

SIGNALE FÜR DEN RADVERKEHR

Ein Leitfaden zur
Radverkehrssignalisierung



Impressum

Herausgeberin:
Stadt Münster
Amt für Stadtentwicklung,
Stadtplanung, Verkehrsplanung
Presse- und Informationsamt
Konzept und Inhalt:
Planungsgemeinschaft Verkehr PGV
www.pgv-hannover.de

Layout:
Gisela Sonderhüsken
www.design-gruppe.com

Druck:
Interdruck, Hannover

April 2007, Auflage 2000

*Diese Broschüre wurde als Beitrag
zur Umsetzung des Nationalen
Radverkehrsplanes 2002–2012
vom Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung gefördert.*

SIGNALE FÜR DEN RADVERKEHR

Ein Leitfaden zur
Radverkehrssignalisierung

Herausgeberin
Stadt Münster

Bearbeitung
Dipl.-Ing. Dankmar Alrutz,
Planungsgemeinschaft Verkehr, Hannover
Dipl.-Geogr. Elke Willhaus,
Planungsgemeinschaft Verkehr, Hannover
Dipl.-Des. Gisela Sonderhüsken,
Design-Gruppe, Hannover

Fachliche Begleitung
Dipl.-Ing. Wilhelm Angenendt, AB Stadtverkehr, Bocholt
Dr.-Ing. Peter Häckelmann, Stadt Saarbrücken
Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm Oellers, Stadt Münster
Dipl.-Ing. Andreas Pott, Stadt Münster

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Münster herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Kommunal-, Landtags- und Bundestagswahlen sowie für die Wahlen der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt hiervon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Wege und in welcher Anzahl diese Schrift dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Stadtverwaltung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte.

Autos, Busse, Straßenbahnen, Radfahrer und Fußgänger – sie alle bewegen sich in der Stadt und müssen, soll der Verkehr reibungslos laufen, gelenkt werden. Ein unverzichtbares Instrument dafür sind Ampeln, und der Fachbegriff „Licht-signalsteuerung“ lässt erahnen, dass es hier um weitaus komplexere Fragen geht als „Wann kriege ich endlich Grün?“.

An kaum einem anderen Punkt der innerstädtischen Verkehrsplanung sind alle Verkehrsarten so eng miteinander verknüpft. Bei der **Signalisierung von Kreuzungen** werden allerdings die Belange des Radverkehrs oft nicht erkannt oder vernachlässigt. Die Folge: Die Radfahrer stehen, vor allem beim Linksabbiegen, bisweilen vor schwierigen Entscheidungen, müssen die Signale für sich erkennen, verstehen und richtig umsetzen.

Nun scheint die Lösung auf der Hand zu liegen: Man muss eben nur die Führung für den Radverkehr eindeutiger machen, die Ampelschaltung auf ihn abstimmen. Doch meist haben Maßnahmen für die eine Verkehrsart auch Auswirkungen auf die andere, insbesondere in Sachen Leistungsfähigkeit und Sicherheit.

Deshalb wird der Radverkehr in dieser Studie ausdrücklich nicht isoliert betrachtet, es sind vielmehr gesamtverträgliche Lösungen gefragt. So stellt dieser Leitfaden Standardformen der Ampelschaltungen für den Radverkehr vor und berücksichtigt dabei auch deren Auswirkungen auf die anderen Verkehrsarten (Kfz, ÖPNV, Fußgänger) und auf die Verkehrssicherheit.

Die fahrradfreundliche Stadt Münster beachtet den Radverkehr bei der Ampelsteuerung schon seit langem. Bereits 1996 wurde die Sicherheit und Akzeptanz verschiedener Signalisierungsformen untersucht. Diese grundlegende Studie trug die Erfahrungen vieler Jahre zusammen und entwickelte bereits Empfehlungen für die Radverkehrssignalisierung.

Seitdem haben sich die rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen (z. B. die Straßenverkehrs-Ordnung StVO und die Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) zugunsten des Radverkehrs weiterentwickelt.

Die Stadt Münster hat in 2005 dem Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vorge-schlagen, die besonderen Anforderungen der Radverkehrssignalisierung in einem Planungsfaden mit bewährten Beispielen aus der kommunalen Praxis zusammenzustellen. Zielgruppe der Broschüre sind sowohl die Planer wie auch die Radfahrer selbst.

Der hier vorgelegte **Leitfaden „Signale für den Radverkehr“** zeigt grundlegende Fragestellungen, häufige Praxisprobleme und bewährte Lösungsansätze auf.

Dieser Leitfaden

- erläutert Standardformen der Radverkehrssignalisierung für drei Grundformen,
- gibt Hinweise zum verkehrsrechtlichen Verständnis,
- stellt Verhaltensregeln für Radfahrer vor,
- informiert Fachleute in Straßenbau- und -verkehrsbehörden anhand praxiserprobter Beispiele über Einsatzbedingungen und Gestaltungserfordernisse für den Entwurf und Betrieb solcher Anlagen.

Mit dem Ziel, eine selbsterklärende, klare und attraktive Radverkehrssignalisierung zu erhalten, gilt es aus diesem Spektrum in einer Stadt – oder zumindest in einem Straßenzug – möglichst einheitliche Lösungen anzuwenden. Eine bewusste Beschränkung auf einige geeignete Formen der Radverkehrssignalisierung in einer Stadt und deren konsequente Anwendung lässt eine bessere Begriffbarkeit erwarten, wenn die Verkehrsteilnehmer nicht von Kreuzung zu Kreuzung auf unterschiedliche Lösungen treffen.

Der Leitfaden präsentiert nicht nur Lösungen der Stadt Münster, sondern stellt auch gute Ideen und Projekte anderer Städte vor. Den Städten, die mit Daten und Informationen diese Arbeit unterstützt haben, sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

Im Rahmen der weiteren **Umsetzung des nationalen Radverkehrsplanes** sind Bund, Länder und Kommunen aufgerufen, das Radfahren sicherer und attraktiver zu machen. Dazu sind verkehrsplanerische, bauliche und auch straßenverkehrsrechtliche Hemmnisse abzubauen und Informationsdefizite bei Planer/innen sowie Radfahrer/innen zu beseitigen. Hierzu will diese Broschüre eine praktische Hilfestellung sein für den Entwurf und Betrieb solcher Anlagen.

Ich danke dem Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung für die finanzielle Förderung dieses Leitfadens, der von der Planungsgemeinschaft Verkehr (PGV), Hannover erarbeitet wurde. Mein Dank gilt auch dem Fachbetreuerkreis Wilhelm Angenendt/Bocholt, Dr. Peter Häckelmann / Stadt Saarbrücken, Dr. Friedrich Wilhelm Oellers und Andreas Pott / Stadt Münster für die tatkräftige fachliche Unterstützung.



Hartwig Schultheiß
Stadtdirektor



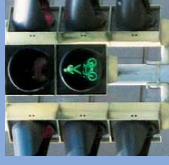
ZIELSETZUNG

Aber ist das wirklich so einfach? Es gibt schließlich verschiedene Signale, die für Kfz, Radfahrer und Fußgänger sehr wohl unterschiedlich sein können. Welches gilt für den Radverkehr? Ist ein eigenes Radfahrersymbol zu sehen, dann ist es relativ eindeutig, aber wenn es fehlt? Wann gilt das Signal für die Kraftfahrzeuge? Wann das für die Fußgänger? Oder können sich Radfahrer das etwa aussuchen? Auf was müssen rechts- oder linksabbiegende Radfahrer achten?

Die Frage, nach welchem Signal sich der Radverkehr richten soll, wird spätestens dann von Bedeutung, wenn ein Rechtsstreit – z.B. in Folge eines Unfalls – entsteht. Häufig merken die Betroffenen erst dann, dass sie sich – nicht selten aus Unwissenheit – rechtlich nicht einwandfrei verhalten haben. Tatsächlich ist es für einen Laien manchmal gar nicht so einfach, vor Ort zu entscheiden, wie er sich korrekt verhalten muss. Vielfach sind Kreuzungssituationen historisch gewachsen und können nicht immer dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Die Fachleute sprechen dann von der fehlenden „Einheit von Entwurf und Betrieb“.

Planer und Signalfachleute kennen diese Probleme schon lange. Sie versuchen in ihrer Stadt jeweils so eindeutige Lösungen wie möglich anzubieten. Was aber bei sich ändernder Rechtslage? Es ist nachvollziehbar, dass eine Stadt unmöglich in der Lage ist, alle Kreuzungen mit Ampeln zeitnah soweit umzubauen, dass sich eine veränderte Rechtslage hier eindeutig wiederfindet. So wurde z.B. mit der StVO-Novelle von 1997 die generelle Benutzungspflicht baulicher Radwege aufgehoben. Dies hat auch Einfluss auf die Signalisierung der Kreuzungen mit nicht mehr Benutzungspflichtigen Radwegen. Der Radverkehr ist dort signaltechnisch sowohl auf der Fahrbahn als auch auf dem Radweg zu berücksichtigen.

Radverkehrsführung an Ampeln? Ist doch ganz einfach: Bei „Rot“ halten und bei „Grün“ fahren! Wo zu also eine ganze Broschüre zu einer so eindeutigen Regelung werden Sie vielleicht denken?



Aber auch zahlreiche andere Fragen beschäftigen die Fachleute. Wann sind besondere Signale für Radfahrer sinnvoll? Wie können indirekt linksabbiegende Radfahrer in die Signalisierung einbezogen werden? Wann und wo ist eine Halbtinie für Radfahrer anzulegen?

Vor diesem Hintergrund soll die Broschüre

- für die **Verkehrsteilnehmer** verdeutlichen, wie sie sich auf Grund der geltenden Regelungen korrekt verhalten.
- für die **Verkehrsplaner** attraktive Regelungen zur Signalisierung des Radverkehrs aufzeigen, die auch die Ansprüche anderer Verkehrsteilnehmer berücksichtigen.

Die Broschüre will das Verständnis für die signaltechnischen Anforderungen und Möglichkeiten vertiefen. Sie ist für Signalplaner aber kein Ersatz für die **technischen Regelwerke und Vorschriften**. Diese bilden mit den **Grundformen der Signalisierung des Radverkehrs** die inhaltliche Grundlage für die Broschüre (Teil B). Auf dieser Basis werden häufiger vorkommende Fragestellungen und **Praxisprobleme** aufgezeigt (Teil C).

In Teil D werden **grundsätzliche Anforderungen** an die Signalisierung des Radverkehrs behandelt. Damit zusammenhängend stehen **spezielle Aspekte der Signalisierung** (Teil E), die einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Akzeptanz und das Verständnis einer Regelung ausüben können.

Die Empfehlungen der Teile D und E werden anhand typischer **Praxisbeispiele** (Teil F) vertieft. Sie zeigen, wie der Radverkehr unter verschiedenen örtlichen und verkehrlichen Rahmenbedingungen in die Signalisierung des Gesamtverkehrs integriert werden kann.

Die Broschüre richtet sich an Radfahrerinnen und Radfahrer sowie an Planerinnen und Planer. Wenn hier aus Gründen der besseren Lesbarkeit von Radfahrern, Fußgängern oder beispielsweise Planern gesprochen wird, sind damit ausdrücklich weibliche und männliche Personen gemeint.

Übersicht über die folgenden Inhalte:

- B** Grundformen der Signalisierung des Radverkehrs
- C** Probleme aus der Praxis
- D** Grundsätzliche Anforderungen
- E** Spezielle Aspekte der Signalisierung
- F** Praxisbeispiele

GRUNDFORMEN DER SIGNALISIERUNG DES RADVERKEHRS

Die Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und die dazugehörige Verwaltungsvorschrift (VwV-StVO) sowie die technischen Regelwerke enthalten die rechtlichen und planerischen Vorgaben zur Signalisierung aller Verkehrsarten.

Die zum Verständnis dieser Broschüre erforderlichen Grundaussagen werden hier erläutert. Zur Vertiefung sind im Literaturverzeichnis die genaueren Quellen angegeben.

Straßenverkehrs-Ordnung (StVO)

Die StVO bildet die rechtliche Basis für die Verkehrsregelung und das Verhalten im Verkehr. In § 37 Abs. 6 werden die Lichtzeichen im Straßenverkehr behandelt:

„Radfahrer haben die Lichtzeichen für Fußgänger zu beachten, wenn eine Radwegführung an eine Fußgängerführung grenzt und für sie keine gesonderten Lichtzeichen vorhanden sind.“

Das bedeutet für den Radverkehr, dass der Lage der Radfahrerführung (Radwegführung) eine besondere Bedeutung zukommt. Wird die Fußgängerführung von der Radfahrerführung nur durch eine gemeinsame Linie getrennt und ist kein gesondertes Signal für den Radverkehr vorhanden, richtet sich der Radverkehr demnach nach den Fußgängersignalen. Im Umkehrschluss haben die Signale für den Kfz-Verkehr dann Gültigkeit, wenn die Furten durch jeweils eine eigene Furtmarkierung räumlich voneinander getrennt sind oder wenn in der Fahrtrichtung keine Fußgängerführung existiert.



Eine geplante Änderung der StVO zu § 37 wird voraussichtlich die bisherige Regelung wie folgt ergänzen:

„Sind keine besonderen Lichtzeichen für den Radverkehr vorhanden, hat der Radverkehr die Lichtzeichen für den Fußgängerverkehr zu beachten, wenn eine Radwegführung an eine Fußgängerführung grenzt. In allen anderen Fällen oder wenn auf dem Radweg eine Halblinie (Zeichen 294) markiert ist, sind die Lichtzeichen für den Kraftfahrzeugverkehr zu beachten.“

Die planerischen und signaltechnischen Vorgaben zur Signalisierung des Radverkehrs sind in verschiedenen Regelwerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) beschrieben und verankert.

Richtlinien für Lichtsignalanlagen, RILSA (1992) und RILSA Teilfortschreibung (2003)

Die RILSA enthalten die grundlegenden verkehrstechnischen Bestimmungen und Empfehlungen für die Einrichtung und den Betrieb von Lichtsignalanlagen. Für die Signalisierung des Radverkehrs enthält die *Teilfortschreibung der RILSA* von 2003 ein besonderes Kapitel. Dessen Aussagen werden in eine in Vorbereitung befindliche Neufassung der gesamten RILSA integriert. Die geplante Novellierung der Verwaltungsvorschrift zur StVO (VwV-StVO) wird nur noch den Verweis auf RILSA als anerkannten Stand der Technik enthalten.



Hinweise zur Signalisierung des Radverkehrs, HSRa (2005)

Die HSRa 2005 sind eine praxisorientierte Planungshilfe, die inhaltlich auf den Aussagen der StVO und der RILSA aufbaut. Ziel ist es, den Radverkehr angemessen und situationsbezogen an signalisierten Knotenpunkten zu berücksichtigen. Wesentliche Teile der HSRa beschäftigen sich mit den Voraussetzungen für den Einsatz der einzelnen Signalisierungsformen, wie sie in den RILSA dargelegt werden.

Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, ERA (1995)

Die ERA behandeln umfassend die wesentlichen Themen der Radverkehrsplanung. Dabei wird auch der Führung des Radverkehrs an signalisierten Kreuzungen besondere Beachtung geschenkt. Die ERA werden zur Zeit unter Berücksichtigung der neuen Vorgaben für die Signalisierung überarbeitet. Mit der Neuauflage ist 2008 zu rechnen.

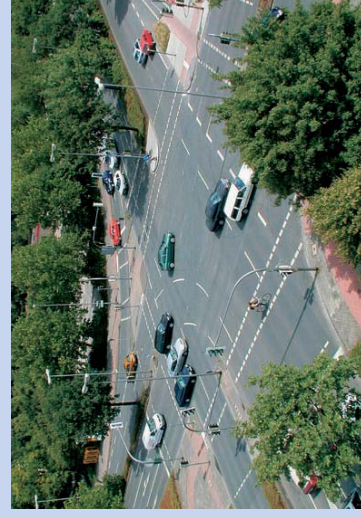
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RAST (Ausgabe 2007)

Die RAST werden in Zukunft das maßgebende Entwurfsregelwerk für innerörtliche Straßen sein. Die Aussagen zum Radverkehr sind mit den ERA und den HSRa abgestimmt.



- 1 Radfahrer- und Fußgängerführung sind deutlich voneinander getrennt. Es gilt das Signal für den Kfz-Verkehr.
- 2 Radfahrer richten sich nach dem gesonderten Radfahrer-Signal.
- 3 Radfahrer- und Fußgängerführung sind nur durch eine gemeinsame Linie voneinander getrennt. Es gilt das Fußgänger-Signal.

Die genauen Vorgaben der StVO und der genannten Regelwerke sind „normalen“ Radfahrern in der Regel nicht bekannt. Radfahrer (besonders auch Kinder) müssen Situationen in der Praxis aber erkennen und verstehen. Deshalb ist es eine besondere Aufgabe der Planer und Betreiber der Ampeln, die Signalisierungen und Verkehrsführungen so eindeutig zu gestalten, dass sie sofort und aus sich heraus für die Verkehrsteilnehmer verständlich sind und den gesetzlichen Vorgaben sowie dem Stand der Technik entsprechen.

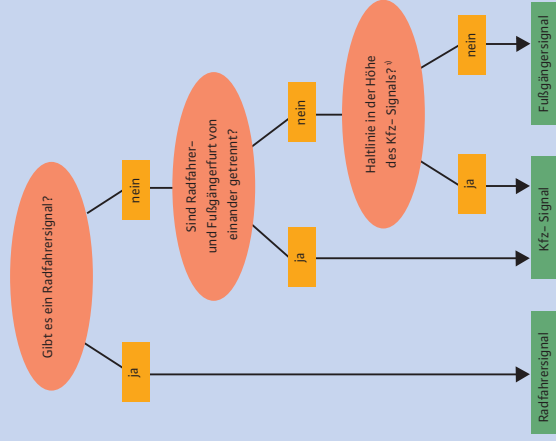


Die Regelwerke unterscheiden zwischen drei Grundformen der Signalisierung für den Radverkehr:

- I Gemeinsame Signalisierung mit dem Kraftfahrzeugverkehr
- II Gesonderte Signalisierung der Radfahrer mit Radfahrer-Signalen
- III Gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr

Durch die richtlinienkonforme Anwendung dieser Grundformen wird ein einheitliches Erscheinungsbild der Signalisierung erreicht. Damit soll die Akzeptanz und das Verständnis bei den Verkehrsteilnehmern verbessert werden.

Welche Signale sollen Radfahrer nach der StVO beachten?

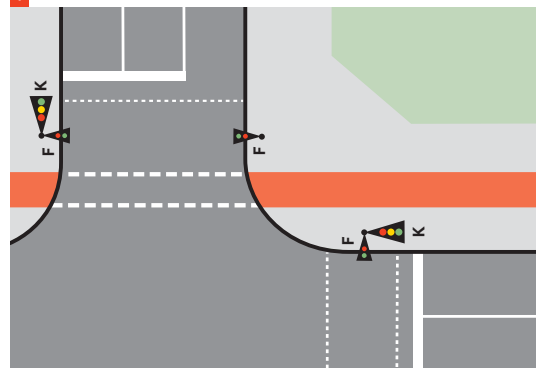
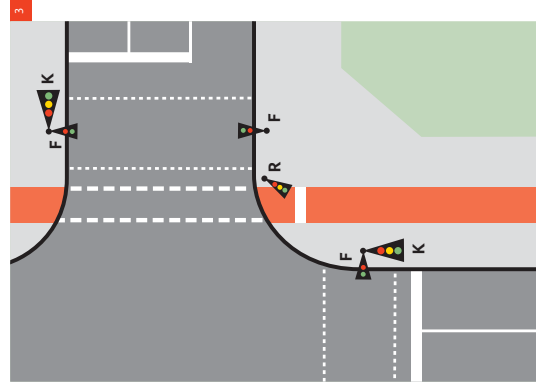
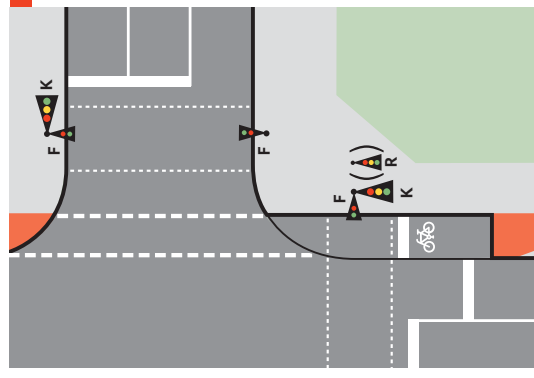
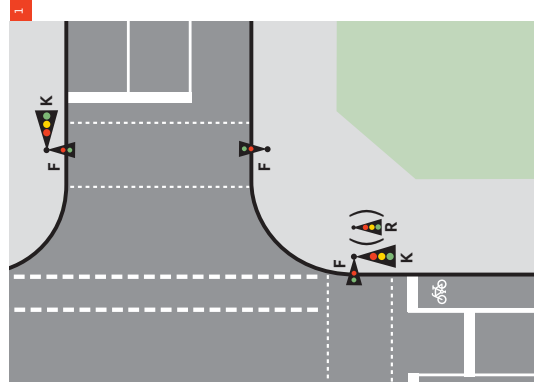


¹⁾ Hinweis: Die Lage der Haltelinie ist nur bei Inkrafttreten der geplanten StVO-Novelle rechtlich von Belang

Die gemeinsame Signalisierung mit dem Kraftfahrzeugverkehr (Grundform I) ist eine Standardlösung bei Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn ohne, aber auch mit markierten Radverkehrsführungen auf der Fahrbahn wie Schutzstreifen oder Radfahrstreifen. Auch bei baulichen Radwegen mit einer fahrbahnnahe Radfahrerfurt kommt eine gemeinsame Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr in Frage. Wesentliche Merkmale der Grundform I sind eine räumlich von der Fußgängerfurt getrennte Radfahrerfurt und eine Haltelinie auf der Radverkehrsanlage, die möglichst deutlich vor der des angrenzenden Kfz-Fahrstreifens liegen soll. Das Signal soll möglichst rechts des Radweges stehen, wichtig ist aber vor allem, dass das Kfz-Signal dem Radweg eindeutig zugeordnet ist.

Gesonderte Signale für Radfahrer (Grundform II) gelten unabhängig davon, ob die Radfahrer auf einem Radweg oder Radfahrstreifen geführt werden oder wo die Radfahrerfurt liegt. Es kommen auch Signale, die nur für links- oder rechtsablenkende Radfahrer gelten, zum Einsatz. Mit Radfahrer-Signalen können die spezifischen Anforderungen des Radverkehrs berücksichtigt werden. Die Grundform II soll deshalb vor allem dann eingesetzt werden, wenn sich gegenüber den beiden anderen Grundformen nennenswerte Vorteile für die Sicherheit, die Akzeptanz und den Verkehrsablauf ergeben. Auf der Radverkehrsanlage soll grundsätzlich eine Haltelinie markiert werden.

Eine gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III) kommt vor allem im Verlauf von gemeinsamen Geh- und Radwegen oder (nicht benutzungspflichtigen) Radwegen in Betracht. Darüber hinaus kann der Radverkehr noch mit den Fußgängern signalisiert werden, wenn ein Radweg weiter abgesetzt von der Fahrbahn geführt wird. Wesentlich ist, dass Radfahrer- und Fußgängerfurt direkt aneinander grenzen. Auf eine Haltelinie sollte i. d. R. verzichtet werden. Sind die Voraussetzungen der StVO erfüllt, gilt ein Fußgänger-Signal auch dann, wenn es kein Radfahrer-Symbol enthält. Eindeutiger ist allerdings eine sogenannte Kombi-Signal mit Radfahrer- und Fußgängersymbol.



Beispiele für die Anwendung der Grundformen der Signalisierung

- 1 Radfahrer streifen: Gemeinsame Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr (Grundform I) bzw. gesonderte Signalisierung (Grundform II)
- 2 Baulicher Radweg mit fahrbahnnahe Radfahrerfurt: Gemeinsame Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr (Grundform I) bzw. gesonderte Signalisierung (Grundform II)
- 3 Baulicher Radweg mit von der Fahrbahn abgesetzter Radfahrerfurt: Gesonderte Signalisierung (Grundform II)
- 4 Baulicher Radweg mit von der Fahrbahn abgesetzter Radfahrerfurt: Gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III)

K – Kfz-Signal
R – Radfahrer-Signal
F – Fußgänger-Signal

Die genauen Einsatzbedingungen und Ausbildungsanforderungen an die Grundformen der Signalisierung sind in den genannten Regelwerken enthalten. In dieser Broschüre werden in Teil F beispielhaft geeignete Anwendungsfälle aus der Praxis gezeigt.

PROBLEME AUS DER PRAXIS

Trotz klarer Regeln in der Praxis sieht manches etwas anders aus, da die örtlich vorhandenen Lösungen nicht selten „historisch gewachsen“ sind und der in Teil B dargestellten Ausbildung der drei Grundformen nicht entsprechen. Besonders oft sind die drei Merkmale „Standort des maßgeblichen Signalmastes“, „Vorhandensein und Lage der Haltlinie“ und „Lage der Radfahrer- und Fußgängerfurt“ (getrennt oder nicht) nicht idealtypisch auf die Signalisierung abgestimmt. Manchmal list selbst für die Fachleute schwer zu entscheiden, welche Signalisierung maßgeblich sein soll. Hier werden einige dieser Praxisprobleme dargestellt, auf die Radfahrer immer wieder stoßen. Für die Planer werden Lösungsansätze aufgezeigt, wie die Situation verbessert werden könnte. Aufgrund der Vielfalt der Führungsformen und Lösungen in der Praxis wird hier nur eine beispielhafte Auswahl von 10 Problemstellungen gezeigt.

1 Radfahrerfurt und Fußgängerfurt grenzen aneinander – keine Haltlinie vor rechts stehendem Kfz-Signal

Hier grenzen Radfahrer- und Fußgängerfurt aneinander. Es gibt kein Radfahrer-Signal und keine Haltlinie auf dem Radweg. Nach der StVO ein scheinbar klarer Fall: Radfahrer müssen sich nach dem Fußgänger-Signal richten. Aber: dürfen sie an dem rechts des Radweges stehenden Kfz-Signal bei Rot vorbeifahren, obwohl die den Radweg kreuzenden Fußgänger dann Grün haben? Richten sich die Radfahrer aber nach dem Kfz-Signal, können sie den Grünvorlauf des nachfolgenden Fußgänger-Signals nicht nutzen. Oder müssen sie etwa beide Signale beachten? So etwas sieht die StVO aber auch nicht vor.

Eine solche Situation führt zu rechtlichen Unklarheiten und Irritationen. Am besten wäre es wohl, die Radfahrerfurt geradlinig und von der Fußgängerfurt getrennt über den Knoten zu führen. Ist dies (kurzfristig) nicht machbar, sollte die Situation nach Möglichkeit so umgestaltet werden, dass das Kfz-Signal links des Radweges steht, sofern eine ausreichend dimensionierte Auftrittsfläche für Fußgänger zwischen der Fahrbahn und dem Radweg besteht.

Die Regeln scheinen doch einfach:

- Fall 1
Radfahrer richten sich nach Kfz-Signalen, wenn die Radfahrerfurt nicht an die Fußgängerfurt grenzt und kein Radfahrer-Signal vorhanden ist.
- Fall 2
Radfahrer richten sich nach Radfahrer-Signalen.
- Fall 3
Radfahrer richten sich nach Fußgänger-Signalen, wenn die Radfahrerfurt an die Fußgängerfurt grenzt und kein Radfahrer-Signal vorhanden ist.



Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander: Gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III). Die Radfahrer fahren jedoch im Vorfeld an dem rechts stehenden Kfz-Signal vorbei. Eine Haltlinie in Höhe des Kfz-Signals ist nicht markiert.



Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander: Gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III). Die Radfahrer sollen an der Haltlinie vor dem rechts stehenden Kfz-Signal halten.



Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander: Gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III). Die Radfahrer sollen an der Haltlinie vor dem links stehenden Kfz-Signal halten.

Kurzfristig kann durch die Demarkierung der Haltlinie auf dem Radweg und den Einsatz eines kombinierten Fußgänger-Radfahrersimbildes an dem folgenden Fußgänger-Signal eine eindeutige Situation erreicht werden. Die Radfahrer können dann bis zum Fußgänger-Signal vorfahren und einen Zeitvorsprung gegenüber den abbiegenden Kfz nutzen.

Bei beengten Verhältnissen und starken rechtsabbiegenden Kfz-Strömen ist eine eindeutige und sichere Regelung nur durch ein Versetzen des Signalmastes auf die rechte Seite des Radweges und ein Radfahrer-Signal mit Grünvorlauf zu erzielen.

2 Radfahrerfurt und Fußgängerfurt grenzen aneinander – Haltlinie vor rechts stehendem Kfz-Signal

Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen hier aneinander und es gibt kein Radfahrer-Signal. Nach der StVO gilt dann für den Radverkehr das Fußgänger-Signal. Die Lage der Haltlinie und das rechts vom Radweg stehende Kfz-Signal lassen aber vermuten, dass Radfahrer sich eigentlich nach diesem richten sollen.

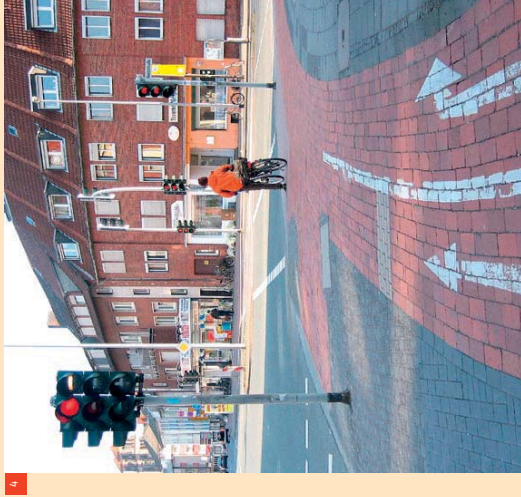
Das ist in dieser Situation auch sinnvoll, damit querende Fußgänger gegenüber dem Radverkehr geschützt sind. Allerdings führt die Orientierung nach dem Kfz-Signal dazu, dass Radfahrer, die in der Schlussphase der Grünzeit eintreffen, ein schon Rot zeigendes Fußgänger-Signal passieren. Dies kann zu Irritationen auch bei abbiegendem Kfz-Verkehr führen.

Die Furten sollten kurzfristig durch eine weitere Markierung voneinander getrennt werden: Dann ist auch rechtlich klargestellt, dass das Kfz-Signal für den Radverkehr gilt. Bei nennenswerten Kfz-Rechtsabbiegeströmen sollte ein Radfahrer-Signal mit Grünvorlauf installiert werden.

Hinweis: Wenn die geplante StVO-Änderung in Kraft tritt (vgl. Teil B), gilt rechtlich formal das Signal für den Kfz-Verkehr. Zur Verdeutlichung sollte jedoch dennoch eine räumliche Trennung von Fußgänger- und Radfahrerfurt vorgenommen werden.

3 Radfahrerfurt und Fußgängerfurt grenzen aneinander – Haltlinie vor links stehendem Kfz-Signal

Auch hier grenzt die Radfahrerfurt an die Fußgängerfurt und die Haltlinie liegt vor dem Kfz-Signal. Also scheinbar ein ähnlicher Fall. Aber das Kfz-Signal steht links vom Radweg. Die Lage der Haltlinie lässt zwar vermuten, dass sich Radfahrer nach dem Kfz-Signal richten sollen. Rechtlich sagt die Haltlinie aber nur, wo zu halten ist, nicht nach welchem Signal sich die Radfahrer richten sollen. Also gilt formal auch hier das Fußgänger-Signal. Tatsächlich wählen die meisten Radfahrer in so einer Situation die für sie günstigste Signalstellung.



4

4 Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander – Radfahrer-Signal vorhanden und Haltlinie vor links stehendem Kfz-Signal

Radfahrer- und Fußgängerfurt sind von der parallelen Fahrbahn deutlich abgesetzt und grenzen aneinander. Vor der Furt ist ein Radfahrer-Signal angebracht, nach dem sich die Radfahrer richten sollen. In Höhe des Kfz-Signals ist eine Haltlinie markiert. Sie dient dem Schutz der von links kommenden Radfahrer und Fußgänger. Aufgrund der großen räumlichen Distanz zu dem Radfahrer-Signal dürfte die Akzeptanz der Haltlinie aber im Regelfall eher gering sein.

Für rechtsabbiegende Radfahrer wird das Fahren außerhalb der Signalisierung erlaubt. Dies wird durch die Markierung verdeutlicht. Auf dem kreuzenden Radweg ankommende Radfahrer, die indirekt linksabbiegen wollen, können das Radfahrer-Signal gut nutzen.

In Abhängigkeit von der Stärke der kreuzenden Radverkehrsströme sind zwei Lösungen denkbar. Da die Situation übersichtlich und Platz zum Ausweichen vorhanden ist, ist bei geringen kreuzenden Fußgänger- und Radfahrer-Strömen die Verlegung der Haltlinie bis in Höhe des Radfahrer-Signals zu empfehlen. Die Vorfahrtssituation für Radfahrer im Schnittpunkt der beiden Radwege sollte dann durch die Markierung, Führung oder Beschilderung deutlich erkennbar sein. Sollten die kreuzenden Ströme zu stark sein, so sollte ein Radfahrer-Signal (möglichst mit Vorlaufgrün) in Höhe des Kfz-Signals montiert werden.

5 Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander – Radweg ist nicht benutzungspflichtig

Der Radweg ist nicht benutzungspflichtig, so dass Radfahrer selber entscheiden können, ob sie auf dem Radweg oder auf der Fahrbahn fahren. Für Radfahrer auf der Fahrbahn gilt das Kfz-Signal. Fahren sie auf dem Radweg, gilt das Fußgänger-Signal, da die Radfahrer- und Fußgängerfurten aneinander grenzen.



5

4 Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen aneinander: Radfahrer-Signal in Höhe der Konfliktfläche vorhanden (Grundform II). Die Radfahrer sollen an der Haltlinie vor dem links stehenden Kfz-Signal halten.

5 Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen bei einem nicht benutzungspflichtigen Radweg aneinander: Für Radfahrer auf dem Radweg gilt die gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (Grundform III). Radfahrer auf der Fahrbahn orientieren sich am Kfz-Signal (Grundform I).

Das Kfz-Signal zeigt länger Grün, so dass die Radfahrer auf der Fahrbahn noch fahren können, während die Radfahrer auf dem Radweg bereits halten müssen. Andererseits dürfen Radfahrer auf dem Radweg bei Rot auf den kreuzenden Radweg rechts abbiegen, Radfahrer auf der Fahrbahn nicht.

Die unterschiedlichen Räumlichkeiten der Fußgänger gegenüber den Kraftfahrzeugen erfordern die voneinander abweichenden Freigabezeiten. Durch eine räumliche Trennung der Radfahrer- von der Fußgängerfurt und eine Haltlinie auf dem Radweg könnte eine einheitliche Regelung erreicht werden, da sich dann auch die Radfahrer auf dem Radweg nach dem Kfz-Signal richten müssen. Allerdings rechnen abbiegende Kraftfahrer unter Umständen bei Fußgänger-Rot nicht mehr mit Radfahrern.

6 Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen nicht aneinander – Kfz-Signal steht links bzw. rechts

In beiden Fällen grenzt die Fußgängerfurt nicht an die Radfahrerfurt und es gibt kein Radfahrer-Signal. Also gilt gemäß StVO das Kfz-Signal. Im Bild 6a steht das Kfz-Signal links des Radweges. Gilt es dann auch? Ja, denn die Zuordnung ist eindeutig und wird durch die Haltlinie noch unterstrichen.

In dem anderen Beispiel gilt das rechts stehende Kfz-Signal, auch wenn eine Haltlinie fehlt. Denn eine Haltlinie bestimmt nur, wo zu halten ist.

Um die Regelung noch eindeutiger zu machen, ist für die Situation in Bild 6a eine Verlegung des Signalstandortes nach rechts des Radweges zu empfehlen, für Beispiel 6b die Markierung einer Haltlinie vor dem Kfz-Signal.



6a



6b

6a/b
Radfahrer- und Fußgängerfurt grenzen nicht aneinander: Gemeinsame Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr (Grundform I) auch bei linksstehendem Kfz-Signal bzw. fehlender Haltlinie.



7

7 Lage von Radfahrer- und Fußgängerfurt sind bei der Annäherung nicht einsehbar

Manchmal ist es für einen nicht ortskundigen Radfahrer schwer, in der Annäherung zu erkennen, ob nun Radfahrer- und Fußgängerfurt aneinander grenzen oder nicht. Wenn kein Radfahrer-Signal vorhanden ist, ist dieses Merkmal aber maßgebend für die Frage, nach welchem Signal sich die Radfahrer richten sollen.

Eine solche Situation ist vor allem dann ungünstig, wenn das Kfz-Signal recht weit vom Fußgänger-Signal entfernt steht und die Signalisierungszustände voneinander abweichen. Für den Radfahrer bedeutet dies, auch bei Grün am Kfz-Signal langsam und aufmerksam an den Knoten heran zu fahren.

Bei schwer überschaubaren Situationen sind Radfahrer-Signale (in Höhe des Kfz-Signals) die eindeutigste Lösung.

8

**8 Fußgängerfurt kreuzt Radweg
Kfz-Signal steht rechts des Radweges**

Auch ein häufiger Fall. Eine Fußgängerfurt kreuzt die Fahrbahn und den Radweg. Für Fußgänger gibt es zwischen Radweg und Fahrbahn keine Aufstellfläche. Hier ist durch das rechts stehende Kfz-Signal der Radweg in die Signalisierung einbezogen. Radfahrer müssen bei Rot also in Höhe des Kfz-Signals halten, auch wenn keine Haltlinie markiert ist.

7 Fehlende Einsehbarkeit der Furten führt zu Unsicherheit, welche Signalisierung gilt.

8 Fußgänger kreuzen Radweg ohne Aufstellmöglichkeit.



8



9

9 Kraftfahrer erkennen nicht, nach welchem Signal Radfahrer fahren

Natürlich können auch Kraftfahrer mit der Vielfalt der Signalisierungen des Radverkehrs ihre Probleme haben. Ein Beispiel: Ein linksabbiegender Kraftfahrer kann häufig nicht erkennen, nach welchem Signal sich entgegenkommende Radfahrer richten sollen. Radfahrer werden bei bereits roten Fußgänger-Signalen manchmal angehupt, obwohl sie legal bei einem noch grünen Kfz- oder Radfahrer-Signal gefahren sind.

Linksabbiegende Kraftfahrer müssen bei rotem Fußgänger-Signal generell mit entgegenkommenden Radfahrern rechnen, auch wenn Radfahrer- und Fußgängerfurten unmittelbar aneinander grenzen. Für Planer gibt es hier nur begrenzte Handlungsmöglichkeiten. Weitgehend einheitliche Lösungen bei gleichen Randbedingungen in einem Stadtgebiet tragen jedoch zu einem besseren Verständnis unter den Verkehrsteilnehmern bei.

10

10 Grünfeil-Regelung

Für rechts abbiegende Fahrzeuge ist hier ein Schild mit grünem Pfeil (VZ 720 StVO) angebracht. Das Schild erlaubt, bei Einhalten bestimmter Sorgfaltpflichten auch bei Rot des Kfz-Signals nach rechts abzubiegen.

Da Radfahrer rechtlich als Fahrzeuge den Kraftfahrzeugen gleichgestellt sind, dürfen sie ebenfalls bei Rot vom Radweg aus nach rechts auf die Fahrbahn abbiegen. Sie müssen aber vorher anhalten und sich vergewissern, ob sie dadurch keinen anderen Verkehrsteilnehmer behindern oder gefährden.

Der Einsatz des „Grünfeil-Schildes“ kann für querende Fußgänger und Radfahrer problematisch sein. Seine Anwendung ist deshalb gemäß der Verwaltungsvorschrift zur StVO an mehrere Auflagen geknüpft.

9 Kraftfahrer rechnen häufig nicht mit entgegenkommenden Radfahrern, wenn das Fußgänger-Signal bereits Rot zeigt.

10 Das Grünfeil-Schild gilt auch für den Radverkehr.

GRUNDSÄTZLICHE ANFORDERUNGEN

- Grundsätzlich soll die Signalisierung des Radverkehrs folgende Ziele verfolgen:
- Hohe Verkehrssicherheit
 - Eindeutige und nachvollziehbare Regelungen
 - Gute Akzeptanz
 - Attraktive Lösungen für Radfahrer, die gleichwohl die Belange aller Verkehrsteilnehmer berücksichtigen

Wie diese Ziele in der praktischen Anwendung erreicht werden können, wird in Teil F an zahlreichen Praxisbeispielen gezeigt. Nachfolgend sollen einige grundsätzliche Anforderungen angeführt werden.



Einheit von Entwurf und Betrieb

Eine Einheit von Entwurf und Betrieb liegt vor, wenn die Gesamtcharakteristik eines Knotenpunktes oder einer Zufahrt selbsterklärend mit der jeweiligen Signalisierung korrespondiert. Insbesondere stehen die Art der Radverkehrsführung und die in Teil B erläuterten Grundformen der Radverkehrssignalisierung in einem direkten Zusammenhang. Aber auch betriebliche Details, wie der Signalstandort oder die Lage der Haltlinien sind wesentliche Elemente für eine insgesamt eindeutige Regelung. Die in dieser Hinsicht sinnvollen Anwendungsfälle der Grundformen und ihre Ausbildungsanforderungen sind im Einzelnen den technischen Regelwerken zu entnehmen. Die Grafik „Radverkehrsführung und Signalisierung“ zeigt die wichtigsten Fälle im Überblick.

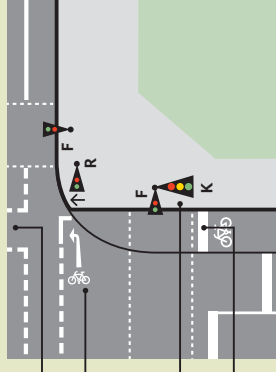
Standardisierung

Durch eine einheitliche Anwendung der drei Grundformen der Signalisierung innerhalb einer Stadt oder eines Straßenzuges kann die Verständlichkeit für alle Verkehrsteilnehmer und damit die Akzeptanz und die Sicherheit verbessert werden. Auch die weiteren Signalisierungaspekte wie die Anordnung von Haltlinien, die Art der verwendeten Radfahrer-Signale oder die Vorkehrungen für abbiegende Radfahrer sollten innerhalb einer Stadt bei jeweils vergleichbaren Bedingungen möglichst einheitlich sein (Teil E).

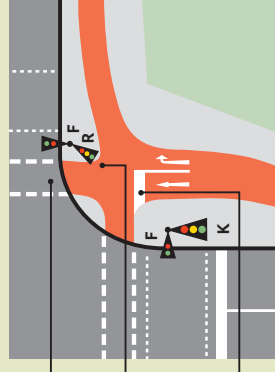
Radverkehrsführung und Signalisierung

	Kfz-Signal	Radfahrer-Signal	Fußgänger-Signal Kombischlebe
Radverkehrsführung			
Mischverkehr Fahrbahn	●	●	●
Schutzstreifen	●	●	●
Radfahrstreifen	●	●	●
Busfahrstreifen	●	●	●
Radweg (fahrbahnahe Furt)	●	●	●
Radweg (abgesetzte Furt)	●	●	●
Gemeinsamer Geh- und Radweg	●	●	●
Zweirichtungsradweg (Fahrtrichtung links)	●	●	●
Radverkehrsanlage ohne Benutzungspflicht	●	●	●
Linksabbiegen			
direkt	●	●	●
indirekt	●	●	●
Radfahrerschleuse	●	●	●
Aufgeweiteter Radaufstellstreifen	●	●	●
Rechtsabbiegen*	●	●	●
Ausbildung			
Haltlinie	ja	ja	nein
Radfahrerfurt getrennt von Fußgängerfurt	ja	ja und nein möglich	nein
Signalstandort zur Radverkehrsanlage	rechts vor der Konfliktfläche	links oder rechts vor der Konfliktfläche	hinter der Konfliktfläche

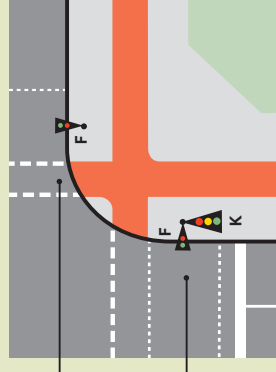
- gut geeignet
- bedingt geeignet
- nicht geeignet
- * In der Regel keine Signalisierung erforderlich



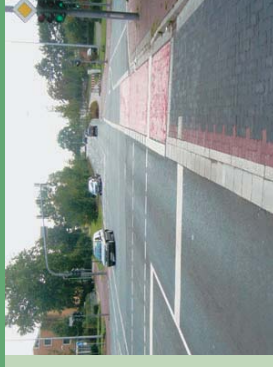
Grundform I
Radfahrerfurt und Fußgängerfurt getrennt
Indirekt linksabbiegende Radfahrer können gesondert signalisiert werden oder richten sich nach den Fußgänger-Signalen
Signalstandort rechts der Radverkehrsführung
Haltlinie möglichst weit vor der des Kfz-Verkehrs



Grundform II
Radfahrerfurt und Fußgängerfurt getrennt
Signalstandort vor der Konfliktsituation
möglichst rechts der Radverkehrsführung
Haltlinie möglichst weit vor der des Kfz-Verkehrs



Grundform III
Radfahrerfurt und Fußgängerfurt liegen nebeneinander
Signalstandort hinter der Konfliktsituation
Verwendung von kombinierten Sinnbildern (Fußgänger und Radfahrer)
Keine Haltlinie



Grundform I: Signalisierung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr

Die Signalisierung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr ist im Grundsatz die „normalste“ Lösung, denn Radverkehr ist verkehrstechnisch Fahrzeugverkehr wie der Kfz-Verkehr auch. Besondere signaltechnische Vorkehrungen sind nicht erforderlich. Es ist jedoch zu beachten, dass an größeren Kreuzungen der Radverkehr wegen seiner gegenüber dem Kfz-Verkehr geringeren Geschwindigkeiten bei der Berechnung der Signalprogramme maßgebend sein kann. Die Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr ist Standard, wenn der Radverkehr auf der allgemeinen Fahrbahn oder auf Schutzstreifen geführt wird.

Auch wenn Radverkehrsanlagen vor dem Knotenpunkt in aufgeweitete Radaufstellstreifen (ARAS, vgl. Teil E) übergehen, erfolgt die Signalisierung in der Regel mit den Kfz-Signalen (vgl. Praxisbeispiele 1–3 in Teil F). Ferner kommt die Grundform I bei Radfahrstreifen oder fahrbahnmarkierten Radwegen zur Anwendung, wenn keine besonderen Anforderungen für eine gesonderte Signalisierung mit Radfahrer-Signalen sprechen (vgl. Praxisbeispiele 4–6). Dies ist in der Regel bei relativ kompakten Kreuzungen der Fall.

Da bei der Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr kein Vorlaufgrün vorgesehen werden kann, ist eine Haltlinie möglichst weit vor der des Kfz-Verkehrs besonders wichtig, damit Radfahrer vor den gleichzeitig freigegebenen abbiegenden Kraftfahrzeugen die Konfliktsituation erreichen können. Die Grafik zeigt die wesentlichen Merkmale, durch die eine Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr eindeutig und nachvollziehbar wird.



Grundform II: Gesonderte Signalisierung

Mit Radfahrer-Signalen kann der Radverkehr individuell entsprechend seinen spezifischen Anforderungen gesteuert werden. Eine fahradfreundliche Signalisierung, wie z.B. ein Vorlaufgrün für den Radverkehr, ist deshalb am ehesten mit Radfahrer-Signalen zu erreichen. Die Freigabezeiten können bedarfsgerecht und entsprechend den spezifischen Räumlichkeiten des Radverkehrs bemessen werden. Abbiegende Radfahrer können gesondert berücksichtigt werden. Durch die Radfahrer-Signale entsteht allerdings bei der Neueinrichtung der Signalanlage ein gewisser Mehraufwand.

Die gesonderte Signalisierung hat ein breites Anwendungsfeld und kann im Prinzip bei fast allen Arten der Radverkehrsführung eingesetzt werden (vgl. Grafik S. 17). Bei klarer Zuordnung der Radverkehrsführung zum Signal ist diese Regelung für Radfahrer auch am eindeutigsten.

Werden Radfahrer-Signale eingesetzt, sollten ihre Vorteile auch ausgeschöpft werden, z. B.:

- Radfahrer sollen ein Vorlaufgrün von mehreren Sekunden vor dem gleichgerichteten Kfz-Verkehr erhalten.
- Entsprechend ihrer im Vergleich zum Kfz-Verkehr geringeren Geschwindigkeit kann die Freigabezeit aber auch etwas eher enden.
- Für Radfahrer können besondere Phasen, z. B. auch zweimal pro Umlauf, eingerichtet werden.
- Bei verkehrsabhängigen Steuerungen kann bei entsprechender Anforderung die Grünzeit verlängert werden.
- Zwischenhalte auf Fahrbahnteilen sollen vermieden werden.

Die Praxisbeispiele 7–17 (Teil F) zeigen sinnvolle Anwendungsfälle der gesonderten Signalisierung. Die Grafik (S. 18) zeigt die wesentlichen Merkmale, durch die eine gesonderte Signalisierung der Radfahrer eindeutig und nachvollziehbar wird.

Grundform III: Signalisierung des Radverkehrs mit dem Fußgängerverkehr

Bei der Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr werden die Radfahrer signaltechnisch wie Fußgänger behandelt. Wegen der erheblich geringeren Geschwindigkeit der Fußgänger sind deren Grünzeiten in der Regel kürzer als die von parallel geschalteten Kfz- oder Radfahrer-Signalen. Dies wirkt sich vor allem aus, wenn breite Fahrbahnen mit langen Fußgängerfurten zu überqueren sind.

Hinzu kommt, dass Radfahrer bei einem Wechsel von Grün zu Rot nicht gleich halten können. Sie haben einen mehrere Meter langen Anhalteweg (bei Nässe über 10 m) und müssen deshalb noch auf die Fahrbahn einfahren, selbst wenn das Signal schon 2 oder 3 Sekunden Rot zeigt. Dies ist zwar wegen der im Vergleich zu Fußgängern höheren Geschwindigkeiten der Radfahrer in der Regel nicht kritisch. Radfahrer können aber selbst schlecht einschätzen, ab wann es kritisch werden könnte.

Wegen der genannten Nachteile sollte die Regelung nur dann eingesetzt werden, wenn der Radverkehr bei Verwendung von Radfahrer-Signalen keine nennenswerten Vorteile hätte. Sie kommt insbesondere bei kompakten Knotenpunkten mit gemeinsamen Führungen für Fußgänger und Radfahrer oder bei von der Fahrbahn abgesetzten Radwegen, z. B. auch bei Zweirichtungsradwegen in Frage (vgl. Grafik S. 18 und Praxisbeispiele 18–20).

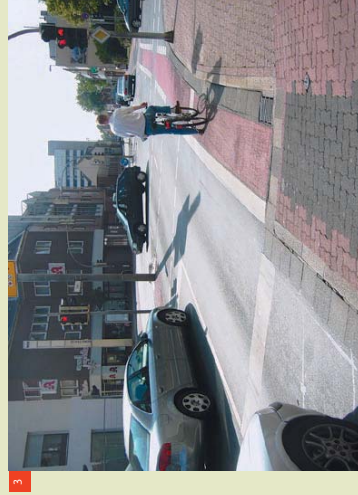
Ist ein Zwischenhalt auf einem Fahrbahnteil nicht zu vermeiden, muss der Aufstellbereich sowohl in der Tiefe (mindestens 2,50 m) als auch in der Fläche ausreichend dimensioniert sein, um die bei Rot zum Halt kommenden Radfahrer vollständig aufzunehmen. Vor allem bei größeren Radfahrmengen, z. B. im Umfeld von Schulen, sind Mindestmaße oft nicht ausreichend.



1



2



3

Konfliktminderung

Standardisierte Signalisierungen entsprechend dem Grundsatz der Einheit von Entwurf und Betrieb sind wichtige Voraussetzungen für sichere Verkehrsanlagen. Auch guter Sichtkontakt zwischen Radverkehr und abbiegendem Verkehr sowie eindeutige, gut zu erkennende Radverkehrsführungen tragen wesentlich zur Verkehrssicherheit bei. Beispiele zur Konfliktminderung in signalisierten Knotenpunkten zeigen die Bilder 1 bis 8.

1 Guter Sichtkontakt

Um den Sichtkontakt zum Kfz-Verkehr zu verbessern, wird der Radweg an die Fahrbahn heran geführt.

2 Klare, richtungstgetreue Führung

Sind Fahrstreifen für rechtsabbiegende Kraftfahrzeuge notwendig, sollten die geradeausfahrenden Radfahrer bereits frühzeitig durch eine richtungstgetreue Führung von diesem Verkehrsstrom entflochten werden. Die Roteinfärbung ist hier zur Verdeutlichung der Situation sinnvoll.

3 Vorgezogene Haltlinie

Im Aufstellbereich vor der Ampel sollen die Radfahrer im Blickfeld der Kraftfahrer stehen. Dazu dienen Haltlinien, die in Fahrtrichtung gesehen deutlich vor denen des Kfz- Verkehrs liegen.

4 a/b Vorlaufgrün

Radfahrer-Signale sollen eher Grün zeigen als die Kfz-Signale (Vorlaufgrün). In Verbindung mit einer vorgezogenen Haltlinie können die Radfahrer dann vor den Kraftfahrzeugen die Konfliktfläche erreichen oder haben sie schon wieder verlassen.

Aus den gleichen Sicherheitsüberlegungen sollten auch die Fußgänger einen Zeitvorsprung gegenüber den Kraftfahrzeugen erhalten.

5 Konfliktfreie Signalisierung

Wenn die Gefährdung durch abbiegende Kraftfahrzeuge besonders groß ist, kann eine konfliktfreie Signalsteuerung helfen. Dabei erhalten geradeausfahrende Radfahrer und abbiegende Kraftfahrer zeitlich voneinander getrennt Grün. Allerdings führt dies in der Regel zu einer geringeren Leistungsfähigkeit im Kfz-Verkehr und zu längeren Wartezeiten, die auch Akzeptanzprobleme mit sich bringen. Die signaltechnisch gesicherte Führung ist von daher eher der Ausnahmefall, z. B. um bei starkem abbiegenden Lkw-Verkehr das Problem des „Toten Winkels“ zu vermeiden.

6 Geradeaus auf dem Rechtsabbiegestreifen

Geradeausfahrende Radfahrer können hier den schwächer frequentierten Rechtsabbiegestreifen nutzen. Das wird auch durch ein (nicht amtliches) Verkehrszeichen angezeigt.

7 a/b Vorbeifahrmöglichkeit mit Schutzstreifen

Selbst wenn in der Zufahrt vor der Ampel nur wenig Platz ist, kann man oft noch etwas tun, um die Sicherheit der Radfahrer zu erhöhen. In den beiden Beispielen wurden auf einem kurzen Abschnitt sogenannte „Vorbeifahrstreifen“ angelegt, auf denen Radfahrer an den haltenden Kfz vorbei nach vorn fahren können. Rechtlich entsprechen diese Vorbeifahrstreifen den Schutzstreifen für den Radverkehr.

8 a/b Rückbau freier Rechtsabbieger

Wenn Kraftfahrer schnell abbiegen können, sind Radfahrer stark gefährdet. An dieser freien Rechtsabbiegefahrbahn im Zuge eines Zweiradweges passierten viele Unfälle (Bild 8a). Jetzt sind die rechtsabbiegenden Kraftfahrzeuge in die Signalisierung integriert. Wo früher zügig abbiegende Kraftfahrzeuge fuhrten, fahren jetzt nur noch Radfahrer auf dem Radweg (Bild 8b).



4a



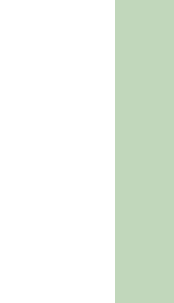
5



6



7a



7b



8a



8b



8c



8d



9

Attraktive Signalisierung für Radfahrer

Komfortable Signalschaltungen für den Radverkehr sind ein wichtiger Baustein einer radfahrerfreundlichen Stadt. Sie zeigen, dass der Radverkehr ernst genommen wird. Attraktive Signalschaltungen mit kurzen Wartezeiten erhöhen auch die Sicherheit, da sie besser akzeptiert werden. Dies gilt natürlich auch für den Fußgängerverkehr.

Im „Handbuch für die Bemessung von Straßen“ werden Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der mittleren Wartezeit der Verkehrsteilnehmer genannt: Eine noch gute Verkehrsqualität für Radfahrer ist beispielsweise gegeben, wenn ihre mittlere Wartezeit nicht über 25 Sekunden liegt. Eine nicht mehr ausreichende Qualität liegt bei einer mittleren Wartezeit von über 45 Sekunden vor.

Einige der bereits genannten Maßnahmen wie Vorlaufgrün oder die vorgezogene Haltlinie erhöhen neben der Sicherheit auch den Komfort für die Radfahrer. Sie sind dann nicht mehr unmittelbar den Emissionen des Kfz-Verkehrs ausgesetzt. Weitere Möglichkeiten für attraktive Signalschaltungen sind in den Bildern 9 bis 14 beispielhaft zusammengestellt.

9 Keine Zwischenhalte auf Fahrbahnteilern

Kein Zwischenhalt auf Fahrbahnteilern ist ein wichtiges Attraktivitätsmerkmal.

10 Zweirichtungsradverkehr

Radwege mit gegenläufigem Radverkehr sollten innerorts die Ausnahme sein, weil es dabei oft zu Unfällen an Knotenpunkten ohne Ampeln kommt. An großräumigen, signalisierten Knotenpunkten können die Radfahrerfurten aber für beide Fahrrichtungen freigegeben werden, auch wenn die anschließenden Radwege nur in einer Richtung befahren werden dürfen, bei starkem Abbiegeverkehr ggf. in Verbindung mit einer konfliktfreien Phase. So können abbiegende Radfahrer je nach Signalstellung wählen, wie sie fahren.



10



11



12



13

14

11 Ausreichend Grün auch für Radverkehr

Die Freigabezeiten für Radfahrer (und Fußgänger) sollen weitgehend den Grünzeiten des gleichgerichteten Kfz-Verkehrs entsprechen und nur unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Räumgeschwindigkeiten abweichend enden. Deshalb soll es bei verkehrsabhängiger Steuerung auch kein „Wegschalten“ der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer nach der Mindestgrünzeit geben, wenn der gleichgerichtete Kfz-Verkehr noch Grün hat.

12 Ausreichende Aufstellflächen

Alle Radfahrer, die sich bei Rot gestaut haben, sollen in der nächsten Grünzeit den Knoten überqueren können. Dazu kann es sinnvoll sein, die Radverkehrsanlage im Aufstellbereich und die nachfolgende Furt zu verbreitern, damit die Radfahrer nebeneinander warten und im Pulk anfahren können. Auch aufgeweitete Radaufstellstreifen sind bei großen Radverkehrsmengen gut geeignet, da die Radfahrer dann im Pulk abfließen können.

In den HSRA wird aufgezeigt, wie der erforderliche Stauraum für den Radverkehr ermittelt werden kann (Kapitel 3.5).

13 Grüne Welle

Im Verlauf wichtiger Radrouten sollte dem Radverkehr auch eine Grüne Welle über mehrere Kreuzungen hinweg angeboten werden. Für den Radverkehr wird dann eine Geschwindigkeit von etwa 16–20 km/h angesetzt.

14 Ampelgriff

Radfahrer steigen nicht gern aus dem Sattel. Den an dem Ampelmast montierten Griff gibt es schon in zahlreichen Städten.

Qualitätssicherung und Bestandsverbesserung

Die Erkenntnisse zu einer sicheren Radverkehrsführung in Knotenpunkten und zur Signalisierung des Radverkehrs haben sich im Laufe der Zeit kontinuierlich weiterentwickelt. Viele ältere Anlagen entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Deshalb gewinnt die Qualitätsprüfung und –sicherung in der kommunalen Praxis zunehmend an Bedeutung. Die Einbindung des Radverkehrs in bestehende Signalschaltungen ist dabei in Hinblick auf die Grundanforderungen gemäß den aktuellen Regelwerken zu überprüfen. Generelle Anforderungen an die Qualitätssicherung der Signalsteuerung sind der Teilfortschreibung der RILSA 2003 zu entnehmen.

Eine hohe Dringlichkeit zur Anpassung besteht dort, wo Unfälle in Zusammenhang mit der Signalisierung stehen und wo die Situation den geltenden Normen und Vorschriften widerspricht. Darüber hinaus bedürfen die Anlagen einer Anpassung, an denen schwer begreifbare oder wenig attraktive Regelungen zu Irritationen oder Nichtakzeptanz führen.

Bei den erforderlichen Maßnahmen ist stets die Einbindung des Radverkehrs im Sinne des Prinzips „Einheit von Entwurf und Betrieb“ im Kontext zu betrachten. Oft können kurzfristig einfache Maßnahmen wie die Anordnung einer Haltlinie oder die markierungstechnische Trennung von Radfahrer- und Fußgängerfurt das Problem beseitigen. Zuweilen ist auch ein Signalstandort zu verändern, oder die Radfahrerfurt muss verlegt werden. Manchmal ist es aber auch erforderlich, die gesamte Signalsteuerung des Knotens für eine sichere und radfahrerfreundliche Signalisierung anzupassen.

Bei der Signalisierung des Radverkehrs sind zahlreiche signaltechnische Fragen zu beachten. Um die Einheit von Entwurf und Betrieb zu gewährleisten, kommt es auch auf die Details an! Die folgende Auswahl wichtiger spezieller Aspekte der Signalisierung soll den Planern helfen, den Radfahrern sichere und komfortable Führungen anzubieten. Verweise auf die Praxisbeispiele in Teil F veranschaulichen entsprechende Maßnahmen.

Signalgeber und Standorte

Besondere Signalgeber für Radfahrer sind grundsätzlich vor der Konflikthälfte anzuordnen. Sie sollen rechts der Radverkehrsanlage stehen, um eine eindeutige Zuordnung zu gewährleisten.

Nach den aktuellen Regelwerken sollen dafür dreifeldige Signalgeber (mit einem roten, gelben und grünen Leuchtfeld) und eine verborgene Signalfolge (Rot, Rot/Gelb, Grün, Gelb) wie beim Kfz-Verkehr verwendet werden. Mit der Gelbzeit wird bei einem Wechsel von Grün zu Rot auch der Anhalteweg des Radverkehrs berücksichtigt.

Richtungssignalgeber für den Radverkehr können dagegen auch zweifeldig sein (Rot und Grün).

Nach StVO § 37 (2) heißt es: „Für Fußgänger ist die Farbfolge Grün–Rot–Grün; für Radfahrer kann sie so sein.“ Die Verwaltungsvorschrift präzisiert weiter: „Besondere Lichtzeichen für Radfahrer, die vor der kreuzenden Straße angebracht werden, sollten in der Regel auch Gelb sowie Rot und Gelb (gleichzeitig) zeigen.“ (VwV-StVO zu § 37, zu Absatz 2, zu Nr. 5, II). Weitere Angaben sind den RLSA, Abschnitt 9.33 und den HSRa, Abschnitt 4.1 zu entnehmen.



Die Radfahrer-Signale können in der Größe der Kfz-Signale (Standardgröße) oder in verkleinerter Form (z.B. Leuchtfelddurchmesser 110 mm) eingesetzt werden. Signale in Standardgröße müssen das Sinnbild „Radfahrer“ enthalten. Ggf. ist ein Richtungspfeil zu ergänzen, wenn das Signal nur für eine bestimmte Richtung gilt. Vorteil der Standardgröße ist die gute Erkennbarkeit auch für Kraftfahrer und die Montagemöglichkeit neben dem Kfz-Signal.



Radfahrer-Signale in der kleineren Ausführung können ebenfalls ein Fahrradsymbol enthalten oder dieses wird, ggf. als verkleinertes Zeichen 237 StVO, über dem Signalgeber angebracht. Auch Richtungspfeile können im Lichtfeld oder über dem Signalgeber angeordnet werden. Die kleineren Signalgeber sind in Augenhöhe für den Radfahrer besonders gut erkennbar und eindeutig dem Radverkehr zuzuordnen. Eine Verwechslung mit dem Kfz-Signal ist ausgeschlossen. Unabhängig davon, welche Ausführung in einer Stadt zum Einsatz kommt, sollte immer auf die Einheitlichkeit der Signalgeber geachtet werden. Bei einer gemeinsamen Signalisierung mit den Fußgängern wird grundsätzlich die Kombination der Sinnbilder Radfahrer und Fußgänger empfohlen, da so den Radfahrern eindeutig vermittelt werden kann, dass sie sich nach diesem Signal richten sollen. Um die Lage der Furten zu verdeutlichen, können die Sinnbilder auch nebeneinander angeordnet werden. Die Fußgänger-Signale stehen jeweils hinter dem Konfliktbereich.

Haltlinien

Bei Signalisierung der Radfahrer mit dem Kfz-Verkehr oder mit Radfahrer-Signalen sollen grundsätzlich Haltlinien auf der Radverkehrsanlage angeordnet werden. Sie geben an, wo bei Rot zu halten ist. Um eine gute Akzeptanz zu erzielen, sollen die Haltlinien dem jeweils geltenden Signal klar zugeordnet sein. Sie sollen ferner so angeordnet werden, dass die wartenden Radfahrer andere Verkehrsteilnehmer, insbesondere Fußgänger, nicht behindern.

Die Haltlinien sollen in Fahrtrichtung möglichst 3–5 m vor der parallel Kfz-Verkehrs liegen, damit ein guter Sichtkontakt zwischen Kraftfahrer und Radfahrern besteht. So wird auch unterstützt, dass Radfahrer vor abbiegenden Kraftfahrzeugen den Konfliktbereich erreichen können.

Bei der gemeinsamen Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr sollte keine Haltlinie markiert werden. Radfahrer können dann bis an den Bord der zu überquerenden Straße fahren.



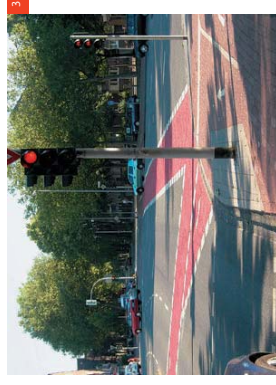
1

Die Haltlinie auf dem Radweg liegt deutlich vor der des Kfz-Verkehrs und unmittelbar vor der kreuzenden Fußgängerfur.



2

Auch bei Abbiegestreifen für Radfahrer soll die Haltlinie weit vorgezogen werden.



3

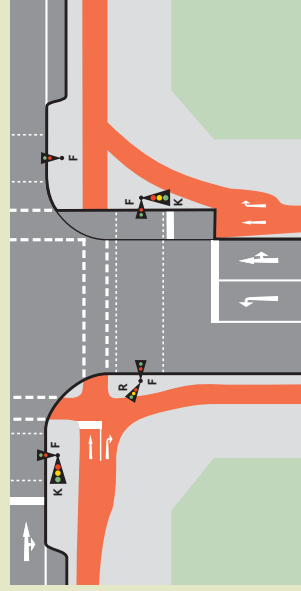
Die Haltlinie für geradeaus-fahrende Radfahrer hält den kreuzenden Radweg frei und ist eindeutig dem Radfahrersignal zugeordnet. Dies dient auch gleichzeitig indirekt linksabbiegenden Radfahrern. Die Aufschriftfläche für Fußgänger ist wegen des hier geringen Fußgängerverkehrs noch ausreichend.

SPEZIELLE ASPEKTE DER SIGNALISIERUNG

Die frei geführten rechtsabbiegenden Radfahrer werden durch ein Schild „Vorfahrt achten“ darauf hingewiesen, dem kreuzenden Radverkehr Vorrang zu gewähren.



Verbunden mit der Radverkehrsführung gewährt das Hinweiszeichen unter der Ampel rechtsabbiegenden Radfahrern freie Fahrt, auch wenn das Signal für rechtsabbiegende Fahrzeuge Rot zeigt.



Prinzip freies Rechtsabbiegen für Radfahrer

Rechtsabbiegende Radfahrer

Radfahrer, die von einem Radweg nach rechts auf einen kreuzenden Radweg abbiegen, beachten nur selten die Signalisierung. Legal ermöglicht werden sollte dieses Verhalten aber nur, wenn Fußgänger eine ausreichend große Aufstellfläche haben und nicht behindert oder gefährdet werden.

Bei einer Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr oder mit Radfahrer-Signalen kann der rechtsabbiegende Radverkehr durch eine zusätzliche Beschilderung („Rechtsabbiegende Radfahrer frei“) oder durch gesonderte bauliche oder markierungstechnische Führungen aus der Signalisierung herausgenommen werden (vgl. Grafik links und Praxisbeispiele 9, 10, 11). Dabei soll die jeweilige Vorfahrtregelung am Schnittpunkt der kreuzenden Radwege verdeutlicht werden.

Bei der gemeinsamen Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr dürfen Radfahrer bei einer durchgängigen Radverkehrsführung im Seitenraum außerhalb der Signalisierung abbiegen, weil der signaltechnisch geschützte Bereich sich erst auf die Fahrbahn bezieht (vgl. Praxisbeispiel 18).

Frei rechtsabbiegende Radfahrer müssen sich mit den bei Grün auf dem kreuzenden Radweg fahrenden Radfahrern und querenden Fußgängern arrangieren und ggf. deren Vorrang beachten.

An Knotenpunkten mit dem Grünpeil-Schild gelten auch für Radfahrer auf Radverkehrsanlagen die allgemeinen Regeln für den Fahrzeugverkehr. Sie müssen also zunächst bei Rot anhalten und können dann weiterfahren, wenn sie den freigebenen Verkehr nicht behindern oder gefährden.

Näheres zu den Einsatzbedingungen des Grünpeils sind der VwV-StVO zu § 37 zu Absatz 2, zu den Nr. 1 und 2 sowie der Teilfortschreibung RiLSA, Kap. 9 zu entnehmen.

Linksabbiegende Radfahrer

Das Linksabbiegen kann, im Unterschied zum Rechtsabbiegen, für Radfahrer u.U. zeitaufwändig oder sogar gefahrträchtig sein. Sie müssen sich in den fließenden Verkehr nach links einordnen oder aber in mehreren Etappen um den Knoten herum in die gewünschte Richtung fahren.

Eine fahrradfreundliche Knotenpunktgestaltung umfasst deshalb auch immer Angebote, um das Linksabbiegen zu sichern und zu erleichtern. Für signalisierte Knotenpunkte gibt es dazu verschiedene Möglichkeiten, deren Einsatz sich nach den verkehrlichen und räumlichen Gegebenheiten richtet.

Beim direkten Linksabbiegen ordnen sich die Radfahrer auf der Fahrbahn ein, bei stärkerem Kfz-Verkehr möglichst auf eigens für sie markierten Abbiegestreifen. Das direkte Linksabbiegen ist sozusagen die Standardlösung des Linksabbiegens und eignet sich vor allem, wenn der geradeausfahrende Kfz-Verkehrsstrom, den der Radverkehr queren muss, nicht zu stark ist. Das ist meist der Fall, wenn nur ein Geradeausfahstreifen vorhanden ist (vgl. Grafik rechts und Praxisbeispiele 5, 6), in Ausnahmefällen ist direktes Linksabbiegen aber auch bei zwei Geradeausfahstreifen möglich (vgl. Praxisbeispiel 8). Radfahrer, die direkt linksabbiegen, werden in der Regel mit dem Kfz-Verkehr signalisiert, es sei denn, nur der Radverkehr darf hier abbiegen (vgl. Praxisbeispiel 24, Zufahrt 4). Weitere Lösungen, um das Linksabbiegen des Radverkehrs zu ermöglichen und zu sichern sind:

- Indirektes Linksabbiegen mit speziellem Radfahrer-Signal oder – bei guter Sicht – mit Fußgänger-Signal (vgl. Grafik rechts)
- Aufgeweiteter Radaufstellstreifen (ARAS)
- Radfahrerschleuse

Diese Möglichkeiten werden auf den folgenden Seiten erörtert. Die Skizze zeigt das Zusammenwirken verschiedener Radverkehrsführungen an einem Knotenpunkt unter Einbeziehung von Angeboten für links- und rechtsabbiegende Radfahrer.

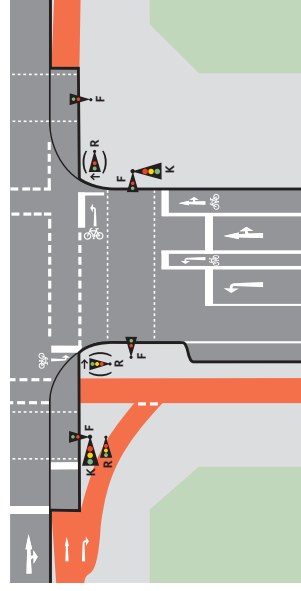
6

Von dem Radfahrstreifen können sich die Radfahrer gut in den rot eingefärbten Linksabbiegestreifen einordnen



7

Der breite Abbiegestreifen bietet den linksabbiegenden Radfahrern Schutz, um zwischen den Kfz-Verkehrsströmen bis zur Haltlinie zu fahren.



Prinzip direktes und indirektes Linksabbiegen für Radfahrer

SPEZIELLE ASPEKTE DER SIGNALISIERUNG

Aufstellfläche für indirektes Linksabbiegen links der geradeausführenden Radfahrerfurt



Radfahrer-Signal für indirektes Linksabbiegen mit Aufstellfläche rechts der Furt bei beengten Verhältnissen



Radfahrer-Signal für indirektes Linksabbiegen mit Aufstellfläche rechts der Furt bei ausreichendem Platz



Indirektes Linksabbiegen

Beim indirekten Linksabbiegen überqueren die Radfahrer zunächst die von rechts kreuzende Straße und können sich dort in einem möglichst gekennzeichneten, geschützten Bereich aufstellen. Von dort fahren sie bei Grün in die gewünschte Richtung weiter.

Nach der StVO (§9 Absatz 2) dürfen Radfahrer grundsätzlich indirekt linksabbiegen, z. B. weil ihnen ein Einordnen zu gefährlich erscheint. Ggf. müssen sie dann absteigen und die Fußgängerquerungsstellen nutzen. Es ist deshalb manchmal auch sinnvoll, sowohl für das direkte als auch das indirekte Linksabbiegen ein planerisches Angebot zu schaffen, so dass die Radfahrer je nach Verkehrssituation wählen können, wie sie sich verhalten (vgl. Praxisbeispiele 8, 24).

Für die Signalisierung indirekt linksabbiegender Radfahrer gibt es zwei Möglichkeiten:

- Sie können sich nach den Fußgänger-Signalen richten, wenn diese von der Aufstellfläche gut einsehbar sind (vgl. Grafik S. 27). Dabei muss gewährleistet sein, dass die Radfahrer vor dem in die gleiche Richtung fahrenden Kfz-Verkehr starten und die Straße in einem Zuge überqueren können (vgl. Praxisbeispiel 4).
- Andernfalls sind eigene Radfahrer-Signale erforderlich, die der Aufstellfläche gut zuzuordnen sind und Irritationen für Radfahrer anderer Fahrbeziehungen ausschließen (vgl. Grafik S. 27 und Praxisbeispiele 9–11, 17, 23). Deshalb eignen sich hier kleine Signalgeber, die nur Grün und Rot zeigen.

In den HSRa (Kapitel 3.1.3.3) ist ein Signalisierungsbeispiel enthalten.

Je nach Art der Radverkehrsführung in der kreuzenden Straße kann die Aufstellfläche im Seitenraum oder auf der Fahrbahn der kreuzenden Straße liegen. Für ihre Ausbildung und die Zuordnung der Signale gibt es verschiedene Möglichkeiten. In Abhängigkeit von den jeweiligen Platzverhältnissen sollten in einer Stadt einheitliche Gestaltungsprinzipien Anwendung finden, um die Begreifbarkeit und Akzeptanz zu verbessern.

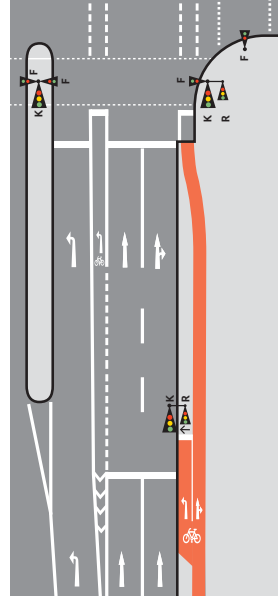
Aufgeweiteter Radaufstellstreifen (ARAS)

Bei aufgeweiteten Radaufstellstreifen können sich die Radfahrer in einem auf den gesamten Kfz-Fahstreifen ausgedehnten Bereich vor den Kraftfahrzeugen aufstellen (vgl. Praxisbeispiele 1–3, 23, Zufahrt 4). So stehen sie direkt im Blickfeld der Kraftfahrer und überqueren vor diesen den Knotenpunkt. Diese Lösung eignet sich vor allem in Knotenpunktzufahrten mit verhältnismäßig langen Rotzeiten, denn nur bei Rot können Radfahrer die Aufstellfläche nutzen. Der Aufstellbereich sollte etwa 4–5 m tief sein, damit er von den Radfahrern gut angefahren werden kann. Mit dieser Distanz wird gewährleistet, dass die Radfahrer auch im Sichtfeld von Lkw-Fahrern stehen.

Radfahrerschleusen

Radfahrerschleusen gewährleisten bei hohem Kfz-Aufkommen ein sicheres Linksabbiegen (vgl. Praxisbeispiele 14, 15). Dazu wird der Kfz-Verkehr etwa 20 bis 30 m vor dem Hauptsignal durch ein Vorsignal angehalten. Die Radfahrer können sich so – in der Regel von einem Radweg aus – konfliktfrei in die gewünschte Fahrtrichtung einordnen (vgl. Grafik rechts).

In den HSRa (Kapitel 3.1.4) wird ein Signalisierungsbeispiel für eine Radfahrerschleuse gezeigt.



Prinzip einer Radfahrerschleuse

Aufgeweiteter Radaufstellstreifen mit kurzem vor-gelegtem Radfahrstreifen

Bei starkem Radverkehr verbessern sich durch das pulkartige Abfließen der gestauten Radfahrer auch die Bedingungen für den Kfz-Verkehr.

Radfahrerschleuse: Konfliktfreies Fahren in alle Richtungen

Induktivschleife im Zuge einer Haupttrasse für den Radverkehr



14

Getrennte Anforderungstaster für Fußgänger und Radfahrer an einer Querungsstelle
Hinweis: Radfahrer, die an der Haltlinie halten, haben keine Möglichkeit, den Anforderungstaster zu erreichen.



15

Anforderung nur für links-abbliegende Radfahrer



16

Verkehrsabhängige Steuerung und Detektoren
Viele verkehrsreiche Knotenpunkte haben heute keine festen Umlaufzeiten und Phasenfolgen mehr, sondern werden verkehrsabhängig gesteuert. Auch Fußgänger und Radfahrer können sich hier über Detektoren das Grün anfordern.

Schwer nachvollziehbar ist es für diese Verkehrsteilnehmer, wenn eine Anforderung des Kfz-Verkehrs nur dessen Signale auf Grün schaltet und parallel geführte Radfahrer und Fußgänger bei einer nur wenig späteren Anforderung erst im nächsten Anpelumlauf Grün erhalten. Dann können lange Wartezeiten für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer entstehen, die oft nicht akzeptiert werden. Besser ist es deshalb gemäß RILSA, wenn parallel zum Kfz-Verkehr verlaufende Fußgänger- und Radfahrerströme grundsätzlich – d.h. auch bei Anforderung nur durch Kfz-Verkehr – freigegeben werden.

Um eine gute Akzeptanz zu erzielen, sollen die Anforderungsmöglichkeiten für Radfahrer, wie Induktivschleifen oder Infrarot-Geräte, in einem Abstand von ca. 20 m und kurz vor der Haltlinie installiert werden. So können sich Radfahrer frühzeitig anmelden und u. U. ohne Halt den Knoten passieren. Oder die Grünzeit kann für „spät“ eintreffende Radfahrer verlängert werden. Anforderungstaster müssen für Radfahrer im Verlauf ihres Weges gut erreichbar sein. Es ist deshalb oft sinnvoll, für Radfahrer und Fußgänger getrennte Taster vorzusehen.

Überquerung von Hauptverkehrsstraßen an Knotenpunkten mit Fußgängerfurt

Im Zuge von Radrouten, die über Nebenstraßen verlaufen, müssen mitunter auch verkehrsreiche Straßen an unsignalisierten Knotenpunkten überquert werden. Ist zumindest eine Fußgänger-schutzanlage vorhanden, kann man diese auch zugunsten einer sicheren und attraktiven Radfahrerquerung nutzen.

Radwege und Fußgängerschutzanlagen

Wenn straßenbegleitende Radwege abseits von Knotenpunkten Fußgängerfurten kreuzen, müssen sich die Radfahrer mit den bei Grün querenden Fußgängern arrangieren. Bei ausreichendem Platz ist dies meist kein Problem. Die Radfahrer fahren außerhalb der Signalisierung. Bei beengten Verhältnissen ist es besser, die Radfahrer eindeutig in die Signalisierung einzubeziehen.

17



Der Anforderungstaster steht etwa 30 m vor der Überquerungsstelle. Wenn die Radfahrer nach der Anforderung die Vorfahrtstraße erreichen, zeigt das Signal meistens schon Grün.

18



Mit dem Anforderungstaster können die Radfahrer die rechts versetzt liegende Fußgängerfurt frei schalten und dann auf direktem Wege konfliktfrei die Straße queren.

19



Fußgänger haben ausreichend Platz, sich zwischen Fahrbahn und Radweg aufzustellen, so dass Radfahrer ohne Beachtung der Ampel fahren können.

20



Hier wird der Radweg vor der Fußgängerfurt auf Fahrbahnniveau abgesenkt und eine Haltlinie angeordnet, so dass Radfahrer eindeutig in die Signalisierung einbezogen sind.

PRAXISBEISPIELE

Überblick

Die ausgewählten Praxisbeispiele greifen typische Situationen aus einer Reihe deutscher Mittel- und Großstädte auf. Sie zeigen, wie der Radverkehr auch unter Beachtung der Belange aller Verkehrsteilnehmergruppen angemessen berücksichtigt werden kann. Die Beispiele verdeutlichen dabei auch die Umsetzung der StVO und der Empfehlungen der Regelwerke in der Praxis. Nicht immer können die Beispiele in allen Details einem Regelstandard entsprechen, hier kommen örtliche Besonderheiten ebenso zum Tragen wie historisch gewachsene Führungen. In ihren wesentlichen Grundzügen sind die Lösungen jedoch auch auf die Verhältnisse in anderen Städten gut übertragbar.

Die Beispiele sind in erster Linie nach den drei Grundformen der Signalisierung geordnet (vgl. Teil B). Bei der Beispielauswahl wurde angestrebt, dass die verschiedenen einer Signalisierungsgrundform zuzuordnenden Arten der Radverkehrsführung vertreten sind (vgl. Grafik S.17). Standardausbildungen für den geradeausfahrenden Radverkehr sind dabei fallweise kombiniert mit speziellen Angeboten für links- bzw. rechtsablenkende Radfahrer oder beispielsweise Zweirichtungsradverkehr. Gesondert betrachtet werden nicht benutzungspflichtige Radwege, da bei diesen besondere Anforderungen zu berücksichtigen sind und sie voraussichtlich in der Praxis noch an Bedeutung gewinnen werden. Während bei den Beispielen 1–22 überwiegend einzelne Zufahrten eines Knotenpunktes betrachtet werden, werden in der letzten Gruppe drei komplette größere Knotenpunkte mit dem Zusammenwirken der verschiedenen Radfahrbeziehungen dargestellt.



Übersicht der Praxisbeispiele

Grundform I

Signalisierung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr

- 1 Schutzstreifen mit aufgeweiteterm Radaufstellstreifen
- 2 Radfahrstreifen mit aufgeweiteterm Radaufstellstreifen
- 3 Radweg mit aufgeweiteterm Radaufstellstreifen
- 4 Radweg mit indirektem Linksabbiegen
- 5 Radfahrstreifen mit direktem Linksabbiegen
- 6 Übergang Radweg in Radfahrstreifen mit direktem Linksabbiegen

Grundform II

Gesonderte Signalisierung des Radverkehrs

- 7 Führung auf Radfahrstreifen
- 8 Radfahrstreifen mit direktem und indirektem Linksabbiegen
- 9 Radweg mit indirektem Linksabbiegen von der Fahrbahn
- 10 Radweg mit indirektem Linksabbiegen aus dem Seitenraum
- 11 Abgesetzter Radweg mit indirektem Linksabbiegen
- 12 Zweirichtungsradweg
- 13 Radweg mit konfliktfreier Signalisierung
- 14 Radfahrerschleuse zum Linksabbiegen
- 15 Radfahrerschleuse als Knotenpunktssignalisierung
- 16 Radverkehr auf Busspur
- 17 Radwegende mit Engstellensignalisierung für Straßenbahn

Grundform III

Signalisierung des Radverkehrs mit dem Fußgängerverkehr

- 18 Von der Fahrbahn abgesetzter Radweg
- 19 Zweirichtungsradweg
- 20 Gemeinsamer Geh- und Radweg

Führung des Radverkehrs auf Radwegen ohne Benutzungspflicht

- 21 Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr für Radweg und Fahrbahn
- 22a Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr
- 22b Signalisierung differenziert nach Radverkehrsführung
- 22c Signalisierung mit Radfahrer-Signal

Betrachtung komplexer Knotenpunkte (Gesamtknoten)

- 23 Situationsangepasster Einsatz verschiedener Regelungen
- 24 Direkte Führungen für alle Radfahrbeziehungen
- 25 Großräumiger Knotenpunkt mit Zweirichtungsradverkehr

Besondere Bedeutung galt bei der Auswahl der Praxisbeispiele dem Aspekt der Übertragbarkeit. Aus diesem Grund sind überwiegend Standard-situationen dargestellt. In einigen Fällen wird mit ergänzenden Bildbeispielen aber auch aufgezeigt, dass bei bestimmten Randbedingungen auch Varianten einer Standardausbildung oder andere Lösungsansätze sinnvoll sein können.

Die Darstellung der Praxisbeispiele erfolgt auf zwei Arten: Für ausführlicher dokumentierte Beispiele wird neben einer Aufführung wichtiger Kenndaten in Form eines kurzen Steckbriefes eine textliche Erläuterung und Bewertung der Situation durchgeführt. Diese wird durch Bilder und be-darfsweise eine Skizze illustriert. Ergänzende Bei-spiele werden in Kurzform mit Text und Bild erläu-tert.

Die nebenstehende Übersicht benennt die Praxis-beispiele mit ihrem thematischen Schwerpunkt. Angaben zur Örtlichkeit enthält das Bildverzeich-nis (S. 61).



1a



1b

1a/1b
Rot eingefärbter aufgeweiteter Rad-
aufstellstreifen mit – in der Knotenpunkt-
zufahrt – ebenfalls rot eingefärbtem
Schutzstreifen

1 Schutzstreifen mit aufgeweitetem Radaufstellstreifen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

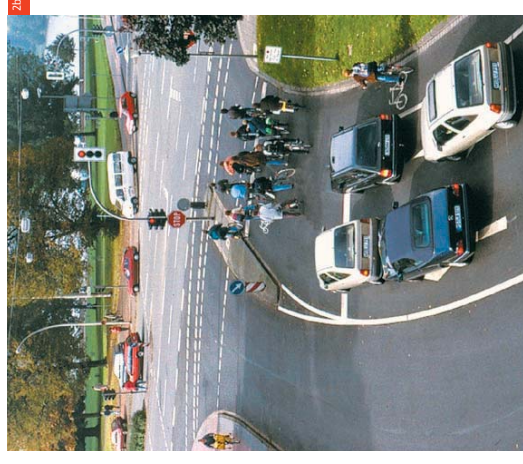
- Einmündung einer Hauptammelstraße auf eine Hauptverkehrsstraße (Innenstadttring in Einbahnrichtung, für den Radverkehr in beide Fahrtrichtungen freigegeben)
- Knotenpunktbelastung: 13.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 4.000 Kfz/Tag
- Hauptroute für den Radverkehr mit starker Fahrbeziehung geradeaus (nur für Radverkehr zulässig)
- Signalisierung: Freigabezeit in der Zufahrt ca. 30 % der Umlaufzeit

Erläuterung und Bewertung

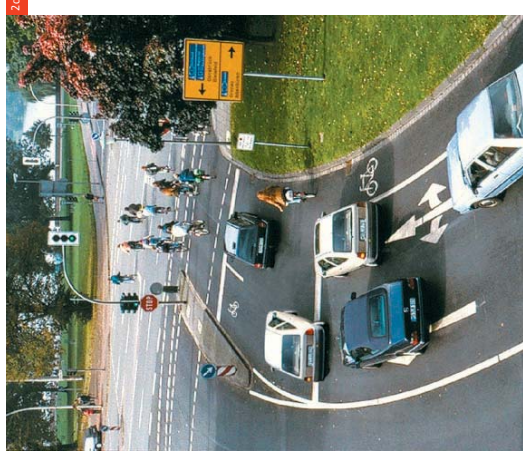
Die Lösung ermöglicht es den Radfahrern bei Rot an den wartenden Kraftfahrzeugen vorbeizufahren und sich deutlich sichtbar vor ihnen aufzustellen. Aufgrund des Rechtsabbiegegebotes für den Kfz-Verkehr bietet sich so für den Hauptstrom der geradeausfahrenden Radfahrer eine konfliktfreie Weiterfahrt bei Grün an.

Die Signalisierung der Radfahrer mit dem Kfz-Verkehr ist an dem kompakten Knotenpunkt angemessen und aufgrund der Fahrbahnführung des Radverkehrs für alle Verkehrsteilnehmer gut nachvollziehbar. Die im Verhältnis zur Freigabezeit lange Rotphase ermöglicht es den meisten der ankommenden Radfahrer, von der Lösung zu profitieren. Da die Radfahrer bei Grünbeginn zügig im Pulk abfließen, entstehen auch Leistungsfähigkeitsvorteile für den Kfz-Verkehr.

Die Roteinfärbung verdeutlicht die Regelung und fördert die Akzeptanz durch den Kfz-Verkehr. Die Tiefe des aufgeweiteten Radaufstellstreifens (ARAS) soll nach den Regelwerken möglichst 4 bis 5 m betragen, damit Radfahrer ihre Aufstellfläche gut erreichen und sich bequem vor den Kraftfahrzeugen aufstellen können. Für den Schutzstreifen ist eine Mindestbreite von 1,25 m vorgesehen.



2a



2b

Aufgeweitete Radaufstellstreifen (ARAS)

Neben der Standardausbildung aufgeweiteter Radaufstellstreifen gemäß Beispiel 1 mit vorgelagerten Schutzstreifen können fallweise auch besondere Ausführungen zum Einsatz kommen. Besteht ausreichend Platz in der Zufahrt, kann sich ein ARAS auch aus einem Radfahrstreifen entwickeln (vgl. Beispiel 2). Dann ist in jedem Fall gewährleistet, dass die Radfahrer ungehindert nach vorn fahren können. Manchmal ist es auch günstig, einen ARAS aus einem Radweg heraus zu entwickeln, um z.B. starke Linksabbiegeströme des Radverkehrs bewältigen zu können (vgl. Beispiel 3).

Bei geringem Platz in der Knotenpunktzufahrt kann in Ausnahmefällen der aufgeweitete Radaufstellstreifen auch ohne vorgelagerte Radverkehrsanlage eingerichtet werden. Wenn die Situation es erlaubt, dürfen Radfahrer nach StVO (§ 5) dennoch an wartenden Kraftfahrzeugen vorsichtig rechts vorbeifahren. In Höhe der Halte- linie für den Kfz-Verkehr ist dann durch die Beschilderung anzuzeigen, dass Radfahrer in den Aufstellbereich einfahren können.

Zur Ausgestaltung und den Einsatzbereichen der aufgeweiteten Radaufstellstreifen werden in den Regelwerken weitergehende Hinweise gegeben (vgl. auch Teil E).

2 Radfahrstreifen mit aufgeweitetem Radaufstellstreifen

In dieser vom Radverkehr sehr stark frequentierten Zufahrt ist der Aufstellbereich etwa 13 m tief. So gibt es genügend Platz für die oft über 20 Radfahrer, die bei Rot eintreffen. Der Aufstellbereich wird in der Zufahrt durch einen Radfahrstreifen eingeleitet.

Da auf dem rechten Fahrstreifen alle Fahrtrich- tungen möglich sind, ist der aufgeweitete Rad- aufstellstreifen besonders sinnvoll, da so der star- ke Strom linksabbiegender Radfahrer konfliktfrei abfließen kann. Deshalb erstreckt er sich hier auch ausnahmsweise über zwei Fahrstreifen, während er im Regelfall nur einen Fahrstreifen umfasst.



3a



3b



3c

3a-c:
Auch von einem Radweg aus
können Radfahrer in einem
aufgeweiteten Radaufstell-
streifen geführt werden.

3 Radweg mit aufgeweitetem Radaufstellstreifen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt einer innerstädtischen Sammelstraße und einer Hauptverkehrsstraße
- Knotenpunktbelastung: 16.000 Kfz/Tag
- Betrachteter Zufahrt: 3.200 Kfz/Tag
- 2.000 Radfahrer/Tag
- Schnittstelle zweier Radrouten im Radverkehrsnetz mit Hauptfahrbeziehung für den Radverkehr aus der betrachteten Zufahrt nach links
- Radwege mit Benutzungspflicht in der betrachteten Zufahrt und der Hauptverkehrsstraße
- Signalisierung: Freigabezeiten in der Zufahrt ca. 30 % der Umlaufzeit

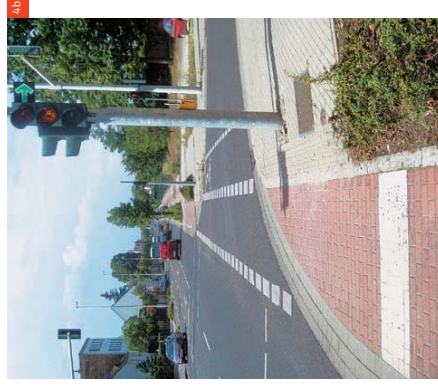
Erläuterung und Bewertung

In der Knotenpunktzufahrt können geradeausfahrende und linksabbiegende Radfahrer an einer Absenkung den Radweg unter Beachtung der Vorfahrtssituation verlassen und sich richtungsbezogen in den zweistreifigen Aufstellbereich einordnen. Kraftfahrer werden an der etwa 10 m zurückverlegten Haltlinie mit einem Hinweiszeichen aufgefordert, hier zu halten. Wegen der im Verhältnis zur Umlaufzeit langen Sperrzeit können sich die meisten Radfahrer konfliktfrei einordnen. Bei Grün eintreffende Radfahrer können eine Lücke im Kfz-Verkehr abwar-ten und dann direkt abbiegen oder dem Radweg folgen und über die Fußgängerfurt (schiebend) indirekt links abbiegen. Rechtsabbiegende Radfahrer können außerhalb der Signalisierung auf den kreuzenden Radweg einbiegen.

Die Lösung ist wegen der hohen Radverkehrsstärke mit der Hauptfahrbeziehung nach links angemessen und wird gut akzeptiert. Über 80 % der Kraftfahrer beachten bei Rot „ihre“ Haltlinie, fast 90 % der geradeausfahrenden und linksabbiegenden Radfahrer nutzen den Aufstellbereich. Damit werden auch Behinderungen der Fußgänger und kreuzenden Radfahrerströme vermieden, die wegen der beengten Platzverhältnisse bei einem überwiegend indirekten Linksabbiegen der Radfahrer auftreten würden. Rechtsabbiegende Kfz können zudem ungehindert abbiegen, so dass sich die Kapazität des Knotenpunktes erhöht.



4a



4b



4c

4 Radweg mit indirektem Linksabbiegen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt einer Hauptverkehrsstraße mit zwei Erschließungsstraßen
- Knotenpunktbelastung: 10.000 Kfz/Tag
- Schnittstelle einer Hauptverbindung und einer Ergänzungsrouten im Radverkehrsnetz
- Bauliche Radwege mit Benutzungspflicht im Zuge der Hauptverkehrsstraße

Erläuterung und Bewertung

Der im Streckenverlauf abgesetzt geführte Radweg wird vor dem Knotenpunkt an die Fahrbahn herangeführt. Dies verbessert den Sichtkontakt zum Kfz-Verkehr und ermöglicht eine räumliche Trennung der Radfahrer- und Fußgängerfurt. Die sich daraus ableitende Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr ist wegen des kompakten Knotenpunktes der Situation angemessen. Die Haltlinie und der rechts des Radweges stehende Signalmast machen die Regelung für alle Verkehrsteilnehmer gut verständlich. Durch ein Zurückverlagern der Kfz-Haltlinie gegenüber der des Radweges könnte der Sichtkontakt weiter verbessert werden. Den Radfahrern würde ein Zeitvorsprung zum Erreichen der Konflikthöhe verschafft.

Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung im Zuge der Hauptverkehrsstraße wurde für indirekt linksabbiegende Radfahrer ein Angebot geschaffen. Dazu wurde eine Aufstellfläche zwischen Radfahrer- und Fußgängerfurt markiert, die es ihnen erlaubt, sich aufzustellen, ohne nachfolgende geradeausfahrende Radfahrer oder Fußgänger zu behindern (vgl. auch Grafik S. 27).

Da das Fußgänger-Signal von der Aufstellfläche aus gut einsehbar ist, konnte darauf verzichtet werden, ein Radfahrer-Signal für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer zu installieren. Wenn eine solche Lösung in einer Stadt noch wenig bekannt ist, ist ein Hinweiszeichen für das indirekte Linksabbiegen sinnvoll, um die Akzeptanz zu verbessern (vgl. Beispiel 9).

4a-c:
Der Radweg wird an die
Fahrbahn verschwenkt.
Durch die Trennung von
Radfahrer- und Fußgänger-
furt entsteht auch der Raum
für die Aufstellfläche zum
indirekten Linksabbiegen.



Grundform I Signalisierung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr



5a

5 Radfahrstreifen mit direktem Linksabbiegen

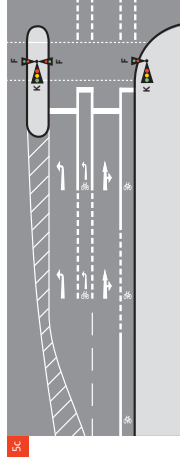
Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen und einer Behördenzufahrt
- Knotenpunktbelastung: 18.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 3.100 Kfz/Tag
- Wichtige Radverkehrsverbindung zur Anbindung von Schulen und zentralen Verwaltungseinrichtungen
- Führung des Radverkehrs auf Radfahrstreifen in allen Knotenpunktzufahrten



5b

5a/b
In der Knotenpunktzufahrt wird der Radfahrstreifen um einen rot eingefärbten Linksabbiegestreifen für Radfahrer ergänzt.



5c

Prinzip Radfahrstreifen mit direktem Linksabbiegen



6a

6 Übergang Radweg in Radfahrstreifen mit direktem Linksabbiegen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen mit Linienverkehr der Straßenbahn in allen Zufahrten
- Knotenpunktbelastung: 31.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 4.400 Kfz/Tag
- Schnittstelle zweier Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz
- Führung des Radverkehrs auf beidseitigen Radwegen in allen Zufahrten



6b



6c

6a-c
Der Radweg geht vor dem Knotenpunkt in einen Radfahrstreifen über und ermöglicht so das direkte Linksabbiegen.

Erläuterung und Bewertung

In diesem Knotenpunkt gehen die auf den Streckenabschnitten vorhandenen Radwege in allen Zufahrten ca. 40–100 m vor dem Knotenpunkt in Radfahrstreifen über. Dadurch wird linksabbiegenden Radfahrern das Einordnen auf den Linksabbiegestreifen ermöglicht. Dies wird ihnen durch ein Hinweiszeichen („linksabbiegende Radfahrer einordnen“) und durch die unterbrochene Radfahrstreifenmarkierung angezeigt. Gleichzeitig haben sie auch gemäß StVO (§ 9, Absatz 2) die Möglichkeit des indirekten Linksabbiegens, für das aber keine Vorkehrungen vorhanden sind.

Die einfache Lösung für linksabbiegende Radfahrer ist hier angemessen, da trotz insgesamt starken Radverkehrs (in der betrachteten Zufahrt 800 Radfahrer/Tag), nur wenige Radfahrer links abbiegen (7 %). Bedingt durch die verhältnismäßig langen Sperrzeiten wegen der Straßenbahnsonderphasen und durch das zumeist stoßweise Eintreffen des Kfz-Verkehrs bestehen für Radfahrer günstige Voraussetzungen für ein konfliktfreies Einordnen nach links. Nach Beobachtungen wird der Radfahrstreifen teilweise von rechtsabbiegenden Kraftfahrzeugen überfahren.

Erläuterung und Bewertung

Auf der Straße werden geradeausfahrende Radfahrer durchgängig auf einem Radfahrstreifen geführt. Dort, wo der Linksabbiegestreifen für Kraftfahrzeuge seine volle Breite erreicht, beginnt auch der Linksabbiegestreifen für den Radverkehr. Er ist rot eingefärbt, um die Situation für alle Verkehrsteilnehmer zu verdeutlichen.

Das direkte Linksabbiegen mit einem eigenen Abbiegestreifen für Radfahrer ist hier sinnvoll, da zum Einordnen nur ein Fahrstreifen zu überqueren ist und der Hauptstrom der Kraftfahrzeuge ebenfalls nach links abbiegt. Auch die Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr ist wegen der Führung der Radfahrer auf der Fahrbahn gut nachvollziehbar.

Nach der VwV-StVO sollte der Bereich des am rechten Fahrbahndamm liegenden Radfahrstreifens, in dem linksabbiegende Radfahrer den Fahrstreifenwechsel vollziehen, unterbrochen markiert werden. Der Abbiegestreifen selbst sollte im Aufstellbereich vor dem Knotenpunkt besser mit durchgezogenen Linien eingefasst werden. Die Halblinien für Radfahrer sollten möglichst 3 m oder mehr gegenüber denen des Kfz-Verkehrs vorgezogen werden, damit sich die Radfahrer im Sichtfeld des Kfz-Verkehrs aufstellen können.



F

Grundform II Gesonderte Signalisierung des Radverkehrs



7a
Führung
auf Radfahrstreifen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Verkehrsstraßen
- Knotenpunktbelastung: 25.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 6.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Straße: Tangentialroute im gesamtstädtischen Haupttradroutennetz
- Durchgängig Radfahrstreifen im Zuge der Tangentialroute
- Signalisierung: Grünvorlauf des Radfahrer-Signals 5–7 s; räumzeitbedingt ca. 5–7 s eher Rot

Erläuterung und Bewertung

Mit dem Radfahrer-Signal kann dem Radverkehr im Zuge der Hauptradroute ein spürbarer Zeitvorsprung vor dem Kfz-Verkehr eingeräumt werden. Dies erhöht die Sicherheit der Radfahrer vor abbiegenden Kraftfahrzeugen und unterstreicht das Ziel der Förderung und Bündelung des Radverkehrs auf dieser Hauptradroute. Auch die etwa gleich lange Freigabe für den Radverkehr wie für den parallelen Kfz-Verkehr fördert die Akzeptanz. Mit einer Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr, die hier prinzipiell auch möglich wäre, könnten diese Ziele nicht so gut erreicht werden.

Für den linksabbiegenden Radverkehr besteht die Möglichkeit, sich entweder auf dem Kfz-Fahrstreifen einzuordnen oder dem Radfahrstreifen zu folgen, um im weiteren Verlauf indirekt links abzubiegen. Radfahrer, die sich auf dem Fahrstreifen für den linksabbiegenden Kfz-Verkehr einordnen, orientieren sich dann am Kfz-Signal.

Durch die Anbringung des Radfahrer-Signals am Signalmast für den Kfz-Verkehr ist die Situation für alle Verkehrsteilnehmer eindeutig. Die Verwendung der kleinen Streuscheiben für die Radfahrer-Signale sowie die Markierung des Radfahrstreifens mit Doppellinie ist stadttypisch.



7b



7c

7b–c
Das Radfahrer-Signal gewährt den geradeausfahrenden Radfahrern einen deutlichen Zeitvorsprung vor dem parallelen Kfz-Verkehr.



8a
Radfahrstreifen mit direktem und indirektem Linksabbiegen

Funktion der Straße und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt dreier Hauptverkehrsstraßen und einer Erschließungsstraße
- Knotenpunktbelastung: 38.000 Kfz/Tag
- Betrachteter Zufahrt: 13.000 Kfz/Tag
- In der Zufahrt verläuft eine Hauptverbindung des Radverkehrs mit starker Linksabbiegebeziehung in eine kreuzende Hauptverbindung
- Gesonderte Signalisierung mit Vorlaufgrün und räumzeitbedingter Freigabe: Sondersignal für indirektes Linksabbiegen

Erläuterung und Bewertung

Der Radweg in der Zufahrt geht mit Beginn eines Rechtsabbiegestreifens in einen geradeausfahrenden Radfahrstreifen über. So erhalten die geradeausfahrenden Radfahrer eine eindeutige Führung, die Verkehrsströme werden frühzeitig vor dem Knoten entzerrt.

Direkt linksabbiegende Radfahrer ordnen sich in der Zufahrt über zwei Geradeausfahrstreifen auf einem für sie markierten Abbiegestreifen ein. Das Einordnen über zwei Fahrstreifen ist in dieser Situation verkehrssicher möglich, da der Kfz-Verkehr bedingt durch die Steuerung davor liegender Knoten nur pulkweise eintrifft. Radfahrer haben so auch zur Spitzenzzeit oft ausreichende Zeitlücken zum Einordnen. Darüber hinaus wird ein weiteres Angebot für indirektes Linksabbiegen geschaffen. Von einer markierten Aufstellfläche können sich die Radfahrer, die diese Option wählen, nach einem Sondersignal richten und in die gewünschte Richtung starten.

Für rechtsabbiegende Radfahrer wurde ein schmaler Radweg auf dem wenig begangenen Gehweg markiert, so dass diese Radfahrer außerhalb der Signalisierung fahren können. Die Knotenpunktzufahrt ist Teil des Praxisbeispiels 24 (Zufahrt 1).



8b



8c

8b–c
Rechtsabbiegende, geradeausfahrende und linksabbiegende Radfahrer haben in der Zufahrt jeweils eine eigene Führung.



F

Grundform II Gesonderte Signalisierung des Radverkehrs



9 Radweg mit indirektem Linksabbiegen von der Fahrbahn

Funktion der Straße und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen (Innenstadt) und Sammelstraßen
- Knotenpunktbelastung: 43.000 Kfz/Tag
- Kreuzung zweier Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz mit hoher Bedeutung für den innenstadtbezogenen Alltagsradverkehr
- Bauliche Radwege mit Benutzungspflicht in allen Knotenpunktzufahrten
- Signalisierung: 4 s Vorlaufgrün für Radfahrer

Erläuterung und Bewertung

Mit dem Radfahrer-Signal wird dem Radverkehr ein Vorlaufgrün eingeräumt, das ihm ein Erreichen der Konfliktfläche vor dem Kfz-Verkehr ermöglicht. Dieser Sicherheitsgewinn wird noch durch die (nachträglich) deutlich zurückverlegte Halte- nie des angrenzenden Kfz-Fahstreifens verstärkt, da sich die Radfahrer nun im Sichtfeld der Kraftfahrer aufstellen können. Die Anordnung der Radfahrer-Signale direkt neben dem Kfz-Signal macht die Regelung für alle Verkehrsteilnehmer nachvollziehbar.

Für die indirekt linksabbiegenden Radfahrer gilt zunächst das Radfahrer-Signal vor und dann das hinter dem Knotenpunkt. Dieses übernimmt die Funktion eines „Start-Signals“ für die auf der markierten Aufstellfläche stehenden Radfahrer. Dieses Signal gewährleistet mit einer kurzen Grünzeit, die vor der des in gleicher Richtung fahrenden Kfz-Verkehrs beginnt, dass die Radfahrer die Aufstellfläche bereits verlassen haben, wenn die Kraftfahrzeuge hier eintreffen. Das Hinweiszeichen hat zu einer guten Akzeptanz dieser Lösung beigetragen.

Trotz beengter Platzverhältnisse wird dem hier starken nach rechts abbiegenden Radverkehr durch eine kurze Radwegführung im Seitenraum ein Abbiegen außerhalb der Signalisierung ermöglicht. Allerdings stehen dadurch für Fußgänger nur begrenzte Aufstellflächen zur Verfügung.



9b



9c

9a-c Die Radfahrer richten sich nach dem direkt neben dem Kfz-Signal angebrachten Radfahrer-Signal. Ein Hinweiszeichen gibt indirekt linksabbiegenden Radfahrern an, wie sie sich verhalten sollen.



10

10 Radweg mit indirektem Linksabbiegen aus dem Seitenraum

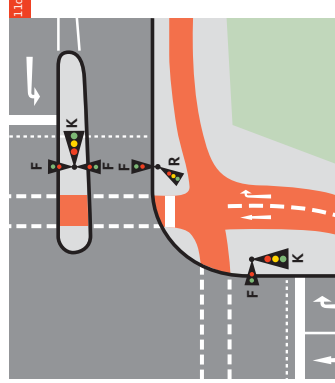
In dieser Knotenpunktzufahrt werden alle Fahrbeziehungen des Radverkehrs angemessen berücksichtigt. Der rechtsabbiegende Radverkehr kann auf dem Radweg außerhalb der Signalisierung fahren. Die geradeausfahrenden Radfahrer richten sich nach Radfahrer-Signalen, die direkt neben dem Kfz-Signal angebracht sind. Die Radfahrer, die sich durch eine vorgezogene Halte- nie im Sichtfeld der parallel fahrenden Kfz aufstellen können, erhalten ein Vorlaufgrün von 3 Sekunden. Dies ermöglicht ihnen ein sicheres Einfahren in die Konfliktfläche. Wegen der unmittelbar angrenzenden Fußgängerfuhrt konnte mit dem Radfahrer-Signal eine Signalisierung mit den Fußgängern vermieden werden (Freigabezeit für Radfahrer im Tagesprogramm 9 s länger als für Fußgänger). Die indirekt linksabbiegenden Radfahrer, die ihre Fahrt überwiegend auf einem gegenüberliegenden Zweirichtungsradweg fortsetzen wollen, haben im Seitenraum hinter der Konfliktfläche eine Aufstellfläche gemeinsam mit den geradeausfahrenden Radfahrern der kreuzenden Zufahrt. Signaltechnisch orientieren sie sich dementsprechend an dem Radfahrer-Signal der kreuzenden Zufahrt (vgl. Grafik zu Praxisbeispiel 11).



11

11 Abgesetzter Radweg mit indirektem Linksabbiegen

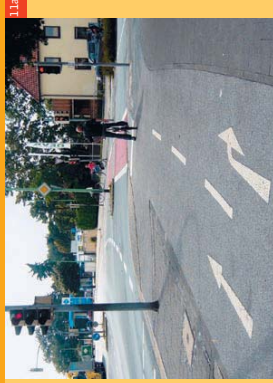
Die von der Fahrbahn abgesetzte Radfahrerfuhrt liegt neben der Fußgängerfuhrt und überquert einen Fahrbahnteiler. Die gesonderte Signalisierung gewährleistet, dass Radfahrer die Zufahrt ohne Zwischenhalt kreuzen können. Durch die Anordnung der Halte- nie und des Radfahrer-Signals nah vor der kreuzenden Fahrbahn kann der Räumweg gegenüber dem parallelen Kfz-Verkehr deutlich verkürzt werden. So kann den Radfahrern trotz der aufgeweiteten Zufahrt eine etwas längere Grünzeit eingeräumt werden als den Kraftfahrern. Für den starken rechtsabbiegenden Radverkehr wird der Radweg aufgeweitet, so dass er außerhalb der Signalisierung abbiegen kann. Die Vorfahrtssituation am Schnittpunkt der Radwege sollte verdeutlicht werden. Indirekt linksabbiegende Radfahrer stellen sich im Seitenraum im Zuge des kreuzenden Radweges auf und richten sich nach dem Radfahrer-Signal.



11c Prinzip abgesetzte Radwegführung mit indirektem Linksabbiegen aus dem Seitenraum



10a



11a



Grundform II Gesonderte Signalisierung des Radverkehrs

F



12a



12b



12c

12 a-c
Die Zweirichtungsradwege werden – getrennt von der Fußgängerfurtt – vor dem Fahrbahnteiler geführt. Die Radfahrer-Signale ermöglichen in beiden Fahrtrichtungen eine Querung in einem Zuge.

12 Zweirichtungsradweg

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen
- Knotenpunktbelastung: 70.000 Kfz/Tag
- Kreuzung zweier Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz
- Beidseitig Zweirichtungsradwege im Zuge des betrachteten Straßenzuges
- Zeitgleiche Signalisierung der Radfahrer für beide Fahrtrichtungen

Erläuterung und Bewertung

Im Verlauf des hochbelasteten Innenstadtringes wurden zur Stärkung der wichtigen Verteilerfunktion im Radverkehrsnetz abschnittsweise beidseitige Zweirichtungsradwege eingerichtet. An kompakten Knotenpunkten erfolgt die Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr (vgl. Beispiel 19), an größeren Knotenpunkten werden Radfahrer-Signale vorgesehen.

Am betrachteten Knotenpunkt können durch die gesonderte Signalisierung Zwischenhalte auf den Fahrbahnteilern, wie für den Fußgängerverkehr möglich, vermieden werden. Beide Fahrtrichtungen der Radfahrer erhalten jeweils die gleiche Freigabezeit. Dadurch sollen Irritationen und die Gefahr der Nichtakzeptanz verringert werden, die befürchtet wird, wenn Radfahrer der bereits gesperrten Fahrtrichtung sehen, dass die Gegenrichtung noch fahren darf.

Trotz des hochbelasteten, großräumigen Knotenpunktes kann den Radfahrern ein kurzer Grünverlauf (bis zu 3 Sekunden) und je Umlauf eine bis zu 4 Sekunden längere Freigabezeit als dem parallelen Kfz-Verkehr eingeräumt werden.

Zur Verkürzung der Wartezeiten für linksabbiegende Radfahrer wurde auch eine der den Innestadtring querenden Radfahrfurten für beide Fahrtrichtungen eingerichtet und signalisiert.

13 Radweg mit konfliktfreier Signalisierung

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier innerstädtischer Verkehrsstraßen; ein Knotenarm ist Fußgängerzone mit zugelassenem Radverkehr
- In der betrachteten Zufahrt hohe Kfz-Belastung mit überwiegender Fahrtrichtung rechts ab
- Haupttroute für den Radverkehr mit starker Fahrbeziehung geradeaus (in die Fußgängerzone)
- Führung des Radverkehrs auf baulichen Radwegen in allen Zufahrten
- Gesonderte Signalisierung für geradeausfahrende und rechtsabbiegende Radfahrer

Erläuterung und Bewertung

Die besondere Problemlage der betrachteten Knotenpunktzufahrt ergibt sich aus der Überlagerung des starken geradeausgerichteten Radverkehrs mit dem Hauptstrom des rechtsabbiegenden Kfz-Verkehrs. Durch die signaltechnische Sicherung mit zeitlich getrennter Freigabe können die geradeausfahrenden Radfahrer konfliktfrei und ungehindert den Knotenpunkt überqueren. Entsprechend können auch die rechtsabbiegenden Krafzfahrzeuge bei Grün frei abfließen, da auch der parallele Fußgängerverkehr zeitlich getrennt geschaltet ist. Die hier sinnvolle Lösung der Sicherheits- und Kapazitätsprobleme des Knotens bedingt allerdings verhältnismäßig lange Wartezeiten des geradeausfahrenden Radverkehrs.

Wegen der beengten Verhältnisse im Seitenraum mit fehlender Aufstellfläche für Fußgänger muss auch der rechtsabbiegende Radverkehr in die Signalisierung einbezogen werden. Deswegen lange Freigabezeit wird nur unterbrochen, wenn die den Radweg querenden Fußgänger Grün haben.



13a



13b



13c

13 a-c
Der Radweg wird richtungsbezogen aufgeweitet. Geradeausfahrende Radfahrer erhalten gegenüber dem starken Kfz-Strom nach rechts eine konfliktfreie Phase.



14a



14b



14c

14a-c
Linksabbiegende Radfahrer können sich in der Radfahrschleuse konfliktfrei einordnen und sich auf dem rot markierten Abbiegestreifen im Sichtfeld der Kraftfahrer aufstellen.

14 Radfahrschleuse zum Linksabbiegen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen (Innenstadttring): ein Knotenarm ist Fußgängerzone
- Knotenpunktbelastung: 40.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 15.000 Kfz/Tag
- Kreuzung zweier Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz
- Bauliche Radwege in den drei Zufahrten mit Kfz-Verkehr
- Signalisierung: Radfahrschleuse zum geschützten direkten Linksabbiegen; geradeausfahrende Radfahrer fahren außerhalb der Signalisierung

Erläuterung und Bewertung

Für den zweistreifig geradeausfahrenden Kfz-Verkehr ist etwa 25 m vor dem Hauptsignal ein Vorsignal installiert. Für linksabbiegende Radfahrer ist an dieser Stelle eine Bordsteinabsenkung vorgesehen, über die sie sich – signaltechnisch durch eine eigene Phase geschützt – auf den rot eingefärbten Linksabbiegestreifen einordnen können. Zum Prinzip einer Schleusenführung vgl. Grafik S. 29.

Die koordinierte Steuerung zwischen Vor- und Hauptsignal führt zu keinen Kapazitätsverlusten für den Kfz-Verkehr. Den zahlreichen linksabbiegenden Radfahrern kann an der Schleuse sogar eine lange Grünzeit eingeräumt werden (im Grundprogramm 44 sec. bei 100 sec. Umlaufzeit). Geradeausfahrender Radverkehr kann die Einmündung auf dem Radweg außerhalb der Signalisierung passieren.

Durch die Radfahrschleuse können sich die linksabbiegenden Radfahrer trotz des sehr hohen Kfz-Verkehrs sicher und auf direktem Wege einordnen. Ihnen steht zusätzlich auch die Möglichkeit des indirekten Linksabbiegens über die kreuzende Radfahrerfurt am Hauptknotenpunkt offen. Diese Führung kann in einem bestimmten Zeitbereich des Eintreffens die Wartezeit gegenüber der Nutzung der Schleuse verkürzen.

15 Radfahrschleuse als Knotenpunkt-signalisierung

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt einer Hauptverkehrsstraße und einer Erschließungsstraße; Lage des Knotenpunktes ca. 60 m vor einem Hauptverkehrsstraßenknoten
- Knotenpunktbelastung: 40.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 16.000 Kfz/Tag
- Haupttroute im Radverkehrsnetz
- Baulicher Radweg mit Weiterführung als gemeinsamer Geh- und Radweg (geradeaus) und Abbiegestreifen für direktes Linksabbiegen
- Signalisierung: Gesonderte Signalisierung mit getrennten Phasen für geradeausfahrende und linksabbiegende Radfahrer

Erläuterung und Bewertung

Die Lichtsignalanlage des kompakten Knotenpunktes im Vorfeld eines großräumigen aufgeweiteten Knotenpunktes wird für den starken Linksabiegestrom des Radverkehrs als Radfahrschleuse für die Zufahrt des nachfolgenden Knotens genutzt. Dazu erhalten die dort linksabbiegenden Radfahrer an der Radfahrschleuse eine eigene Signalphase und können so zunächst den ersten Knotenpunkt kreuzen. Anschließend ordnen sie sich über zwei Geradeausfahrestreifen auf den für sie markierten Linksabbiegestreifen im Aufstellbereich des folgenden Knotenpunktes ein. Der Bereich der Schleuse gewährte Zeitvorsprung ist ausreichend lang, um den Abbiegestreifen konfliktfrei zu erreichen.

Für geradeausfahrende und rechtsabbiegende Radfahrer erfolgt die Freigabe zunächst gleichzeitig mit den linksabbiegenden Radfahrern. Die Grünzeit wird dann während der Freigabe des parallelen Kfz-Verkehrs verlängert. Die Kombination der Radfahrschleuse mit einer Knotenpunkt-signalisierung gewährleistet eine gute Akzeptanz durch alle Verkehrsteilnehmer.



15a



15b



15c

15a-c
In der Knotenpunktaufahrt erhalten die Radfahrer eine lange Grünphase, in der sie sich konfliktfrei in den Aufstellbereich des folgenden großen Knotens einordnen können. Geradeausfahrende Radfahrer können auch noch während der Freigabe für den parallelen Kfz-Strom weiterfahren.



16a



16b

16a/b
Radfahrer können auf der Bus-
spur am Stau vorbei fahren
und sich dann konfliktfrei in den
Mischverkehr einordnen.

16

Radverkehr auf Busspur

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Hauptverkehrsstraße mit Busspur in einer Fahrtrichtung
- Fahrbahneinengung durch Bahnunterführung (Busspur endet an der Unterführung)
- Betrachtete Zufahrt: 10.000 Kfz/Tag
- 8 Busse/Std.
- Führung des Radverkehrs auf der Busspur
- Signalisierung: Pfortneranlage mit Bus- und Radfahrerschleuse zur Einfahrt in den Querschnitt ohne Busspur

Erläuterung und Bewertung

Die etwa 1 km lange Busspur hat eine Breite von 3 m und dient den Bussen als Stauumfahrung. Wegen des vergleichsweise geringen Bus- und Radverkehrsaufkommens sind Behinderungen zwischen Bus- und Radverkehr selten. Eine separate Radverkehrsanlage war wegen des geringen verfügbaren Gesamtquerschnitts nicht möglich. An einer Fußgängerfurt vor der Querschnittseingung erhalten Busse und Radfahrer über Sondersignale eine vom motorisierten Individualverkehr getrennte Grünzeit. Der Kfz-Verkehr startet etwa 20 Sekunden später, so dass auch Radfahrer genügend Zeitvorsprung für die Einfahrt in den Fahrbahnquerschnitt mit Mischverkehr besitzen.

Die Lösung verbindet das Ziel der Beschleunigung des ÖPNV mit dem der Sicherung des Radverkehrs. Allerdings müssen Radfahrer bei ungünstigem Eintreffen zur Freigabezeit des Kfz-Verkehrs vergleichsweise lange warten. Die gute Sicht auf die Signalanlage ermöglicht den Radfahrern jedoch im Vorfeld eine Anpassung der Geschwindigkeit.

17

Radwegende mit Engstellen-
signalisierung für Straßenbahn

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt einer Hauptverkehrsstraße mit einer wichtiger Straßenbahntrasse und einer Erschließungsstraße
- Übergang eines Querschnitts mit separatem Bahnkörper für die Straßenbahn und beidseitigen Radverkehrsanlagen in einen Querschnitt mit Straßenbahn und Radverkehr in der Fahrbahn
- Knotenpunktbelastung: 22.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 10.000 Kfz/Tag
- etwa 20 Straßenbahnen/Stunde
- Hauptverbindung im Radverkehrsnetz
- Signalisierung: Signalisierung als Straßenbahn- und Radfahrerschleuse mit zwei Grünzeiten für Radfahrer in jedem Umlauf

Erläuterung und Bewertung

Die Straße durchläuft aufgrund der Bebauung eine etwa 500 m lange Einengung, in der keine Radverkehrsanlagen weiter geführt werden können. Um den Radfahrern ein sicheres Einfädeln in den Verkehr zu ermöglichen, erhalten sie über ein Radfahrer-Signal eine vom gleichgerichteten Kfz-Verkehr getrennte Freigabe. Zur Verkürzung der Wartezeiten erhalten die Radfahrer 2 Grünphasen je Umlauf. Die Freigabe für die Straßenbahn, die ebenfalls mit einer Sonderphase in den engen Fahrbahnquerschnitt einfährt, wird zu Gunsten einer verlängerten Grünzeit für den Radverkehr genutzt.

Die Signalisierung verknüpft die Engstellensteuerung für den ÖPNV mit dem Ziel der Sicherung und Förderung des Radverkehrs auf dieser wichtigen Route. Die Radfahrer können je nach Steuerungsmodus konfliktfrei in den engen Querschnitt einfahren oder ihn sogar auf einem erheblichen Teilstück kFz-frei durchfahren.



17a



17b



17c



17d

Für indirekt linksablenkende Radfahrer ist eine Aufstellfläche markiert, der ein spezielles Radfahrer-Signal zugeordnet ist.

17a-c

Der Radweg wird vor dem Knotenpunkt an die Fahrbahn geführt. Eine separate Grünphase ermöglicht es den Radfahrern mit ausreichendem Zeitvorsprung – oft zeitgleich mit der Straßenbahn – in den nachfolgenden engen Bereich ohne Radverkehrsanlage einzufahren.



18a



18b

18a/b
Der Radweg verläuft hinter einem Parkstreifen. Poller dienen zur Sicherstellung des Sichtkontaktes.

18 Von der Fahrbahn abgesetzter Radweg

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen
- Knotenpunktbelastung: 33.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 10.000 Kfz/Tag
- Kreuzung einer radialen und einer tangentialen Hauptverbindung im Radverkehrsnetz mit hoher Bedeutung für den Schülerverkehr
- Signalisierung: Kombischeibe mit 6 s Vorlaufgrün und 5 s eher Rot (programmabhängig)

Erläuterung und Bewertung

Der Radweg verläuft in der betrachteten Zufahrt hinter einem Parkstreifen. Im Knotenpunkt wurde die abgesetzte Führung beibehalten, um den hier pulkartig auftretenden großen Schülergruppen (zu Fuß und per Rad) genügend Aufstellraum zwischen Radweg und Fahrbahn zu geben. Zur Freihaltung des unmittelbaren Knotenpunktbereiches von ruhendem Verkehr und zur Sicherstellung des erforderlichen Sichtkontaktes wurden Poller aufgestellt.

Aufgrund der abgesetzten Führung ist eine Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr nicht sinnvoll.

Da die zu kreuzende Knotenpunktzufahrt mit drei Fahrstreifen (Räumweg etwa 10 m) recht kompakt ist, ist die gemeinsame Signalisierung mit den Fußgängern hier als eine angemessene Lösung anzusehen. Im Signalprogramm wird den nicht-motorisierten Verkehrsarten eine gleichlange Freigabezeit eingeräumt wie dem parallelen Kfz-Verkehr.

Das Vorlaufgrün ermöglicht es den Radfahrern und Fußgängern gleichermaßen, die Konfliktfläche vor den abbiegenden Kraftfahrzeugen zu erreichen bzw. bereits wieder verlassen zu haben. Durch den Verzicht auf eine Haltlinie und die aneinander grenzenden Furten ist die Lösung mit den aktuellen Regelwerken konform. Die Verwendung der Kombischeibe unterstützt die Nachvollziehbarkeit der Regelung.



19a

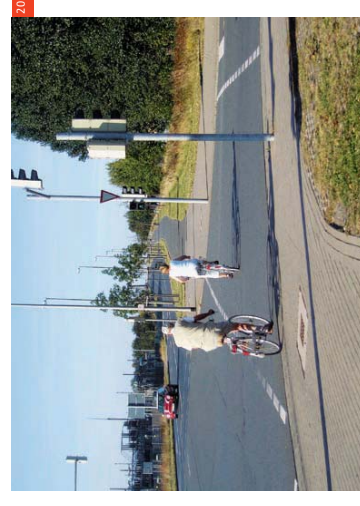


19b

19 Zweirichtungsradweg

Ein weiterer typischer Anwendungsfall für die gemeinsame Signalisierung mit den Fußgängern liegt vor, wenn Zweirichtungsradwege über kompakte Knotenpunkte geführt werden. Radfahrer haben dann gegenüber einer gesonderten Signalisierung keine nennenswerten Grünzeiteinbußen. Vorteil ist, dass der Signalisierungsaufwand relativ gering ist.

Die bei der gemeinsamen Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr unübliche Haltlinie wurde hier (Bild 19b) vorgesehen, um dem starken kreuzenden Radverkehr die ungehinderte Durchfahrt zu ermöglichen.



20

20 Gemeinsamer Geh- und Radweg

Wird der Radverkehr auf gemeinsamen Geh- und Radwegen geführt, so ist an den signalisierten Knotenpunkten eine gemeinsame Signalisierung mit den Fußgängern der Regelfall.



21a



21b

21a/b
Sowohl für Radfahrer auf dem Radweg als auch auf der Fahrbahn gilt hier eindeutig das Kfz-Signal.

21 Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr für Radweg und Fahrbahn

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt zweier Hauptverkehrsstraßen
- Knotenpunktbelastung: 25.000 Kfz/Tag
- Betrachtete Zufahrt: 8.000 Kfz/Tag
- Knotenpunkt wird von einer gesamtstädtischen Veloroute durchlaufen

Erläuterung und Bewertung

In dem betrachteten Straßenzug liegen beidseitig Einrichtungsradwege, die auf längeren Streckenabschnitten nicht den Mindestanforderungen der Verwaltungsvorschrift zur StVO genügen (Bild 21a). Für die Radwege konnte deshalb trotz der hohen Kfz-Belastung keine Benutzungspflicht angeordnet werden.

An den signalisierten Knotenpunkten im Zuge der Straße erfolgt die Signalisierung des Radverkehrs jeweils mit dem Kfz-Verkehr. Dies gilt sowohl für Radfahrer, die auf der Fahrbahn fahren, als auch für solche auf dem Radweg und wird durch den Standort des Signals und die Haltilinie auf dem Radweg verdeutlicht.

Die Signalisierung ist für alle Verkehrsteilnehmer eindeutig und damit die günstigste Lösungsmöglichkeit für nicht Benutzungspflichtige Radwege. Bei der Aufhebung der Benutzungspflicht muss allerdings die Signalisierung in Hinblick auf evtl. längere Räumzeiten der die Fahrbahn nutzenden Radfahrer überprüft werden.



22a

Nicht benutzungspflichtige Radwege

Seit der StVO-Novelle von 1997 bedeutet die Kennzeichnung von Radwegen mit dem blauen Radwegschild (Zeichen 237 StVO), dass der Radweg von allen Radfahrern benutzt werden muss. Diese Anordnung der Benutzungspflicht setzt allerdings voraus, dass der Radweg gewisse Mindestanforderungen erfüllt. Außerdem muss die Benutzungspflicht aufgrund der Gefährdung auf der Straße „zwingend geboten“ sein. Zahlreiche, vor allem ältere Radwege erfüllen diese Voraussetzungen nicht und werden deshalb von den Kommunen nach und nach aus der Benutzungspflicht herausgenommen.

Dies stellt allerdings auch besondere Anforderungen an die Signalisierung, denn signaltechnisch muss nun sowohl der Radverkehr auf der Fahrbahn als auch der auf den Radwegen gesichert werden. Dabei sind die in der Regel weiteren Räumwege auf der Fahrbahn zu berücksichtigen, u.U. aber auch unterschiedliche Signalisierungen für Fahrbahn und Seitenraum. Die Beispiele 21 und 22 a-c zeigen Möglichkeiten des Umgangs mit diesem Thema.

22a Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr

Bei nicht benutzungspflichtigen Radwegen mit fahrbahnnahen Radfahrerfurten ist die Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr der anzustrebende Regelfall.



22b

22b Signalisierung differenziert nach Radverkehrsführung

Bei Radwegen mit abgesetzten Radfahrerfurten und angrenzenden Fußgängerfurten gilt: Radfahrer auf dem Radweg müssen sich nach dem Fußgänger-Signal richten, Radfahrer auf der Fahrbahn nach den Signalen für den Kfz-Verkehr. Für beide Gruppen von Radfahrern gelten dadurch in der Regel unterschiedliche Grünzeiten.

22c Signalisierung mit Radfahrer-Signal

Sind an Knotenpunkten bei Aufhebung der Benutzungspflicht Radfahrer-Signale vorhanden, gelten diese sowohl für Radfahrer auf der Fahrbahn als auch für solche, die den Radweg nutzen. Sollen die Radfahrer-Signale nicht demontiert werden, z.B. weil die Benutzungspflicht nach einer Verbesserung des Radweges unter Umständen wieder vorgesehen werden soll, muss gewährleistet sein, dass Radfahrer auf der Fahrbahn nicht halten müssen, wenn der Kfz-Verkehr noch fahren darf. Das Radfahrer-Signal darf also nicht eher Rot zeigen als das Kfz-Signal. Ein Vorlaufgrün für Radfahrer ist jedoch möglich.



22c



F

Betrachtung komplexer Knoten (Gesamtknoten)



23 Situationsangepasster Einsatz verschiedener Regelungen

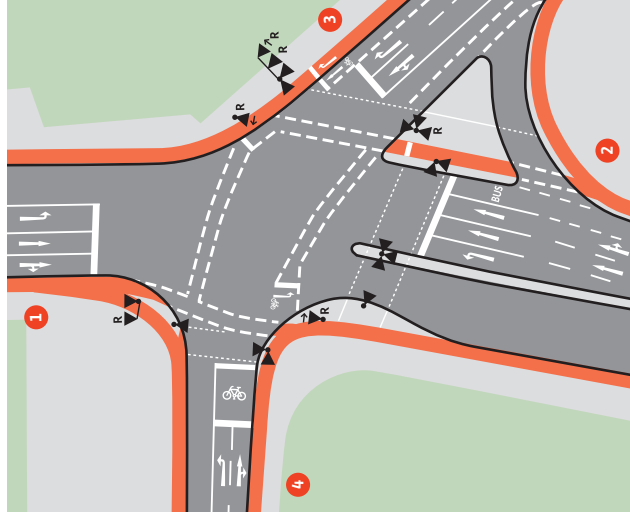
Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt dreier Hauptverkehrsstraßen und einer Erschließungsstraße
- Knotenpunktbelastung: 37.000 Kfz/Tag, davon eine Hauptachse mit etwa 30.000 Kfz/Tag (Querschnitt)
- 9.000 Radfahrer/Tag
- Schnittstelle von Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz mit hoher Bedeutung für den studentischen Radverkehr
- Bauliche Radwege mit Benutzungspflicht in allen Knotenpunktzufahrten
- Im Zuge der Hauptverkehrsstraßen Signalisierung des Radverkehrs mit Radfahrer-Signalen; in der Erschließungsstraße gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr

Erläuterung und Bewertung

Die besondere Aufgabe für diesen Knotenpunkt liegt darin, die Anforderungen sowohl aus der hohen Kfz- als auch der hohen Radverkehrsbelastung in Einklang zu bringen. Dazu wurden für die verschiedenen Zufahrten jeweils auf die unterschiedlichen verkehrlichen Belastungssituationen und räumlichen Gegebenheiten angepasste Regelungen für den Radverkehr getroffen.

Die schon seit langem bestehende Führung auf baulichen Radwegen wurde sukzessive weiterentwickelt, um den Belangen der Radfahrer und den sich ändernden rechtlichen Regelungen besser zu entsprechen. Das Beispiel zeigt deshalb, dass auch historisch gewachsene Situationen ohne großen Umbau durch betriebliche Maßnahmen und partielle Verbesserungen der Radverkehrsführung anforderungsgerecht weiterentwickelt werden können.



Zufahrt 1

Um eine starke Linksabbiegebeziehung der Radfahrer zu berücksichtigen, wurde die Radfahrertur verschwenkt. Dadurch konnte eine große Aufstellfläche für indirekt linksabbiegende Radfahrer (mit Sondersignal) geschaffen werden. Der nur schwache Rechtsabbiegestrom des Radverkehrs fließt außerhalb der Signalisierung. (Bilder 1a, 1b)

Zufahrt 2

Der hochbelastete Radweg wurde im Aufstellbereich auf einer Dreiecksinsel verbreitert und die Haltlinie weit vorgezogen (vgl. Luftbild). Das Radfahrer-Signal gewährt einen Grünvorlauf von 3 Sekunden, wechselt aber auch einige Sekunden eher auf Rot als das Signal für den parallelen Kfz-Verkehr. Für die vergleichsweise wenigen indirekt linksabbiegenden Radfahrer wurde eine kleine Aufstellhilfe markiert und ein Sondersignal eingezeichnet. (Bild 2)

Zufahrt 3

Geradeausfahrende Radfahrer werden in der Zufahrt vom Radweg auf einen Schutzstreifen geführt. Gegenüber dem sehr starken Kfz-Rechtsabbiegestrom, der wegen der schiefwinkligen Kreuzung relativ zügig abbiegen kann, erhalten die geradeausfahrenden Radfahrer eine zeitlich getrennte Signalisierung. Rechtsabbiegende Radfahrer verbleiben auf dem Radweg und erhalten ein zusätzliches Signal mit langer Freigabezeit. (Bild 3)

Zufahrt 4

Für den im Vergleich zum Kfz-Verkehr starken Radverkehr in Geradeausrichtung sowie für die linksabbiegenden Radfahrer geht die Radwegführung in einen aufgeweiteten Radaufstellstreifen über (entsprechend Beispiel 3). Wegen der vergleichsweise kurzen Freigabezeit dieser Zufahrt bietet sich diese Lösung hier an. Rechtsabbiegende Radfahrer können im Seitenraum außerhalb der Signalisierung abbiegen. (Bild 4)



24 Direkte Führungen für alle Radfahrbeziehungen

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Knotenpunkt dreier Hauptverkehrsstraßen und einer Erschließungsstraße
- Knotenpunktbelastung: 38.000 Kfz/Tag davon in der Hauptachse (Innenstadttring) 25.000 Kfz/Tag (Querschnitt)
- Kreuzung von Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz; die am stärksten belastete Verbindung kreuzt die Hauptachse des Kfz-Verkehrs
- Radwege im Zuge der Hauptverkehrsstraßen gehen im Knotenpunkt teilweise in Radfahrstreifen über; Mischverkehr in der Erschließungsstraße
- Gesonderte Signalisierung für Radfahrer in den Hauptverkehrsstraßenzufahrten; in der Erschließungsstraße gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr

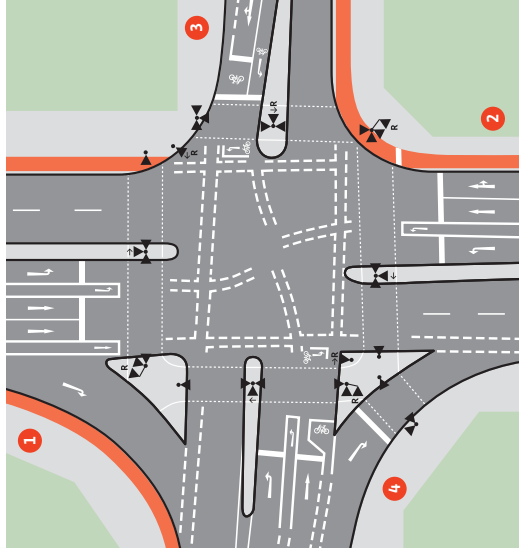
Erläuterung und Bewertung

Für den vom Kfz- und Radverkehr hochbelasteten Knotenpunkt werden für die verschiedenen Fahrbeziehungen des Radverkehrs situationsangepasste Lösungen mit möglichst direkter Führung gewählt und die Signalisierung jeweils darauf abgestimmt.

Eine Besonderheit ist, dass im Zuge der Hauptachse des Kfz-Verkehrs linksabbiegenden Radfahrern sowohl für das direkte als auch das indirekte Abbiegen Angebote geschaffen werden. Die Radfahrer haben dadurch die Möglichkeit, situativ zu wählen, welche Führungart sie nutzen.

Die Signalsteuerung ist in allen Zufahrten so angelegt, dass direkt linksabbiegende Radfahrer ohne Gegenverkehr abbiegen können. Dies erhöht die Sicherheit.

Das Beispiel zeigt, dass der Radverkehr auch bei der Konzeption hochbelasteter Knotenpunkte von vornherein durch eine aufeinander abgestimmte Führung und Regelung gleichrangig berücksichtigt werden kann.



2



3a



3b



4a



4b

Zufahrt 1

Entspricht Beispiel 8.

Zufahrt 2

Der Radweg erhält am Knotenpunkt eine etwa 4 m vor der des Kfz-Verkehrs liegende Haltlinie. Zusammen mit einem kurzen Grünvorlauf ist so ein hinreichender Zeitvorsprung gegeben, dass der Radverkehr vor abbiegenden Kraftfahrzeugen die Konfliktfläche erreichen kann. Wegen der engen Verhältnisse sind rechtsabbiegende Radfahrer nicht von der Signalisierung ausgenommen. Linksabbiegende Radfahrer können sich an einer Grundstückzufahrt frühzeitig über die beiden Geradeausfahrstreifen auf einem langen, rot eingefärbten Linksabbiegestreifen einordnen. Es liegen günstige Voraussetzungen zum Einordnen vor, da der Kfz-Verkehr auch zur Hauptverkehrszeit meist pulkweise eintrifft und so Zeitlücken zum Einordnen bietet. Die Radfahrer können jedoch auch von einer Aufstellfläche (mit Sonder-signal) indirekt links abbiegen. (Bild 2)

Zufahrt 3

In der vom Kfz-Verkehr nur schwach belasteten Zufahrt haben die linksabbiegenden Radfahrer einen Abbiegestreifen. Da nur Radfahrer links abbiegen dürfen, werden sie gesondert signalisiert und können konfliktfrei gegenüber dem entgegenkommenden Geradeausverkehr abbiegen. Für den starken Geradeausverkehr ist ein aufgeweiteter Radaufstellstreifen eingerichtet. (Bilder 3a, 3b)

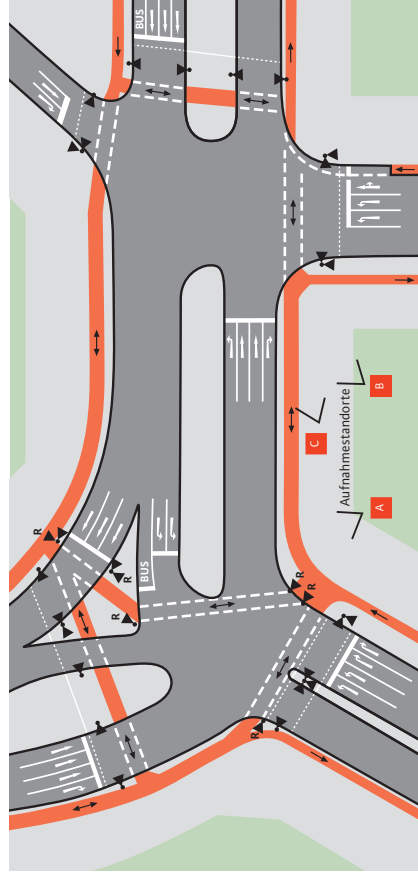
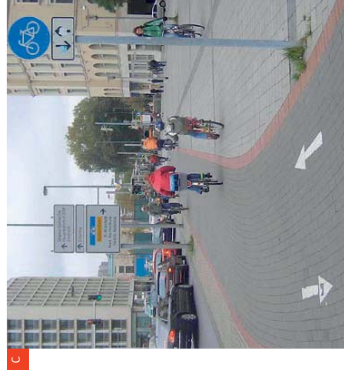
Zufahrt 4

Bei Beginn eines Kfz-Rechtsabbiegestreifens werden die geradeausfahrenden Radfahrer richtungstreu auf einen Radfahrstreifen links der Rechtsabbieger geführt. Für den starken Radverkehr besteht eine aufgeweitete Aufstellfläche vor dem Geradeausfahrstreifen. Von hier können sie mit 2 Sekunden Vorlauf im Sichtfeld des Kfz-Verkehrs starten. In der Zufahrt ist außerdem ein Abbiegestreifen für direktes Linksabbiegen und eine Radwegführung im Seitenraum für freies Rechtsabbiegen der Radfahrer vorgesehen. (Bilder 4a, 4b)



F

Betrachtung komplexer Knoten (Gesamtknoten)



25 Großräumiger Knotenpunkt mit Zweirichtungsradverkehr

Funktion der Straßen und Verkehrsbedeutung

- Schnittstelle von 4 Hauptverkehrsstraßen (Cityring) und einer Erschließungsstraße
- Knotenpunktbelastung: 95.000 Kfz/Tag
- Schnittstelle mehrerer Hauptverbindungen im Radverkehrsnetz
- Umlaufende Zweirichtungsradwege
- Teils Furten mit Radfahrer-Signalen, teils gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr

Erläuterung und Bewertung

Der hoch belastete Knotenpunkt wurde in mehreren Umbauphasen verkehrstechnisch optimiert. Dabei wurde jeweils auch die Radverkehrsführung mit dem Ziel angepasst, den starken Radverkehrsströmen ausreichend dimensionierte Radwege, Furten und Aufstellräume zur Verfügung zu stellen.

Angesichts der zahlreichen zu berücksichtigenden Fahrbeziehungen des Radverkehrs wurden umlaufend um den gesamten Knotenpunkt 2,50 bis 4,00 m breite Zweirichtungsradwege und -furten angelegt. Dies ermöglicht es den Radfahrern je nach Signalstellung im Uhrzeigersinn oder entgegen gesetzt die Fahrt fortzusetzen und damit Wartezeiten zu verringern. Nachträglich wurde in einer Hauptfahrbeziehung des Radverkehrs eine weitere über den Knoteninnenbereich laufende Radfahrerfurt eingerichtet. Wegen der langen Räumwege konnte diese Querung für Fußgänger nicht zugelassen werden.

Die Signalisierung erfolgt an mehreren Furten mit Radfahrer-Signalen und ermöglicht in der Regel eine Querung der Knotenname in einem Zuge. Für einige Furten besteht eine gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr. Hier kommt es teilweise auch zu Zwischenhalten auf den Fahrbahnteilen.

Insgesamt zeigt die Lösung, dass auch bei einem Knotenpunkt, an dem Kapazitätsprobleme des Kfz-Verkehrs im Vordergrund stehen, eine akzeptable Berücksichtigung des Radverkehrs – wenn auch mit Kompromissen – möglich ist. Zu beachten ist, dass der Zweirichtungsradverkehr im Zuge innerörtlicher Radverkehrsanlagen nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen soll. Unter Berücksichtigung der örtlichen und verkehrlichen Situation ist dies in diesem Beispiel jedoch eine angemessene Lösung.



Breite Zweirichtungsradwege umlaufen den Knotenpunkt und gewährleisten ausreichend dimensionierte Aufstellräume.



An kompakten Knotenpunktzufahren erfolgt eine Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr.



Radfahrerfurten ermöglichen eine Querung in einem Zuge.



Radfahrer haben die Wahl zwischen der linken oder der rechten Furt.



Zwischenhalte auf Fahrbahnteilen können allerdings nicht vollständig vermieden werden.

LITERATURHINWEISE

Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen mit Bezug zum Thema:

Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA); Köln 1992

Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA) – Teilfortschreibung; Köln 2003

Hinweise zur Signalisierung des Radverkehrs (HSRa); Köln 2005

Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA); Köln 1995

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS); Köln 2002

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RAST 2007)

sowie die Straßenverkehrs-Ordnung und ihre Verwaltungsvorschrift (StVO und VwV-StVO)

BILDVERZEICHNIS

Soweit nicht anders aufgeführt, wurden alle Fotos von der Planungsgemeinschaft Verkehr sowie den Mitgliedern des Fachbetrückerkreises erstellt. Das Bildverzeichnis beinhaltet die Bilder aus den Teilen D und E.

Seite	Ort
16	Münster
18	Hannover
19–1	Bocholt
19–2	Dessau
20–1	Leipzig
20–2a	München
20–2b	Hannover
21–4a	Hannover
21–4b	Münster
21–5	Leer
21–6	Leipzig
21–7a	(Foto U. Patzer) Berlin
21–7b	Münster
21–8a/b	Hannover
22–9	Hannover
22–10	Leipzig
22–11	Leipzig
22–12	Münster
23–13	Odense
23–14	(Foto Stadt Odense) Lemgo
25–1	Hannover
25–2	Bocholt
25–3	Münster
26–4	Münster
26–5	Münster
27–6	Saarbrücken
27–7	Münster
28–8	Münster
28–9	Bocholt
28–10	Leipzig
29–11	Hannover
29–12	Bocholt
29–13	Münster
30–14	Münster

30–15	Hannover	1	Kempen:	Vorster Straße / Hessenring (Fotos H. Ruster)
30–16	Halle/Saale (Foto K. Fricke)	2	Münster:	Aegidistraße / Weseler Straße
31–17	Buchholz i. d. N. (Foto M. Mühlbauer)	3	Münster:	Bremer Straße / Wolbecker Straße
31–18	Lemgo	4	Cottbus:	Karl-Liebknecht-Straße / Friedrich-Hebbel-Straße
31–19	Münster	5	Detmold:	Klingenbergstraße / Bielefelder Straße
31–20	Berlin	6	Leipzig:	Zwickauer Straße / Richard-Lehmann-Straße
		7	Berlin:	Kreuzbergstraße / Katzbachstraße
		8	Bocholt:	Theodor-Heuss-Ring / Ostwall / Münsterstraße
		9	Bocholt:	Meckenenstraße / Dinxperloer Straße / Westend / Ravardistraße
		10	Bocholt:	Werther Straße / Westring / B 473
		11	Bocholt:	Westend / Werther Straße / Schwanenstraße
		12	Hannover:	Friedrichswall / Culemannstraße / Karmarschstraße
		13	Leer:	Bremer Straße / Bahnhofring / Friesenstraße
		14	Bocholt:	Ebertstraße / Willy-Brandt-Straße / Kaiser-Wilhelm-Straße
		15	Münster:	Warendorfer Straße / Plusallee
		16	Saarbrücken:	Dudweilerlandstraße / Güterbahnhof
		17	Leipzig:	Ranstädter Steinweg / Leibnizstraße
		18	Hannover:	Hildesheimer Straße / Altenbekener Damm
		19	Hannover:	Friedrichswall / Willy-Brandt-Allee / Osterstraße
		20	Hannover:	Stelinger Straße / Hansastraße
		21	Berlin:	Manteuffelstraße / Schöneberger Straße
		22a	Berlin:	Oranienstraße / Alexandrinenstraße
		22b	Hannover:	Stresemannstraße / Altenbekener Damm
		22c	Berlin:	Mehringdamm / Obertrautstraße / Blücherstraße
		23	Münster:	Wilhelmstraße / Steinfurter Straße / Neutor / Lazarettstraße
		24	Bocholt:	Ostwall / Theodor-Heuss-Ring / Münsterstraße / Osterstraße
		25	Hannover:	Aegidientorplatz

