

Sachplan Velo Anhang A

Projektierungsrichtlinie Velo-Alltagsverkehr

Kanton Graubünden



Impressum

Auftraggeber

Bau-, Verkehrs- und
Forstdepartement Graubünden
Stadtgartenweg 11
7001 Chur

Tiefbauamt Graubünden
Peter Stirnimann
Projektleitung Sachplan Velo

Begleitgruppe

Roland Arpagaus
Stadt Chur, Stadtgenieur

Jacques Feiner
Amt für Raumentwicklung, Abteilungs-
leiter Richtplanung und Grundlagen

Werner Glünkin
Präsident Pro Velo Graubünden

Max Knecht
Tiefbauamt Graubünden,
Leiter Projektierung Hauptstrassen

Rolf Obrist
Kantonspolizei Graubünden,
Abteilung Verkehrstechnik

Christian Theus
ehemaliger Gemeindepräsident
und Grossrat

Roland Tremp
Inhaber Büro für Raumentwicklung
in Chur

Linus Wild
Amt für Raumentwicklung,
Leiter Kreis Nord

Auftragnehmer

ewp AG Chur, Verkehrsplanung

Patrick Ackermann
Projektleitung Sachplan Velo

Luzian Caduff
Stellvertreter Projektleitung,
Sachbearbeitung

Stephan Erne
Qualitätssicherung

Bilder/Grafiken

Tiefbauamt Graubünden

Layout

Agentur Aufwind, Chur

Korrektorat

Helen Gysin, Uster

Druck

Tipografia Menghini SA, Poschiavo

Auflage

500

Datum

Juli 2019

Abkürzungsverzeichnis

BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr
FäG	Fahrzeugähnliche Geräte
FGSO	Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen
FLV	Tiefbauamt Graubünden als Fachstelle Langsamverkehr
ISOS	Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung
IVS	Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
LKW	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
SSV	Signalisationsverordnung (SR 741.21)
StrG	Strassengesetz des Kantons Graubünden (BR 807.100)
StrV	Strassenverordnung des Kantons Graubünden (BR 807.110)
SVG	Strassenverkehrsgesetz (SR 741.01)
TBA	Tiefbauamt Graubünden
VRV	Verkehrsregelnverordnung (SR 741.11)
VSS	Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute
VTS	Verordnung über die technischen Anforderungen an Strassenfahrzeuge (SR 741.41)

**Nachführung des Sachplans Velo auf
www.langsamverkehr.gr.ch
> Dokumentation**

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Grundsätze	4
1.2	Führungsarten des Veloverkehrs	5
1.3	Grundlagen	5
2	Radstreifen	7
2.1	Anwendung und Abgrenzung	7
2.2	Abmessungen	8
2.3	Markierung	8
2.4	Anfang und Ende von Radstreifen	9
2.5	Einfahrt und Ausfahrt Kreisel	9
2.6	Führung bei Fussgängerschutzinseln	10
3	Radwege/kombinierte Fuss- und Radwege	11
3.1	Anwendung und Abgrenzung	11
3.2	Abmessungen	12
3.3	Trennung und Abzäunung	14
3.4	Beleuchtung	14
3.5	Fahrbahnaufbau	14
3.6	Signalisation und Markierung	14
3.7	Anschluss an Kreisel	15
3.8	Anfang und Ende von Radwegen	16
3.9	Unterhalt	16
4	Brücken	17
4.1	Abmessungen Fahrbahn	17
4.2	Geländer	17
4.3	Konstruktive Ausbildung	17
4.4	Furten	17
5	Unterführungen und Tunnels	18
5.1	Abmessungen Fahrbahn	18
5.2	Beleuchtung	18

1 Einleitung



Bei der Projektierung von Radwegen und Radstreifen sind die gesetzlichen Randbedingungen und Normen gemäss den nachfolgenden Kapiteln 1.3.1. und 1.3.2 zu beachten. Ergänzend dazu enthält die vorliegende Richtlinie spezielle Vorgaben für das kantonale Velonetz Alltagsverkehr (Grundnetz und Ergänzungsnetz). Für Abschnitte mit Netzschliessungscharakter kann von einzelnen dieser Anforderungen abgewichen werden.

Die Grundsätze in dieser Richtlinie gelten vor allem für Ausserortsabschnitte. Im Innerortsbereich müssen in der Regel weitergehende Abklärungen durchgeführt werden, um den zumeist komplexeren Randbedingungen bezüglich des zur Verfügung stehenden Raums und den Bedürfnissen weiterer Nutzer entsprechen zu können.

Bei einem konkreten Vorhaben empfiehlt sich die frühzeitige Kontaktaufnahme mit der Abteilung Langsamverkehr im Tiefbauamt Graubünden.

Die Einhaltung dieser und der grundsätzlichen Projektierungsrichtlinien des Tiefbauamtes [28] ist Voraussetzung für die Gewährung eines Kantonsbeitrags an Radweganlagen. Die Beitragsgesuche werden auf die Einhaltung überprüft. Abweichungen infolge einer Interessenabwägung basierend auf der eidgenössischen oder kantonalen Gesetzgebung sind im Technischen Bericht zu begründen.

Konflikte mit anderweitigen Nutzungsinteressen (insbesondere Wanderwege), mit Schutzgebieten oder Inventaren (insbesondere IVS, ISOS oder BLN) können Gründe für Abweichungen von der Projektierungsrichtlinie sein.

Es wird den Gemeinden empfohlen, die vorliegende Projektierungsrichtlinie auch für die kommunalen Velonetze anzuwenden.

1.1 Grundsätze

- Radwege und Radstreifen steigern die Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden.
- Aus Sicherheitsgründen wird der Veloverkehr, wo möglich und sinnvoll, auf separaten, motorfahrzeugfreien Wegen bzw. Radwegen geführt.
- Die Attraktivität des Fahrrades als umweltfreundliches, gesundes und ökonomisches Verkehrsmittel wird gefördert.
- Bei der Realisierung ist ein zusammenhängendes Netz mit möglichst einheitlicher Gestaltung der Strecken- und Knotenelemente anzustreben.
- Radwege und Radstreifen müssen für alle Verkehrsteilnehmenden einfach und klar erkennbar sein. Vor allem in Knotenbereichen muss die Führung des Radverkehrs deutlich sichtbar sein.

- Die Projektierung erfolgt unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit. [7]
- Bei der Projektierung sind Konflikte mit anderweitigen Nutzungsinteressen (insbesondere Wanderwege), mit Schutzgebieten oder Inventaren (insbesondere IVS, ISOS oder BLN) zu beachten. [8]

1.2 Führungsarten des Veloverkehrs

Es werden folgende Führungsarten unterschieden:

- Mischverkehr: Führung des Veloverkehrs auf der gleichen Fläche wie der motorisierte Individualverkehr (MIV); ohne Abtrennung durch Markierung oder bauliche Mittel. [12]
- Radstreifen: Führung des Veloverkehrs auf der gleichen Fläche wie der MIV; abgetrennt von der Fahrbahn des MIV mit einer Markierung. [13]
- Radweg: Bauliche Trennung von den Fahrflächen des MIV. Im Rahmen des Sachplanes fallen darunter auch Strassen und Wege mit Mehrfachnutzung, welche für den motorisierten Verkehr gesperrt sind, wie Landwirtschaftswege und Waldstrassen. [14]

1.3 Grundlagen

1.3.1 Rechtsgrundlagen und Inventare auf Bundesstufe

- [1] Behindertengleichstellungsgesetz (BehiG, SR 151.3)
- [2] Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG, SR 471)
- [3] Bundesgesetz über Fuss- und Wanderwege (FWG, SR 704)
- [4] Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS)
- [5] Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN)
- [6] Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)

- [7] Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV, SR 101)
- [8] Signalisationsverordnung vom 5. September 1979 (SSV, SR 741.21)
- [9] Strassenverkehrsgesetz vom 19. Dezember 1958 (SVG, SR 741.01)
- [10] Verkehrsregelnverordnung vom 13. November 1962 (VRV, SR 741.11)

1.3.2 Normen/Arbeitshilfen

- [11] Weisungen des UVEK über besondere Markierungen auf der Fahrbahn 2013
- [12] SN 640 060: Leichter Zweiradverkehr, Grundlagen
- [13] SN 640 064: Führung des leichten Zweiradverkehrs auf Strassen mit öffentlichem Verkehr
- [14] VSS 40 200A: Geometrisches Normalprofil, Allgemeine Grundsätze, Begriffe und Elemente
- [15] VSS 40 201: Geometrisches Normalprofil
- [16] VSS 40 202: Geometrisches Normalprofil, Erarbeitung
- [17] VSS 40 214: Entwurf des Strassenraums, Farbliche Gestaltung von Strassenoberflächen (FGSO)
- [18] VSS 40 238: Fussgänger- und leichter Zweiradverkehr, Rampen, Treppen und Treppenwege
- [19] VSS 40 246A: Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Unterführungen
- [20] VSS 40 247A: Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, Überführungen
- [21] VSS 40 252: Knoten, Führung des leichten Zweiradverkehrs
- [22] VSS 40 262: Knoten, Knoten in einer Ebene (ohne Kreisverkehr)
- [23] VSS 40 263: Knoten, Knoten mit Kreisverkehr
- [24] VSS 40 273A: Knoten, Sichtverhältnisse
- [25] VSS 40 568: Geländer
- [26] SN 640 829a: Strassensignale, Signalisation Langsamverkehr
- [27] SN 640 850a: Markierungen, Ausgestaltung und Anwendungsbereiche

- [28] Tiefbauamt Graubünden (2017): Projektierungsnormen und -richtlinien
- [29] Tiefbauamt Graubünden (2017): Handbuch Langsamverkehr
- [30] Bundesamt für Strassen ASTRA (2008): Handbuch Planung von Velorouten (Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 5)
- [31] Bundesamt für Strassen ASTRA (2008): Veloparkierung, Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb, Handbuch (Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 7)
- [32] Bundesamt für Strassen ASTRA (2008): Erhaltung historischer Verkehrswege (Vollzugshilfe Langsamverkehr Nr. 8)
- [33] Schweizerische Velokonferenz & Schweizerischer Verkehrssicherheitsrat (2005): Velos auf Trottoirs: Entscheidungshilfe für die Anwendung der Signalisation «Fussweg» mit Zusatztafel «Velo gestattet»
- [34] ASTRA & Velokonferenz (2012): Veloverkehr im Einflussbereich von Hochleistungsstrassen (HLS). Empfehlungen zu Planung, Realisierung und Betrieb
- [35] Velokonferenz Schweiz, Stiftung SchweizMobil (2017): Velowegweisung, ja oder nein? Empfehlungen zur Wegweisung von Alltagsverbindungen und Freizeitrouen für den Veloverkehr
- [36] Bundesamt für Strassen ASTRA, SchweizMobil (2010): Vollzugshilfe «Handbuch Wegweisung für Velos, Mountainbikes und fahrzeugähnliche Geräte»
- [37] Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes Bauen: Richtlinien «Behindertengerechte Fusswegnetze», Strassen – Wege – Plätze»

1.3.3 Weitere Grundlagen

- [38] Baudirektion Kanton Zürich/Sicherheitsdirektion Kanton Zürich/Volkswirtschaftsdirektion Kanton Zürich (2012): Anlagen für den leichten Zweiradverkehr des Kantons Zürich, Richtlinie, überarbeitete Ausgabe vom 1. Oktober 2012
- [39] Tiefbauamt des Kantons Bern, Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion (2018): Anlagen für den Veloverkehr, Arbeitshilfe, Ausgabe vom 2. März 2018
- [40] Forschungsprojekt VSS 2010/207 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute, Grundlagen für die Dimensionierung von sicheren Veloverkehrsanlagen, Ausgabe August 2016
- [41] Bundesamt für Raumentwicklung: Verkehrsperspektiven 2040, Ausgabe August 2016
- [42] Schweizer Wanderwege, bfu – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Swiss Cycling, SchweizMobil, Schweizer Alpen-Club SAC, Schweiz Tourismus (2015) Koexistenz Wandern und Velo/Mountainbike

2 Radstreifen



2.1 Anwendung und Abgrenzung

Radstreifen als Teil des Velonetzes Alltag sind in der Regel ab einem DTV von 2'500 Fz/Tag vorzusehen. Vorbehalten bleiben ungünstige Fahrbahnbreiten, ein erhöhter Lastwagenanteil (i.d.R. > 6%), grosse Gefälle (> 4%) sowie Strassen mit häufigem und deutlichem Überschreiten der signalisierten Höchstgeschwindigkeit.

Radstreifen werden in der Regel beidseitig angelegt. Zwecks Homogenität sollte in der Regel die Mindestlänge eines Radstreifenabschnittes innerorts > 250 m und ausserorts > 1'000 m sein [30].

Bei grossen Gefällen (> 4%) sowie bei einem DTV ≤ 10'000 Fz/Tag kann inner- und ausserorts auf den talwärts führenden Radstreifen verzichtet werden.

Die Führung des Veloverkehrs im Innerortsbereich auf einer Einrichtungs-Busspur ist zulässig.

2.2 Abmessungen

Die aufgeführten Abmessungen sind als Idealmasse zu verstehen. Bei der konkreten Projektbearbeitung sind die Projektierungsnormen und -richtlinien ([28]) zu beachten.

Die Masse beziehen sich auf die Mitte der Markierungslinien. In begründeten Fällen kann von den Idealmassen abgewichen werden.

Das generelle Normalmass für Radstreifen beträgt 1.5 m ([15]).

Bei der Erfüllung von mindestens einem der folgenden Kriterien ist eine Mehrbreite von 0.25 m erforderlich ([15], Nr. 12: steht in Norm 40 060).

- Kurven (situative Prüfung notwendig)
- Steigungen > 4%
- Ausgewiesener Schulweg oder hoher Veloverkehrsanteil*
- LKW-Anteil > 6% oder mind. 400 LKW/Tag
- Radstreifen zwischen zwei Fahrstreifen (Einspurstrecken)
- Radstreifen im Gegenverkehr bei Einbahnstrassen
- Fehlender seitlicher Freiraum (Lichttraumprofil) von 0.25 m z.B. bei Hangmauern, Hangverbauungen, Längsparkfeldern.

* Wird in der Norm Nr. 12 nicht quantifiziert. Muss situativ beurteilt werden.

2.3 Markierung

- Radstreifen sind durch eine gelbe unterbrochene (oder nicht unterbrochene) Linie vom angrenzenden Fahrstreifen abgetrennt (Art. 74 Abs. 5 SSV [8], Art. 1 Abs. 7 VRV [10]).
- Radstreifen, die mit durchgezogener gelber Linie markiert sind, dürfen von Fahrzeugen weder überfahren noch überquert werden (Art. 74 Abs. 5 SSV [8]). Diese Markierungsform kann aus Gründen der Verkehrssicherheit z.B. bei Verbindungen von Radstreifen und Rad- und Fusswegen (und umgekehrt) sowie am Ende einer Einspurstrecke zur Anwendung kommen.
- Auf die Markierung von Radstreifen ist zu verzichten, wenn sie durch eine Folge von Einspurstrecken aus Platzgründen häufig unterbrochen werden müsste.
- Bei lichtsignalbetriebenen Knoten werden ausgeweitete oder vorgezogene Radstreifen gemäss Art. 74 Abs. 11 SSV [8] markiert.
- Zur roten Einfärbung von Radstreifen ist die vom Bund erlassene Weisung zu beachten [11]. Eine Einfärbung soll nur an Stellen angewendet werden, wo aufgrund der Verkehrs- oder Sichtverhältnisse eine erhöhte Gefahr besteht, dass der motorisierte Verkehr beim Queren des Radstreifens das Vortrittsrecht des Velofahrenden missachtet. Es ist die Farbe RAL 3020 «verkehrsrot» gemäss [17] zu verwenden. Die Griffigkeit der eingefärbten Flächen sollte periodisch geprüft und bei Bedarf verbessert werden.

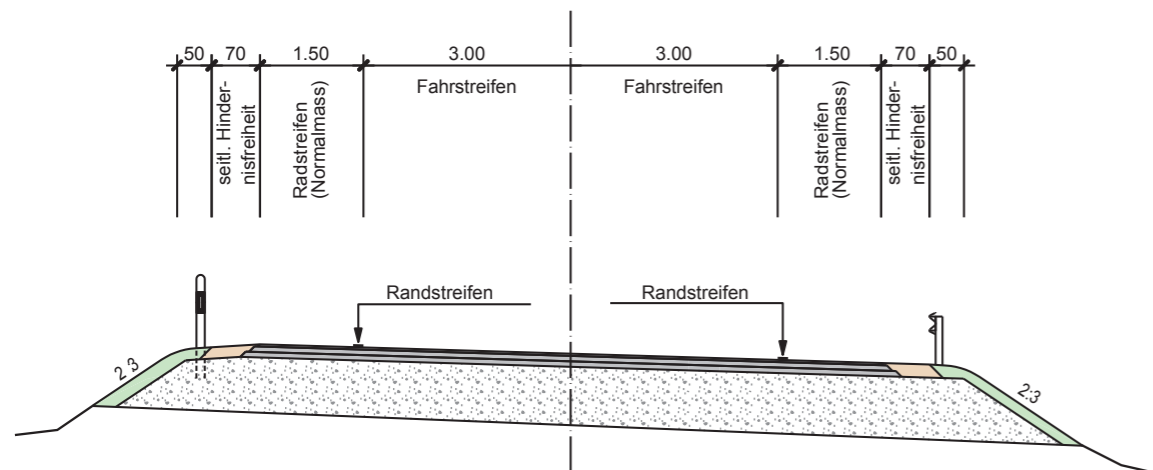


Abbildung 1: Normalquerschnitt Radstreifen auf Kantonsstrasse

2.4 Anfang und Ende von Radstreifen

Der Radstreifen endet an einer übersichtlichen Stelle. Er endet nicht in, kurz vor oder kurz nach einer Rechtskurve. Ein Anfang oder ein Ende auf offener Strecke kann wie folgt aussehen:

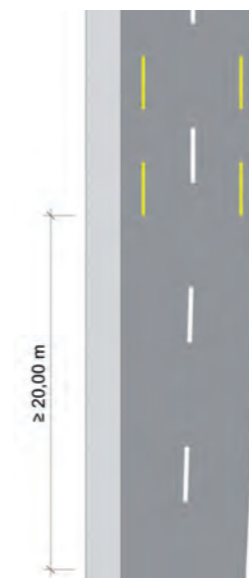


Abbildung 2: Beispiel für einen Beginn / ein Ende eines Radstreifens Quelle: [39]

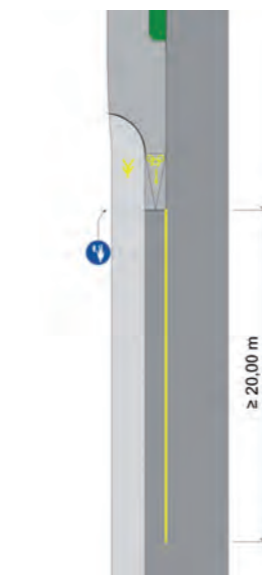


Abbildung 3: Beispiel für den Übergang von einem einseitigen Radweg zu Radstreifen Quelle: [39]

2.5 Einfahrt und Ausfahrt Kreisell

In Kreisellverkehren werden innerorts wie ausserorts grundsätzlich keine Radstreifen markiert (VSS 40 252 [21]). Es gilt grundsätzlich das Prinzip des Mischverkehrs. Im Zufahrtbereich endet der Radstreifen ca. 10 m vor der Leitinsel. In normalbreiten Ausfahrtbereichen beginnt der Radstreifen ca. 10 m nach der Leitinsel (vgl. auch [28], Kreisellrichtlinie). Bei überbreiten Ausfahrtbereichen beginnt der Radstreifen direkt ab der Kreisellausfahrt [34], sofern sich die Schleppkurven (insb. von LKW) nicht mit dem Radstreifen überlagern.

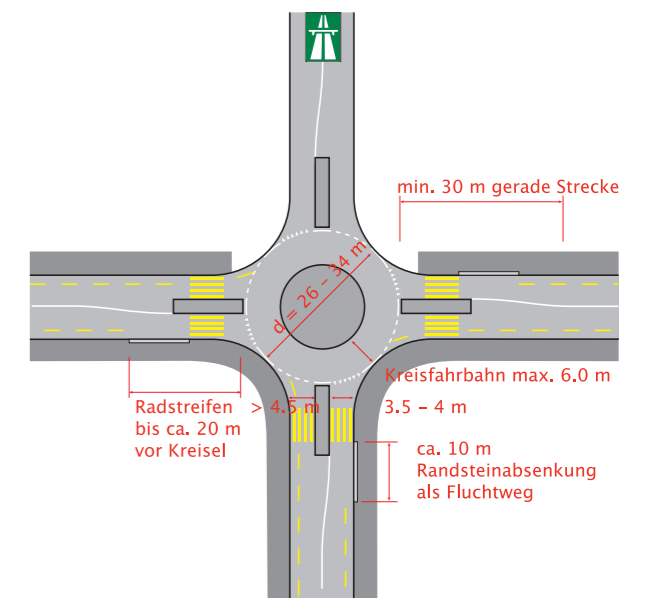


Abbildung 4: Beispiel Radstreifen an Kreisell Quelle: [34]

2.6 Führung bei Fussgängerstreifen mit Schutzinseln

Bei Fussgängerstreifen mit einer Schutzinsel sollen Radstreifen in der Regel durchgängig markiert werden (vgl. untere Abbildung links). Bei engen Raumverhältnissen kann auch darauf verzichtet werden (vgl. untere Abbildung rechts). Bei Fussgängerstreifen sind Fahrbahnbreiten zwischen 3.8 m und 4.25 m zu vermeiden. Bei der durchgängigen Markierung von Radstreifen soll die Durchfahrtsbreite von 4.25 m (3 m Fahrspur und 1.25 m Radstreifen) nicht unterschritten werden. Ansonsten ist auf eine durchgängige Markierung zu verzichten.

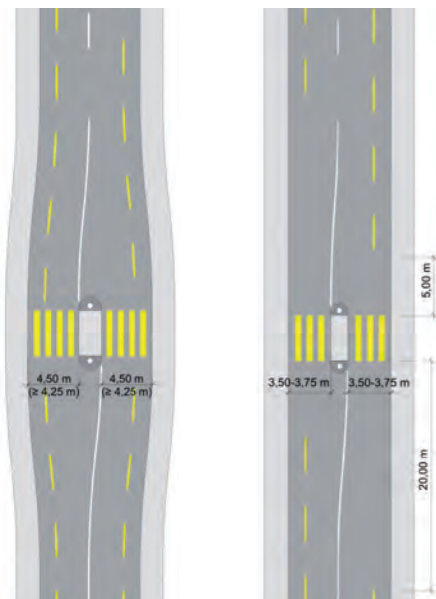


Abbildung 5: Beispiel durchgehende Radstreifen an Fussgängerstreifen mit Schutzinseln

Quelle: [39]

3 Radwege / kombinierte Fuss- und Radwege



3.1 Anwendung und Abgrenzung

- Rad- und Fusswege dienen der Verkehrstrennung gegenüber dem MIV. Sie sind von der Fahrbahn baulich abgetrennt (Art. 1 Abs. 6 VRV).
- Rad- und Fusswege werden in der Regel als gemeinsame Rad- und Fusswege ausgebildet. Eine Verkehrsflächentrennung kommt bei Rad- und Fusswegen nur ausnahmsweise in folgenden Fällen zur Anwendung:
 - Unverträglichkeit zwischen Radfahrern, Fussgängern und FäG aufgrund ihrer Verkehrsfrequenzen oder unterschiedlicher Geschwindigkeiten,
 - Sichtbehinderungen auf der Strecke und im Knoten- oder Ausfahrtsbereich,
 - im Bereich von Fussgängerstreifen und Bushaltestellen,
 - bei bestimmten baulichen Gegebenheiten wie niveaungleiche Flächen oder unterschiedlichen Belägen für Radfahrer und Fussgänger muss die Trennung taktil tastbar sein.
- Zwecks Homogenität sollte die Mindestlänge eines Radweges ausserorts in der Regel für Einrichtungsradwege > 2'000 m und für Zweirichtungsradwege > 3'000 m betragen [32].
- Gemäss Praxis sind im Kanton Graubünden grundsätzlich alle Wege für Velofahrende offen, sofern nicht für bestimmte Wegabschnitte ein ausdrückliches Fahrverbot erlassen wurde.
- Bei Ausbauprojekten von Radwegen auf landwirtschaftlichen Güterstrassen ist das Amt für Landwirtschaft und Geoinformation (ALG) zur Festlegung des Ausbaustandards (Fahrbahnbreite, Strassenaufbau) möglichst frühzeitig zu kontaktieren.

3.2 Abmessungen

3.2.1 Normalbreiten

Folgende minimale Abmessungen sind bei Radwegen einzuhalten:

- Einrichtungsradschwerg mit wenig Fussgängerkehr 2.0 m
- Zweirichtungsradschwerg mit wenig Fussgängerkehr 2.5 m
- Zweirichtungsradschwerg mit mittlerem Fussgängerkehr 3.5 m

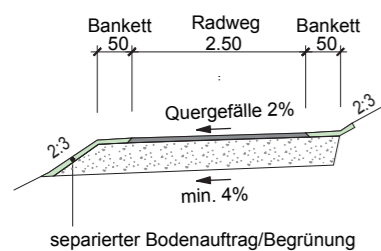


Abbildung 6: Normalquerschnitt Zweirichtungsradschwerg mit wenig Fussgängerkehr

3.2.2 Mehrbreiten

Ein Zuschlag von 0.25 m ist bei der Erfüllung des folgenden Kriteriums nötig:

- Bei fehlendem seitlichem Freiraum (Lichtraumprofil) wie Mauern, Bepflanzungen, angrenzende Fahrbahn und anderen linienförmig wirkenden Einrichtungen wie z.B. Pollern oder Längsparkplätzen. Ein doppelter Zuschlag ist vorzusehen, falls beidseits kein freies Lichtraumprofil existiert.

Bei der Erfüllung eines der folgenden Kriterien ist ein Zuschlag von 0.50 m erforderlich:

- Ab einer Längsneigung von > 6%,
- bei starkem Veloverkehr,
- in Kurven ist aufgrund der Schräglage der Radfahrenden ein Zuschlag mit vergrössertem Bewegungsspielraum vorzusehen (situative Prüfung notwendig).

3.2.3 Längsneigung

Gemäss Nr. 12 werden nachfolgende Steigungen empfohlen:

- $\leq 5\%$ für Strecken bis 100 m
- $\leq 10\%$ für Rampen bis 20 m

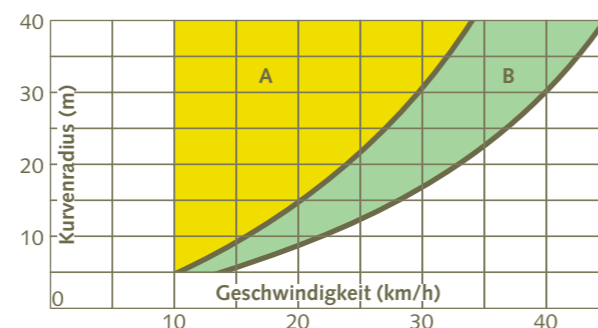
Bedingen die topografischen Voraussetzungen grosse Steigungen, sind diese Werte nicht relevant. Bei Sonderbauwerken (Unterführungen, Brücken, Rampen usw.) kann die maximale Längsneigung auf kurze Distanz (30–50 m) überschritten werden (vgl. Kapitel 4).

3.2.4 Querneigung

Um die Entwässerung zu gewährleisten, ist ein Quergefälle von 2 bis 5% einzuhalten.

3.2.5 Kurvenradien

Die minimalen Kurvenradien ergeben sich aus der Projektierungsgeschwindigkeit und den zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen (SN 640 060 [12]).



A: Radien ohne zusätzliche Sicherheitsmassnahmen anwendbar
B: Radien nur mit zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen anwendbar

Abbildung 7: Kurvenradien in Abhängigkeit der Geschwindigkeit Quelle: [12]

3.2.6 Sichtweiten

Anhalte- und Kurvensichtweite

Als Anhaltesichtweite wird jene Strecke bezeichnet, die überblickbar sein muss, um vor unerwarteten Hindernissen sicher anhalten zu können. Auf Radwegen mit Gegenverkehr entspricht die erforderliche Sichtweite der Summe der Anhaltestrecken aus beiden Richtungen ([12]).

Knotensichtweite

Bei Rad- und Fusswegübergängen ist ein Sichtbereich zwischen Radfahrern und einmündenden Fahrzeugen bzw. zwischen Fahrzeugen und einmündenden Radfahrern freizuhalten. Zu beachten ist auch die vertikale Position des Fahrers, damit Kinder (auf Fahrrädern oder als Fussgänger) nicht durch Hecken oder Ähnliches verdeckt werden. Die Forderung einer genügenden Knotensichtweite ist auch für Ausfahrten von privaten Grundstücken und Nebenstrassen anzuwenden.

Erforderliche Knotensichtweiten

Die erforderlichen Knotensichtweiten sind abhängig von der Längsneigung der vortrittsberechtigten Strasse mit Veloverkehr:

Längsneigung in %	Knotensichtweite in m
≥ -8	≥ 60
-6	55
-4	45
-2	35
0	25
+2	15
$\geq +4$	≤ 10

Tabelle 1: Erforderliche Knotensichtweiten je nach Längsneigung der vortrittsberechtigten Strasse Quelle: [24]

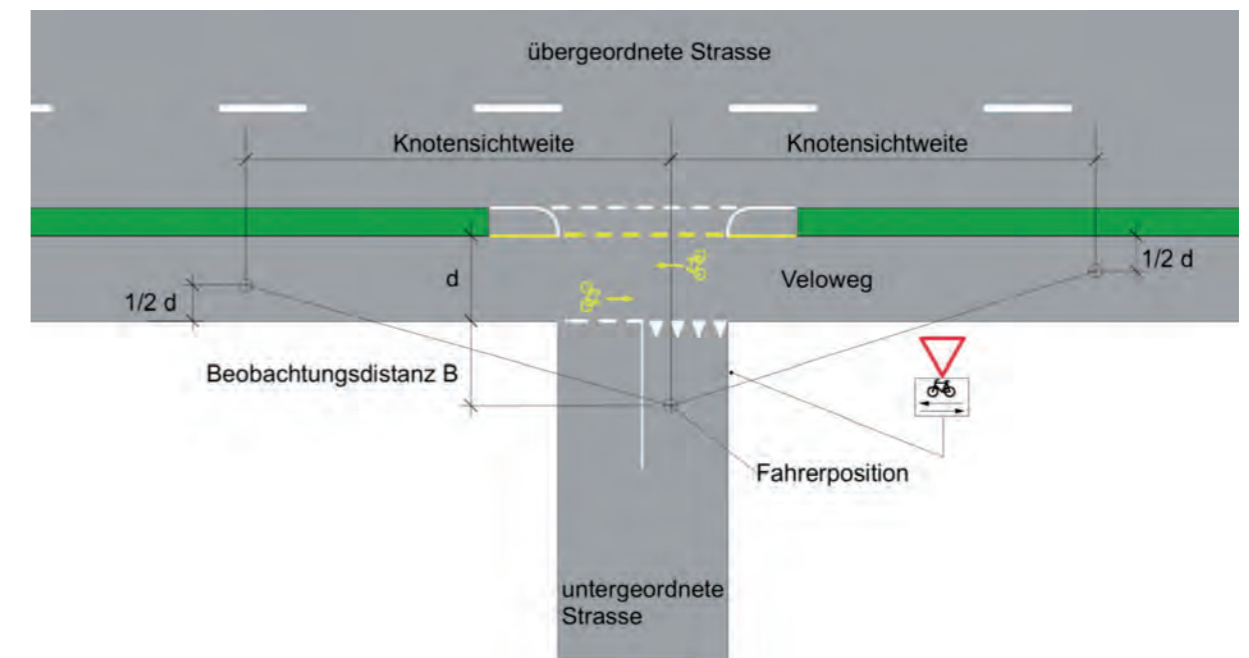


Abbildung 8: Schema der einzuhaltenden Sichtweiten Quelle: [39]

3.3 Trennung und Abzäunung

Ausserorts ist zwischen Radwegen und der Fahrbahn ein Trennstreifen (Grünstreifen, Pflasterungen usw.) vorzusehen. Das Normalmass beträgt für einen Trennstreifen 1.5 m (minimal 0.5 m). In begründeten Ausnahmefällen (Platzverhältnisse, ungenügende Sichtverhältnisse usw.) kann darauf verzichtet werden.

In der Regel ist für die Trennung des Radwegs und der Fahrbahn keine Abzäunung nötig. Gegenüber dem Bahntrasse ist eine Abzäunung jedoch notwendig. In der Regel sind Trennstreifen mit einer regionaltypischen, artenreichen Wiesen- oder Ruderalmischung extensiv zu begrünen und extensiv zu pflegen. Das Konzept des TBA «Samenmischungen an Strassenböschungen vom 20. Januar 2013» ist anzuwenden.



Abbildung 9: Beispiel einer Abzäunung gegenüber dem Bahntrasse

3.4 Beleuchtung

Eine Beleuchtung kann bei erhöhten Sicherheitsbedürfnissen der Wegnutzer sinnvoll sein.

Eine dynamische Beleuchtung von Radwegen mittels Bewegungssensoren ist prüfenswert. Mit einer dynamischen Beleuchtung kann Energie eingespart und die Lichtverschmutzung reduziert werden.

Für die Erstellung von Beleuchtungsanlagen werden vom Kanton keine finanziellen Beiträge entrichtet.

3.5 Fahrbahnaufbau

Radwege des Alltagsverkehrs weisen grundsätzlich einen Asphalt- oder Betonbelag auf. Bei Netzschliessungen kann im Einzelfall davon abgewichen werden. Ein Hartbelag stellt bestmöglich sicher, dass das Velo auch bei widrigen Wetterbedingungen benutzt wird. Zudem erleichtert ein Hartbelag den Winterdienst. Auf genügende Griffbarkeit ist besonders in Gewässernähe zu achten. Der Fahrbahnaufbau ist abhängig von der Nutzung (ausschliessliche Velo- und Fussgängernutzung oder Mitnutzung durch land-/forstwirtschaftliche Nutzung, Art der Fahrzeuge und der Frequenzen). Für die ausschliessliche Velo- und Fussgängernutzung empfiehlt sich ein Oberbau mit einer Foundationsschicht UG 0/45 von minimal 40 cm und eine Tragschicht AC TD16L von 7 cm.

3.6 Signalisation und Markierung

3.6.1 Vorschriftssignale

Rad- und Fusswege sind mit der Signalisation gemäss SSV [8] zu kennzeichnen. Nachfolgend sind beispielhaft die wichtigsten Signale aus der SSV dargestellt:

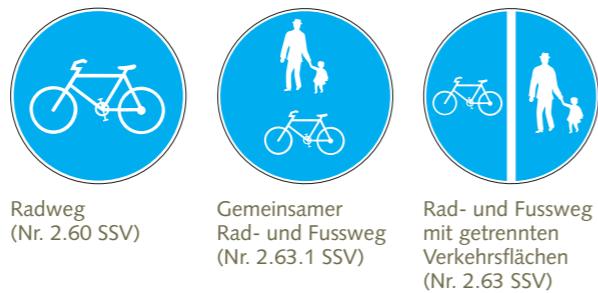


Abbildung 10: Signale für den Fuss- und Radverkehr gemäss SSV

Radwegsignale (Anh. 2 SSV; Signal Nr. 2.60, 2.63, 2.63.1) verpflichten die Führer von herkömmlichen Fahrrädern und von E-Bikes, diese für sie gekennzeichneten Wege zu benützen (Art. 33 Abs. 1 SSV). Radwege stehen also auch E-Bikes mit einer Tretunterstützung bis 45 km/h («Motorfahrräder» gem. Art. 18 Bst. a VTS) offen. Eine Signalisation von Radwegen mit einem Verbot für Motorfahrräder (Anh. 2 SSV; Signal Nr. 2.06) ist nur in Ausnahmefällen anzuwenden.

Ist ein Radweg mit einem solchen Verbot für Motorfahrräder belegt, dürfen ihn E-Bikes mit einer Tretunterstützung bis 45 km/h nur mit abgeschaltetem Motor befahren. E-Bikes mit einer Tretunterstützung bis 25 km/h dürfen mit eingeschaltetem Motor passieren.

3.6.2 Wegweisung

Das kantonale Velonetz des Alltagsverkehrs ist zurückhaltend zu signalisieren. Es sind nur die wichtigsten Verbindungen zu signalisieren, welche sich besonders eignen und sich an Ortskundige richten (vgl. Quelle [35]). Für die Ziel- und Richtungsangabe sind Wegweiser gemäss SN 640 829a und Richtlinie 5.09 ff. [29] zu verwenden.



Abbildung 11: Wegweisung in Alureliefguss gemäss Richtlinie 5.09 ff. [29]

3.6.3 Markierung

Auf Radwegen ist auf übersichtlichen Streckenabschnitten in der Regel keine Mittellinie vorzusehen. Bei unzureichenden Sichtweiten, am Anfang bzw. Ende eines Radweges, bei Knoten, in Kurven oder Unterführungen kann das Anbringen einer Mittellinie die Erhöhung der Verkehrssicherheit unterstützen. Das Markieren einer Randlinie kann insbesondere bei unbeleuchteten Strassenabschnitten ausserorts oder teilweise auch innerorts zweckmässig sein.

3.7 Anschluss an Kreisell

Wird der Radverkehr durchgehend auf abgetrennten Radwegen geführt, ist ausserorts die Weiterführung der Radwege im Bereich des Kreisells anzustreben (VSS 40 252 [21]).

In Spezialfällen, wo der Radweg am Kreisell beginnt oder endet, können abgetrennte Radwege als separater Kreisellast in den Kreisell geführt werden. Diese Form stellt einen Spezialfall dar und muss bei der Anwendung begründet werden.



Abbildung 12: Beispiel Anschluss Radweg an Kreisell

3.8 Anfang und Ende von Radwegen

Nachfolgende Abbildungen zeigen Beispiele, wie Radwege anfangen oder enden können.

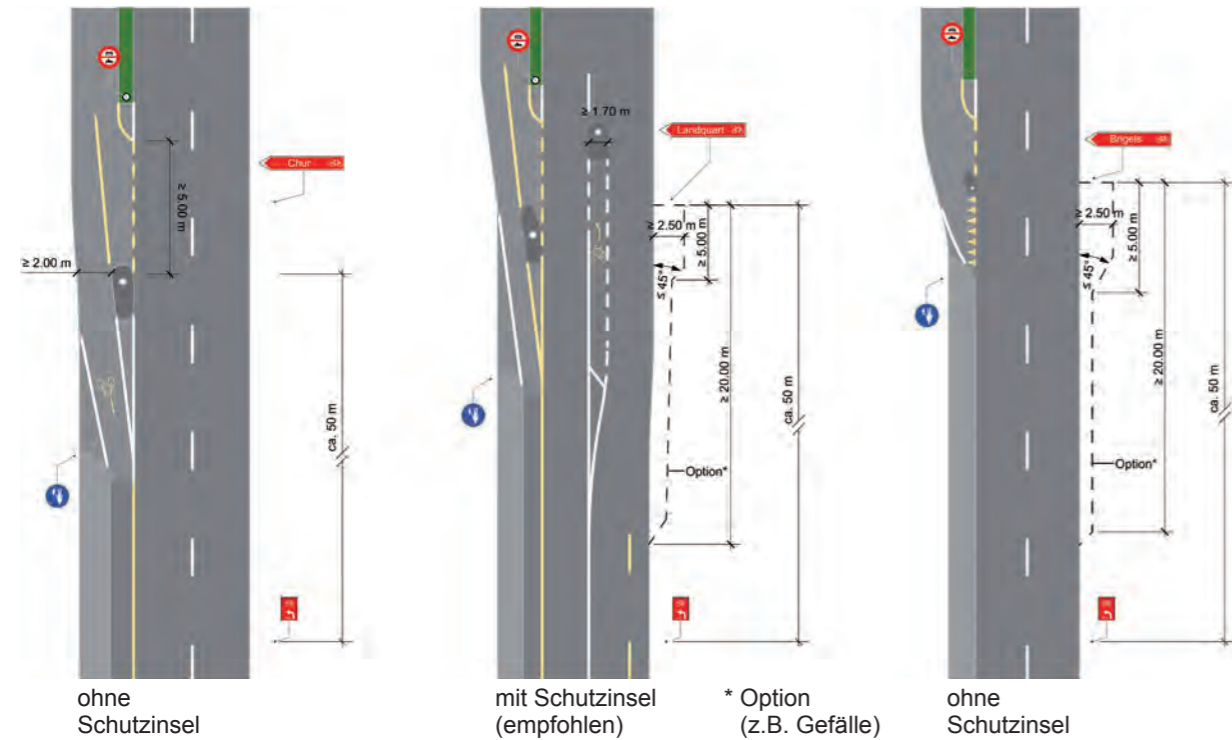


Abbildung 13: Beispiele für Anfang und Ende von Radwegen

3.9 Unterhalt

Die Gemeinden müssen dafür sorgen, dass die Anlagen des Langsamverkehrs möglichst gefahrlos benutzt werden können (Art. 6 Abs. 5 StrG). Ein regelmässiger Unterhalt von Radwegen gewährleistet eine gefahrlose Nutzung. Beim Unterhalt ist insbesondere auf die Reinigung der Radwege und auf einen regelmässigen Schnitt von Hecken, Sträuchern oder anderer angrenzender Bepflanzung zu achten. Bei Kreuzungen ist zusätzlich regelmässig zu prüfen, ob die Sichtweiten durch eine Bepflanzung oder andere Gegenstände (Parkierung, Reklametafeln etc.) eingeschränkt werden. Missstände sollten zeitnah beseitigt werden.

Radwege des Alltagsverkehrs sollen auch im Winter gefahrlos befahren werden können. Die im kantonalen Velonetz aufgenommenen Radwege des Alltagsverkehrs sind mit entsprechender Priorität im Winterdienst zu berücksichtigen.

Bei Baustellen sind die Radfahrenden entsprechend zu informieren und es sind geeignete Umleitungen einzurichten (inkl. Signalisation). Massnahmen im Zusammenhang mit Baustellen sind bereits im Rahmen des jeweiligen Bauprojektes einzuplanen.

Der Unterhalt von Radstreifen entlang von Kantonsstrassen ist Aufgabe des Kantons (Art. 5 Abs. 1 lit. a StrG).

4 Brücken

Die Projektierung von Überführungen und Brücken für den Rad- und Fussverkehr hat gemäss der VSS 40 247A [20] zu erfolgen.

Die Einwirkungen auf das Bauwerk durch das Befahren mit schweren Fahrzeugen sind gemäss Norm SIA 261, Kap. 9, zu berücksichtigen. Das Unterhaltsfahrzeug für den Winterdienst ist projektspezifisch mit der Bauherrschaft zu vereinbaren und in der Nutzungsvereinbarung festzuhalten. Das Befahren mit schwereren Fahrzeugen ist mittels baulichen Massnahmen zu verhindern.



Abbildung 14: Beispiel einer Rad- und Fusswegbrücke über die Landquart

4.1 Abmessungen Fahrbahn

Die Bestimmung der minimalen lichten Breite der Brücke ist in der VSS 40 247A [20] geregelt. Bei einem kombinierten Rad- und Fussweg ist die minimale lichte Breite in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens in der Spitzenstunde und des Begegnungsfalls zu wählen. An Stellen mit wenig Aufkommen (< 100 Fussgänger und Radfahrende pro Spitzenstunde) beträgt die minimale lichte Breite zum Beispiel ≥ 3.5 m. In der Abmessung der lichten Breite ist eine Seitenfreiheit von je 0.3 m (beidseitig) gegenüber Randabschlüssen bzw. Geländern bereits eingerechnet.

4.2 Geländer

Geländer und Handläufe sind auf Basis der VSS 40 238 [18], VSS 40 568 [25] und den Richtlinien für behindertengerechte Fusswegnetze [37] zu projektieren.

4.3 Konstruktive Ausbildung

Um ein dauerhaftes Bauwerk zu erreichen, muss auf eine saubere Ausbildung der Fahrbahntwässerung geachtet werden.

Beim Brückenentwurf ist der Inspizierbarkeit aller Bauteile besondere Beachtung zu schenken.

4.4 Furten

Für die Querung von Bächen kann in einzelnen Fällen anstelle einer Brückenlösung eine einfache Furt mit Durchlässen für den Normalwasseranfall eine kostengünstige Lösung sein.



Abbildung 15: Furt mit räumbarem Durchlass

5 Unterführungen und Tunnels

Die Projektierung von Unterführungen und Tunnels für den Rad- und Fussverkehr hat gemäss der VSS 40 246A [19] zu erfolgen.

Fussgänger und Radfahrende pro Spitzenstunde) und einer Länge von weniger als 10 m beträgt die minimale lichte Breite zum Beispiel ≥ 3.5 m.



Abbildung 16: Beispiel einer Unterquerung der RhB-Linie im Prättigau

Die lichte Höhe der Unterführung / des Tunnels ist grundsätzlich nach den Lichtraumprofilen der Verkehrsteilnehmenden zu wählen [16]. Bei einer Unterführung von weniger als 10 m ist eine lichte Höhe von minimal 2.6 m zu wählen. Gegenstände der Ausstattung wie Beleuchtungskörper, Signale und Werbeträger erfordern eine entsprechende Vergrößerung der Höhe.

5.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung von Unterführungen und Tunnels ist in der VSS 40 246A [19] geregelt. Für den Nachtbetrieb und wo nötig für den Tagbetrieb ist eine Beleuchtung vorzusehen.

5.1 Abmessungen Fahrbahn

Die Bestimmung der minimalen lichten Breite der Unterführung ist in der VSS 40 246A [19] geregelt. Bei einem kombinierten Rad- und Fussweg ist die minimale lichte Breite in Abhängigkeit der Verkehrsstärke, der Betriebsform und der Länge zu wählen. Bei einer Unterführung für den Fuss- und Radverkehr (Mischverkehr) mit wenig Aufkommen (< 100

