Verzweigungen für die Radfahrer die gleichen Vortrittsregeln wie für die Fahrzeugführer der anliegenden Fahrbahn. Die Motorfahrzeugführer der anliegenden Fahrbahn haben beim Abbiegen den Radfahrern den Vortritt zu gewähren. Rad-/Fusswegübergänge, die der vorstehenden Abstandsvorschrift genügen, geniessen demnach gegenüber vortrittsbelasteten Einmündungen ebenfalls Vortritt. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist auf die Anordnung von Bäumen usw. im Einlenkerbereich zu verzichten.
- 6) Vortrittsbelastete Rad-/Fusswegübergänge sind im Einmündungsbereich immer mit einem Versatz von 5 m zu führen. Ein Versatz von 2 bis 5 m muss zugunsten einer eindeutigen Typenabgrenzung bzw. zur Durchsetzung einer klaren Praxis vermieden werden.
- 7) Rad-/Fusswege, die parallel zu im Knotenbereich vortrittsberechtigt geführten Fahrbahnen verlaufen, werden in der Regel als vortrittsberechtigte Rad-/Fusswegübergänge über die Knotenbereiche geführt. Eine Vortrittsbelastung der Rad-/Fusswegübergänge kommt in folgenden Fällen zur Anwendung:
 - Sichtbehinderung im Einmündungsbereich
 - Bei stark frequentierten Einmündungen
 - Separater Fahrstreifen für Rechtsabbieger auf der parallel zum Rad-/Fussweg verlaufenden Fahrbahn
 - Bei grossflächigen Verzweigungen und/oder bei grossen Verkehrsaufkommen (fehlende Zeitlücke für Einmünder)
 - Bei KreiselzufahrtenDie Vortrittsbelastung der Rad-/Fusswege wird ab einem Versatz von 5 m zur Verdeutlichung signalisiert (Signal «Kein Vortritt», Nr. 3.02 SSV) und markiert (Wartelinie mit mindestens zwei Dreiecken, Nr. 6.13 SSV).
- 8) Fussgänger dürfen reine Radwege nur benützen, wenn Trottoirs und Fusswege fehlen (Art. 40 Abs. 2 VRV). Gemeinsame Rad-/Fusswege werden von Radfahrern und Fussgängern gemeinsam benützt, wobei für Radfahrer das Gebot des Rechtsfahrens gilt und sie gegenüber den Fussgängern zur Rücksichtnahme verpflichtet sind (Art. 33 Abs. 4 SSV).
- 9) Rad-/Fusswegübergänge von allein geführten Rad-/Fusswegen sind vortrittsbelastet (Art. 15 Abs. 3 VRV). Übergänge über Nebenstrassen können ausnahmsweise vortrittsberechtigt geführt werden (Art. 74 Abs. 9 SSV), wenn der Rad-/Fussweg eine grosse und die Nebenstrasse eine entsprechend geringe Bedeutung haben.
- 10) Fahrzeugähnliche Geräte dürfen als Verkehrsmittel auf Rad-/Fusswegen verwendet werden (Art. 50 Abs. 1b VRV).
- 11) Bei Rad-/Fusswegübergängen gelten für die Benutzer fahrzeugähnlicher Geräte die für Fussgänger anwendbaren Verkehrsregeln (Art. 50a Abs. 1 VRV).

Die Breite von separaten Wegen wird gemäss den nachstehenden Abbildungen RS.1–RS.7 gemessen:

Abbildung RW.1

Randabschluss mit Höhenversatz nach unten

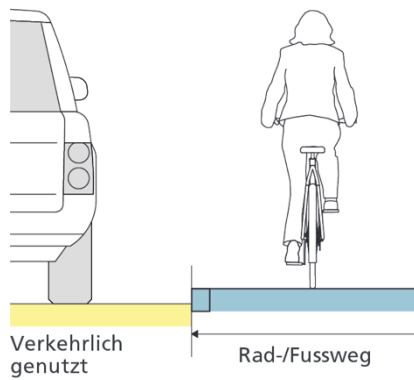


Abbildung RW.2

Randabschluss (eben)

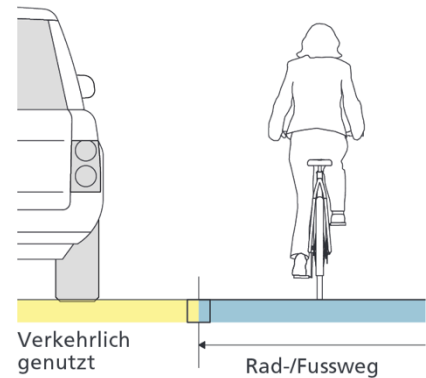


Abbildung RW.3

Randabschluss schräg zu Fussweg

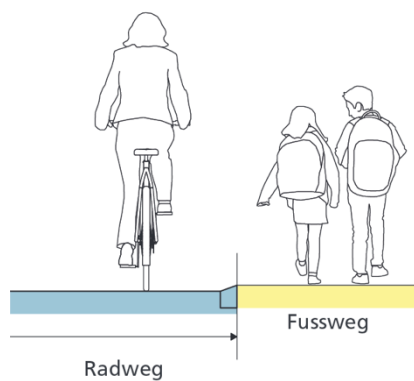


Abbildung RW.4

Randabschluss mit Höhenversatz 5–10 cm

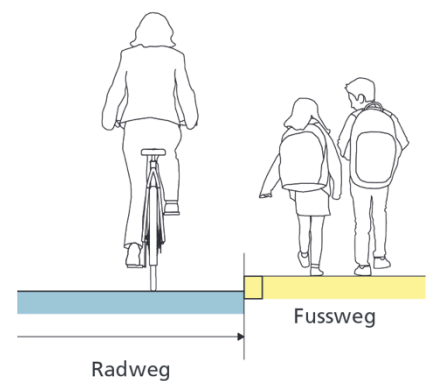


Abbildung RW.5

Randabschluss mit Höhenversatz 5–10 cm

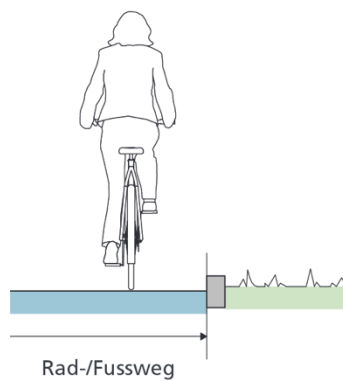


Abbildung RW.6

Randabschluss mit < 5 cm Höhenversatz

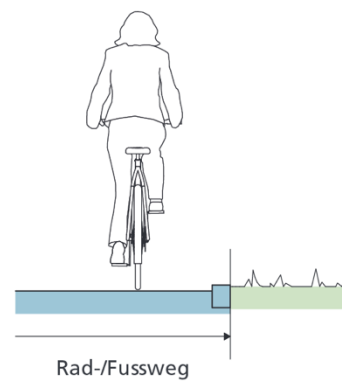
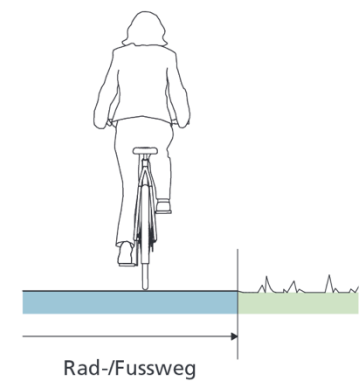


Abbildung RW.7

Ohne Randabschluss



Zuschläge

Zuschläge bei seitlichen Hindernissen

Gegenüber seitlichen Hindernissen mit mehr als 10 cm Höhe sind Zuschläge von 20 cm (RW.8) bzw. 40 cm (RW.9) notwendig. [4] [6]

Abbildung RW.8

Seitliches Hindernis (11–130 cm hoch)

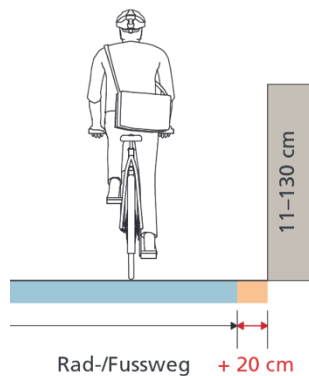
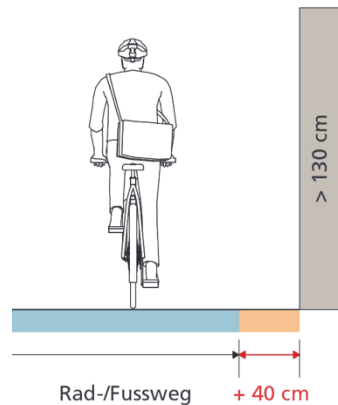


Abbildung RW.9

Seitliches Hindernis (> 130 cm hoch)



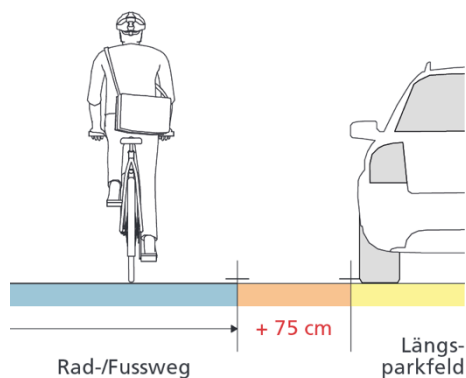
Zuschläge gegenüber Parkierung

Parkierung entlang von Radwegen ist wegen der Konflikte beim Ein- und Ausfahren und wegen der Gefahr von unachtsam geöffneten Türen grundsätzlich zu vermeiden.

- Wenn dennoch Längsparkfelder neben Radwegen angeordnet werden, ist ein Zuschlag von 75 cm vorzusehen [1] (RW.10).
- Über Radwege erschlossene Senkrecht- und Schrägparkfelder sind bezüglich Verkehrssicherheit äusserst kritisch und deshalb bei Neuanlagen zu vermeiden. [6]
- Bestehende Parkieranlagen sind im Rahmen von Baubewilligungsverfahren oder Strassenprojekten verkehrssicher zu machen.

Abbildung RW.10

Längsparkierung mit markiertem Abstandstreifen

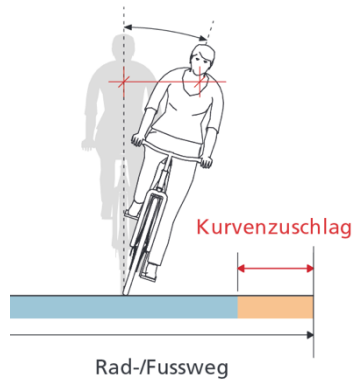


Kurvenzuschlag

In Kurven sind abhängig vom Kurvenradius und der Projektierungsgeschwindigkeit Kurvenzuschläge gemäss Kapitel 3.3 anzuwenden [4] (RW.11).

Abbildung RW.11

Kurvenzuschlag



Zuschläge in Steigungen und Gefälle

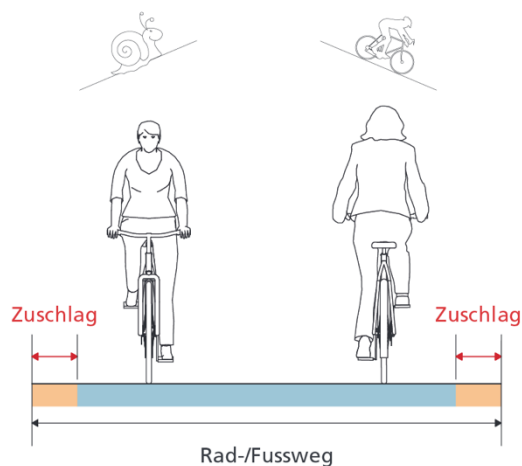
Bei grossen Längsneigungen steigt der Raumbedarf von Velofahrenden (vergrösserte Bewegungsspielräume). Deshalb sind pro Verkehrsteilnehmer folgende Zuschläge zur Wegbreite hinzuzufügen (RW.12):

Steigung/Gefälle $\geq 6 \%$ + 0.30 m

Steigung/Gefälle $\geq 8 \%$ + 0.50 m

Abbildung RW.12

Zuschläge in Steigungen und Gefälle



Festlegung auf Basis von [4] [6]

6.3. Breite von kombinierten Rad-/Fusswegen

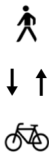
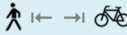
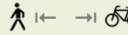
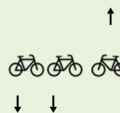
Eignung

Kombinierte Rad-/Fusswege sind nur geeignet, wenn Begegnungen zwischen Zufussgehenden und Velofahrenden nicht häufig sind. Entsprechend sind das hauptsächliche Anwendungsgebiet für kombinierte Rad-/Fusswege NV und HV ausserorts (mit wenig Zufussgehenden). In Gebieten mit grossem Fussverkehrsaufkommen, z.B. in Erholungsgebieten sind auch ausserorts getrennte Verkehrsflächen für den Fuss- und Veloverkehr zu erstellen. [6]

Mindestbreite 3.00 m

Für kombinierte Rad-/Fusswege beträgt die Mindestbreite generell 3.00 m. Erst ab dieser Breite können Velofahrende Zufussgehende mit einem Abstand von rund einem Meter überholen oder kreuzen [5] (siehe dazu die Ausführung im Kapitel 3.4).

Kombinierte Rad-/Fusswege mit Zweirichtungsverkehr Velo

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
	mind. 3.00 m ¹	mind. 3.50 m ²	mind. 4.50 m ³
			
			
Trennstreifen zur Fahrbahn (≤ 60 km/h)	Üblicherweise ohne, aber Zuschlag von 0.50 m zur Rad-/Fusswegbreite. Wenn ein Trennstreifen erstellt wird: Normalmass 1.20 m		
Trennstreifen zur Fahrbahn (> 60 km/h)	Normalmass 1.50 m		Normalmass 1.50 m (seltener Anwendungsfall)

¹ Kombinierte Rad-/Fusswege werden nur für NV und HV ausserorts empfohlen. Innerorts sind sie meist nicht geeignet. Relevant für die Dimensionierung ist die notwendige Breite, damit Velofahrende und Zufussgehende mit genügendem Abstand überholen und begegnen können.

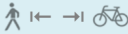
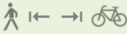
² Kombinierte Rad-/Fusswege werden nur für NV und HV ausserorts empfohlen. Innerorts sind sie meist nicht geeignet. Relevant für die Dimensionierung ist der Begegnungsfall von drei Velofahrenden. Dieses Profil erlaubt auch den Begegnungsfall eines Velofahrenden mit einem Zufussgehenden mit genügendem Abstand.

³ Für VSR wird die Führung auf kombinierten Rad-/Fusswegen nur in Ausnahmefällen mit geringen Fussgängerfrequenzen empfohlen. Relevant für die Dimensionierung ist der Begegnungsfall von vier Velofahrenden. Dieses Profil erlaubt auch den Begegnungsfall von zwei Velofahrenden mit einem Zufussgehenden mit genügendem Abstand.

Kombinierte Rad-/Fusswege mit Einrichtungsverkehr Velo

Kombinierte Rad-/Fusswege mit Einrichtungsverkehr Velo sind nur in Spezialfällen die am besten geeignete Führungsform:

- Innerorts können sie für NV mit geringen Fussgängerfrequenzen geprüft werden.
- Ausserorts werden für NV und HV kombinierte Rad-/Fusswege mit Zweirichtungsverkehr Velo empfohlen.
- Für VSR wird die Führung auf kombinierten Rad-/Fusswegen nur in Ausnahmefällen mit geringen Fussgängerfrequenzen empfohlen.

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
	mind. 3.00 m ¹	mind. 3.00 m ¹	mind. 3.00 m ¹
			
Trennstreifen zur Fahrbahn (≤ 60 km/h)	Üblicherweise ohne, aber Zuschlag von 0.50 m zur Rad-/Fusswegbreite. Wenn ein Trennstreifen erstellt wird: Normalmass 1.20 m		
Trennstreifen zur Fahrbahn (> 60 km/h)	Normalmass 1.50 m (seltener Anwendungsfall)		

¹ Relevant für die Dimensionierung ist für alle Verbindungstypen die notwendige Breite, damit Velofahrende und Zufussgehende mit genügendem Abstand überholen und begegnen können.

6.4. Breite von reinen Radwegen

Für den Fussverkehr muss neben dem Radweg oder in unmittelbarer Nähe zusätzlich ein Fussweg zur Verfügung stehen.

Reine Radwege mit Zweirichtungsverkehr Velo

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
	2.50 m [*] (+ ) [6]	3.50 m (+   ↑ ↓ ↓	4.50 m (+  ↑ ↑  ↓ ↓
Trennstreifen zur Fahrbahn (≤ 60 km/h)	Üblicherweise ohne, aber Zuschlag von 0.50 m zur Radwegbreite. Wenn ein Trennstreifen erstellt wird: Normalmass 1.20 m		
Trennstreifen zur Fahrbahn (> 60 km/h)	Normalmass 1.50 m		

Reine Radwege mit Einrichtungsverkehr Velo

	Nebenverbindungen	Hauptverbindungen	Veloschnellrouten
	2.00 m ¹ (+  ↑ 	2.50 m (+  ↑ ↑ 	3.00 m (+  ↑ ↑ 
Trennstreifen zur Fahrbahn (≤ 60 km/h)	Bei Einrichtungsradwegen ohne Fussverkehr kann auf einen Trennstreifen oder Zuschlag zur Radwegbreite verzichtet werden. Wenn ein Trennstreifen erstellt wird: Normalmass 1.20 m		
Trennstreifen zur Fahrbahn (> 60 km/h)	Normalmass 1.50 m (seltener Anwendungsfall)		

¹ Reine Radwege werden in der Regel nur für HV und VSR empfohlen. Auf NV können sie gemäss Zuordnungstabelle (Kapitel 3.1) fallweise geprüft werden.

6.5. Abweichungen von den Normalmassen

Falls die Normalmasse in begründeten Ausnahmefällen nicht erreicht werden können, ist die Breite **schrittweise** – nötigenfalls bis auf die nachstehend angegebenen Breiten – zu reduzieren:

Wegbreite 1.60 m	Befahrbarkeit ist auch mit Velo-Anhänger und Cargo-Bike möglich
Wegbreite 2.00 m	Überholen zwischen Velos ist noch knapp möglich
Trennstreifen 0.80 m	Signale/Kandelaber sind platzierbar (innerorts)
Trennstreifen 1.20 m	Signale/Kandelaber sind platzierbar (ausserorts)

Allfällige Abweichungen sollen möglichst gering sein (kein Sprung auf das nächste Normalmass). Je Streckenabschnitt soll die Breite möglichst konstant bleiben.

6.6. Signalisation und Markierung

Die folgenden Bestimmungen aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] bleiben vorläufig gültig:

Allgemein

- 1) Für die Festlegung der Signalisationen und Markierungen ist die Kantonspolizei zuständig.
- 2) Einfärbungen unterstützen einzig die Erkennbarkeit der Zweiradföhrung. Sie haben keine rechtliche Bedeutung und ersetzen deshalb die gelbe Linienmarkierung in keiner Weise. Einfärbungen werden nur bei ausgewiesenen Sicherheitsproblemen vorgenommen.

Streckenbereich

- 2) Die Abgrenzungen zu privaten Ausfahrten müssen im Einzelfall beurteilt werden.
- 3) An Gefahrenstellen können Fahrradsymbole und Fahrtrichtungspfeile in gelber Farbe bei allen Radwegtypen angebracht werden. Abmessungen und Formgebung vgl. D6.

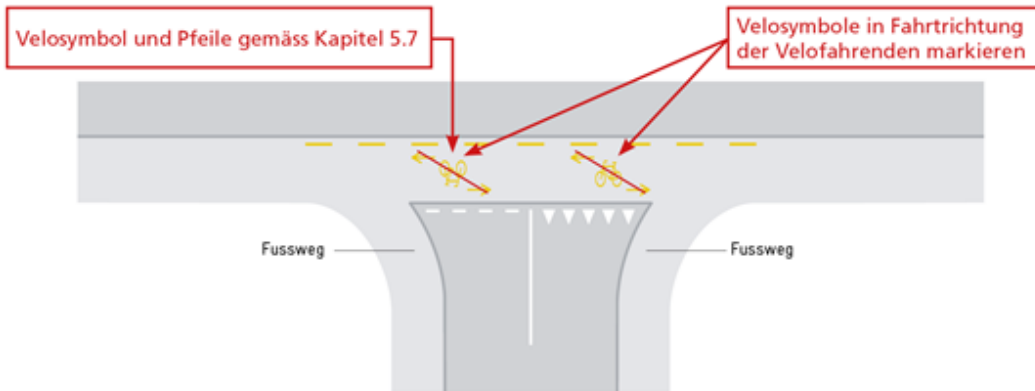
Knotenbereich

Vortrittsberechtigte Rad-/Fusswegübergänge

Normalfall

Fahrbahnseitig unterbrochene Linie in gelber Farbe (Teilung 1/1 m, Linienbreite 0.15 m). Einmündungsseitig Führungs- und Warte- bzw. Haltelinie in weisser Farbe. Zusatzmarkierung durch Fahrradsymbole in gelber Farbe je überquerten Fahrstreifen. Im Gegenverkehr sind zwingend Pfeile anzuordnen.

Abbildung für vortrittsberechtigte Rad-/Fusswegübergänge siehe nächste Seite

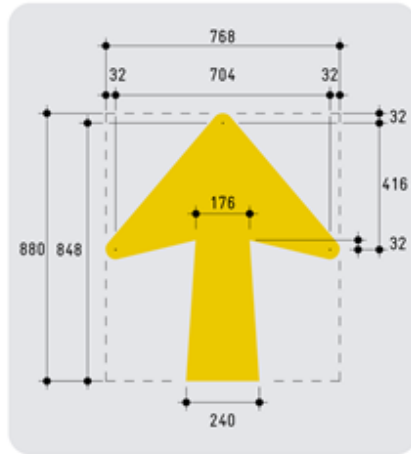


Bei vortrittsberechtigten Rad-/Fusswegübergängen werden die Vortrittsverhältnisse, anders als bei Trottoirüberfahrten, markiert.

Ausnahmefall

Zur besseren Erkennbarkeit können bei Unfallohäufigkeiten oder bei besonderen Gefahrensituationen entsprechende Fahrtrichtungspfeile ohne Fahrradsymbole (Abbildungen) oder Belagseinfärbungen einen Beitrag leisten. Belagseinfärbungen unterstützen dabei einzig die Erkennbarkeit der Zweiradföhrung, haben aber keine rechtliche Bedeutung und ersetzen deshalb die gelbe Linienmarkierung in keiner Weise.



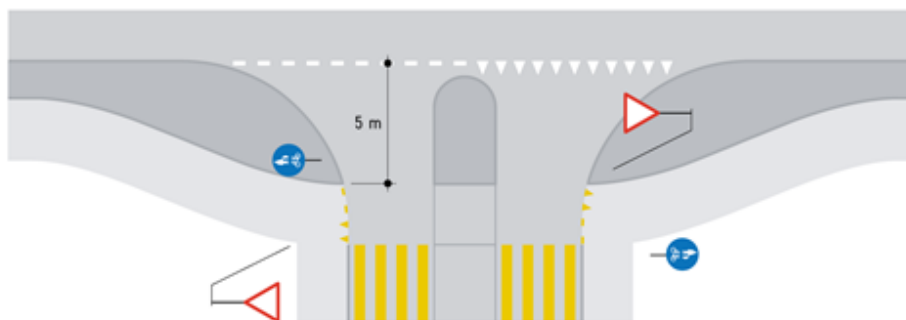


Fahrtrichtungspfeil

Normalformat in Millimetern

Vortrittsbelastete Rad-/Fusswegübergänge

Die Vortrittsbelastung der Rad-/Fusswege wird ab einem Versatz von 5 m zur Verdeutlichung signalisiert (Signal «Kein Vortritt», Nr. 3.02 SSV) und markiert (Wartelinie mit mindestens zwei Dreiecken, Nr. 6.13 SSV).



Lichtsignalbetriebene Knoten

Bei lichtsignalbetriebenen Knoten erfolgt die Markierung entsprechend den Vortrittsverhältnissen im Zustand «Blinken».

Längsmarkierungen (Mittelleitlinien oder Randlinien)

Auf Radwegen und Rad-/Fusswegen werden im Normalfall keine Mittelleitlinien oder Randlinien markiert.

An unübersichtlichen Stellen (z.B. in Kurvenbereichen) können die Fahrtrichtungen mit einer markierten Mittelleitlinie getrennt werden.

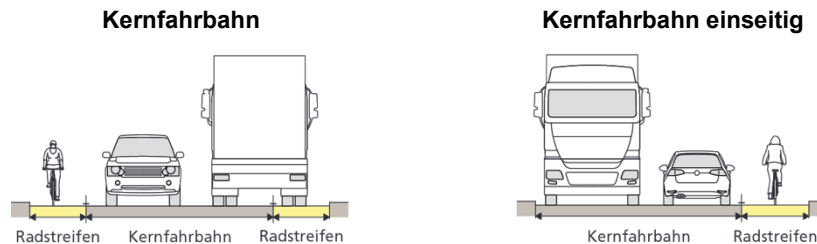
Das Markieren von Randlinien kann geprüft werden, um die Erkennbarkeit des Streckenverlaufs oder von Hindernissen zu verbessern, namentlich auf unbeleuchteten Strecken.

Auf VSR kann das Markieren einer Längsmarkierung als wiederkehrendes Erkennungsmerkmal geprüft werden (siehe dazu auch das separate Dokument «Gestaltungsprinzipien für Veloschnellrouten im Kanton Zürich» [27])

7. Sonderfälle

7.1. Kernfahrbahn

Als Kernfahrbahn (KFB) wird eine Verkehrsfläche zwischen Radstreifen bezeichnet, auf der ein Kreuzen von Motorfahrzeugen nicht bzw. nur mit reduzierter Geschwindigkeit oder durch das Befahren des Radstreifens möglich ist. Es wird keine Mittelleitlinie markiert.



Gestaltungsrahmen für Kernfahrbahnen

Die Anordnung einer Kernfahrbahn setzt immer vertiefte Abklärungen zur Verkehrssicherheit voraus.

Kriterien	Anforderungen
Anwendungsbereich (nur innerorts)	Die Anordnung einer Kernfahrbahnen kann geprüft werden, wenn aufgrund der Rahmenbedingungen eine normgerechte Markierung von Radstreifen nicht möglich ist. Das Markieren einer Kernfahrbahn macht den Veloverkehr sichtbar und steigert in der Regel das subjektive Sicherheitsempfinden der Velofahrenden. (Quelle: Vorabzug VSS SN 640 060 [4])
Kernfahrbahn schmal Verkehrsbelastung bis ca. 10'000 Fz/Tag DTV	Breite der Kernfahrbahn 4.50–5.50 m Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –) gemäss Kapitel 5.3
Kernfahrbahn breit Evtl. auch mit Verkehrsbelastung > 10'000 Fz/Tag DTV ¹	Breite der Kernfahrbahn 5.00–5.50 m Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –) gemäss Kapitel 5.3
Kernfahrbahn einseitig Kernfahrbahn mit einseitigem Radstreifen Verkehrsbelastung bis ca. 10'000 Fz/Tag DTV	Breite der Kernfahrbahn 5.00–5.50 m mind. 5.25 m bei ungenügender Sicht auf den Gegenverkehr (Begegnungsfall Lw–Pw muss innerhalb der Kernfahrbahn möglich sein) Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –) gemäss Kapitel 5.3
Schwerverkehr	max. 600 Lws oder Busse pro Tag ²
Länge des Fahrbahnabschnitts	mind. 200 m

Abweichungen von diesem Gestaltungsrahmen sind in begründeten Ausnahmefällen möglich.

¹ Die Eignung von Kernfahrbahnen mit DTV > 10'000 kann nicht aus der Forschung begründet werden, wird aber im Kanton Zürich auf verschiedenen Strassenabschnitten eingesetzt. Forschungsbericht SVI 2004/053: «Kernfahrbahnen bei einem DTV von mehr als 10'000 Motorfahrzeugen sind noch unerforscht.»

² Entspricht 6 % SVA bei einem DTV von 10'000 Fz/Tag

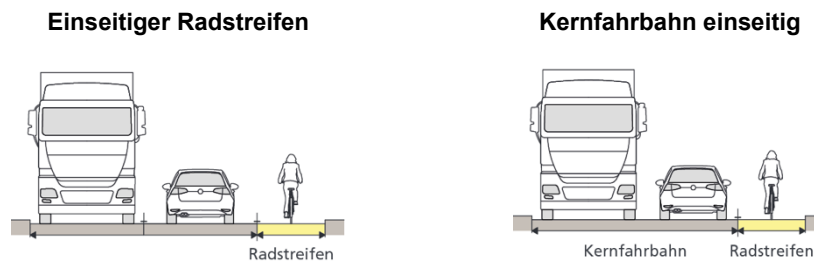
Hinweise / Empfehlungen zu Kernfahrbahnen

- **Genügende Sichtverhältnisse:** Auf einer Kernfahrbahn müssen Motorfahrzeuge vorausschauend fahren. Wichtige Voraussetzung dafür sind genügende Sichtverhältnisse (keine Sichtbehinderung durch Kurven oder Kuppen).
- **Kein regelmässige Kolonnenbildung:** Das Markieren einer Kernfahrbahn ist ungeeignet, wenn stehende Fahrzeuge aufgrund des gewählten Querprofils entweder den Veloverkehr auf dem Radstreifen oder den Gegenverkehr blockieren.
- **Linksabbiegebeziehungen:** Das Fehlen der Mittelleitlinie erschwert das Linksabbiegen. Bei wichtigen Linksabbiegebeziehungen für den Veloverkehr sind das Markieren der Fahrbahnmitte und ein Unterbruch der Radstreifen zu prüfen. Bei zahlreichen Linksabbiegebeziehungen ist auf die Markierung einer Kernfahrbahn zu verzichten.
- **Keine Störungen am Fahrbahnrand:** Wenn die Seitenfreiheit nicht gegeben ist (Mauern, Hecken, Parkierung etc.) oder der Radstreifen auch regelmässig von Fussgängern benutzt würde, ist auf die Markierung einer Kernfahrbahn zu verzichten.
- **Möglichst gleichbleibender Fahrbahnquerschnitt:** Punktuelle Mehrbreiten sind grundsätzlich den Radstreifen zuzuschlagen. Änderungen des Querprofils müssen gut erkennbar sein.

7.2. Einseitig markierte Radstreifen

Auf Strecken mit Längsgefälle kann geprüft werden, ob auf die Markierung des talwärts führenden Radstreifens verzichtet werden kann, da die Führung im Mischverkehr aufgrund der höheren Geschwindigkeit des Veloverkehrs tendenziell verträglicher ist. Bergwärts sind Radstreifen dafür umso wichtiger, um den Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen dem Veloverkehr und dem MIV Rechnung zu tragen.

Bei Steigungen/Gefälle $\geq 6\%$ oder bei mehr als 600 Lws oder Bussen pro Tag werden Radstreifen 1.80 m breit markiert (siehe Kapitel 5.3).



Gestaltungsrahmen für einseitig markierte Radstreifen

Kriterien	Anforderungen
Anwendungsbereich	Längsgefälle $> 4\%$ Verkehrsbelastung bis max. 10'000 Fz/Tag DTV
Einseitiger Radstreifen Zwei Fahrstreifen mit Mittelleitlinie und einseitigem Radstreifen	Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –) gemäss Kapitel 5.3
Kernfahrbahn einseitig Kernfahrbahn mit einseitigem Radstreifen Verkehrsbelastung bis ca. 10'000 Fz/Tag DTV	Breite der Kernfahrbahn 5.00–5.50 m mind. 5.25 m bei ungenügender Sicht auf den Gegenverkehr (Begegnungsfall Lw–Pw muss innerhalb der Kernfahrbahn möglich sein) Radstreifen mit unterbrochener Linie (– – –) gemäss Kapitel 5.3 Die Hinweise/Empfehlungen im Kapitel 7.1 sind zu beachten.
Schwerverkehr	max. 600 Lws oder Busse pro Tag ¹
Länge des Fahrbahnabschnitts	mind. 200 m

Abweichungen von diesem Gestaltungsrahmen sind in begründeten Ausnahmefällen möglich.

¹ Entspricht 6 % SVA bei einem DTV von 10'000 Fz/Tag

7.3. Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung

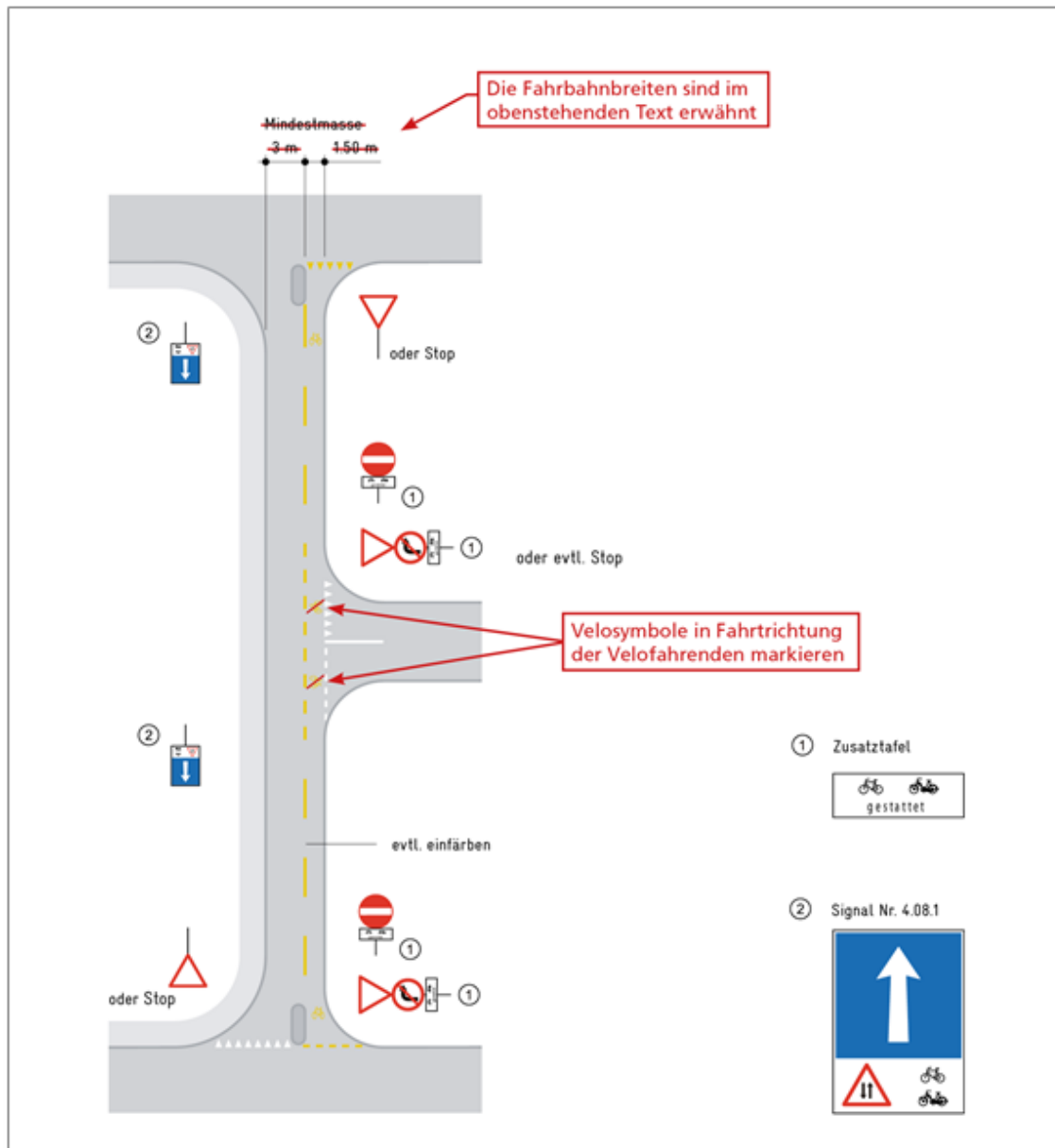
Einbahnstrassen sind grundsätzlich für den Veloverkehr in Gegenrichtung zu öffnen, wenn nicht die Platzverhältnisse oder andere Gründe dagegen sprechen (Art. 18 Abs. 5 SSV [11]). Damit kann die Netzdichte und Erschliessung für den Veloverkehr oft verbessert werden.

- Einbahnstrassen mit Veloverkehr in Gegenrichtung müssen in der Regel mindestens **3.80 m** breit sein (Begegnungsfall Pw + Velo bei reduzierter Geschwindigkeit). [6] [19]
- Bei sehr geringem Verkehrsaufkommen auf NV können Abschnitte auch schmalere sein. Mindestens alle 25 m sind in diesem Fall Ausweichstellen anzuordnen. [6]
- Auf Sammelstrassen und höherrangigen Strassen wird in die Gegenrichtung ein Radstreifen markiert. Die Breite des Fahrstreifens beträgt **3.00 m** oder mehr, die Breite des Radstreifens in die Gegenrichtung in der Regel **1.80 m**. Allfällige Mehrbreiten sollen zuerst dem Radstreifen oder allfälligen Trennelementen zugeschlagen werden. [6]
- Wenn dies gemäss Zuordnungstabelle in Kapitel 3.1 empfohlen ist, sollen auch in Hauptfahrtrichtung Radstreifen markiert werden: Dimensionierung gemäss Kapitel 5.
- Auf HV und VSR sind die Radstreifen in beide Fahrtrichtungen entsprechend den Angaben in Kapitel 5 zu dimensionieren.

Signalisation und Gestaltung

- An der Zufahrt zur Einbahnstrasse für den motorisierten Verkehr wird das Signal 4.08.1 «Einbahnstrasse mit Gegenverkehr von Radfahrern und Motorradfahrern» verwendet. [11]
- An der Ausfahrt aus der Einbahnstrasse wird das Signal «Einfahrt verboten» (2.02) mit einer mit Zusatztafel «Velos und Motorfahräder gestattet» ergänzt. [11]
- Die Regelung soll mindestens am Beginn und am Ende mittels Markierung von Velopiktogrammen mit Richtungspfeil und/oder kurzen Radstreifen verdeutlicht werden. [6] [28]
- Eine durchgehende Markierung eines Radstreifens ist vielfach aufgrund der Platzverhältnisse nicht möglich und/oder nicht nötig und im Fall von Tempo-30-Zonen eher unerwünscht. [6]
- Beginn und Ende der Einbahnstrasse mit Velos im Gegenverkehr sollen baulich mittels Verkehrsinseln verdeutlicht werden. Damit lassen sich auch Kollisionen infolge Schneiden von Kurven verhindern. [6] [25]
- Bei Einmündungen und Kreuzungen sollen die Vortrittsverhältnisse geregelt sein (nicht Rechtsvortritt). [1] [6]

Die folgende Abbildung aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] bleibt vorläufig gültig:



7.4. Velostrassen

«Velostrassen» sind speziell für Velofahrende gestaltete Strassen mit Mischverkehr. Sie werden zugunsten eines flüssigen Veloverkehrs gegenüber den einmündenden Strassen vortrittsberechtigt. Diese Massnahme ist vor allem zur Führung von wichtigen Veloverbindungen im Siedlungsgebiet geeignet. Die Voraussetzungen zur Einrichtung einer solchen «Velostrasse» sind:

- Die betreffende Strasse muss Teil einer Tempo-30-Zone sein.
- Die betreffende Strasse muss Teil eines festgelegten Velonetzes sein.

Unter diesen Voraussetzungen kann vom in Tempo-30-Zonen geltenden Prinzip des Rechtsvortritts abgewichen werden (Art. 4 der Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen [10]).

Für eine gut funktionierende «Velostrasse» muss das Verkehrsaufkommen des MIV gering sein und der Veloverkehr muss einen massgeblichen Anteil am Gesamtverkehr ausmachen. Bei der Einführung sind geeignete Massnahmen gegen Geschwindigkeitsübertretungen oder eine Zunahme des motorisierten Verkehrs vorzusehen. Es gibt keine eigentliche Signalisation für «Velostrassen». Kernmerkmale sind die Vortrittsregelung zu Gunsten der «Velostrasse» und grossflächig markierte Velosymbole auf der Fahrbahn (Art. 74a SSV [11]).

Das Fahrradsymbol soll auf Velostrassen gemäss den Erläuterungen des ASTRA zur Änderung der Verkehrsregeln und Signalisationsvorschriften per 1. Januar 2021 [12] in vergrösserter Form markiert werden. Die genauen Abmessungen sollen auf Normebene festgelegt werden.

7.5. Velos auf Busstreifen

Die Zulassung von Veloverkehr auf Busstreifen kann innerorts in vielen Situationen eine zweckmässige Lösung sein. Radstreifen oder separate Radwege sind jedoch aus Sicht des Veloverkehrs grundsätzlich attraktiver als die Zulassung auf Busstreifen.

Breite des Busstreifens	Eignung für Veloverkehr	Bemerkungen
≥ 4.25 m	In der Regel geeignet	Busse können Velos innerhalb des Busstreifens legal überholen (und umgekehrt). An Haltestellen sind Überholmöglichkeiten für Velos anzubieten. Ab 4.50 m Breite kann auch die Markierung eines Radstreifens geprüft werden (3.00 m Busstreifen + mind. 1.50 m Radstreifen). Die Vor- und Nachteile sind situativ abzuwägen. Eventuell kann auch die Anordnung des Radstreifens zwischen MIV- und Busstreifen sinnvoll sein (dann Radstreifen mind. 1.80 m)
3.25–4.25 m	Ungeeignet ¹	Veloverkehr nicht zulassen oder Breite des Busstreifens verändern (≤ 3.25 m oder ≥ 4.25 m)
≤ 3.25 m	Abschnitte ≤ 200 m: in der Regel geeignet	Busse können Velos nicht innerhalb des Busstreifens überholen. Es muss zwischen dem Nutzen für den Veloverkehr und der Beeinträchtigung des ÖV-Betriebs abgewogen werden. Die Trennlinie zur Fahrbahn muss unterbrochen markiert werden (Teilung 1/1), damit das Überholen von Velos legal möglich ist.
	Abschnitte > 200 m: Eignung im Detail prüfen	

Quelle: Forschungsbericht VSS 2009/301

Die Beurteilung über die Eignung bei Busstreifen ≤ 3.25 m muss abschnittsweise und unter Einbezug sämtlicher Rahmenbedingungen erfolgen (Kriterien: Abschnittslänge, Längsneigung, Frequenzen ÖV und Velo, Fahrplanstabilität, Lage im Netz, Auswirkung von potenziellen Zeitverlusten des ÖVs).

In folgenden Fällen ist eine Öffnung von Busstreifen für den Veloverkehr ausgeschlossen:

- Busstreifen in Mittellage
- Busstreifen kombiniert mit Schienenverkehr
- Betrieb des Busstreifens mit LSA oder Zweirichtungsbetrieb

¹ Busstreifen mit Breiten zwischen 3.25–4.25 sollen nicht für den Veloverkehr geöffnet werden, da regelkonformes Überholen innerhalb des Busstreifens nicht möglich ist, aber trotzdem mit (kritischen) Überholvorgängen gerechnet werden muss.

Die folgenden Bestimmungen aus der Zweirad-Richtlinie 2012 bleiben vorläufig gültig:

Gemäss Art. 34 SSV ist es grundsätzlich möglich, den Radfahrern die Benützung eines Busstreifens oder einer Busfahrbahn zu gestatten.

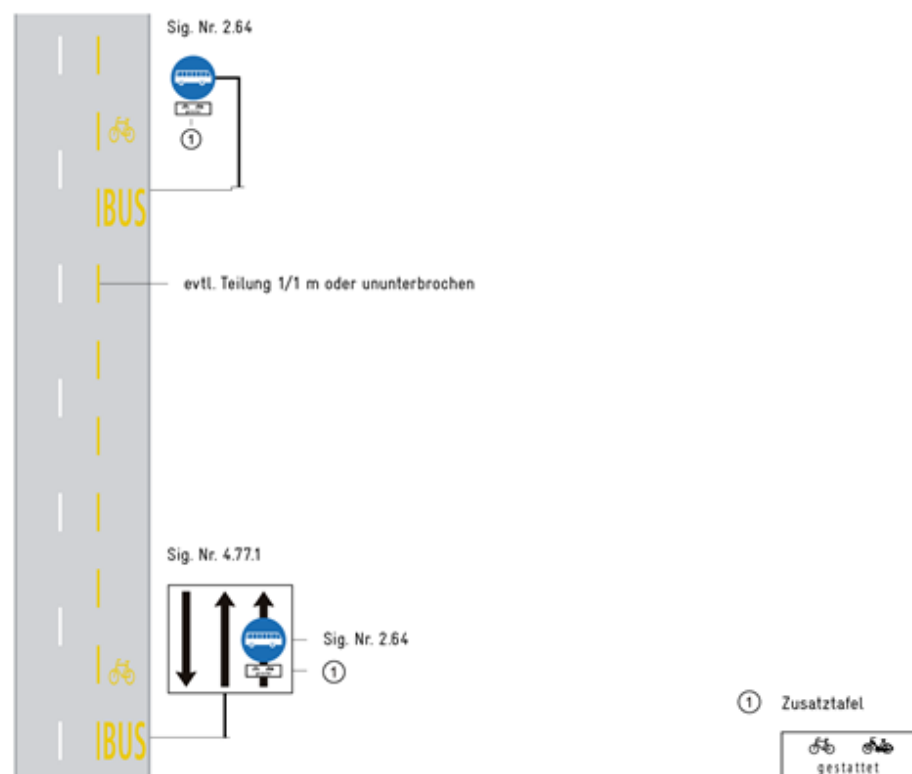
Art. 34 Abs. 1 SSV:

Das Signal «Busfahrbahn» (2.64) zeigt eine Fahrbahn an, die für Busse im öffentlichen Linienverkehr bestimmt ist und die andere Fahrzeuge nicht benützen dürfen; auf Zusatztafeln vermerkte Ausnahmen bleiben vorbehalten.

Art. 34 Abs. 2 SSV:

Ist für Busse im öffentlichen Linienverkehr ein bestimmter Fahrstreifen markiert (Art. 74 Abs. 4), können, soweit die gelbe Markierung auf der Fahrbahn allein nicht genügt, zusätzlich folgende Signale angebracht werden:

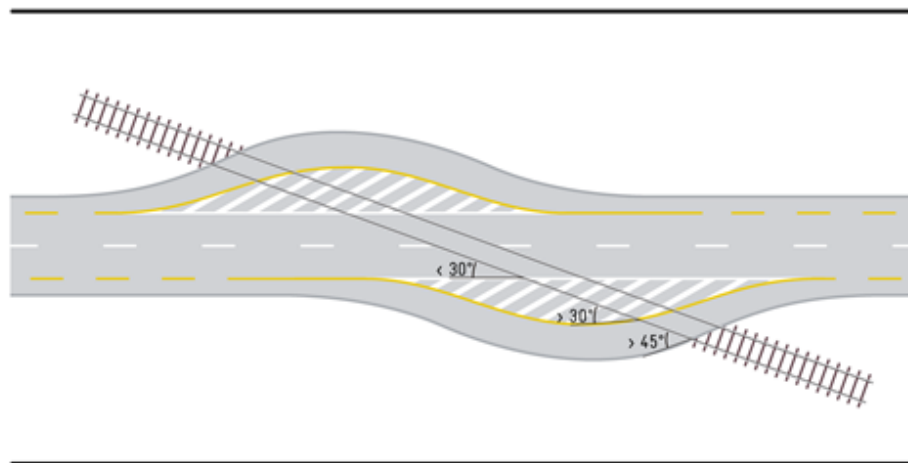
- über dem Busstreifen das Signal «Busfahrbahn» nach Art. 101 Abs. 4 oder
- am Fahrbahnrand das Signal «Anzeige von Fahrstreifen mit Beschränkungen» (4.77.1) in der entsprechenden Ausgestaltung nach Art. 59; dabei wird das Signal «Busfahrbahn» in der Mitte des Pfeils abgebildet, der den Busstreifen markiert.



7.6. Querung mit dem Schienenverkehr

Bei Querungen mit dem Schienenverkehr ist darauf zu achten, dass die Schienenoberkante und die Oberkante des Strassenbelags auf gleichem Niveau liegen (evtl. Hartgummieinlagen vorsehen).

Die Fahrlinie des Radverkehrs soll die Geleise des Schienenverkehrs möglichst mit einem Winkel $>45^\circ$ queren. Bei einem Kreuzungswinkel $<30^\circ$ sind Massnahmen zur Verbesserung des Kreuzungswinkels zu treffen (Abbildung).



7.7. Mehrzweckstreifen in der Fahrbahnmitte

Mit Mehrzweckstreifen in der Fahrbahnmitte werden üblicherweise folgende Ziele verfolgt:

- Verbesserung der Querungs- und Abbiegemöglichkeiten (Fahr- und Fussverkehr)
- Gestaltung des Strassenraums (optische Gliederung)
- Reduktion der Trennwirkung der Strasse
- Unterstützende Wirkung für angepasste Fahrweise / Geschwindigkeitsreduktion

Erwägungen aus Sicht Veloverkehr

- Mehrzweckstreifen können als Resultat einer Gesamtabwägung eingesetzt werden. Sie sind jedoch keine explizite Velomassnahme.
- Das Markieren von Mehrzweckstreifen führt in der Regel zu einer angepassteren Fahrweise und kann damit die Verträglichkeit von Mischverkehr verbessern.
- Oft wird aus Platzgründen zu Gunsten der Markierung eines Mehrzweckstreifens auf die Markierung von Radstreifen verzichtet. Ein Verzicht auf Radstreifen ist negativ für den Veloverkehr in Längsrichtung.
- Wenn Mehrzweckstreifen anstatt Radstreifen markiert werden, werden die Querungs- und Abbiegebedürfnisse höher gewichtet als die Bedürfnisse des Veloverkehrs in Längsrichtung. Das kann situativ angezeigt sein.
- Zwischen Einbauten auf dem Mehrzweckstreifen sind genügend lange Lücken vorzusehen, damit Velos via Mehrzweckstreifen überholt werden können. Andernfalls steigt der Druck auf Velofahrende bei hoher Verkehrsbelastung.
- Bezüglich der für den Veloverkehr günstigen Fahrstreifenbreiten gelten die empfohlenen Durchfahrtsbreiten bei Trenninseln in Kapitel 4.3 sinngemäss.

Grundlagen:

- VSS-Norm 40 215 «Entwurf des Strassenraums – Mehrzweckstreifen», Ausgabe 2019 [29]
- Forschungsauftrag VSS 1998/195 «Für Motorfahrzeuge und leichte Zweiräder befahrbare und für den Fussgängerkehr ganz oder teilweise zugängliche Streifen in der Mitte der Fahrbahn (Mehrzweckstreifen)», 2008 [30]

7.8. Breite Bänder am Fahrbahnrand

Mit der Markierung von breiten Bändern am Fahrbahnrand (FGSO-Bänder) werden üblicherweise folgende Ziele verfolgt:

- Optische Gestaltung des Strassenraums
- Anpassung des Erscheinungsbildes an die Nutzungsansprüche

Breite markierte Bänder am Fahrbahnrand gelten als farbliche Gestaltung der Fahrbahnoberfläche (FGSO). Sie haben keine strassenverkehrsrechtliche Bedeutung. FGSO-Bänder beeinflussen in subtiler Weise das Verhalten des MIV. Die Fahrzeuglenker fahren eher in der Fahrbahnmitte.

Erwägungen aus Sicht Veloverkehr

- FGSO-Bänder können als Resultat einer Gesamtabwägung eingesetzt werden. Sie sind jedoch keine explizite Velomassnahme.
- Mit FGSO-Bändern können spezielle Verkehrssituationen oder besondere Bereiche einer Ortschaft verdeutlicht werden.
- Das Markieren von FGSO-Bändern führt in der Regel zu einer angepassteren Fahrweise und kann damit die Verträglichkeit von Mischverkehr verbessern.
- FGSO-Bänder werden oft auf Strassen eingesetzt, deren Breite für die Markierung von Radstreifen nicht ausreichend ist. Damit die Bänder nicht mit Radstreifen verwechselt werden, dürfen sie nur eine Breite von 40–60 cm aufweisen.

Grundlagen:

- VSS-Norm 40 214 «Entwurf des Strassenraums – Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen», Ausgabe 2019 [31]
- bfu-Fachdokumentation 2.048 «Strassenraumgestaltung – Gestaltung von Ortsdurchfahrten für eine höhere Verkehrssicherheit», Patrick Eberling, 2013 [32]

7.9. Trottoirs mit zugelassenem Veloverkehr

Die folgenden Bestimmungen aus der Zweirad-Richtlinie 2012 [1] bleiben vorläufig gültig. Einzig die Gesetzesgrundlage in der Signalisationsverordnung [11] wurde in der Zwischenzeit aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Elektrovelos angepasst.

Hinweis: Kinder unter 12 Jahren dürfen seit 2021 auf Trottoirs und Fusswegen generell Velo fahren, sofern keine Veloinfrastruktur vorhanden ist. ➔ siehe nächste Seite

Gesetzesgrundlage

Sig. Nr. 2.61

Beginn Freigabe (Abbildung 1)

Ende Freigabe bei weiterführendem Trottoir (Abbildung 2)



Abb. 1



Abb. 2



Art. 65 Abs. 8 SSV:

⁸ Insbesondere zur Schulwegsicherung kann auf relativ stark befahrenen Strassen am Beginn eines schwach begangenen Trottoirs das Signal «Fussweg» (2.61) mit der Zusatztafel « gestattet» angebracht werden. Das Trottoir darf dann von Fahrrädern und Motorfahrrädern mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis 20 km/h und einer allfälligen Tretunterstützung die bis maximal 25 km/h wirkt, mitbenützt werden. Die Führer der übrigen Motorfahrräder dürfen das Trottoir nur mit abgestelltem Motor mitbenützen. Es gelten die Bestimmungen über gemeinsame Benützung nach Artikel 33 Absatz 4. Das Ende der Berechtigung kann dadurch angezeigt werden, dass die dem Signal 2.61 beigegefügte Zusatztafel « gestattet» mit drei schwarzen Diagonalstrichen von links unten nach rechts oben durchgestrichen wird.¹⁵⁶

Voraussetzungen

Begehren zur Freigabe von Trottoirs kann in begründeten Ausnahmefällen entsprochen werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Massnahme dient primär der Schulwegsicherung.
- Das Trottoir weist wenig Fussgängerverkehr auf.
- Die Sichtverhältnisse bei Ein- und Ausfahrten sind gewährleistet.
- Es ist keine Häufung von Konflikten zu verzeichnen.

Für detailliertere Abklärungen ist die entsprechende bfu-Checkliste hilfreich.

Ausgestaltung

Die Ausgestaltungsgrundsätze richten sich danach aus, dass Radfahrer nicht zu gesetzwidrigem Verhalten verleitet werden und dass durch sie keine zusätzlichen Gefahren entstehen:

- Beim Übergang Trottoir/Strasse gelten für Radfahrer die gleichen Verkehrsregeln wie für Fussgänger. Bei Fussgängerstreifen mit und ohne Lichtsignalanlage haben Radfahrer kein Vortrittsrecht. Der bauliche Zustand der Trottoirabschlüsse ist zu ändern und soll durch Anschläge 3 cm senkrecht oder Anrampungen 4 cm gestürzt ergänzt werden.
- In Bereichen von Trottoirüberfahrten und privaten Ausfahrten (inkl. Hauszugangswege) sind gute Sichtverhältnisse von besonderer Bedeutung.
- Ein zur Mitbenützung freigegebenes Trottoir ist in je zugelassener Fahrtrichtung beim Beginn gemäss Art. 65 Abs. 8 SSV zu signalisieren. Die Signalisation ist zu wiederholen, wenn die Freigabe jenseits einer Verzweigung weiter gelten soll. Trottoirüberfahrten sind im Einzelfall zu beurteilen.
- Führt ein Trottoir, das im Ausserortsbereich für Fahrräder freigegeben ist, im Innerortsbereich weiter und sprechen Sicherheitsüberlegungen gegen eine dortige Weiterführung der Freigabe für die Radfahrer, ist dies mit dem Signal «Fussweg» und der mit roter Farbe diagonal durchgestrichenen Zusatztafel « gestattet» zu signalisieren.
- Bei einer Strassenquerung ist beim Trottoir eine unterbrochene Linie 50/50 cm weiss zu markieren.

Bewilligungsverfahren

«Kinder- und Jugendinstruktion»

Die im Bewilligungsverfahren involvierten Stellen sind in der Regel die örtliche Schulpflege, die kommunale Behörde, der Strasseneigentümer sowie die Dienste ~~«Verkehrsinstruktion»~~ und «Verkehrsankordnungen» der Kantonspolizei Zürich. Der Ablauf des Verfahrens gestaltet sich wie folgt:

Das Begehren für die Signalisation erfolgt durch eine der im Verfahren involvierten Stellen.

Der Dienst «Verkehrsankordnungen» bewilligt die Signalisation nach positiv verlaufener Prüfung des Antrags.

Generelle Regelung für Kinder bis 12 Jahre

Seit dem 1. Januar 2021 dürfen Kinder bis 12 Jahren generell auf Fusswegen und Trottoirs Velo fahren, sofern weder Radweg noch Radstreifen vorhanden sind (Art. 41 Abs. 4 VRV [22]). Damit nimmt die Bedeutung der ausnahmsweisen Zulassung von Veloverkehr auf Fusswegen deutlich ab.

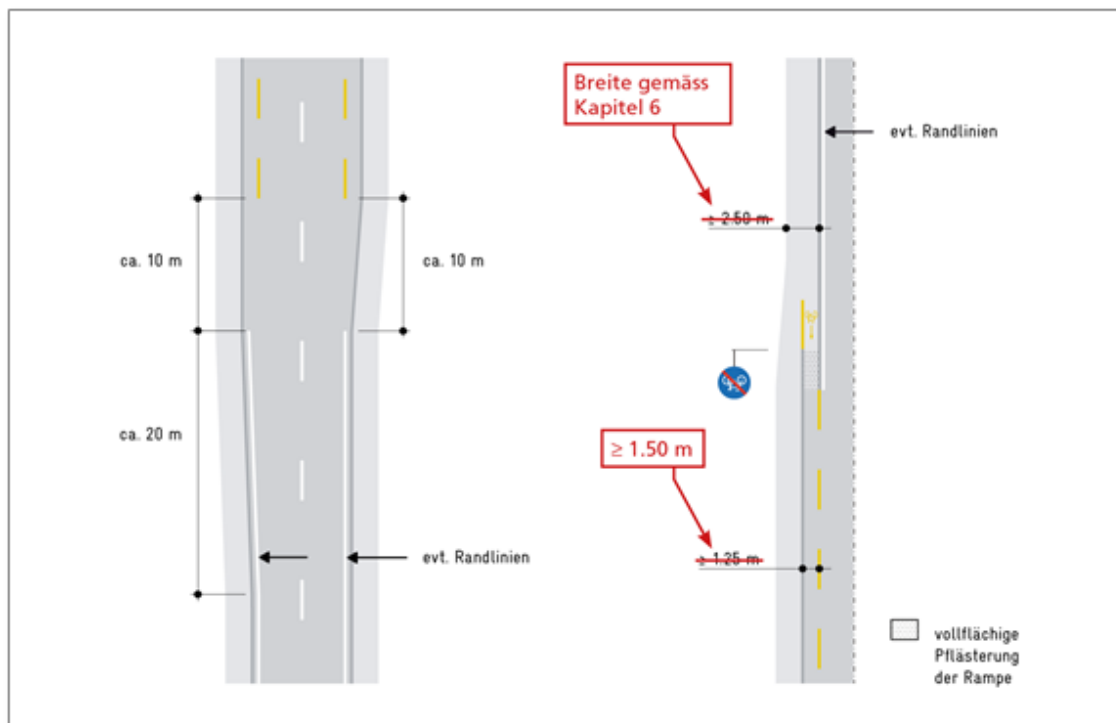
8. Beispiele

8.1. Beispiele aus der Zweirad-Richtlinie 2012

Die folgenden Anwendungsbeispiele und Bestimmungen wurden für das vorliegende Übergangsdokument aus der Richtlinie «Anlagen für den leichten Zweiradverkehr im Kanton Zürich» vom Oktober 2012 [1] übernommen. Sie bleiben vorläufig gültig. In der zweiten Phase der Überarbeitung der «Richtlinie Velostandards» mit dem Fokus auf Knotenlösungen sollen diese Inhalte ebenfalls aktualisiert werden (siehe Erläuterungen dazu im Vorwort).

Die Inhalte aus der Zweirad-Richtlinie 2012 sind am schattierten Rahmen erkennbar.

Angaben, die nicht mehr mit den bereits aktualisierten Bestimmungen übereinstimmen, wurden in roter Farbe korrigiert.



Beispiel für die Darstellung von Inhalten der Zweirad-Richtlinie 2012 [1]

Die Zweckmässigkeit der aus der Zweirad-Richtlinie 2012 übernommenen Beispiele ist im Einzelfall zu überprüfen und mit allfälligen aktuelleren Normen/Empfehlungen abzugleichen.

8.2. Beispiele Radstreifen

Freie Strecke

Beginn/Ende

Beginn und Ende Radstreifen (Abbildung 1)

- Der Radstreifen beginnt in einem Abstand von mindestens 10 m nach dem Anfang der Aufweitung.
- Der Radstreifen endet an einer übersichtlichen Stelle und nie in einer Innenkurve.
- Der Radstreifen endet in einem Abstand von mindestens 10 m vor der eigentlichen Verengung.

Übergang Radstreifen auf Rad-/Fussweg (Abbildung 2)

- Vollflächige Pflasterung der Rampe

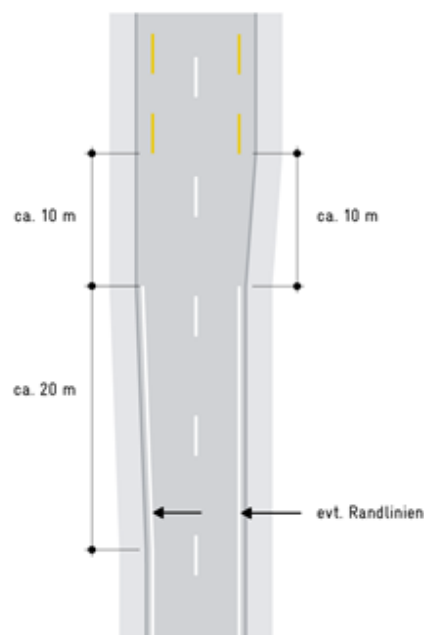


Abb. 1

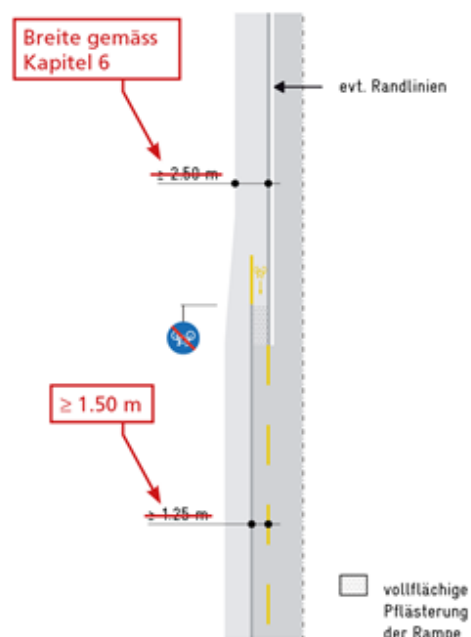
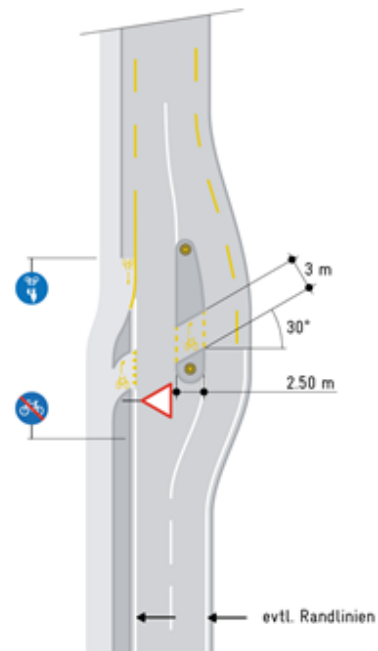
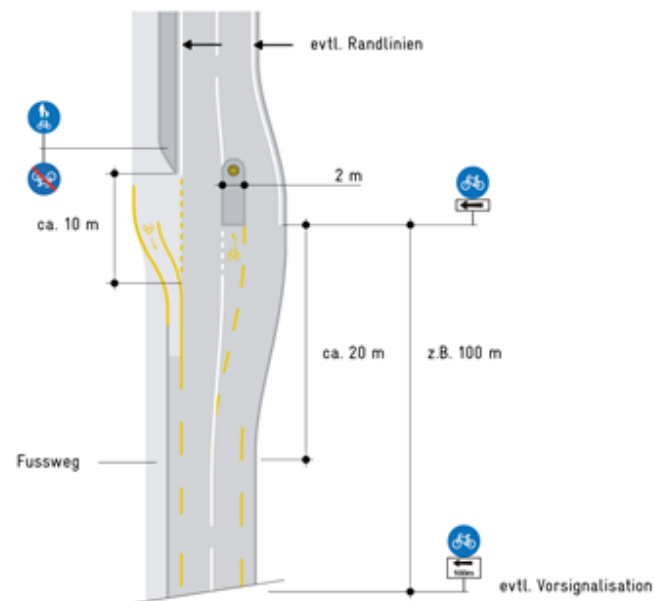


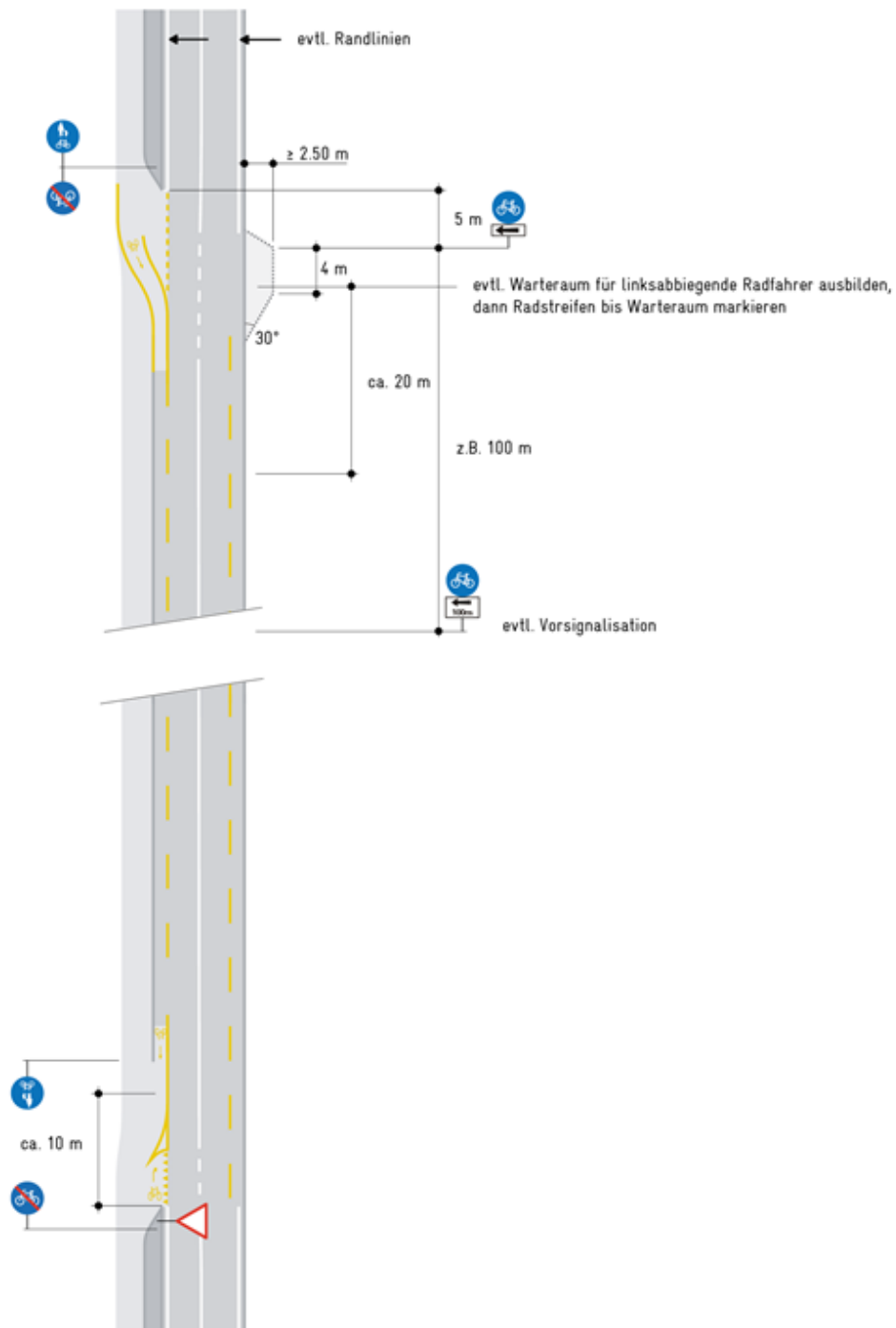
Abb. 2

Verbindungen

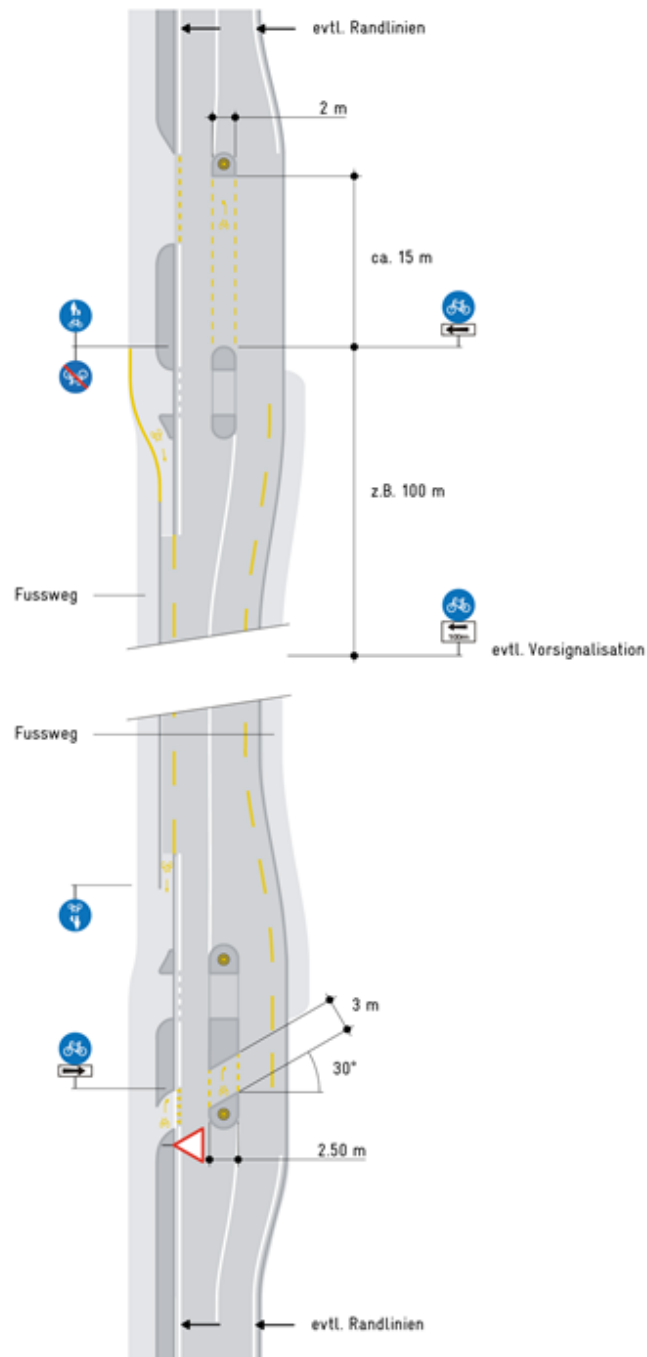
Verbindung Radstreifen einseitiger Rad-/Fussweg (Anfang und Ende) mit Mittelinsel

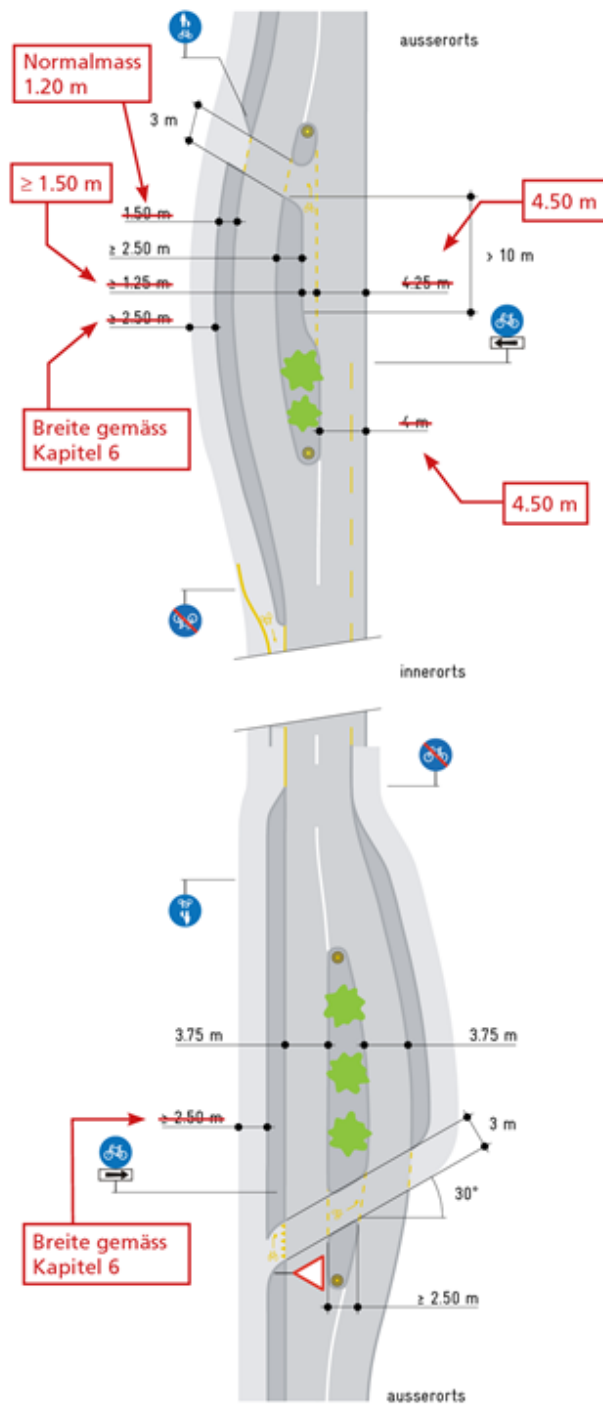


Verbindung Radstreifen einseitiger Rad-/Fussweg (Anfang und Ende) ohne Mittelinsel



Verbindung Radstreifen einseitiger Rad-/Fussweg (Anfang und Ende) mit Mittelinsel und Fussgängerübergang

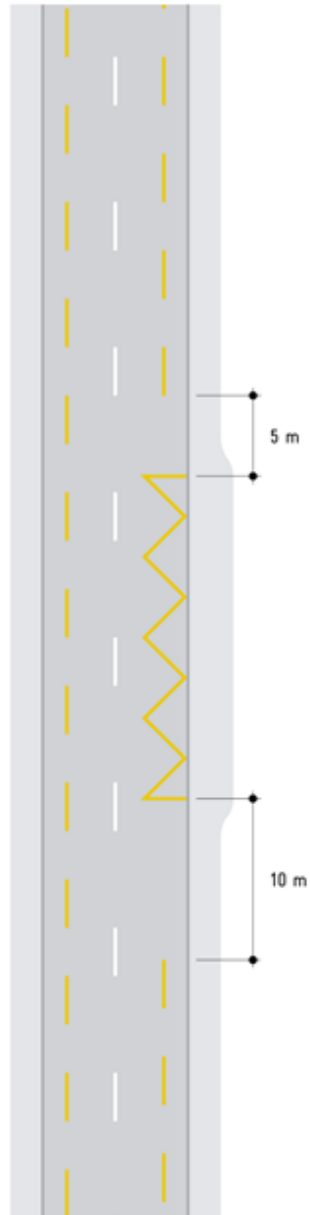




Bushaltestellen

Fahrbahnhaltestelle

Bei Fahrbahnhaltestellen ist die Markierung des Radstreifens 10 m vor und 5 m nach der Haltestelle zu unterbrechen.



Busbucht

Grundsätzlich ist die Situation auf der Abbildung 1 zu bevorzugen.

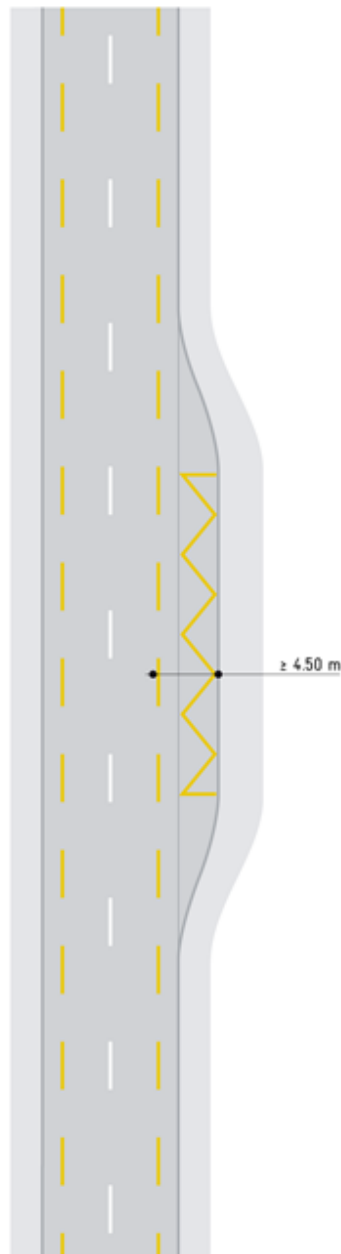


Abb. 1

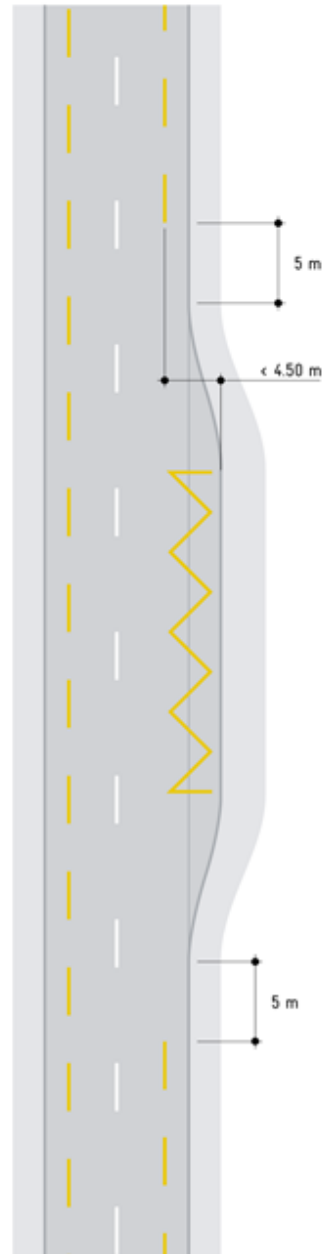


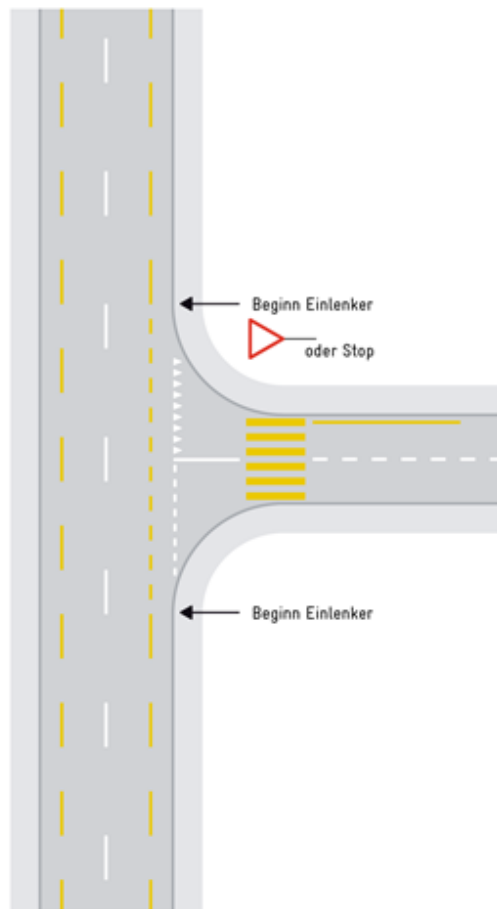
Abb. 2

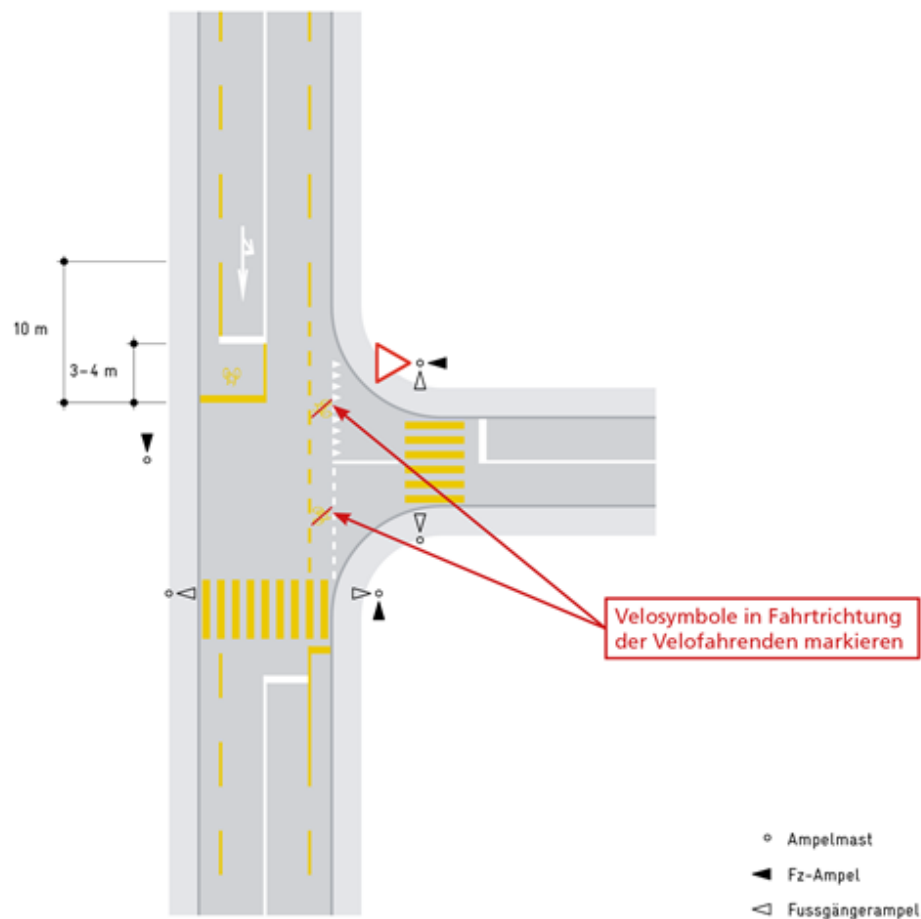
Einmündung/Kreuzung

Ohne Vorsortierung

Ohne Lichtsignalanlage

Vom Beginn bis zum Ende der Einlenker wird die Radstreifenmarkierung mit der Teilung 1/1 m über die Einmündung geführt. Die Halte- bzw. Wartelinie wird hinter dem Radstreifen angebracht. Die Führungslinie (Art. 76 Abs. 2 SSV) ist grundsätzlich anzubringen.



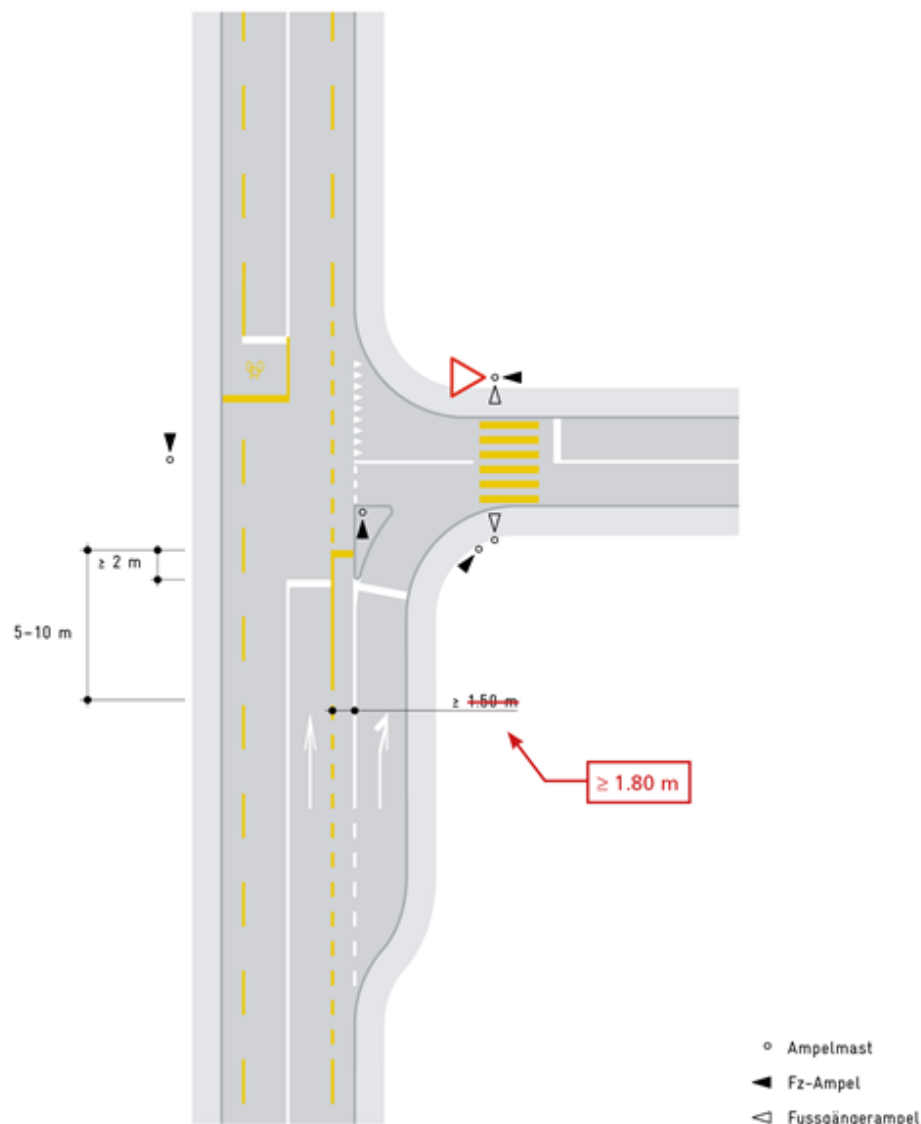


Mit Fahrstreifen für Rechtsabbieger, mit Lichtsignalanlage

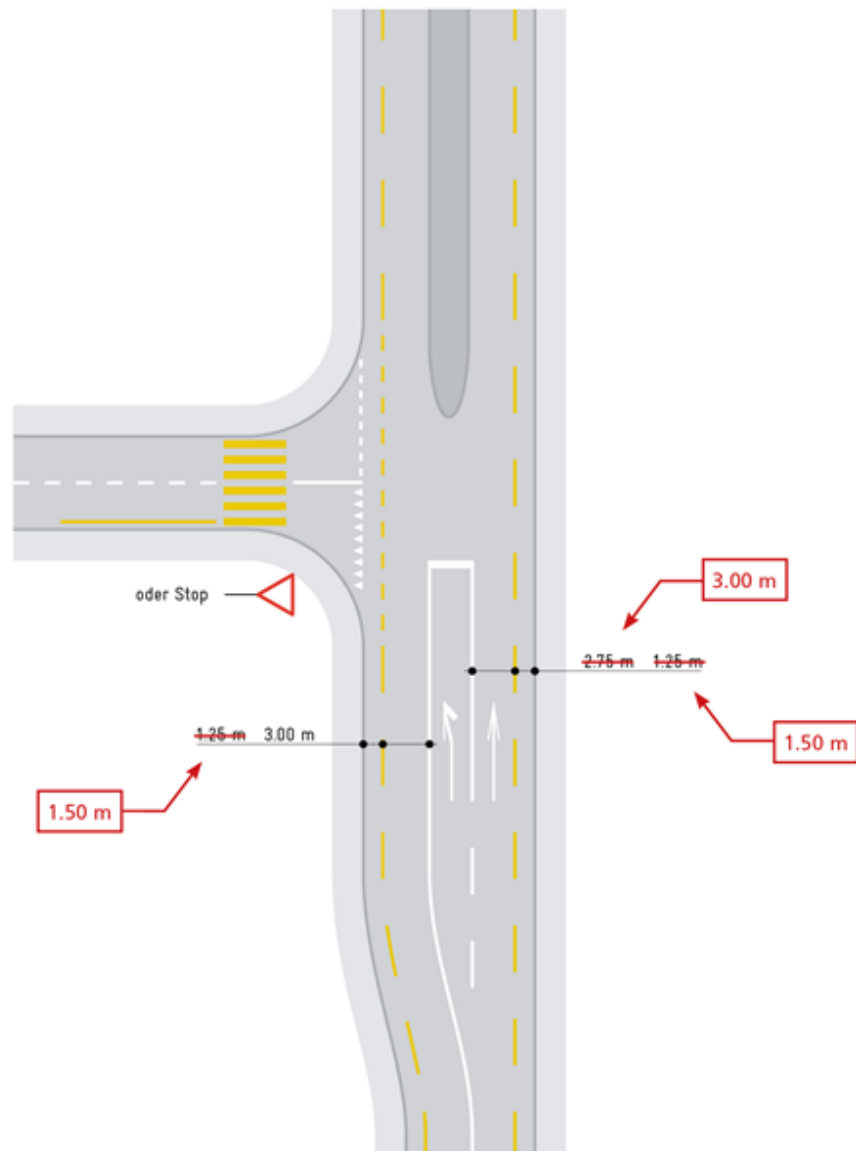
Die Radfahrer-Haltelinie wird mindestens 2 m vor der Haltelinie für den übrigen Verkehr markiert. Hinter dieser Haltelinie für Radfahrer wird der Radstreifen auf einer Länge von 5–10 m mit einer nicht unterbrochenen Linie markiert.

Beampelungsbeispiel

Steuerungsart und Ampelmaststandort je nach örtlichen Belastungs- und Platzverhältnissen.



Linksabbieger, ohne Lichtsignalanlage



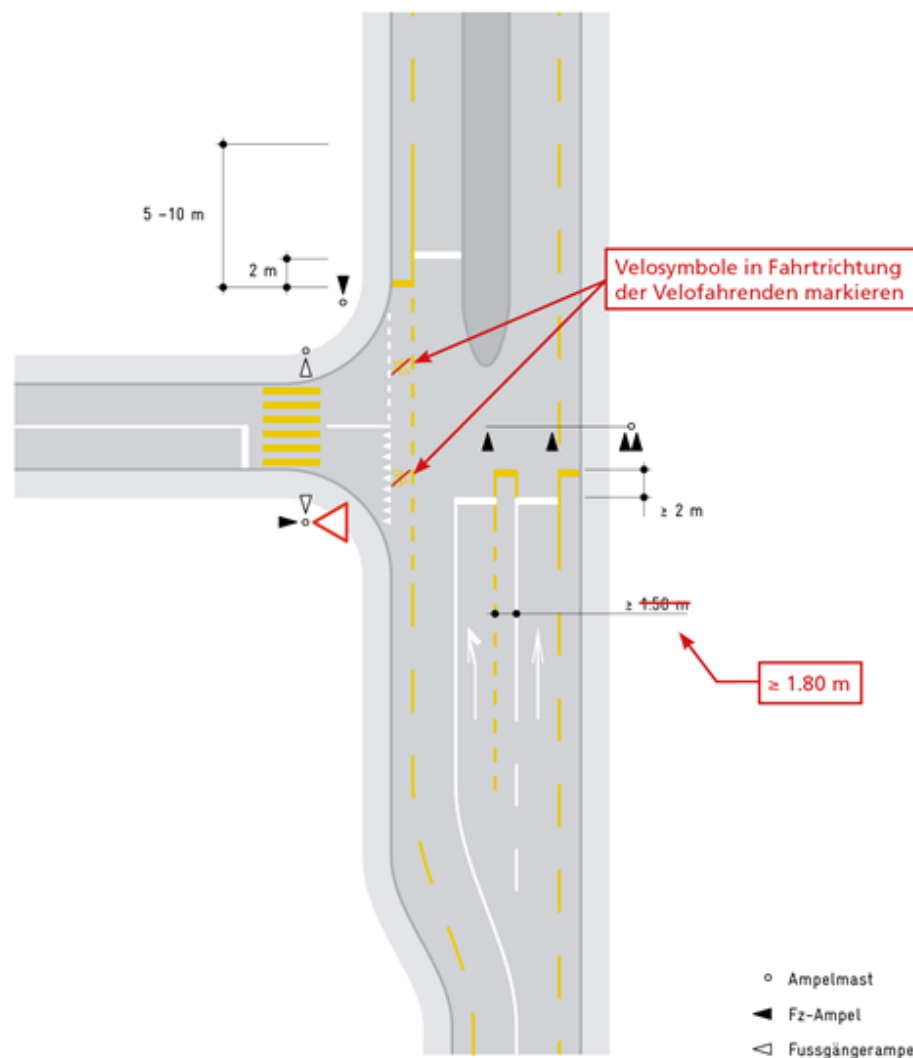
Mit Fahrstreifen für Linksabbieger

Mit Lichtsignalanlage

Die Radfahrer-Haltelinie ist bei der Geradeausspur und der Linksabbiegespur 2 m vor der Haltelinie für den übrigen Verkehr zu markieren.

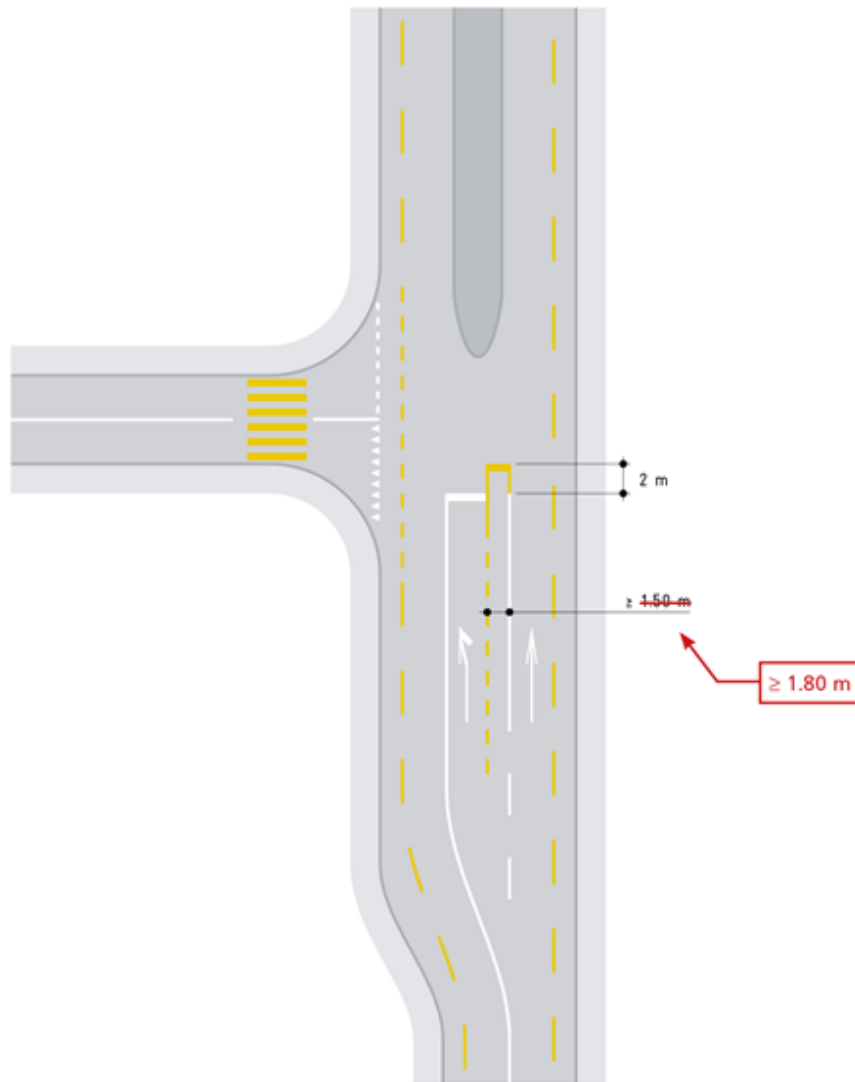
Beampelungsbeispiel

Steuerungsart und Ampelmaststandort je nach örtlichen Belastungs- und Platzverhältnissen.



Ohne Lichtsignalanlage

Die Radfahrer-Haltelinie ist 2 m vor der Haltelinie für den übrigen Verkehr zu markieren.

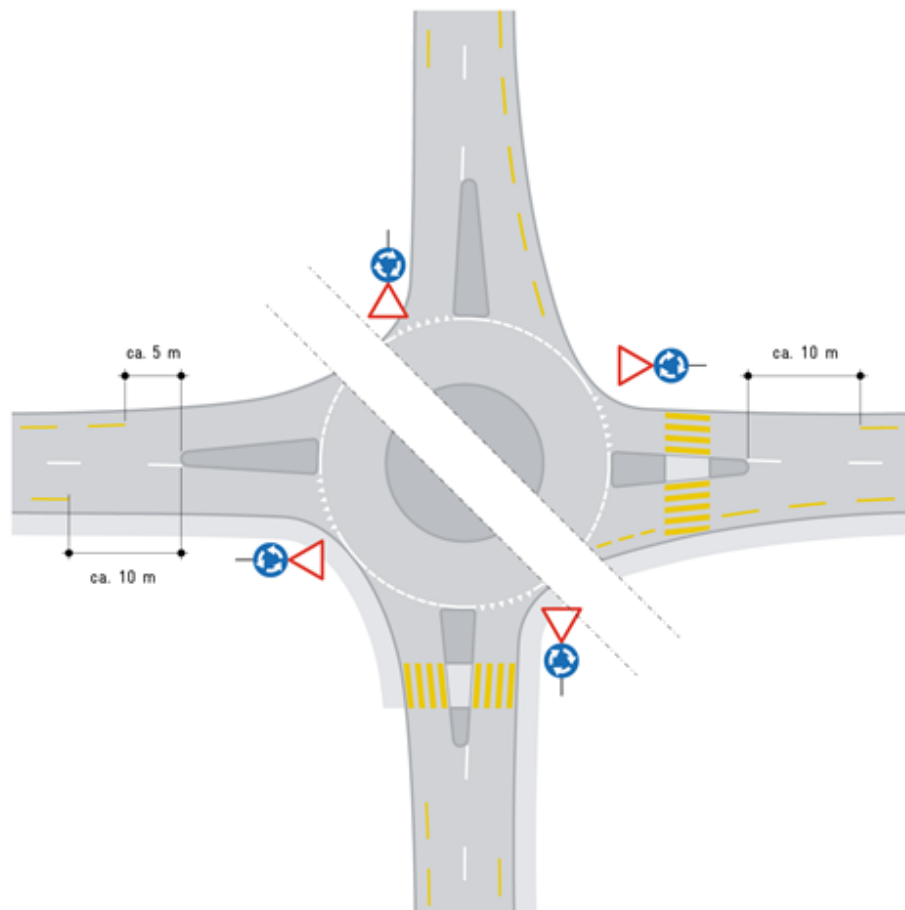


Kreisel

Bei Kreiseln werden die Radstreifen im Verzweigungsbereich unterbrochen. Im Zufahrtsbereich endet die Radstreifenmarkierung ca. 10 m vor der Trenninsel. Im normalbreiten Ausfahrtsbereich beginnt sie ca. 5 m nach der Trenninsel.

Überbreiter Ausfahrtsbereich

Bei überbreiten Ausfahrtsbereichen wird der Radstreifen ab der Führungslinie markiert, wenn der Schwerverkehr den Radstreifen nicht überstreicht (Schleppkurve). Die allfällige Radstreifenmarkierung ab Führungslinie wird bis zum Fussgängerstreifen auf eine Teilung 1/1 m verdichtet, wenn ein solcher den Kreiselarm quert. Dabei ist zu beachten, dass ein überbreiter Ausfahrtsbereich den sicherheitsrelevanten Ablenkwinkel ungünstig beeinflusst.



8.3. Beispiele Rad-/Fusswege

Freie Strecke

Beginn/Ende

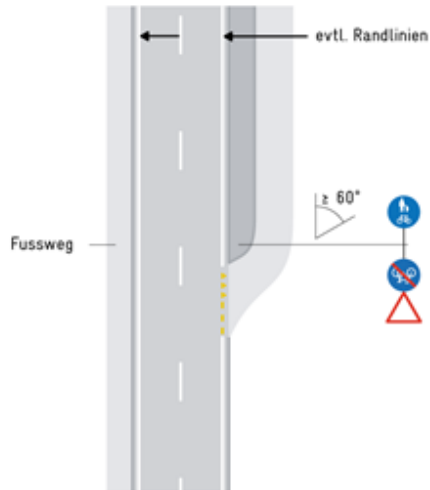


Abb. 1

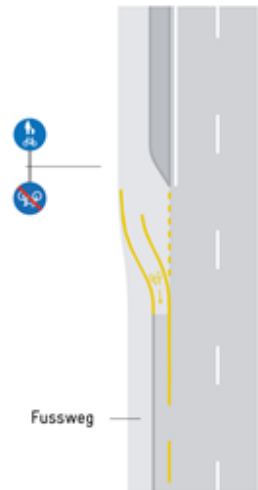


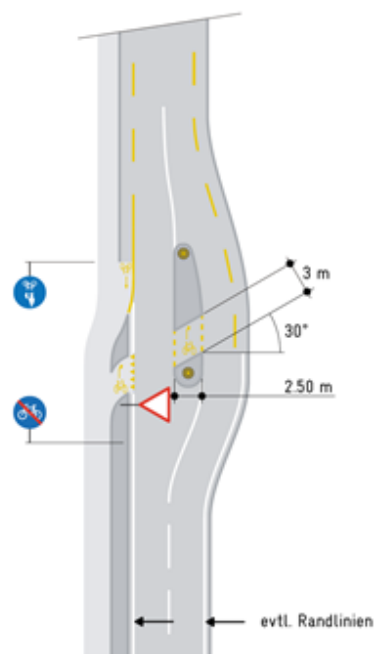
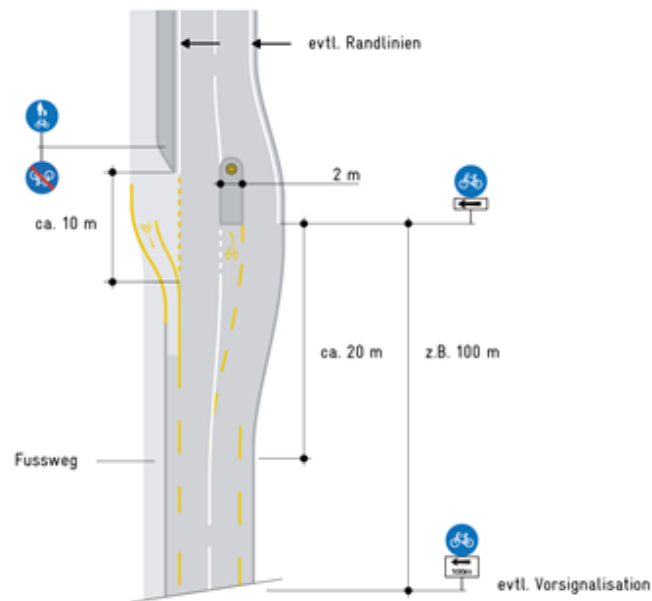
Abb. 2

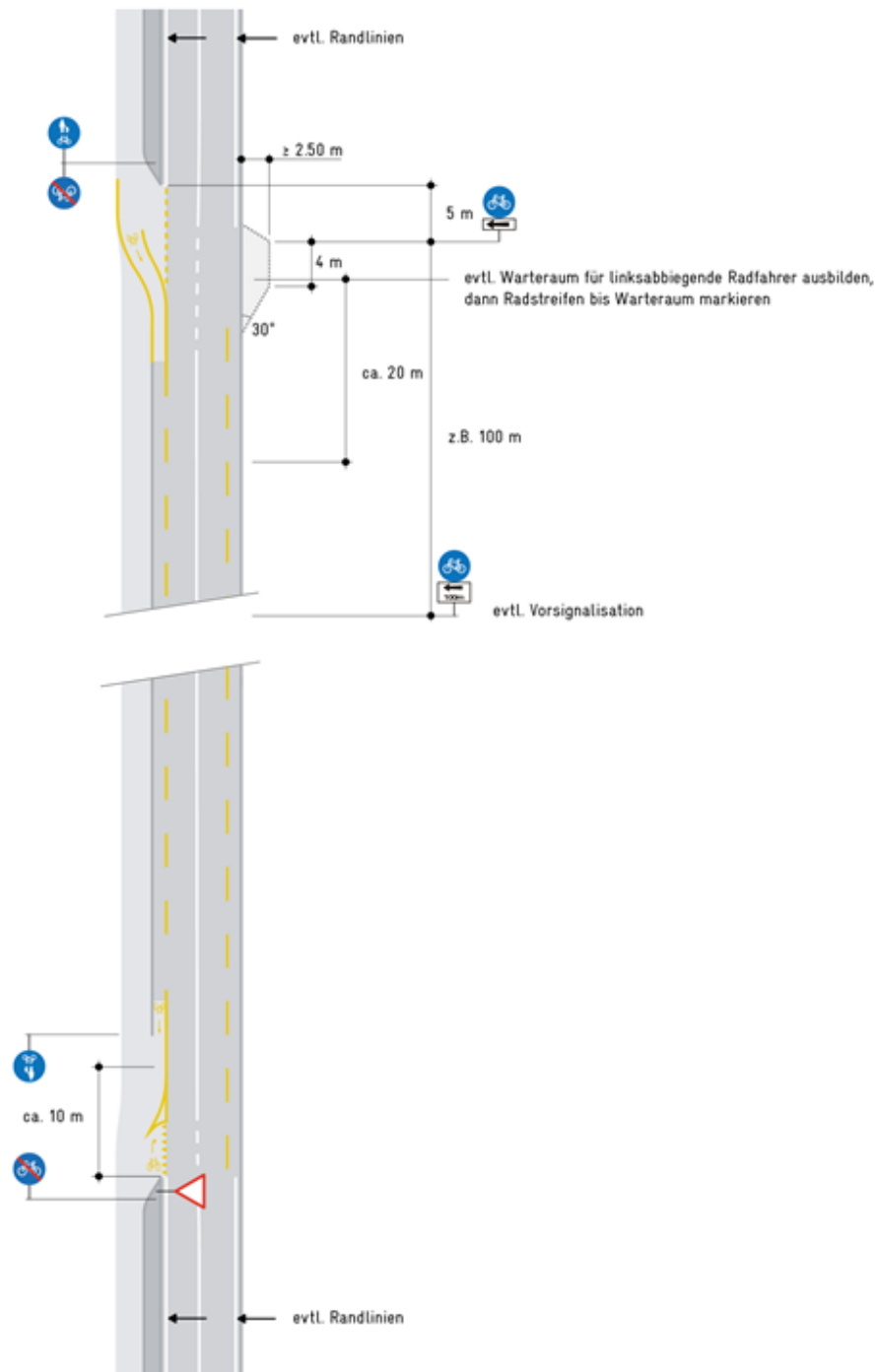


Abb. 3 (bei schmalen Strassen)

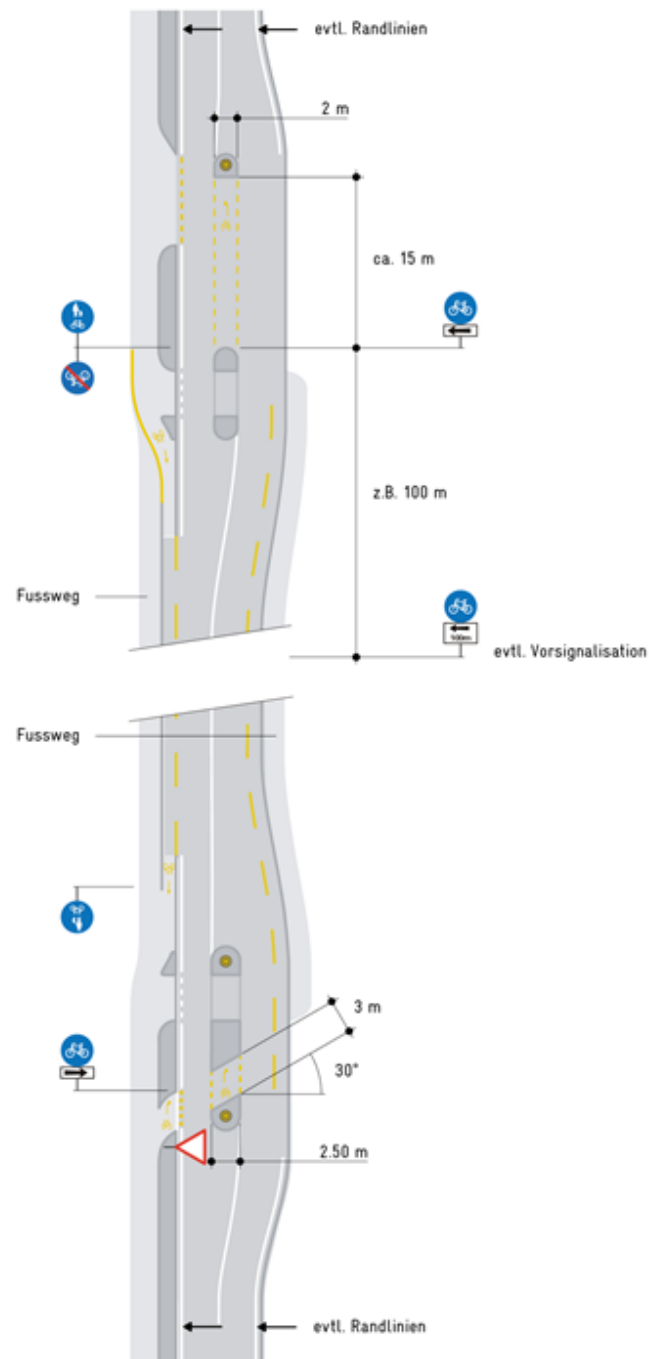
Verbindungen

Verbindung Radstreifen einseitiger Rad-/Fussweg (Anfang und Ende) mit Mittelinsel

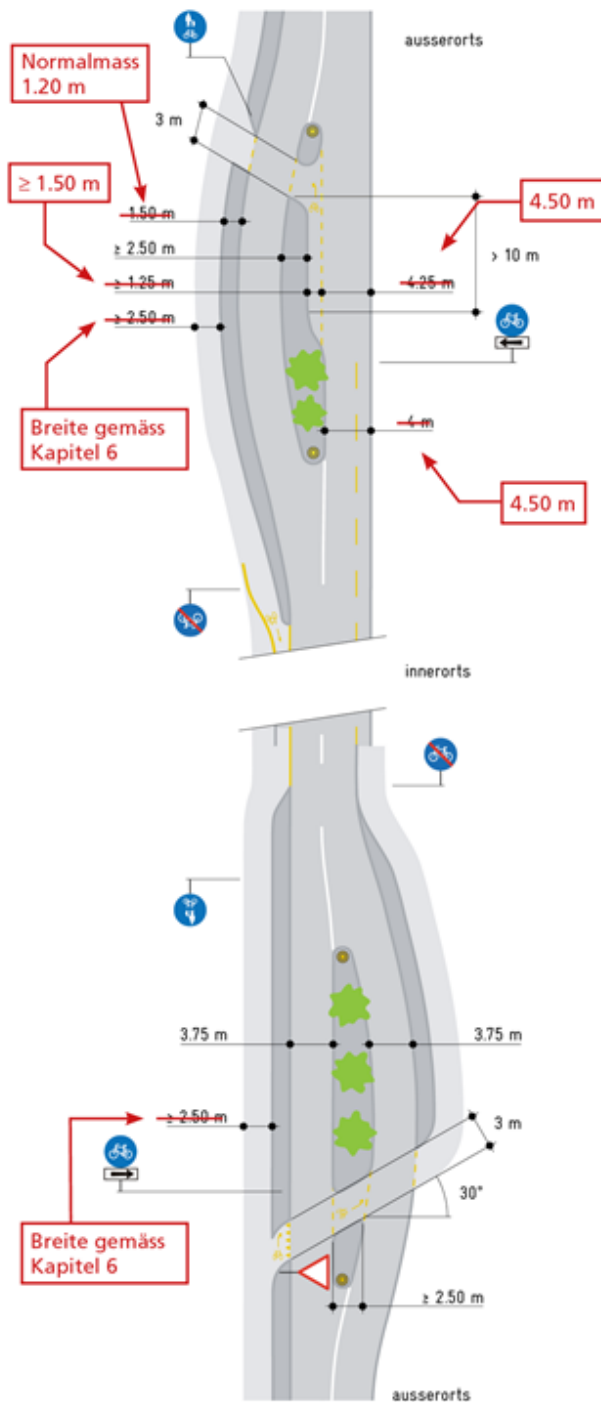




Verbindung Radstreifen einseitiger Rad-/Fussweg (Anfang und Ende) mit Mittelinsel und Fussgängerübergang



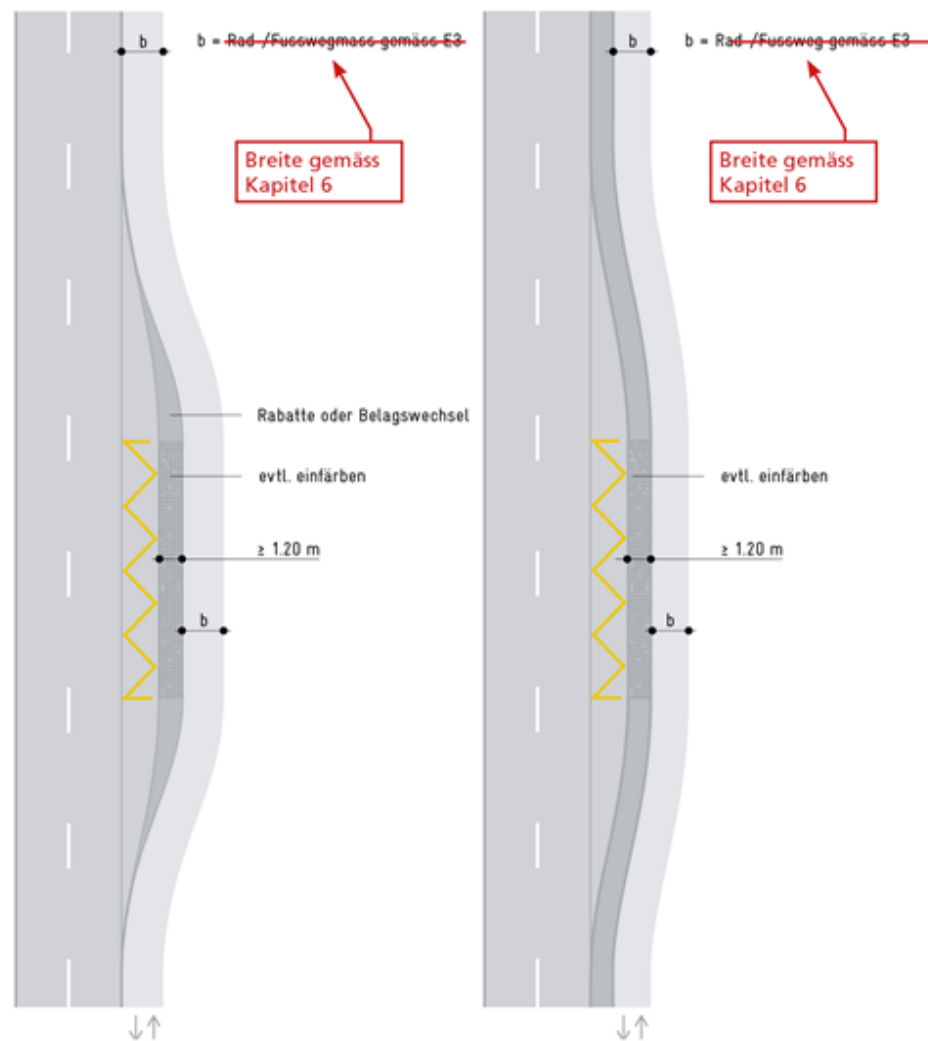
Eingangstor mit Radquerung



Bushaltestellen

Hinter Bushaltestellen, die entweder mit Zickzacklinie markiert oder als Busbucht ausgebildet sind, ist zwischen dem Rad-/Fussweg und dem Strassenrand bzw. dem Rand der Busbucht ein Warteraum von mindestens 1.20 m Breite vorzusehen.

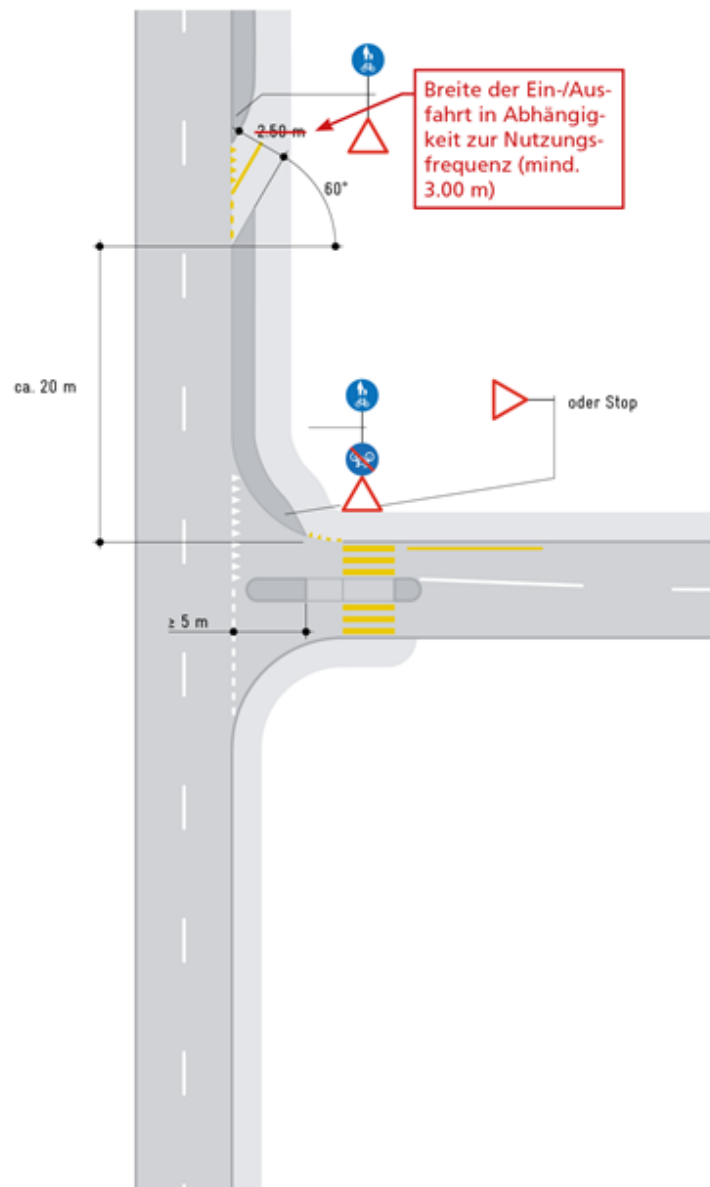
Die Warteraumfläche ist vom Rad-/Fussweg abzuheben (z.B. Pflasterung, Verbundsteine, Einfärbungen). Rad-/Fusswege werden in der vollen Breite hinter dem Warteraum durchgeführt.



Einmündung/Kreuzung

Beginn

Beginn auf gleicher Fahrbahnseite

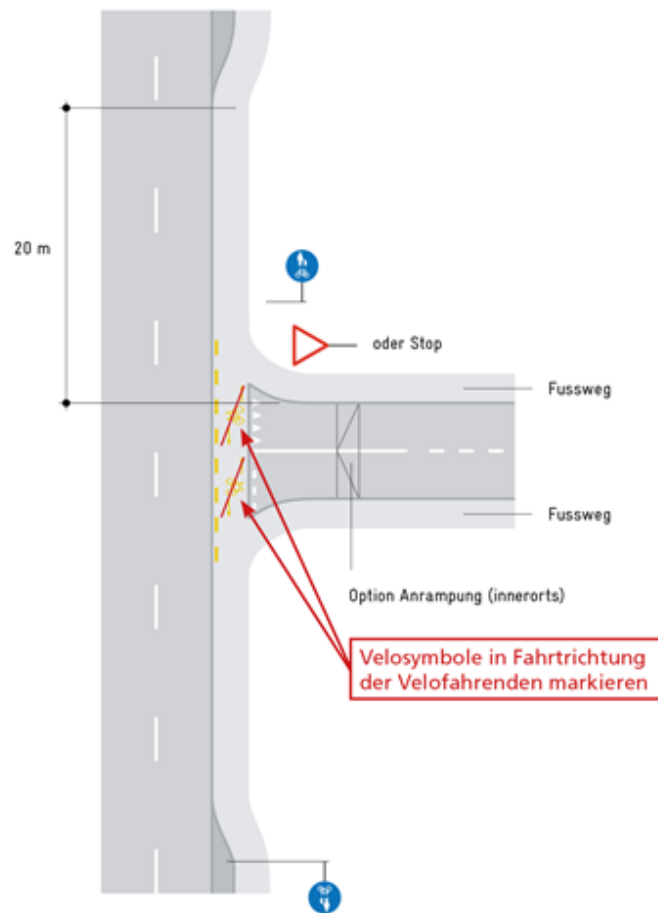


Rad-/Fussweg, vortrittsberechtigt

Ohne Lichtsignalanlage (Normalfall)

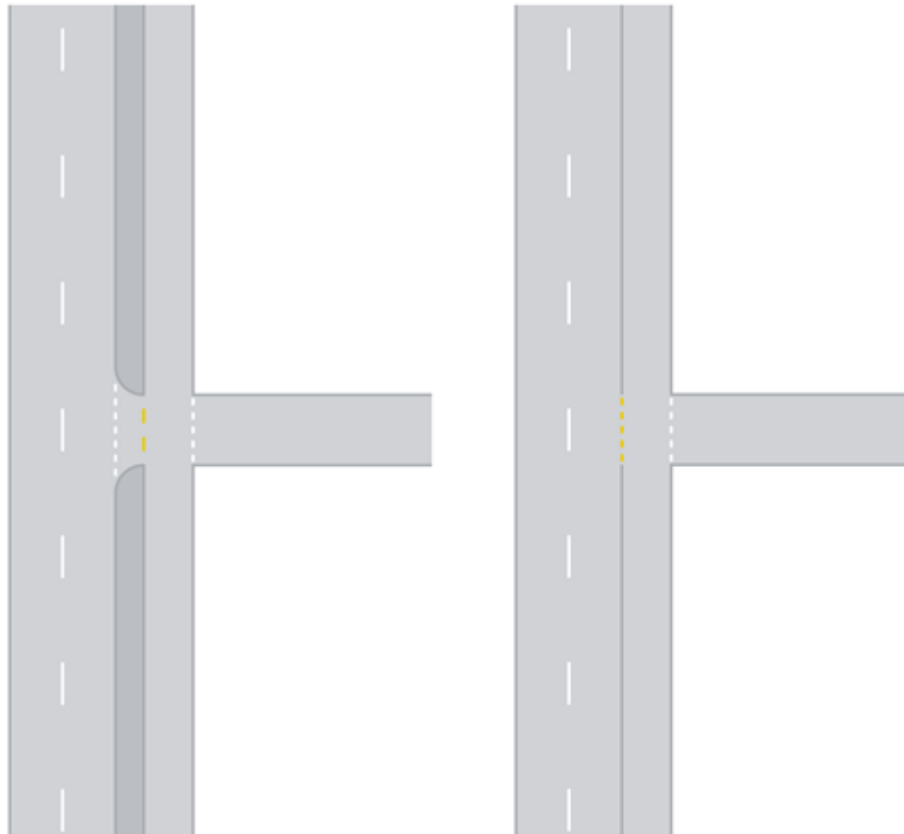
Die Breite des Rad-/Fusswegübergangs ist normalerweise gleich wie diejenige des gemeinsamen Rad- und Fusswegs. Ob sich dabei die parallel verlaufenden Fahrbahnen des Rad-/Fusswegübergangs und der übergeordneten Strasse berühren oder einen Abstand aufweisen, hängt hauptsächlich von den einmündungsseitigen Sichtverhältnissen ab. Der Abstand darf höchstens 2 m betragen, wenn der Rad-/Fusswegübergang gegenüber der Einmündung vortrittsberechtigt sein soll.

Die Einmündung ist möglichst rechtwinklig anzuschliessen.



Untergeordnete Ein-/Ausfahrt

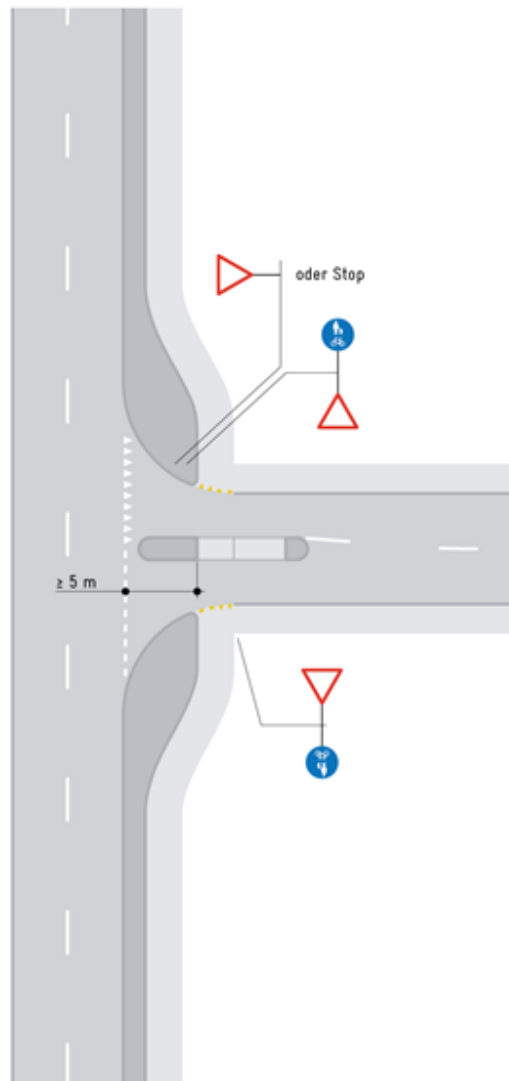
Bei untergeordneten Ein-/Ausfahrten (keine Verzweigung im Sinn des Strassenverkehrsgesetzes) erübrigt sich die Signalisation des Rad-/Fusswegs. Es wird eine Markierung des Rad-/Fusswegs angebracht.



Rad-/Fussweg, vortrittsbelastet

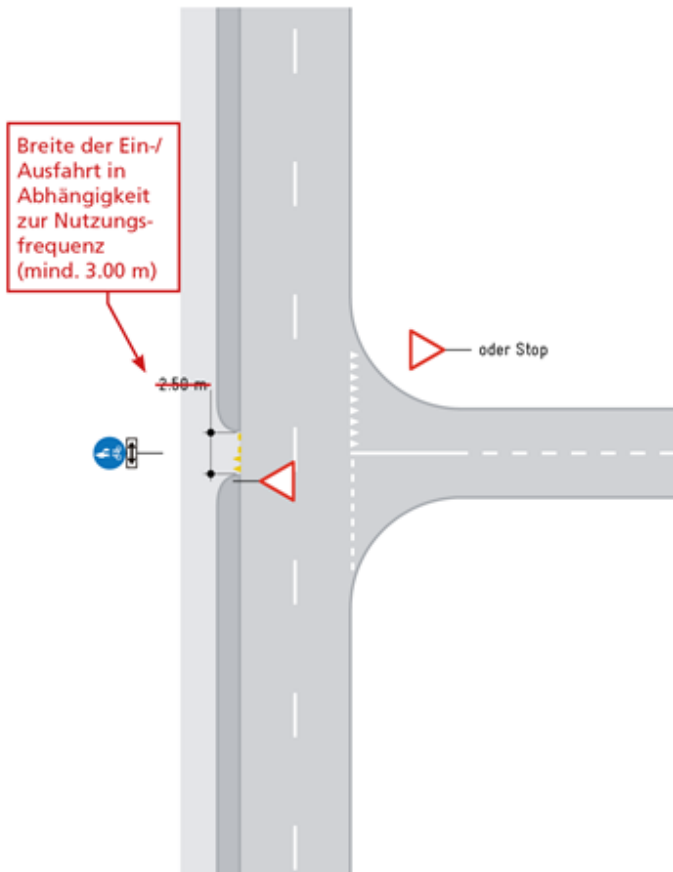
Normalfall

Vortrittsbelastete Rad-/Fusswegübergänge werden mit einem Abstand von mindestens 5 m zur anliegenden Fahrbahn über die Einmündung geführt. Abstände zwischen 2 m und 5 m sind zu vermeiden.



Rad-/Fussweg gegenüber Einmündungsseite, ohne Lichtsignalanlage

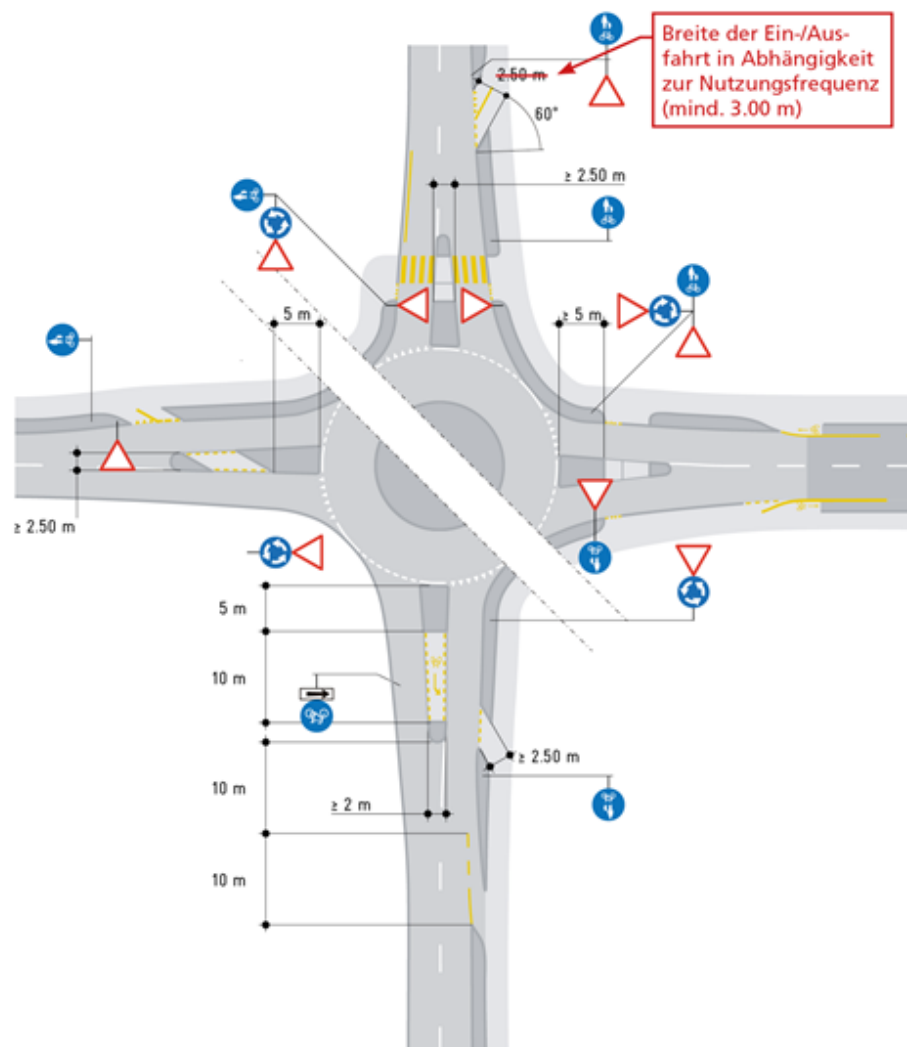
Beim Verlassen des Rad-/Fusswegs ist der Radfahrer vortrittsbelastet (Art. 15 Abs. 3 VRV). Die Vortrittsbelastung wird zur Verdeutlichung signalisiert (Signal «Gemeinsamer Rad- und Fussweg» Nr. 2.63.1) und markiert.



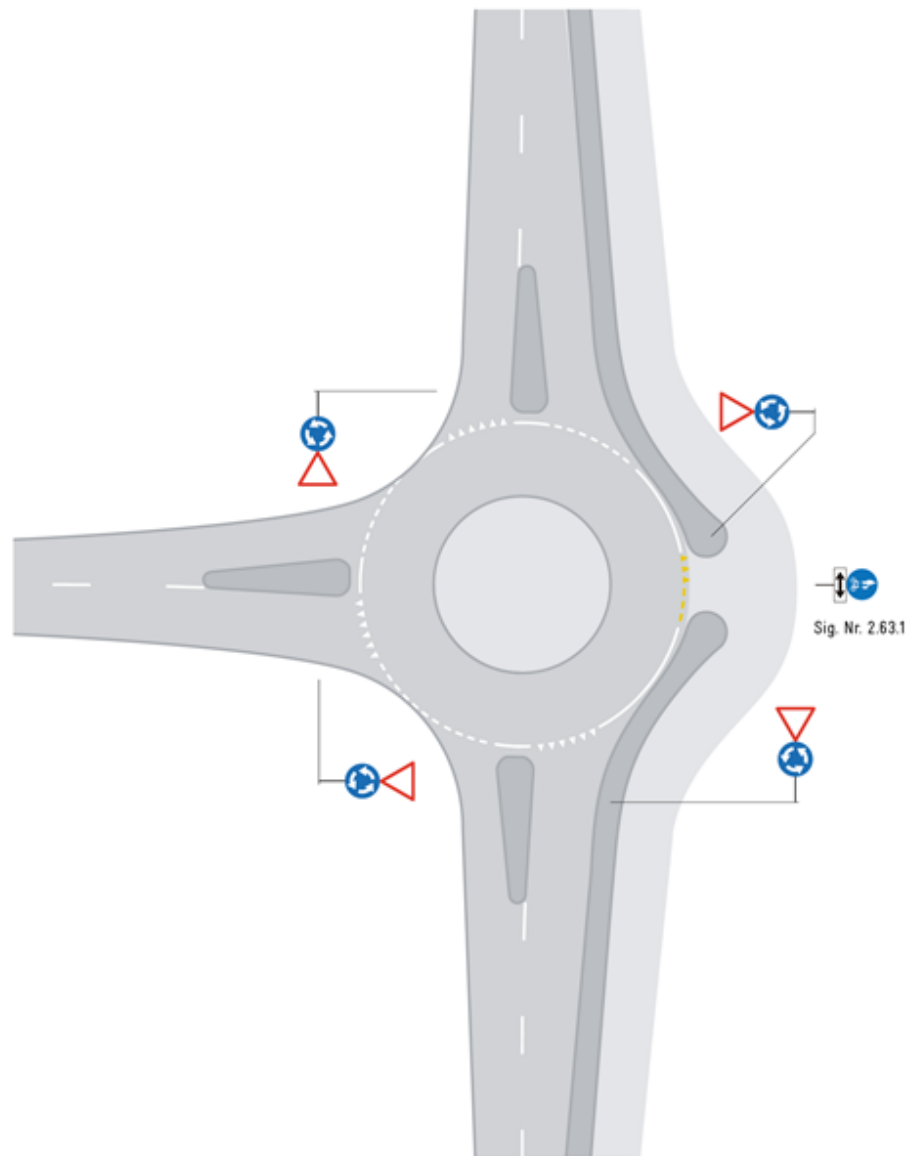
Kreisel

Rad-/Fussweg

Untenstehend sind denkbare Varianten (nicht abschliessend) dargestellt.



Spezialfall



9. Literaturverzeichnis

9.1. Alphabetisch sortiert

- [12] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Änderung der Verkehrsregeln und Signalisationsvorschriften (VRV, SSV, OBV, NSV), Erläuterungen,“ Bern, 10. Dezember 2019.
- [30] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Für Motorfahrzeuge und leichte Zweiräder befahrbare und für den Fussgängerverkehr ganz oder teilweise zugängliche Streifen in der Mitte der Fahrbahn (Mehrzweckstreifen), Forschungsauftrag VSS 1998/195,“ Bern, 2008.
- [6] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen (Forschungsprojekt VSS 2010/207),“ VSS, Bern, August 2016.
- [13] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten ("Velobahnen") in Städten und Agglomerationen (Forschungsprojekt SVI 2014/006),“ SVI, Bern, März 2017.
- [18] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer (Forschungsprojekt SVI 1999/135),“ Bern, Januar 2003.
- [28] ASTRA Bundesamt für Strassen, Velokonferenz Schweiz, „Veloverkehr in Kreuzungen – Handbuch Infrastruktur (Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 17),“ Bern, 1. Auflage 2021.
- [32] bfu Beratungsstelle für Unfallverhütung (Eberling, Patrick), „Strassenraumgestaltung – Gestaltung von Ortsdurchfahrten für eine höhere Verkehrssicherheit, bfu-Fachdokumentation 2.048,“ Bern, 3/2013.
- [5] Fussverkehr Schweiz; Pro Velo Schweiz, „Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen. Empfehlungen für die Eignungsbeurteilung, Einführung, Organisation und Gestaltung von gemeinsamen Flächen in innerörtlichen Situationen,“ Zürich und Bern, 2007.
- [3] J.-G. König, Fahrradfahren – Von der Draisine bis zum E-Bike, Stuttgart: Reclam, 2017.
- [20] Kanton Bern, Tiefbauamt, „Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr des Kantons Bern»,“ Bern, Ausgabe vom 2. März 2018.
- [1] Kanton Zürich (Baudirektion, Sicherheitsdirektion und Volkswirtschaftsdirektion), „Anlagen für den leichten Zweiradverkehr des Kantons Zürich,“ Zürich, Oktober 2012.
- [23] Kanton Zürich, Baudirektion, Tiefbauamt, „Normalien für Staatsstrassen Nr. 106, Fussgängerschutzinsel 1:200,“ Zürich, September 2020.
- [21] Kanton Zürich, Kantonspolizei, Verkehrstechnische Abteilung, „Markierungen auf Haupt- und Nebenstrasse, Grundsätze,“ gezeichnet DC VTA-VAO und Strasseninspektor TBA, Zürich, 28. Oktober 2020.
- [9] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Gesamtverkehrskonzept Kanton Zürich 2018,“ Regierungsratsbeschluss RRB 25/2018, Zürich, 9. Januar 2018.
- [2] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Velonetzplan Kanton Zürich,“ Regierungsratsbeschluss RRB 591/2016, Zürich, 15. Juni 2016.
- [14] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Verkehrerschliessungsverordnung (VerV), Nr. 700.4,“ Zürich, vom 17. April 2019.

- [27] Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdepartement, Amt für Verkehr, „Gestaltungsprinzipien für Veloschnellrouten im Kanton Zürich,“ Zürich, Entwurf vom 28. Februar 2020.
- [8] Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdirektion, Amt für Verkehr, Infrastrukturplanung, „Veloförderprogramm des Kantons Zürich,“ velo:consult, Zürich, Dezember 2009.
- [15] Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesversammlung, „Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG),“ Bern, vom 13. Dezember 2002 (Stand am 1. Juli 2020).
- [10] Schweizerische Eidgenossenschaft, UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, „Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen, Nr. 741.213.3,“ Bern, vom 28. September 2001 (Stand am 1. Januar 2021).
- [26] Schweizerische Eidgenossenschaft, UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, „Weisungen über besondere Markierungen auf der Fahrbahn,“ Bern, 1. Januar 2021.
- [11] Schweizerischer Bundesrat, „Signalisationsverordnung (SSV), Nr. 741.21,“ Bern, vom 5. September 1979 (Stand am 1. Januar 2021).
- [22] Schweizerischer Bundesrat, „Verkehrsregelnverordnung (VRV), Nr. 741.11,“ Bern, vom 13. November 1962 (Stand am 1. Januar 2021).
- [7] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Leichter Zweiradverkehr – Grundlagen (Schweizer Norm SN 640 060:1994),“ VSS, Zürich, November 1994.
- [4] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Vorabzug «Veloverkehr – Grundlagen» (Schweizer Norm SN 640 060:2019),“ Zürich, November 2020.
- [17] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Schweizer Norm SN 640 201:2017 «Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil,“ Zürich, Ausgabe 2017-09 (zurückgezogen).
- [19] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Norm 40 202 «Geometrisches Normalprofil – Erarbeitung,“ REGnorm, Zürich, 2019-03.
- [31] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS 40 214, Entwurf des Strassenraums – Farbliche Gestaltung von Fahrbahnoberflächen (FGSO),“ REGnorm, Zürich, Genehmigt: Juni 2009 / Ausgabe: 2019-03.
- [29] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS 40 215:2019 «Entwurf des Strassenraums – Mehrzweckstreifen,“ REGnorm, Zürich, Ausgabe: 2019-03.
- [16] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Norm 40 246a «Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Unterführungen,“ REGnorm, Zürich, Genehmigt: Juli 2010 / Ausgabe: 2019-03.
- [25] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS-Norm 40 252:2019 «Knoten – Führung des Veloverkehrs,“ REGnorm, Zürich, Ausgabe 2019-03.
- [24] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Schweizer Norm SN 640 850a «Markierungen – Ausgestaltung und Anwendungsbereiche,“ Zürich, Genehmigt: November 2004 / gültig ab: 1. Februar 2005.

9.2. Nach Erscheinung im Text sortiert

- [1] Kanton Zürich (Baudirektion, Sicherheitsdirektion und Volkswirtschaftsdirektion), „Anlagen für den leichten Zweiradverkehr des Kantons Zürich,“ Zürich, Oktober 2012.
- [2] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Velonetzplan Kanton Zürich,“ Regierungsratsbeschluss RRB 591/2016, Zürich, 15. Juni 2016.
- [3] J.-G. König, Fahrradfahren – Von der Draisine bis zum E-Bike, Stuttgart: Reclam, 2017.
- [4] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Vorabzug «Veloverkehr – Grundlagen» (Schweizer Norm SN 640 060:2019),“ Zürich, November 2020.
- [5] Fussverkehr Schweiz; Pro Velo Schweiz, „Fuss- und Veloverkehr auf gemeinsamen Flächen. Empfehlungen für die Eignungsbeurteilung, Einführung, Organisation und Gestaltung von gemeinsamen Flächen in innerörtlichen Situationen,“ Zürich und Bern, 2007.
- [6] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen (Forschungsprojekt VSS 2010/207),“ VSS, Bern, August 2016.
- [7] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Leichter Zweiradverkehr – Grundlagen (Schweizer Norm SN 640 060:1994),“ VSS, Zürich, November 1994.
- [8] Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdirektion, Amt für Verkehr, Infrastrukturplanung, „Veloförderprogramm des Kantons Zürich,“ velo:consult, Zürich, Dezember 2009.
- [9] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Gesamtverkehrskonzept Kanton Zürich 2018,“ Regierungsratsbeschluss RRB 25/2018, Zürich, 9. Januar 2018.
- [10] Schweizerische Eidgenossenschaft, UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, „Verordnung des UVEK über die Tempo-30-Zonen und die Begegnungszonen, Nr. 741.213.3,“ Bern, vom 28. September 2001 (Stand am 1. Januar 2021).
- [11] Schweizerischer Bundesrat, „Signalisationsverordnung (SSV), Nr. 741.21,“ Bern, vom 5. September 1979 (Stand am 1. Januar 2021).
- [12] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Änderung der Verkehrsregeln und Signalisationsvorschriften (VRV, SSV, OBV, NSV), Erläuterungen,“ Bern, 10. Dezember 2019.
- [13] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Hinweise für die Planung von Veloschnellrouten (\"Velobahnen\") in Städten und Agglomerationen (Forschungsprojekt SVI 2014/006),“ SVI, Bern, März 2017.
- [14] Kanton Zürich, Regierungsrat, „Verkehrerschliessungsverordnung (VerV), Nr. 700.4,“ Zürich, vom 17. April 2019.
- [15] Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesversammlung, „Bundesgesetz über die Beseitigung von Benachteiligungen von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz, BehiG),“ Bern, vom 13. Dezember 2002 (Stand am 1. Juli 2020).
- [16] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Norm 40 246a «Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr – Unterführungen»,“ REGnorm, Zürich, Genehmigt: Juli 2010 / Ausgabe: 2019-03.

- [17] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Schweizer Norm SN 640 201:2017 «Geometrisches Normalprofil – Grundabmessungen und Lichtraumprofil»,“ Zürich, Ausgabe 2017-09 (zurückgezogen).
- [18] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Strassen mit Gemischtverkehr: Anforderungen aus der Sicht der Zweiradfahrer (Forschungsprojekt SVI 1999/135),“ Bern, Januar 2003.
- [19] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Norm 40 202 «Geometrisches Normalprofil – Erarbeitung»,“ REGnorm, Zürich, 2019-03.
- [20] Kanton Bern, Tiefbauamt, „Arbeitshilfe «Anlagen für den Veloverkehr des Kantons Bern»,“ Bern, Ausgabe vom 2. März 2018.
- [21] Kanton Zürich, Kantonspolizei, Verkehrstechnische Abteilung, „Markierungen auf Haupt- und Nebenstrasse, Grundsätze,“ gezeichnet DC VTA-VAO und Strasseninspektor TBA, Zürich, 28. Oktober 2020.
- [22] Schweizerischer Bundesrat, „Verkehrsregelnverordnung (VRV), Nr. 741.11,“ Bern, vom 13. November 1962 (Stand am 1. Januar 2021).
- [23] Kanton Zürich, Baudirektion, Tiefbauamt, „Normalien für Staatsstrassen Nr. 106, Fussgängerschutzinsel 1:200,“ Zürich, September 2020.
- [24] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „Schweizer Norm SN 640 850a «Markierungen – Ausgestaltung und Anwendungsbereiche»,“ Zürich, Genehmigt: November 2004 / gültig ab: 1. Februar 2005.
- [25] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS-Norm 40 252:2019 «Knoten – Führung des Veloverkehrs»,“ REGnorm, Zürich, Ausgabe 2019-03.
- [26] Schweizerische Eidgenossenschaft, UVEK Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, „Weisungen über besondere Markierungen auf der Fahrbahn,“ Bern, 1. Januar 2021.
- [27] Kanton Zürich, Volkswirtschaftsdepartement, Amt für Verkehr, „Gestaltungsprinzipien für Veloschnellrouten im Kanton Zürich,“ Zürich, Entwurf vom 28. Februar 2020.
- [28] ASTRA Bundesamt für Strassen, Velokonferenz Schweiz, „Veloverkehr in Kreuzungen – Handbuch Infrastruktur (Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 17),“ Bern, 1. Auflage 2021.
- [29] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS 40 215:2019 «Entwurf des Strassenraums – Mehrzweckstreifen»,“ REGnorm, Zürich, Ausgabe: 2019-03.
- [30] ASTRA Bundesamt für Strassen, „Für Motorfahrzeuge und leichte Zweiräder befahrbare und für den Fussgängerverkehr ganz oder teilweise zugängliche Streifen in der Mitte der Fahrbahn (Mehrzweckstreifen), Forschungsauftrag VSS 1998/195,“ Bern, 2008.
- [31] VSS (Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute), „VSS 40 214, Entwurf des Strassenraums – Farbliche Gestaltung von Fahrbahnoberflächen (FGSO),“ REGnorm, Zürich, Genehmigt: Juni 2009 / Ausgabe: 2019-03.
- [32] bfu Beratungsstelle für Unfallverhütung (Eberling, Patrick), „Strassenraumgestaltung – Gestaltung von Ortsdurchfahrten für eine höhere Verkehrssicherheit, bfu-Fachdokumentation 2.048,“ Bern, 3/2013.