

9. Netze und Anlagen für den Radverkehr

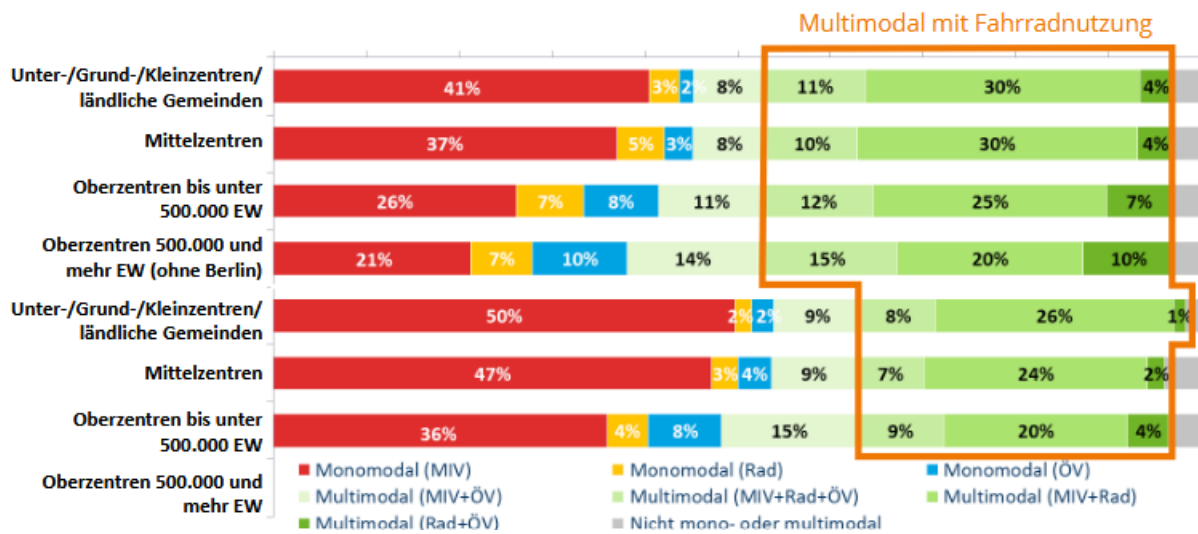
-Nationaler Radverkehrsplan 3.0

Auf einen Blick: Die Leitziele



Nationaler Radverkehrsplan 3.0, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), 2021

- jeder fünfte Weg wird mit Fahrrad absolviert → steigende Tendenz
- Fahrradnutzung stark von örtlichen Randbedingungen abhängig: (flach, hügelig, Jahreszeit...)
- bedeutsamer Bestandteil der Multimodalität

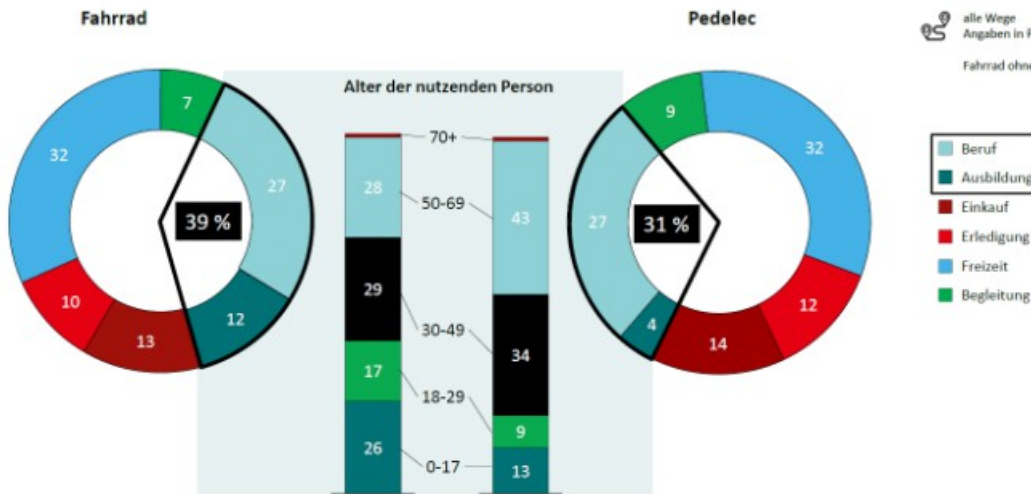


- Radverkehrsförderung fördert auch Nahverkehr!
- Fahrradnutzung steigt in allen Altersgruppen

Anteil Radverkehr nach Wegezwecken – Fahrrad vs. Pedelec:
normales Fahrrad mit jüngeren Nutzern und öfter im Kontext von Ausbildung



alle Wege
Angaben in Prozent
Fahrrad ohne Unterstützung



Elektrofahrräder:

- Verfügbarkeit deutlich erhöht (vor allem in kleinen Städten und Gemeinden)
- bevorzugt von Älteren genutzt
- zurückgelegte Distanzen mit der Zeit steigend
- Fahrradbestand in DE wächst stetig pro Jahr
- Fahrradproduktion zunehmend von diesen dominiert
- allerdings vermehrte Todesfälle

Merkmale des Fuß- und des Radverkehrs

Nichtmotorisierter Verkehr	
<ul style="list-style-type: none"> – Hohe Flexibilität, Spontaneität – Fortbewegung i. d. R. durch Muskelkraft. <i>Energieverluste sind zu minimieren. Leistungsanforderungen sind zu begrenzen.</i> – Allein oder in Gruppen unterwegs – Unterschiede bzgl. Leistungsfähigkeit nach Alter / Geschlecht / Tagesform / Gepäck – Weitgehend ungeschützt, ohne Knautschzone : <i>Sicherheitsabstände sind erforderlich</i> – Der Mensch ist keine Maschine. <i>Überfordernde Verkehrssituationen vermeiden.</i> 	
Fußverkehr	Radverkehr
<ul style="list-style-type: none"> – Hohe Umwegempfindlichkeit – Mit / ohne Mobilitätseinschränkung* 	<ul style="list-style-type: none"> – Die Fahrlinie ist wellenförmig. <i>Ausreichender Bewegungsraum und Seitenabstand erforderlich.</i> – Das Fahrrad ist instabil. <i>Erzwungene niedrige Geschwindigkeiten und schlechte Oberflächen gefährden das Gleichgewicht.</i> – Das Fahrrad ist kaum gefedert. <i>Ebene, fugenlose Fahrbahnoberflächen erforderlich.</i>

***Mobilitätseingeschränkte** im Fußverkehr und auch im ÖPV sind Personen, die auf Grund bestimmter Einschränkungen nicht die Leistungsfähigkeit und die Beweglichkeit einer gesunden erwachsenen Person ohne Gepäck erreichen

Radverkehrsnetze

Netzhierarchie I

Netze: Verbindung wichtiger Relationen für Berufs-, Schüler-, Erholungs- und Einkaufsverkehr durch Haupttrassen; flächendeckende Netzergänzungen.

Tabelle 1: Netzkategorien für den Radverkehr nach den RIN

Kategorien- gruppe	Kate- gorie	Bezeichnung	Beschreibung	
AR	außerhalb bebauter Gebiete	AR II	Überregionale Rad- verkehrsverbindung	Verbindung für Alltagsradverkehr auf Entfernungen von mehr als 10 km (z. B. geeignete Verbindungen zwischen Mittel- und Oberzentren, Stadt-Umland-Verbindungen)
		AR III	regionale Rad- verkehrsverbindung	Verbindung von Grundzentren zu Mittelzentren und zwischen Grundzentren
		AR IV	nähräumige Rad- verkehrsverbindung	Verbindung von Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion zu Grundzentren und Verbindung zwischen Gemeinden/ Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion
IR	innerhalb bebauter Gebiete	IR II	innergemeindliche Radschnellverbindung	Verbindung für Alltagsradverkehr auf größeren Entfernungen (z. B. zwischen Hauptzentren, innerörtliche Fortsetzung einer Stadt-Umland-Verbindung)
		IR III	innergemeindliche Radhauptverbindung	In Oberzentren: Verbindung von Stadtteilzentren zum Hauptzentrum und zwischen Stadtteilzentren
		IR IV	innergemeindliche Radverkehrs- verbindung	Verbindung von Stadtteilzentren zum Hauptzentrum der Mittel- und Grundzentren, Verbindung von Stadtteil-/Ortsteilzentren untereinander sowie zwischen Wohngebieten und allen wichtigen Zielen
		IR V	innergemeindliche Radverkehrs- anbindung	Anbindung aller Grundstücke und potenziellen Quellen und Ziele

Radverkehr - Netzhierarchie II

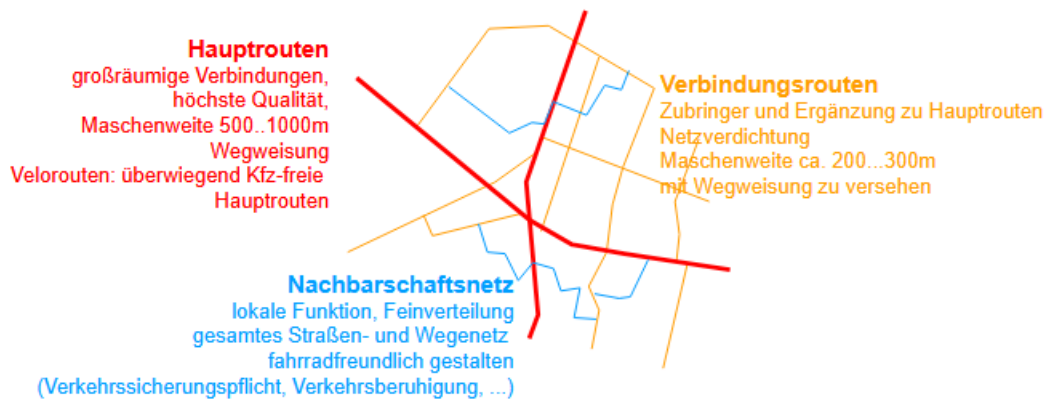
Entsprechend der Funktionen:

Durchgangsfunktion
(Stadtebene, überregional)

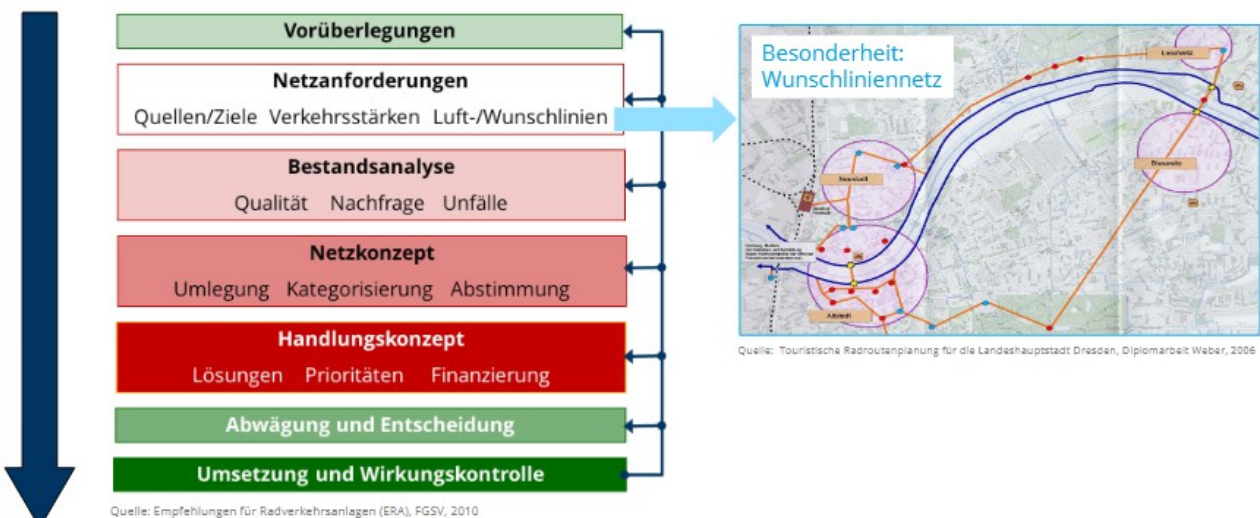
Verteilungsfunktion
(Stadtteilebene)

Erschließungsfunktion
(Quartierebene)

gliedert sich das Radverkehrsnetz in:



Ablauf der Planung von Radverkehrsanlagen



Orientierung am Planungsprozess der Verkehrsplanung.

Zielgrößen für Gestaltung von Verkehrswegen für den Alltagsradverkehr

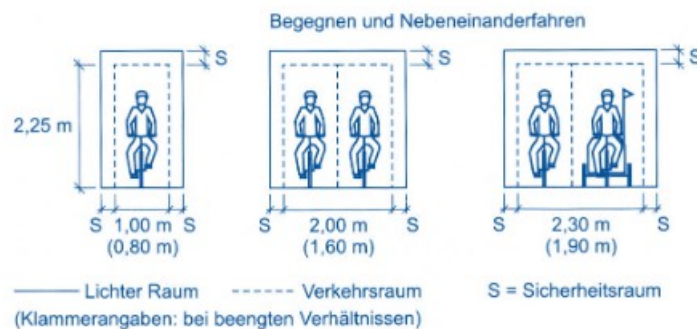
Kategorie	angestrebte Fahr- geschwindigkeiten in km/h ¹⁾	daraus abgeleitete maximale Zeitverluste durch Anhalten und Warten je km	Beleuchtung	Wegweisung
AR II überregionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	15 s	-	x
AR III regionale Radverkehrsverbindung	20 bis 30	25 s	-	x
AR IV nahräumige Radverkehrsverbindung	20 bis 30	35 s	-	¹⁾
IR II innergemeindliche Radschnellverbindung	15 bis 25	30 s	x	x
IR III innergemeindliche Radhauptverbindung	15 bis 20	45 s	x	x
IR IV innergemeindliche Radverkehrsverbindung	15 bis 20	60 s	x	¹⁾
IR V innergemeindliche Radverkehrsanbindung	-	-	-	-

Auf **Netzebene** anzustrebende Qualitäten:

- die Maschenweite des Netzes der Hauptverbindungen (200 bis 1.000 m) soll gewährleisten, dass 90 % der Einwohner maximal 200 m von einer Hauptverbindung entfernt wohnen
- minimale Umwege (Umfangfaktor max. 1,2 gegenüber der kürzestmöglichen Verbindung, max. 1,1 gegenüber parallelen Hauptverkehrsstraßen) und keine zusätzlichen Steigungen
- Erfüllung der in der Tabelle 4 (Seite 15) benannten grundlegenden Entwurfsanforderungen hinsichtlich Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität des Radverkehrs
- Winterdienst auf den Hauptverbindungen des Radverkehrs (mindestens bei AR II, IR II und IR III)
- sozial sicher: Übersichtlichkeit, Einsehbarkeit und soziale Kontrolle oder Angebot entsprechender Alternativverbindungen, z. B. zu Nachtzeiten

¹⁾ sofern Teil des Wegweisungsnetzes
²⁾ einschließlich Zeitverluste an Knotenpunkten (nach den RIN)

Verkehrsräume des Radverkehrs



Mindestens 1,25 m + Sicherheitstrennstreifen zu

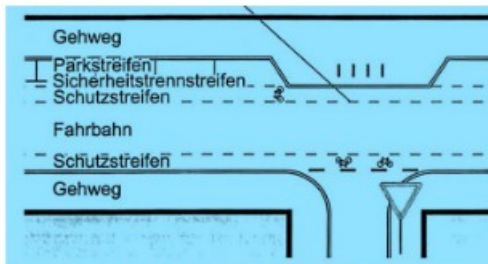
- Fahrbahn
- Ruhendem Verkehr

Änderung der Rahmenbedingungen für den Radverkehr:

- kein bevorzugtes Bauen von Radwegen, sondern Gleichstellung von Radfahrstreifen
- Radwegbenutzungspflicht bleibt bestehend
- Radfahrende richten sich nach LSA für Fahrverkehr und nicht Fußverkehr
- Öffnung von Sackgassen für Fuß- und Radverkehr können gekennzeichnet werden

Ausgewählte Führungsformen des Radverkehrs

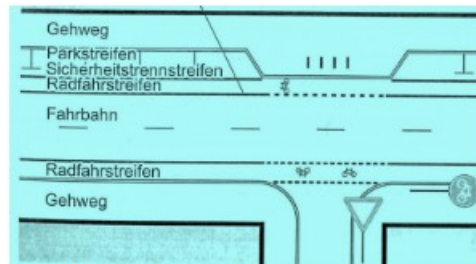
Schutzstreifen



(Bildquelle: Alrut, D., Lerner, M., Stand 1/2010, Seite 35)

- Teil der Fahrbahn
- Darf von Kfz befahren werden
- Nicht beschildert
- ...

Radfahrstreifen

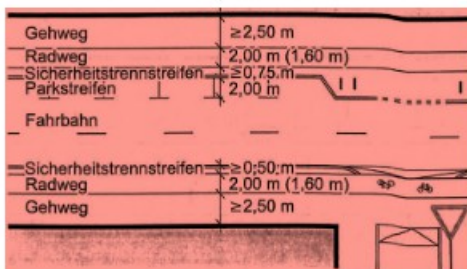


(Bildquelle: Alrut, D., Lerner, M., Stand 1/2010, Seite 35)

- Sonderfahrstreifen
- Darf von Kfz **nicht** befahren werden
- Benutzungspflichtig
- Beschildert
- Nur Einrichtungsverkehr
- ...

Ausgewählte Führungsformen des Radverkehrs

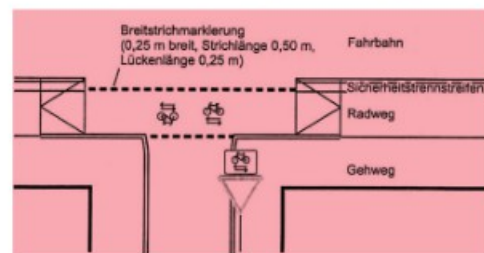
Baulich angelegter Radweg




- Im Seitenraum
- Von Fahrbahn getrennt
- Benutzungspflichtig bei Kennzeichnung mit: 
- Ohne Kennzeichnung: **nicht benutzungspflichtig!**
- ...

Quelle: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), FG5V, 2010

Zweirichtungsradweg



- Häufige Unfallursache -> kritische Prüfung vor Anlage
- i. d. R. benutzungspflichtig
- Beschildert 
- ...

Radschnellverbindungen (RSV):

- Verknüpfen wichtige Quell- und Zielbereiche mit hohem Potenzial miteinander über höhere Distanzen
- durchgehend sicheres und vor allem attraktives Befahren möglich
- hohe Reisegeschwindigkeit
- in Kommunen oder Stadt-Umland-Regionen
- besonders hohe Qualitätsstandards in Linienführung, Ausgestaltung, Netzverknüpfung und begleitende Ausstattung
- Mindestlänge ca. 5km

Konfliktpotenzial und Planungsbedarf:

- durchschnittliche Entwurfsgeschwindigkeit >20km/h
- mindestens für 30 km/h trassiert

- mittlere Zeitverluste durch Anhalten bzw. Warten <15s (außerorts) u. 30 s (innerorts) je Kilometer
- Mindestbreite: zwei Fahrräder können nebeneinander verkehren, ohne Störung eines Dritten im Überholvorgang

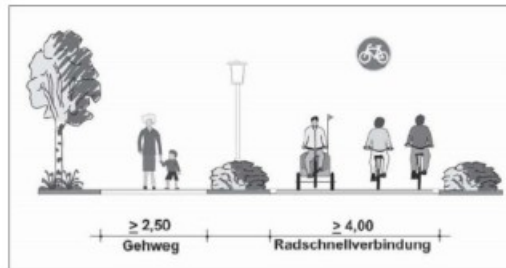


Bild 3: Radschnellverbindung auf selbstständig geführtem Zweirichtungsweg mit deutlicher Trennung der Radschnellverbindung von den Flächen für den Fußverkehr

Fahrradstraße



Zeichen 244



Zeichen 244a

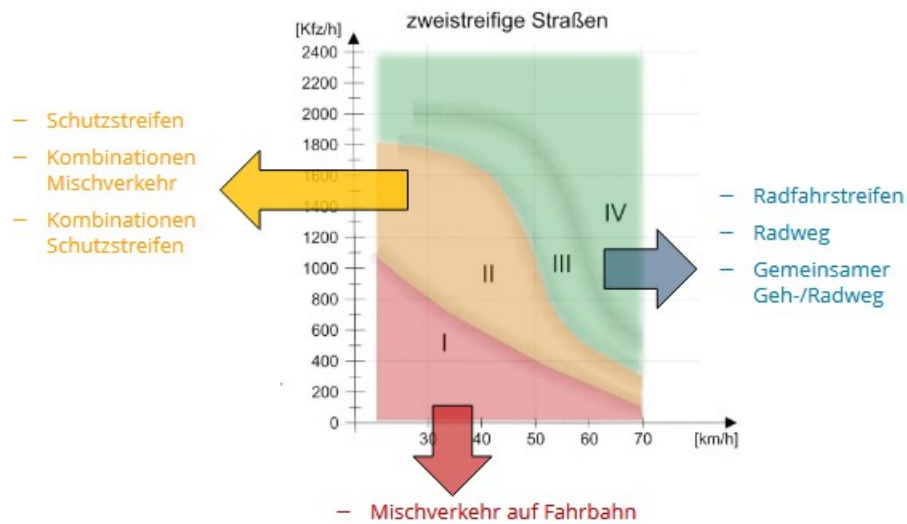
Auf Fahrradstraßen gelten die Vorschriften über die Benutzung von Fahrbahnen; abweichend davon gilt:

1. Andere Fahrzeugführer als Radfahrer dürfen Fahrradstraßen nur benutzen, soweit dies durch Zusatzschild zugelassen ist.
2. Alle Fahrzeuge dürfen nur mit mäßiger Geschwindigkeit fahren.
3. Radfahrer dürfen auch nebeneinander fahren.

Verfahren zur Auswahl geeigneter Führungsformen des Radverkehrs

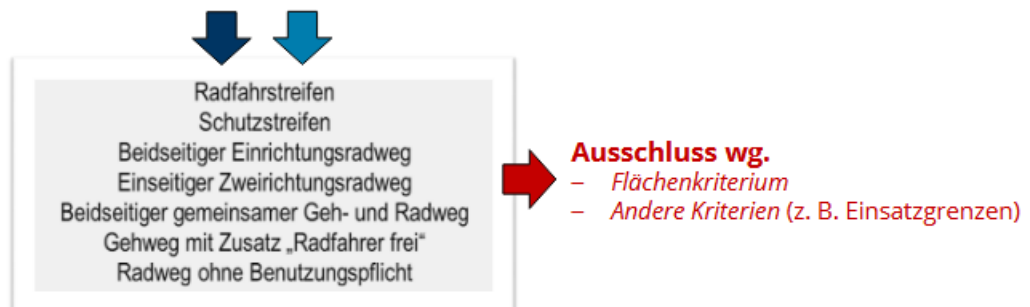
- | | |
|---|--|
| <p>1. Vorauswahl geeigneter Führungsformen
(ggf. mit Nomogramm aus ERA)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Mischverkehr auf der Fahrbahn - Schutzstreifen - Kombinationen Mischverkehr mit Gehweg mit „Radfahrer frei“ - Kombinationen Schutzstreifen mit Gehweg mit „Radfahrer frei“ - Radfahrstreifen - Radwege - Gemeinsamer Geh- und Radweg |
| <p>2. Prüfen der Realisierbarkeit
(ggf. mit Entscheidungsschlüssel aus ERA)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Ausschluss nicht realisierbarer Führungsformen |
| <p>3. Vergleich geeigneter Führungsformen mit Punktbewertung nach den Kriterien:</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Kraftfahrzeugverkehrsstärke - Schwerverkehrsstärke - Flächenverfügbarkeit - Parken - Knotenpunkte und Grundstückszufahrten - Längsneigung |

Schritt 1: Vorauswahl von Radverkehrsführungen bei zweistreifigen Stadtstraßen



Schritt 2: Prüfung der Realisierbarkeit im Straßenraum

- | | |
|--|---|
| <p>Flächenbedarf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fahrbahnquerschnitt bzw. - Seitenraumbreite | <p>Nutzungsanspruch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rad-/Fuß-/Kfz-Verkehr - Hoher/mittlerer/geringer Anspruch |
|--|---|



Schritt 3: Vergleich der Führungsform

Punktbewertung	Fahrbahnseitige Führung
Punktbewertung	Führung im Seitenbereich
– Knotenpunkte	
– Parken	
– Kraftfahrzeugverkehrsstärke	
– Schwerverkehrsstärke	
– Längsneigung	

Punkte aus Flächenkriterium

Tabelle 27: Punktwerte und Ausschlusskriterien für einseitige Zweirichtungsweg-
gehwegbreite von 2,50 m (bei höheren Nutzungsansprüchen im Fußgänger-
EPA höhere Gehwegbreiten)

Verfügbare Seitenraumbreite (bei angrenzendem Längsparken zusätzlich 0,25 m je Parkstreifen)	Nutzungsanspruch (vgl. Tabel)	
	hoch	mitte
< 4,50 m		nicht geeignet (f)
4,50 – < 4,75 m	nicht geeignet (Aus- schluss)	0
4,75 – < 5,00 m	0	1
5,00 – < 5,50 m	1	2

Als Führungsformen kommen diejenigen in Frage, welche mindestens 10 Punkte oder von allen realisierbaren Führungsformen die meisten Punkte erreichen. Sofern mehrere Führungsformen in Frage kommen, ist die weitere Entscheidung nach Komfortkriterien für den Radverkehr oder situativen Besonderheiten zu treffen. Bei entsprechender Punktzahl ist auch die Kombination des Schutzstreifens mit den Führungsformen Gehweg mit „Radfahrer frei“ bzw. Radweg ohne Benutzungspflicht möglich, besonders wenn damit

- den Anforderungen verschiedener Nutzergruppen des Radverkehrs (z. B. Schüler und Berufstätige) oder
- zeitlich differierenden Verkehrszuständen (Stauvorbeifahrt versus direkte Linienführung) oder
- örtlichen Besonderheiten

besser entsprochen werden kann.

Konfliktpunkte und Lösungsansätze

Radverkehrsführung an Knotenpunkten – vielfältige Konfliktsituationen I

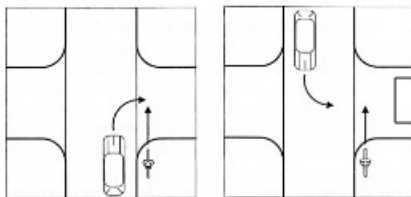


Bild 30: Konfliktkonstellationen geradaus-
fahrenden Radverkehrs im Seitenraum

Quelle: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), FGSV, 2010

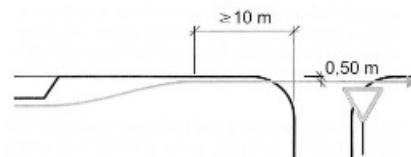


Bild 31: Radwegführung mit geringer Furtabsetzung an
untergeordneten Knotenpunktarmen

Sicht?!



Bildquelle:
Pro Fahrrad:
Bildokumentation
zur Verbesserung
des Radverkehrs, 1986

Radverkehrsführung an Knotenpunkten vielfältige Konfliktsituationen II

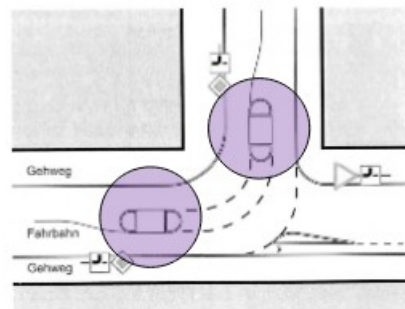


Bild 40: Beispiel für eine geteilte Mittelinsel an einer abknickenden Vorfahrt



Zweirichtungsradweg: Dialog-Displays erhöhen Verkehrssicherheit an Knotenpunkten

Öffnung von Einbahnstraßen für entgegengerichteten Radverkehr

Vorteile:

- flächendeckende Erschließung von Wohngebieten umwegfrei für Radverkehr
- Wege zurücklegen abseits von Hauptverkehrsstraßen ermöglicht → höhere Verkehrssicherheit
- lückenlose Verbindungen für Radwegenetz einfacher umzusetzen (notwendige Querung von Hauptverkehrsstraßen beachten!)
- vergleichsweise kostengering

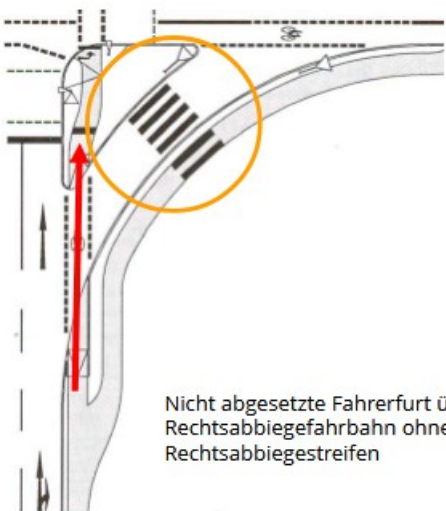
→ durch diese Vorteile immer häufiger umgesetzt

Radverkehrsführung an Knotenpunkten anspruchsvoll

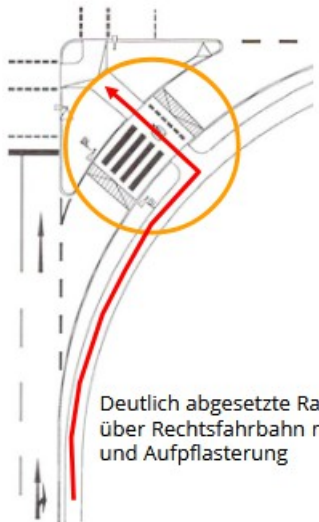
Anforderungen: Abbiegen, Kreuzen, Mitführen/Kreuzen, Queren, Einbiegen, Abbiegen/Kreuzen

Maßnahmen: Oberflächenmarkierungen, Sicherheitsabstände, Bauliche Querungshilfen, Beschilderung, Sichtbeziehungen, Markierungen, Abmessungen

Radverkehrsführung an Rechtsabbiegefahrbahnen mit Dreiecksinseln

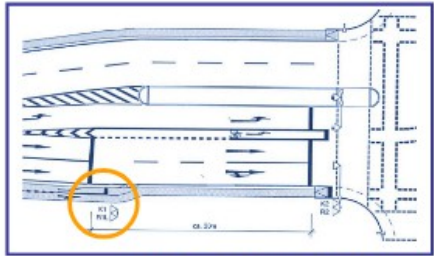
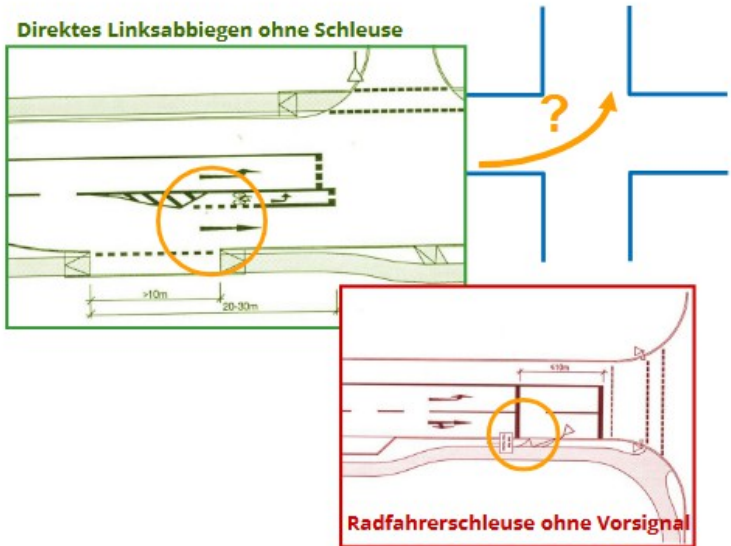


Nicht abgesetzte Fahrerfurt über Rechtsabbiegefahrbahn ohne Rechtsabbiegestreifen



Deutlich abgesetzte Radfahrerfurt über Rechtsfahrbahn mit Blinklicht und Aufpflasterung

Direkte Führung von linksabbiegenden Radfahrern



Radfahrerschleuse mit Vorsignal

Quelle: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), FGSV, 2010

Indirektes Linksabbiegen von Radfahrern – ganz in der Nähe



Abstellanlagen

Anforderungen

- problemloses Ein- und Ausparken
- guter Halt unterschiedlicher Fahrradtypen
- Rahmen + mind. 1 Laufrad anschließbar
- ausreichend Platz zwischen Einzelfahrrädern
- Witterungsschutz für Langzeitparker
- sicher zu erreichen
- ausreichende Kapazität u. Erweiterungsmöglichkeit
- Zusatzeinrichtungen, z.B. anschließbare Box, Orientierungssysteme
- hohe Lagegunst, sozial sicheres Umfeld
- städtebauliche Integration, Multifunktionalität

Geeignet fürs Fahrradparken:

- Anlehnprinzip
- geeigneter Vorderradhalter
- Rahmenklemme
- Fahrradbox/ -garage

Gemeinsame Führung von Fußgängern und Radfahrern

relativ oft, weil kosten- u. raumgünstig

- zu hohe Geschwindigkeiten der Radfahrer (durchsch, 14 km/h <> vorgeschriebene Schrittgeschwindigkeit)
- Gefährdung v.a. Mobilitätsbehinderter durch Radfahrer
- Reduzierter Radfahrkomfort
- nur im Ausnahmefall, da Konfliktpotenzial hoch!

Gestaltungshinweise:

- Rad- und Gehweg wegen Sturzgefahr nicht mit Borden trennen!

- optische und taktile Trennung für Orientierung Behinderter
- Flächenverhältnis Gehweg:Radweg etwa 2:1
- alternativ: Gehweg/Radfahrer frei

Ausschlusskriterien für gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr

- Straßen mit intensiver Geschäftsnutzung
- überdurchschnittliche Seitenraumnutzung besonders schutzbedürftigen Fußgängern bedingt
- Radverkehrshauptverbindungen
- starkes Gefälle (>3%)
- Hauseingänge folgen dicht aufeinander
- viele untergeordnete Zufahrten
- stärker frequentierter Bus- oder Straßenbahnhaltestellen in Seitenlage
- Überschreiten der Einsatzgrenzen

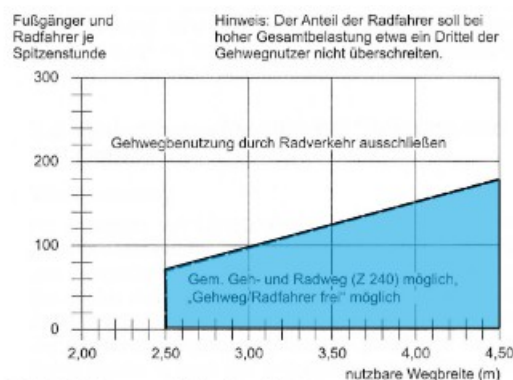
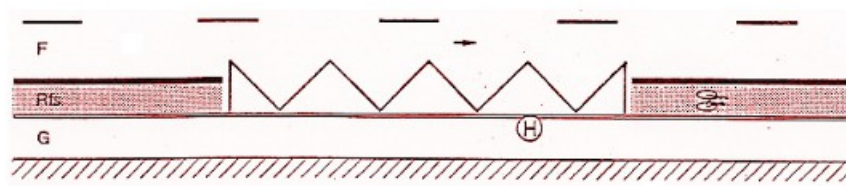
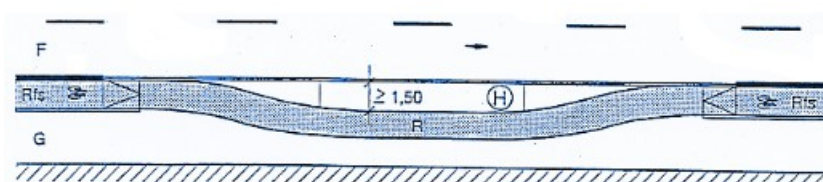


Bild 15: Nutzungsabhängige Einsatzgrenzen für die gemeinsame Führung von straßenbegleitendem Fußgänger- und Radverkehr

Radfahrstreifen an ÖPNV-Haltestellen



Unterbrechung eines Radfahrstreifens im Bereich einer Bushaltestelle



Umwandlung eines Radfahrstreifens im Bereich einer Bushaltestelle in einen Radweg, der hinter der Wartefläche für die Fahrgäste führt

Radverkehrsführung und Bushaltestellen in Seitenlage

Radverkehrs-führung \ Haltestellenform	Haltestellenkap	Haltestelle am Fahrbahnrand	Bushaltebucht
Mischverkehr auf der Fahrbahn/Radfahrstreifen/Schutzstreifen	gut geeignet	gut geeignet	geeignet
Führungen im Seitenraum	gut geeignet	bedingt geeignet (abhängig von Seitenraumbreiten)	bedingt geeignet (abhängig von Seitenraumbreiten)
Bussonderfahrstreifen mit Zusatz „Radfahrer frei“	bedingt geeignet (bei schmalen Bussonderfahrstreifen: geringe Aufenthaltsdauer Bus)	bedingt geeignet (bei schmalen Bussonderfahrstreifen: geringe Aufenthaltsdauer Bus)	



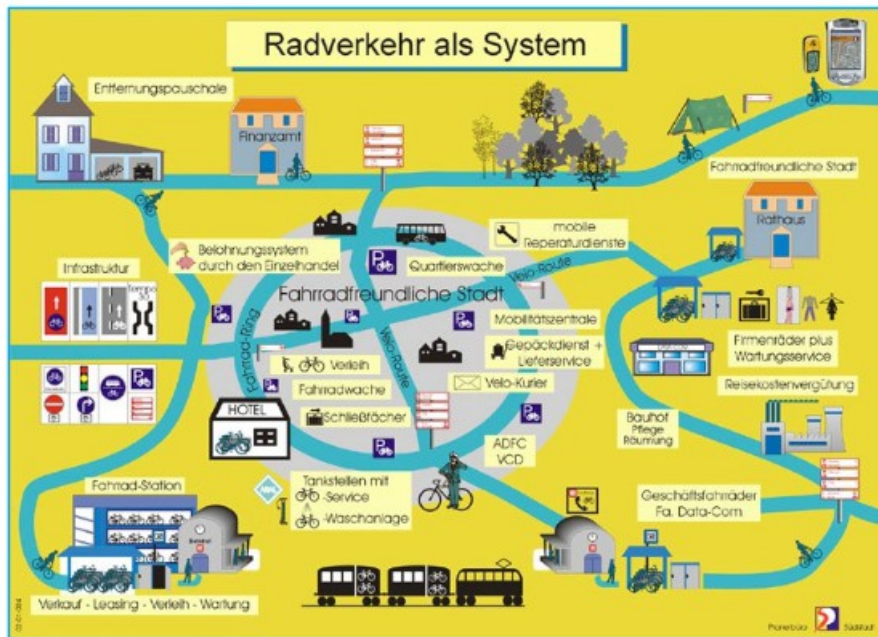
Radwegführung an Bushaltestelle (Beispiel)

Konfliktreiche Variante



Besser: Trennung





-systemorientierte Sicht für das Attraktivmachen der Städte für Radverkehr und der Beachtung seiner individuellen Anforderungen → Leitbild fahrradfreundliche Stadt

Zusammenfassung:

- Radverkehrsanteile im Verkehrsaufkommen erhöhen sich weiter
- Radverkehr relevanter Part der Multimodalität
- E-Bikes mittlerweile starke Bedeutung
- Radverkehr benötigt eigenständige Planung
- Regelwerk für Führungsformenauswahl: ERA
- Konfliktpotenzial höchst unterschiedlich und hoch mit anderen Verkehrsteilnehmer → Lösungsansätze allerdings bereits vorhanden
- Radverkehrsförderung ist gesellschaftliches Anliegen und Nahverkehrsförderung
- nationaler Radverkehrsplan als gesamtgesellschaftliche Strategie der Bundesregierung zur Radverkehrssubventionierung