

Unfallforschung kompakt

Unfälle zwischen Kfz und Radfahrern beim Abbiegen

Impressum

Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Unfallforschung der Versicherer

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

E-Mail: unfallforschung@gdv.de

Internet: www.udv.de

Facebook: www.facebook.com/unfallforschung

Twitter: [@unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)

YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion: Dipl.-Ing. Marcel Schreiber, Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp, Dipl.-Ing. Petra Butterwegge

Layout: Franziska Gerson Pereira

Bildnachweis: Titelbild © Dan Race - Fotolia.com, UDV

Erschienen: 07/2013

Vorbemerkung

Jede vierte im innerörtlichen Straßenverkehr verunglückte Person ist ein Radfahrer. Abbiegeunfälle stellen dabei nach Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen die häufigste Unfallkonstellation dar. Im Rahmen eines von der Unfallforschung der Versicherer (UDV) durchgeführten Projektes zu Abbiegeunfällen zwischen geradeausfahrenden Radfahrern und abbiegenden Kraftfahrzeugen wurde in Bezug auf das Unfallgeschehen und die Straßenverkehrssicherheit sowohl die Verkehrsinfrastruktur als auch das Verhalten der Verkehrsteilnehmer in Abbiegesituationen untersucht.

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Untersuchungen in den Städten Münster, Magdeburg, Darmstadt und Erfurt haben aufgezeigt, dass ca. 80% der Unfälle dieses Unfalldyps mit Personenschaden enden. Ein Personenschaden ist bei diesem Unfalldyp sechsmal häufiger als im Gesamtunfallgeschehen.

Die Studie zeigt, dass sowohl bezüglich der Infrastrukturgestaltung als auch bezüglich der verkehrssicheren Verhaltensweisen und Verbesserung der Regelkenntnis der Verkehrsteilnehmer Handlungsbedarf besteht.

Auf Basis der Erkenntnisse des Projektes werden Empfehlungen für die verkehrssichere Infrastrukturgestaltung und Radverkehrsführung an innerörtlichen Knotenpunkten sowie für die Ansprache und Aufklärung von Kraftfahrzeugführern und Radfahrern erarbeitet. Ferner werden Hinweise für die (Weiter-)Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen gegeben.

Inhalt

	Vorbemerkung	2
1	Einleitung	4
2	Methodik	4
3	Unfallgeschehen zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrern	7
4	Einfluss der Infrastruktur auf das Unfall- und Konfliktgeschehen	9
	4.1 Verteilung der Rechts- und Linksabbiegeunfälle	9
	4.2 Rechtsabbiegeunfälle	10
	4.3 Linksabbiegeunfälle	11
	4.4 Weitere infrastrukturelle Einflüsse auf das Unfallgeschehen	13
5	Verkehrsverhalten und Verkehrssituationen	14
	5.1 Situative Einflussfaktoren	14
	5.2 Einstellungen und Regelkenntnis der Verkehrsteilnehmer	15
	5.3 Regelverstöße	15
6	Stellenwert des Radverkehrs und Verkehrssicherheit	16
7	Zusammenfassung und Empfehlungen	17
	7.1 Infrastruktur	17
	7.2 Verkehrsverhalten	18
	7.3 Fahrerassistenzsysteme	18
8	Schlussbemerkung	19
	Literatur	20

1 Einleitung

Rund 27% aller in 2011 im innerörtlichen Straßenverkehr verunglückten Personen waren Radfahrer. Unfälle mit Radfahrerbeteiligung stellen somit, nach denen mit Pkw-Insassen, die zweithäufigste Unfallsituation in Deutschland dar [1]. Sehr häufig treten bei diesen Unfällen Personenschäden auf, häufig sind dabei auch schwere oder tödliche Verletzungen der Radfahrer die Folge. In Bezug auf Unfälle mit Personenschaden stellen Abbiegeunfälle mit bis zu 20% nach Einbiegen-/Kreuzen-Unfällen die häufigste Konstellation im Unfallgeschehen mit Radverkehrsbeteiligung dar. Dies zeigte sich bereits in mehreren, zum Thema Radverkehrsunfälle durchgeführten, Untersuchungen (u. a. [2], [3], [4] und [5]).

Innerörtliche Abbiegeunfälle zwischen Kraftfahrzeugen und Radfahrern wurden daher im Rahmen des Forschungsprojektes „Abbiegeunfälle Pkw/Lkw und Fahrrad“ der UDV genauer untersucht. Im Zentrum der Betrachtungen standen Rechts- sowie Linksabbiegeunfälle mit abbiegenden Kraftfahrzeugen und gleichzeitig geradeausfahrenden Radfahrern (im Folgenden als Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung bezeichnet).

In Bezug auf die Straßenverkehrssicherheit müssen sowohl die Verkehrsinfrastruktur als auch das Verhalten aller Verkehrsteilnehmer berücksichtigt werden. Bei der Vielfalt vorhandener Führungsformen von Radverkehrsanlagen an Knotenpunkten stellt sich die Frage, welche davon aus Sicht des vorhandenen Unfallgeschehens eine hohe Verkehrssicherheit gewährleisten bzw. welche sich als besonders ungünstig oder sogar ungeeignet erweisen.

Auch das Verhalten der Verkehrsteilnehmer spielt eine wesentliche Rolle für das Unfall-

geschehen bei Abbiegevorgängen. In der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) ist das Verhalten der Verkehrsteilnehmer in diesen Situationen eindeutig geregelt. Demnach muss ein abbiegendes Fahrzeug dem geradeausfahrenden Radfahrer die Vorfahrt gewähren. Das Unfallgeschehen zeigt jedoch, dass diese Vorfahrtsregelung häufig missachtet wird.

Die vorliegende Veröffentlichung legt die Ergebnisse des Projektes „Abbiegeunfälle Pkw/Lkw und Fahrrad“ dar. Ziel des Projektes war die Ausarbeitung von Empfehlungen für:

- die verkehrssichere Infrastrukturgestaltung an innerörtlichen Knotenpunkten,
- die Ansprache und Aufklärung von Kraftfahrzeugführern und Radfahrern sowie
- die (Weiter-)Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen.

2 Methodik

Zur Untersuchung des Unfall- und Konfliktgeschehens zwischen abbiegenden Kraftfahrzeugen und geradeausfahrenden Radfahrern wurden im Projekt eine Literaturanalyse, makroskopische und mikroskopische Unfallanalysen, Verhaltensbeobachtungen, Vor-Ort-Befragungen und Telefoninterviews durchgeführt (Tabelle 1).

Nach einer umfangreichen Literaturanalyse wurden die vier Kommunen Münster, Magdeburg, Darmstadt und Erfurt, welche sich in der Ausprägung des Radverkehrsanteils und des Stellenwertes des Radverkehrs unterscheiden, als Untersuchungsstädte für das Projekt ausgesucht. Aus insgesamt ca. 6.300 Abbiegeunfällen in den vier Untersuchungsstädten in den Jahren 2007 bis 2009 wurden im Projekt 873 Unfälle mit abbiegenden Kraftfahrzeugen und geradeausfahrenden Radfahrern identifiziert und makroskopisch ausgewertet.

**Tabelle 1:
Methodik**

Untersuchungsfeld	Arbeitsschritt
Problemanalyse und Vorarbeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Literaturanalyse ▪ Auswahl der Kommunen
Makroskopische Unfallanalyse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beschaffung polizeilicher Unfalldaten ▪ Bereinigung der Unfalldatensätze ▪ Ermittlung angepasster Unfallkostensätze ▪ Makroskopische Unfallanalyse
Infrastrukturbezogene Unfallanalyse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bestandsermittlung der Infrastruktur ▪ Clusterung der Knotenpunktarme ▪ Erhebung von Verkehrsstärken und Flächennutzung ▪ Infrastrukturbezogene makroskopische Unfallanalyse ▪ Infrastrukturbezogene mikroskopische Unfallanalyse
Verkehrsverhaltensuntersuchung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auswahl der zu untersuchenden Knotenpunktarme ▪ Verhaltensbeobachtung ▪ Vor-Ort-Befragung ▪ Telefon-Befragung
Verschneidung und Interpretation der Ergebnisse, Ableitung von Empfehlungen	

Die Untersuchungen zum Einfluss der Infrastruktur auf das Unfall- und Konfliktgeschehen wurden auf der Ebene einzelner Knotenpunktarme durchgeführt. In Vorbereitung für die weitergehenden Analysen wurde eine luftbildbasierte Bestandsaufnahme der Radverkehrsinfrastruktur an Knotenpunkten im innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen- und Hauptradroutennetz der vier Untersuchungsstädte durchgeführt. Hierbei wurden die infrastrukturellen Eigenschaften von mehr als 8.000 Knotenpunktarmen aufgenommen.

Um infrastrukturelle und betriebliche Gemeinsamkeiten der in Bezug auf Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung unfallauffälligen Knotenpunktarme herauszuarbeiten, wurde eine Clusterung der Knotenpunktarme vorgenommen. Dabei wurde nach Knotenpunktarmen mit und ohne Lichtsignalanlage, nach den Führungsformen des Radverkehrs, nach der Weite der Furtabsetzung sowie nach der Fur-

tausführung (eingefärbt und nicht eingefärbt) unterschieden (Abbildung 1). Hierbei konnten etwa 5.000 Knotenpunktarme einem der Infrastrukturcluster zugeordnet werden und stellen gleichzeitig die Referenz für die Ermittlung der Unfallquoten¹⁾ im Rahmen der infrastrukturbezogenen Unfallanalyse dar.

Im Rahmen einer mikroskopischen Unfalluntersuchung sowie von Vor-Ort-Begehungen aller Knotenpunktarme mit mindestens zwei Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung wurden weiterhin 453 Unfälle an 151 Knotenpunktarmen mikroskopisch untersucht.

An 43 Knotenpunktarmen erfolgten ergänzend Verhaltensbeobachtungen mit Unterstützung von drei synchronisierten Videokameras, wobei auch das Geschwindigkeitsverhalten der Kfz- und Radfahrer erfasst wurde (Abbildung 2 und Abbildung 3). Untersucht wurden 23 Knotenpunktarme mit mehr als zwei Abbiegeun-

¹⁾ Die Unfallquote setzt die Unfallzahlen an Knotenpunktformen eines Clusters zur Häufigkeit des Vorkommens von Knotenpunktarmen dieses Clusters in den Untersuchungsstädten ins Verhältnis. Die Unfallkostenquote berücksichtigt anlaog die Unfallkosten.

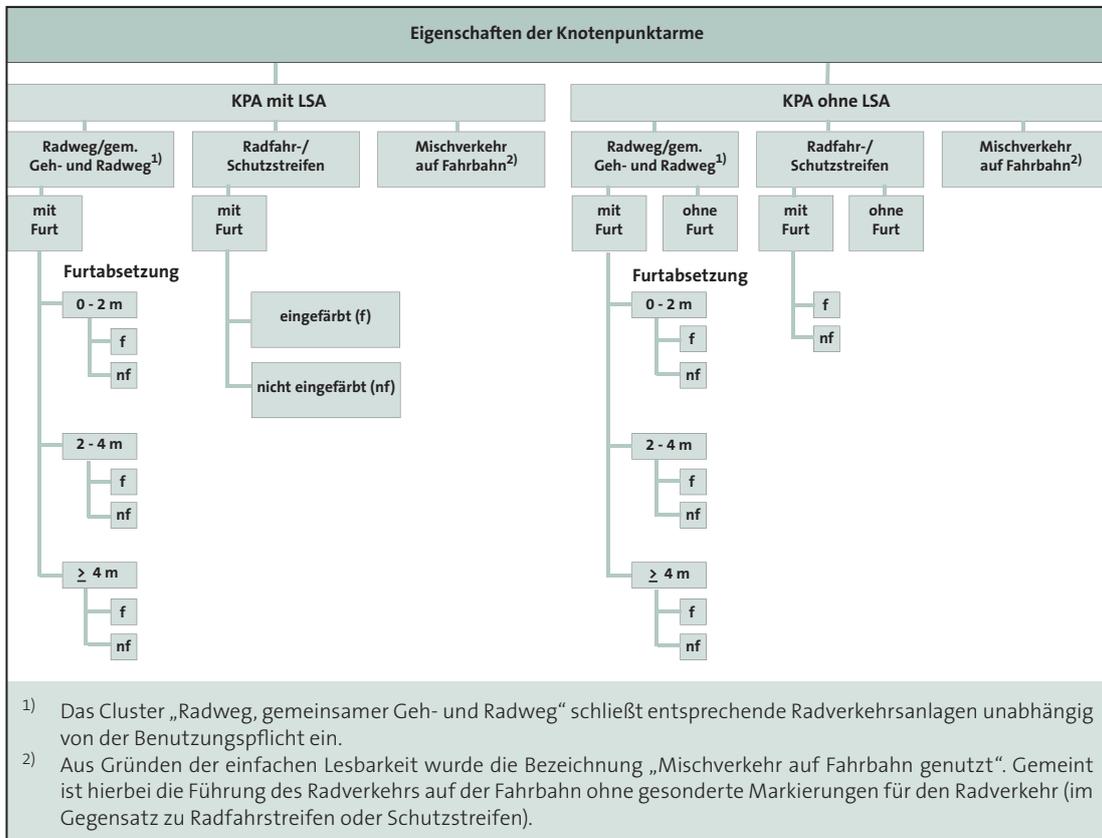


Abbildung 1: Clustering der Knotenpunktarme (KPA) an Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlage (LSA)²⁾

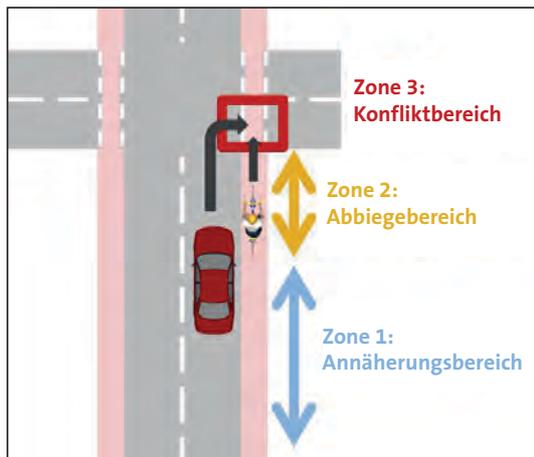


Abbildung 2: Aufbau der Verhaltensbeobachtung

fällen mit Radverkehrsbeteiligung sowie 17 unfallunauffällige Pendants. Interaktionen zwischen Kfz-Fahrern und Radfahrern wurden für etwa 12% aller Abbiegevorgänge festgestellt. Bei den 708 Interaktionen kam es in 10% der Fälle zu Konflikten.

Darüber hinaus wurde eine repräsentative Telefonbefragung von jeweils 200 Autofahrern und Radfahrern in den Untersuchungsstädten zum subjektiven Sicherheitsempfinden unterschiedlicher Radverkehrsführungen, zum eigenen Verhalten und zu den Kenntnissen über die Verkehrsregeln durchgeführt.

2) Aus der Analyse ausgeschlossen und damit bei der Clustering nicht berücksichtigt wurden: Radverkehrsanlagen an Knotenpunktarmen mit Lichtsignalanlage, die über keine markierte Radwegefurt verfügen (im Zuge von Vorfahrtstraßen nicht regelkonform), Knotenpunktarme mit freiem Rechtsabbiegefahrstreifen (negative Wirkung in Bezug auf die Radverkehrssicherheit aus vorhergehenden Forschungsprojekten bekannt) sowie Kreisverkehre und Grundstückszufahrten (besondere verkehrliche Rahmenbedingungen).



Abbildung 3:
Videobilder der Verhaltensbeobachtung und Geschwindigkeitsmessung

3 Unfallgeschehen zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrern

Etwa 43 % der Unfälle mit Personenschaden, die sich in den vier Untersuchungsstädten in den Jahren 2007 bis 2009 ereigneten, waren Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung. Davon ereigneten sich etwa 15 % zwischen geradeausfahrenden Radfahrern und rechts- oder linksabbiegenden Kraftfahrzeugen. Diese Unfallkonstellation stellte somit nach Einbiegen-/ Kreuzen-Unfällen die zweithäufigste Unfallursache bei Radverkehrsunfällen mit Personenschaden dar.

Das Risiko eines Personenschadens bei Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung ist dabei sechsmal höher als im gesamten Unfallgeschehen und insgesamt um 10 % höher als generell bei Radverkehrsunfällen. Werden nur

Abbiegeunfälle betrachtet, so ist etwa jeder dritte Abbiegeunfall mit Personenschaden ein Unfall zwischen geradeausfahrenden Radfahrern und rechts- oder linksabbiegenden Kraftfahrzeugen.

Die Auswertung der 873 Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung der Untersuchungsstädte ergab, dass mit knapp 71 % der größte Anteil der Abbiegeunfälle auf die Unfallkategorie 3 (Unfall mit Leichtverletzten) entfällt.

Der Kraftfahrzeugführer ist zu 91 % der Hauptverursacher eines Unfalls mit Radverkehrsbeteiligung und zu 77 % ist der Kfz-Fahrer Alleinverursacher. Der häufigste Unfallgegner bei diesen Unfällen ist mit 86 % der Pkw. Weitere 11 % entfallen auf Lkw und Lieferwagen. Das entspricht der Verteilung der Fahrzeugarten bei den im Projekt durchgeführten Verkehrszählungen. Unfälle sind

jedoch schwerer, wenn der Unfallgegner ein Lkw oder Lieferwagen ist.

Bei den Kfz mit mindestens Teilschuld wurde in der überwiegenden Zahl der Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung die Unfallursache „Fehler beim Abbiegen“ angegeben (95%). Fahren unter Alkohol- oder Drogeneinfluss spielte mit 1% eine eher untergeordnete Rolle.

Als häufigste Unfallursachen bei den beteiligten Radfahrern konnten die „verbotswidrige Benutzung einer (Richtungs-)Fahrbahn oder anderer Straßenteile“ (u. a. illegales Linksfahren, Nutzung des Gehwegs o.ä.), „andere Fehler beim Fahrzeugführer“ (Radfahrer) und die „Missachtung der Verkehrsregelung durch Polizeibeamte oder an Lichtsignalanlagen“ (in der Regel Rotlichtfahrten) festgestellt werden. Mangelnde Beleuchtung wurde bei 7% der Unfälle mit mindestens Teilschuld des Radfahrers angegeben. Das entspricht 9% aller Unfälle, die sich bei Dunkelheit oder Dämmerung ereigneten. Fahren unter Alkohol- oder Drogenein-

fluss machten bei unfallbeteiligten Radfahrern knapp 7% aus.

Das Verhältnis zwischen Rechts- und Linksabbiegeunfällen variierte je nach Stadt. Über alle vier Untersuchungsstädte betrachtet, machen Unfälle mit rechtsabbiegenden Fahrzeugen etwa zwei Drittel des Unfallgeschehens bei Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung aus (Abbildung 4). Unfälle mit linksabbiegenden Fahrzeugen waren im Durchschnitt schwerer als Rechtsabbiegeunfälle, was auch auf höhere Geschwindigkeiten beim Linksabbiegen zurückzuführen ist.

Die Analyse demographischer Merkmale der Unfallbeteiligten bei Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung zeigte, dass sich das fahrleistungsbezogene Unfallrisiko von männlichen und weiblichen Radfahrern nicht wesentlich voneinander unterscheidet. Bei den beteiligten Kfz-Fahrern ist das fahrleistungsbezogene Unfallrisiko von Frauen etwas höher als das der Männer. Während Frauen in kleineren

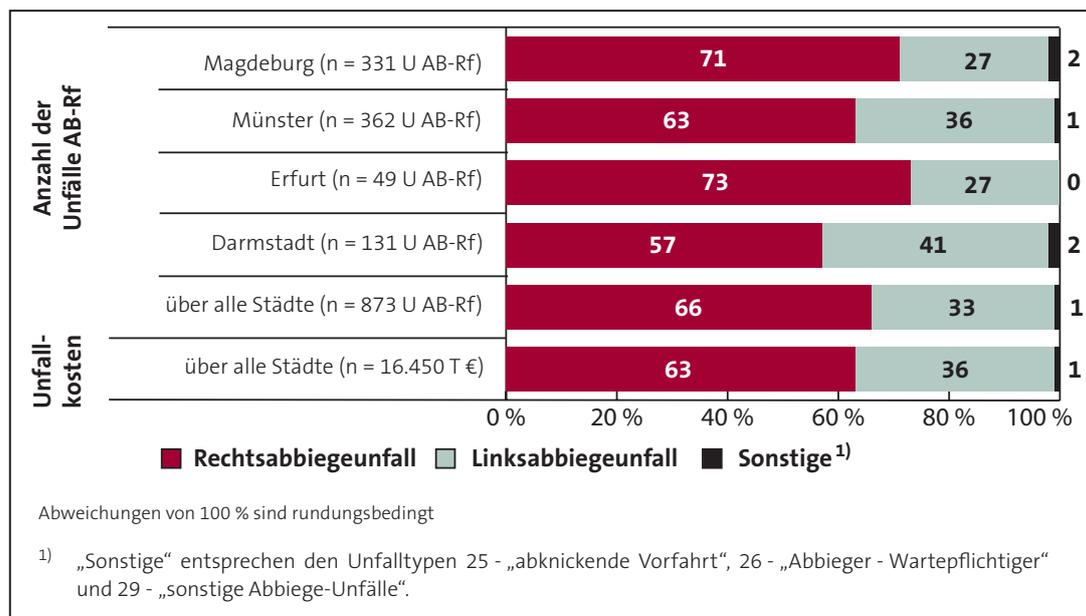


Abbildung 4: Anzahl der Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung (U Ab-Rf) und Unfallkosten nach Abbiegevorgang und Städten (2007 - 2009)

Großstädten etwa 35 % der Fahrleistungen mit dem Pkw erbringen, sind sie dagegen in den Untersuchungsstädten zu 39 % überproportional häufig als Pkw-Fahrer an Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung beteiligt.

Die Auswertungen zum Alter der Unfallbeteiligten ließen ein ausgeprägtes, erhöhtes, fahrleistungsbezogenes Unfallrisiko bei Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung für Radfahrer der Altersklassen der 25- bis 34-Jährigen sowie der 21- bis 24-Jährigen erkennen. Bei den Kfz-Fahrern tragen die 18- bis 20-Jährigen sowie die ab 65-Jährigen ein besonders hohes fahrleistungsbezogenes Unfallrisiko.

Über alle Untersuchungsstädte hinweg betrachtet, konnte festgestellt werden, dass sich die Unfallzeitpunkte und Unfallumstände (Witterung und Lichtverhältnisse) im Wesentlichen mit den charakteristischen Verläufen der Verkehrsstärken im Rad- und Kfz-Verkehr decken.

4 Einfluss der Infrastruktur auf das Unfall- und Konfliktgeschehen

4.1 Verteilung der Rechts- und Linksabbiegeunfälle

Insgesamt sind mit 63 % knapp zwei Drittel aller Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung Rechtsabbiegeunfälle (Abbildung 5). Besonders auffällig ist dagegen der sehr hohe Anteil der Linksabbiegeunfälle an Knotenpunktarmen mit Radverkehrsführung im Mischverkehr. Dieser beträgt 56 % bei signalisierten und 68 % bei nicht signalisierten Knotenpunktarmen. Weiterhin fällt auf, dass insbesondere an Knotenpunktarmen mit Lichtsignalanlage und Radfahrstreifen, sowie an Radwegen mit Lichtsignalanlage bei geringer bzw. mittlerer Furtabsetzung der Anteil der Linksabbiegeunfälle deutlich geringer ist als im Durchschnitt über alle Cluster. An den vergleichbaren Kno-

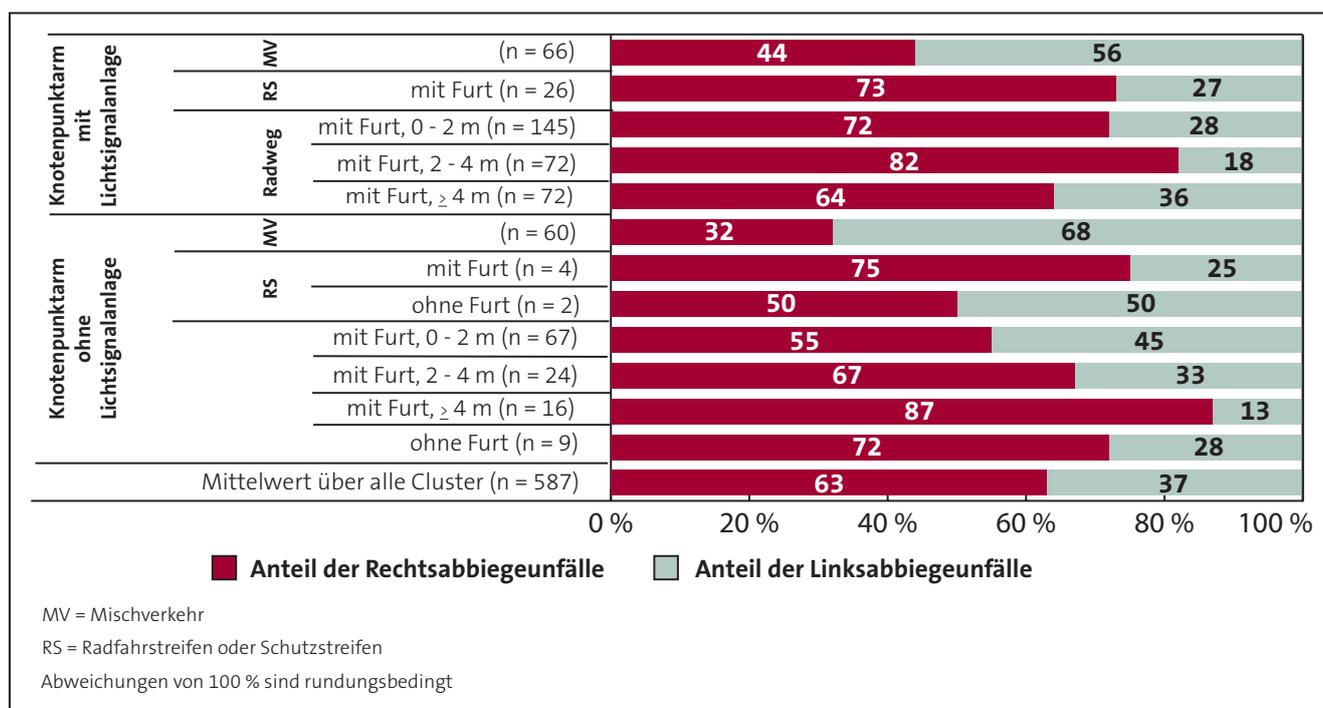


Abbildung 5: Verteilung der Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung auf Rechts- und Linksabbiegeunfälle nach Clustern (2007 - 2009)

tenpunktarmen ohne Lichtsignalanlage ist dieses dagegen nicht der Fall. Der geringe Anteil der Linksabbiegeunfälle an Radwegen ohne Lichtsignalanlage mit großer Furtabsetzung ist aufgrund der relativ geringen Fallzahlen nicht repräsentativ.

4.2 Rechtsabbiegeunfälle

Als besonders unfallauffällige Infrastrukturen in Bezug auf Rechtsabbiegeunfälle haben sich Radwege mit Lichtsignalanlage und mittlerer Furtabsetzung (2 - 4 m) sowie Radwege ohne Lichtsignalanlage mit weiter Furtabsetzung (≥ 4 m) herausgestellt. Knotenpunktarme mit Lichtsignalanlage und Radfahr- bzw. Schutzstreifen zeigen ebenso auffällige Unfallkennwerte.

Das unfallauffälligste Cluster stellen **Radwege mit Lichtsignalanlage und mittlerer Furtabsetzung zwischen 2 und 4 m** dar. Dabei handelt es sich um eine verhältnismäßig häufige Führungsform des Radverkehrs im Radhauptrouthen- sowie innerstädtischem Hauptverkehrsstraßennetz der Untersuchungsstädte. Dieses Cluster weist hohe Unfallzahlen, Unfalldichten und Unfallquoten auf und ist durch ein hohes, auf die Radverkehrsstärke bezogenes, Unfallrisiko gekennzeichnet. Ebenso hat dieses Cluster hohe Unfallkostenraten zu verzeichnen. Trotz

der auffälligen Unfallkennziffern konnte im Rahmen der weiteren Analysen kein besonders häufiges Auftreten regelwidrigen Verhaltens festgestellt werden. So wurde für dieses Cluster im Rahmen der mikroskopischen Analyse bei Rechtsabbiegeunfällen weder besonders häufiges Linksfahren noch die falsche Flächennutzung durch den Radfahrer festgestellt.

Im Rahmen der Verhaltensbeobachtungen wurde weiterhin ermittelt, dass die Kfz-Fahrer bei mittlerer Furtabsetzung am häufigsten den Schulterblick ausführten und am häufigsten ihr Fahrzeug vor dem Abbiegen abbremsten. Trotz des besonders vorsichtigen Verhaltens der Kfz-Fahrer ist dieses Cluster also besonders unfallauffällig. Unfallbegünstigend könnten sich bei der Vor-Ort-Begehung festgestellten, sehr häufig vorkommenden Sichthindernisse (64% der Knotenpunktarme in diesem Cluster) bei dieser Führungsform ausgewirkt haben.

Weiterhin unfallauffällig ist das Cluster **Radweg ohne Lichtsignalanlage mit weiter Furtabsetzung ≥ 4 m**, welches eine vergleichsweise seltene Führungsform darstellt. Die Knotenpunktarme dieses Clusters weisen insgesamt eher geringe Unfallzahlen, Unfalldichten und Unfallkostendichten auf, zeigen aber für Rechtsabbiegeunfälle das höchste Unfallrisi-



Abbildung 6:
Radweg mit Lichtsignalanlage und mittlerer Furtabsetzung

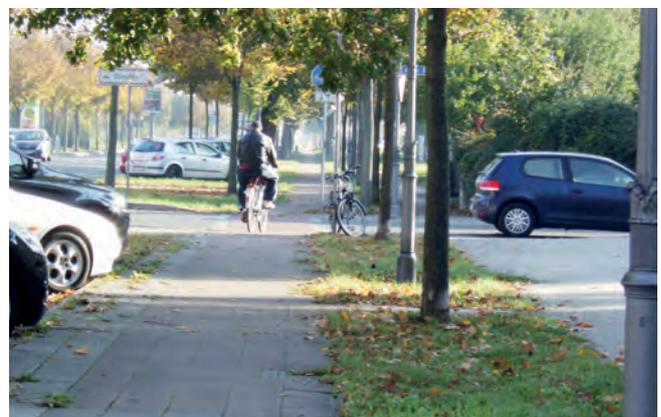


Abbildung 7:
Radweg ohne Lichtsignalanlage und weiter Furtabsetzung

ko für Radfahrer und rechtsabbiegende Kfz (höchste Unfallraten). Auch die ermittelten Unfallkostenraten sind insgesamt am höchsten. Die durchgeführten Verkehrszählungen haben gezeigt, dass im Vergleich zum Unfallgeschehen an Knotenpunktarmen dieses Clusters verhältnismäßig geringe Verkehrsstärken im Kfz- und Radverkehr vorherrschen.

Ein Zusammentreffen von Radfahrern und abbiegenden Kfz ist ein eher seltenes und damit für die Verkehrsteilnehmer gegebenenfalls unerwartetes Ereignis. Der Kfz-Fahrer rechnet an Knotenpunktarmen dieses Clusters eventuell nicht mit einem Radfahrer, was sich im hohen Unfallrisiko für beide Verkehrsteilnehmer widerspiegelt. Weiterhin unfallbegünstigend werden sich vor allem die sehr hohe Anzahl an Sichtbehinderungen (an 80% der Knotenpunktarme dieses Clusters wurden im Rahmen der Vor-Ort-Begehung Sichthindernisse festgestellt) aber auch der erhöhte Linksfahreranteil (im Rahmen der Verkehrszählung aber auch in den Unfallhergängen) in diesem Cluster ausgewirkt haben.

Knotenpunktarme mit Lichtsignalanlage und Radfahr- bzw. Schutzstreifen zeigen ebenfalls auffällige Unfallkennwerte. So weist dieses Cluster sehr hohe Unfallquoten und Unfall-



Abbildung 8:
Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage und Radfahrstreifen

kostenquoten auf, d.h. es handelt sich in den Untersuchungsstädten mit insgesamt nur 42 Knotenpunktarmen um eine eher seltene Führungsform, bei hierzu unverhältnismäßig hohen Unfallzahlen und Unfallkosten in Bezug auf Rechtsabbiegeunfälle. Dies spiegelt sich entsprechend in hohen Unfalldichten und Unfallkostendichten wider.

Im Gegensatz dazu ist das Unfallrisiko für Radfahrer und rechtsabbiegende Kfz jedoch sehr gering (sehr niedrige Unfallraten). Auch die entsprechenden Unfallkostenraten sind sehr niedrig. Die verhältnismäßig hohen Unfall(kosten)dichten und Unfall(kosten)quoten werden durch die in diesem Cluster vorhandenen hohen Rad- und Kfz-Verkehrsstärken stark relativiert. Gemäß der mikroskopischen Unfallanalyse wurde bei allen Rechtsabbiegeunfällen dieses Clusters vom Radfahrer die vorgesehene Radfahrertur genutzt und es wurde ausschließlich in Fahrtrichtung, also nicht links gefahren. Die hohen Unfallquoten und -dichten können also auch nicht durch ein regelwidriges Verhalten der Radfahrer erklärt werden.

Aufgrund der geringen Fallzahlen (verhältnismäßig seltenes Vorhandensein dieser Führungsform in den Untersuchungsstädten) kann die Interpretation dieser Kennwerte nicht als abgesichert gelten. Diese Führungsform sollte im Zuge weiterführender Analysen mit größeren Fallzahlen vertieft untersucht werden.

4.3 Linksabbiegeunfälle

In Bezug auf die Unfallkennziffern für Linksabbiegeunfälle hat sich die Radverkehrsführung im Mischverkehr an Knotenpunktarmen ohne Lichtsignalanlage als auffällig herausgestellt. Darüber hinaus weisen Knotenpunktarme mit Lichtsignalanlage und Radfahr- bzw. Schutzstreifen auch bei Linksabbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung auffällige Unfallkennwerte auf.



Abbildung 9:
Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage und Radverkehrsführung im Mischverkehr

In Bezug auf Linksabbiegeunfälle weisen **Knotenpunktarme ohne Lichtsignalanlage mit Radverkehrsführung im Mischverkehr** ein besonders hohes Unfallrisiko für Radfahrer und linksabbiegende Kfz auf. Da diese Führungsform in den Untersuchungsstädten auch mit Abstand am häufigsten vorzufinden war, wird die hohe Zahl an Linksabbiegeunfällen durch entsprechend niedrige Unfallquoten und Unfallkostenquoten relativiert. Auch die Unfalldichte und Unfallkostendichte sind sehr niedrig. Unfälle an Knotenpunktarmen dieser Führungsform stellen demnach grundsätzlich ein sehr seltenes Ereignis dar.

Im Gegensatz dazu weist dieses Cluster für Linksabbiegeunfälle jedoch das mit Abstand höchste Unfallrisiko für Radfahrer und linksabbiegende Kfz (höchste Unfallraten) sowie höchste Unfallkostenraten auf. Begründet werden kann dies dadurch, dass aufgrund des seltenen Zusammentreffens von Linksabbiegern und Radfahrern bei dieser Führungsform (geringe Verkehrsstärken) der Kfz-Fahrer gegebenenfalls nicht mit einem Radfahrer rechnet und diesen auf der Fahrbahn übersieht. Begünstigt wird dies dabei zusätzlich durch vom Kfz-Fahrer unerwartete sowie z. T. regelwidrige

Flächennutzung, das Linksfahren der Radfahrer sowie durch die Freigabe des Gehweges für den Radverkehr („Gehweg - Radfahrer frei“). Obwohl bei dieser Führungsform bei den Verkehrszählungen jeder vierte Radfahrer links gefahren ist und mehr als jeder vierte nicht die Fahrbahn, sondern den Seitenraum genutzt hat, wurde bei Linksabbiegeunfällen innerhalb dieses Clusters das Linksfahren oder die falsche Flächennutzung nicht besonders häufig als Unfallursache benannt.

Einen Einfluss auf die Ergebnisse der Unfallanalyse zu diesem Thema hat dabei jedoch die z. T. vorhandene Regelung „Gehweg - Radfahrer frei“, welche aber aufgrund unvollständiger Daten hierzu nicht zweifelsfrei ermittelt werden konnte. Hintergrund ist, dass an Knotenpunktarmen, an denen diese Regelung gilt, der Radfahrer bei einem Unfall nicht regelwidrig auf dem Gehweg gefahren und somit auch nicht die falsche Flächennutzung in den Unfalldaten als Ursache benannt ist. Dennoch rechnet ein Kfz-Fahrer bei dieser Führungsform gegebenenfalls nicht mit einem Radfahrer auf dem Gehweg.

Wie bei Rechtsabbiegeunfällen weisen auch bei Linksabbiegeunfällen mit Radverkehrsbeziehung **Knotenpunktarme mit Lichtsignalanlage und Radfahr- bzw. Schutzstreifen** auffällige Unfallkennwerte auf. Die Unfallkennwerte stellen sich dabei sehr ähnlich dar. Gemäß der mikroskopischen Unfallanalyse ist der Radfahrer bei allen untersuchten Linksabbiegeunfällen dieses Clusters ausschließlich in Fahrtrichtung, also nicht links gefahren, bei einem von vier Unfällen wurde vom Radfahrer anstatt der Radwegfurt die Fußgängerfurt genutzt. Auch für Linksabbiegeunfälle konnte aufgrund der geringen Fallzahlen keine abschließende Interpretation der makroskopischen Unfallkennwerte erfolgen. Diese Führungsform sollte demnach im Zuge weiterer

führender Analysen mit größeren Fallzahlen auch für Linksabbiegeunfälle nochmals vertieft untersucht werden.

4.4 Weitere infrastrukturelle Einflüsse auf das Unfallgeschehen

Im Rahmen der durchgeführten Unfallanalysen konnte festgestellt werden, dass das **Linksfahren** und eine **abweichende Flächennutzung** durch die Radfahrer vermehrt zu Abbiegeunfällen mit Radverkehrsbeteiligung führt. Insbesondere im Mischverkehr sowie auf Radwegen mit weiter Furtabsetzung sind diese Verhaltensweisen der Radfahrer besonders häufig zu beobachten und finden sich überproportional häufig in den Unfallhergängen wieder. Problematisch ist dabei, dass die Kfz-Fahrer gegebenenfalls nicht mit Radfahrern rechnen, die nicht auf den offensichtlich vorgesehenen Radverkehrsinfrastrukturen fahren. Dies kann unter Umständen auch ein Gehweg sein, auf dem das Radfahren erlaubt ist („Gehweg - Radfahrer frei“). Dementsprechend ist es besonders wichtig, die vorgesehene Radverkehrsführung für alle Verkehrsteilnehmer entsprechend eindeutig erkennbar zu gestalten und mög-

lichst auf die Lösung „Gehweg - Radfahrer frei“ zu verzichten.

Besonders auffällig ist der sehr hohe Anteil der Linksabbiegeunfälle an Knotenpunktarmen mit Radverkehrsführung im Mischverkehr: Dieser betrug 56 % an Knotenpunktarmen mit Lichtsignalanlage und 68 % an Knotenpunktarmen ohne Lichtsignalanlage. Darüber hinaus zeigte sich, dass insbesondere bei Radwegen mit Lichtsignalanlagen links fahrende Radfahrer besonders häufig in Linksabbiegeunfälle verwickelt sind.

Als ein wesentliches Problem an Knotenpunktarmen mit Radwegen haben sich lokale **Sichthindernisse** herausgestellt, die sich vor allem an Knotenpunktarmen mit Radwegen und mittlerer sowie weiter Furtabsetzung häufen (Tabelle 2). Insbesondere bei Rechtsabbiegevorgängen ist an diesen Knotenpunktarmen nicht zu jedem Zeitpunkt des Abbiegevorganges der freie (Schulter-)Blick auf den Radfahrer möglich.

Der Einfluss der Rotmarkierung auf die Verkehrssicherheit konnte auf Grund zu geringer Fallzahlen nicht untersucht werden.

Tabelle 2:
Sichtbehinderungen an unfallauffälligen Knotenpunktarmen der Vor-Ort-Begehung mit Rechtsabbiegeunfällen

Cluster (nur Radwege)		KPA der VOB mit RA-U	davon KPA mit Sichthindernissen	Quote [%]
Radwege an KPA mit LSA	mit Furt, 0 - 2 m	38	11	29 %
	mit Furt, 2 - 4 m	14	9	64 %
	mit Furt, ≥ 4	17	10	59 %
Radwege an KPA ohne LSA	mit Furt, 0 - 2 m	13	1	8 %
	mit Furt, 2 - 4 m	2	1	50 %
	mit Furt, ≥ 4	5	4	80 %
	ohne Furt	1	1	100 %
Gesamt		90	37	41 %

Bei der Vor-Ort-Begehung (VOB) konnten an den unfallauffälligen Knotenpunktaromen verschiedene weitere Auffälligkeiten festgestellt werden, die das Unfallgeschehen beeinflussen haben könnten, wie z. B. Gefällestrrecken im Radverkehr, eine sehr zügige Rechtsabbiegerführung (große Abbiegeradien) oder große und unübersichtliche Knotenpunkte.

5 Verkehrsverhalten und Verkehrssituationen

5.1 Situative Einflussfaktoren

Neben den infrastrukturellen Einflussfaktoren wurde eine Reihe von weiteren Faktoren identifiziert, die das Konflikt- und damit auch das Unfallgeschehen beeinflussen können. Durch Beeinflussung der individuellen Verkehrssituation können Konflikte begünstigt oder weitestgehend vermieden werden.

An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage ist die **Signalisierungsphase** für Kfz- und Radfahrer entscheidend. Fahren beide Verkehrsteilnehmer bei Grünbeginn an, ist mit einer sehr geringen Konfliktwahrscheinlichkeit zwischen Kfz- und Radfahrer zu rechnen. Diese verdreifacht sich, wenn beide Verkehrsteilnehmer gleichzeitig bei Grünsignal, also ohne vorherigen Halt, die Lichtsignalanlage erreichen. Eine neunfach erhöhte Konfliktrate konnte festgestellt werden, wenn Kfz-Fahrer bei Grünbeginn anfahren und Radfahrer gleichzeitig von hinten kommend, ohne Anhalten geradeaus durchfahren. Bei dieser Konstellation nähert sich der Radfahrer im Vergleich zur sehr geringen Abbiegegeschwindigkeit des Kfz-Fahrers zügig von hinten, was auffällig häufig zu Konflikten führt.

Ebenfalls auffällige Verkehrssituationen waren bei **Abbiegekolonnen** zu beobachten.

Befinden sich abbiegende Kfz-Fahrer in einer Abbiegekolonne, d.h. sie können ihre Geschwindigkeit nicht frei wählen sondern müssen diese dem vorausfahrenden Fahrzeug anpassen, erhöht sich die Konfliktrate um das Sechsfache im Vergleich zu Kfz-Fahrern, die sich nicht in einer Abbiegekolonne befinden. In dieser Situation scheinen die Kfz-Fahrer auf den vor ihnen stattfindenden Verkehr zu achten und sich annähernde Radfahrer wurden übersehen oder deren Geschwindigkeit falsch eingeschätzt.

Diese Erkenntnis spiegelt sich auch in den vorhandenen **Sichtbeziehungen zwischen Kfz- und Radfahrern** wieder. Im Gegensatz zur Vor-Ort-Begehung, bei der lokale Sichthindernisse (wie z. B. parkenden Fahrzeuge) erhoben wurden, wurde in Bezug auf die Sichtbeziehung ermittelt, ob sich ein querender Radfahrer direkt im Sichtfeld des abbiegenden Kfz-Fahrers befand. Ist dies der Fall, sind die beobachteten Konfliktraten sehr niedrig. Wenn sich dagegen der Radfahrer in der Annäherungsphase stets hinter oder höchstens auf gleicher Höhe des Fahrzeuges befindet und dessen Anwesenheit nur mit einem Schulterblick festzustellen ist, erhöht sich die Konfliktrate um das Achtfache.



Abbildung 10: Erhöhte Konfliktwahrscheinlichkeit bei Eintreffen beider Verkehrsteilnehmer bei Grünsignal

5.2 Einstellungen und Regelkenntnis der Verkehrsteilnehmer

Zusätzlich zu den Beobachtungen wurde in einer repräsentativen Telefonbefragung in den vier Kommunen die Einstellung der Verkehrsteilnehmer sowie deren Regelkenntnis und -treue ermittelt. Von den Befragten wurde die Konfliktsituation zwischen einem rechtsabbiegenden Kfz- und einem geradeausfahrenden Radfahrer am häufigsten genannt. Die in diesem Zusammenhang geltenden Verkehrsregeln wurden durchgängig korrekt angegeben. Allerdings bestehen Wissenslücken bezüglich der **Benutzungspflicht von Radverkehrsanlagen**. 85% der Befragten gaben an, eine Radverkehrsanlage laut StVO immer nutzen zu müssen, wenn sie vorhanden ist. Signifikante Unterschiede zwischen Kfz- und Radfahrern bestanden hierbei nicht. Deutliche Unterschiede zwischen den Kommunen gab es nur bei der Befragung zur Achtsamkeit und Rücksichtnahme der Verkehrsteilnehmer. In Münster wurden die Kfz-Fahrer besonders positiv wahrgenommen und Radfahrer vergleichsweise unachtsam und weniger rücksichtsvoll beurteilt. Bei der berichteten Regelbefolgung schnitten in allen Kommunen ebenfalls die Kfz-Fahrer besser ab.

5.3 Regelverstöße

Auch bei der Verhaltensbeobachtung konnten unterschiedliche Regelverstöße der Radfahrer dokumentiert werden. So fuhren 17% aller Radfahrer in die **falsche Richtung** und 13% überquerten beim Geradeausfahren den Knotenpunkt **nicht auf der vorgesehenen Radverkehrsanlage**, sondern rechts davon in Höhe des Gehweges. Letzteres wurde im Konfliktfall signifikant häufiger (24%) beobachtet. Es ist davon auszugehen, dass die Kfz-Fahrer Radfahrer in diesem Fall auf der Radverkehrs-

anlage erwarten würden und werden „überrascht“, wenn diese andere Flächen benutzen. Ein Problem besteht außerdem darin, dass der Kfz-Fahrer in der Regel nicht wissen kann, ob es sich bei dem Radweg gegebenenfalls um einen Zweirichtungsradweg handelt. Aus diesem Grund muss dieser beim Abbiegen generell mit Radfahrern aus beiden Richtungen rechnen. Zweirichtungsradwege sollten dennoch stets besonders gekennzeichnet werden (z. B. durch Pfeile und Piktogramme auf der Radfahrerfurt), so dass alle Verkehrsteilnehmer wissen, dass sie hier auf jeden Fall mit Radverkehr aus zwei Richtungen rechnen müssen.

Rotlichtverstöße der Radfahrer wurden sehr selten beobachtet, sind aber überproportional in der Unfallstatistik vertreten.

Ein Teil der Radfahrer zeigte ein klares Defensivverhalten (wie z. B. Pedalierstopp, Bremsen und Ausweichen), obwohl sie ein Vorfahrtrecht zum Überqueren besaßen.

Auf Seiten der Kfz-Fahrer wurde beobachtet, dass jeder Fünfte auch dann keinen Schulterblick machte, wenn sich mindestens ein Radfahrer in unmittelbarer Nähe befand und die untergeordnete Knotenpunktzufahrt überque-



Abbildung 11:
Regelwidriges Linksfahren

ren wollte. Unter den beobachteten Konfliktsfällen fehlte bei jedem dritten Kfz-Fahrer der Schulterblick, so dass das Fehlen des Schulterblicks die Wahrscheinlichkeit in einen Konflikt mit einem querenden Radfahrer zu geraten, signifikant erhöht.

6 Stellenwert des Radverkehrs und Verkehrssicherheit

Für die im Rahmen des Projektes durchgeführten Untersuchungen wurde bei der Auswahl der Untersuchungsstädte eine entsprechende Bandbreite des Stellenwertes des Radverkehrs sowie des Radverkehrsanteils am Modal Split berücksichtigt.

Zur subjektiven Bewertung des Stellenwertes des Radverkehrs in den Kommunen wurden die Ergebnisse des Fahrradklimatests des ADFC aus dem Jahre 2005 herangezogen [6]. Darüber hinaus wurden die städtischen Planwerke systematisch zu Aussagen zum Radverkehr untersucht sowie eine Internetrecherche zum Thema durchgeführt. Im Ergebnis ist der subjektive Stellenwert des Radverkehrs in Münster am höchsten, gefolgt von Magdeburg, Darmstadt und Erfurt. Die drei letztgenannten Städte weisen untereinander jedoch eher geringe Unterschiede im Stellenwert auf.

Die Auswertung der makroskopischen Unfallkennwerte lässt in den untersuchten Kommunen einen Zusammenhang zwischen dem Unfall- bzw. Konfliktgeschehen und dem Stellenwert des Radverkehrs bzw. dem Radverkehrsanteil am Modal Split erkennen. Demnach bedeutet ein höherer Stellenwert des Radverkehrs bzw. ein höherer Radverkehrsanteil am Modal Split in den Städten eine höhere Verkehrssicherheit für die untersuchte Unfall- bzw. Konfliktsituation „abbiegendes Kfz und geradeausfahrender Radfahrer“.

Bei den Telefonbefragungen und Verhaltensbeobachtungen konnte festgestellt werden, dass die Regeltreue und Achtsamkeit der Kfz-Fahrer in Münster signifikant höher ist als in den anderen untersuchten Kommunen. Darüber hinaus spiegelt sich der Stellenwert des Radverkehrs sowie die Höhe des Radverkehrsanteils am Modal Split in den Städten in der Zufriedenheit der Radfahrer, in niedrigeren Unfallkostenraten bezogen auf die Anzahl der geradeausfahrenden Radfahrer und in niedrigeren Konfliktraten wider (Tabelle 3).

Imagekampagnen für den Radverkehr und damit in der Regel verbundene Erhöhung des Radverkehrsanteils am Modal Split können die Verkehrssicherheit in der Kommune in zweierlei Hinsicht verbessern. Einerseits zeigte die Querung von mehreren Radfahrern am

Tabelle 3:
Stellenwert des Radverkehrs, Radverkehrsanteil und Verkehrssicherheit für abbiegende Kfz und geradeausfahrende Radfahrer

Kommune	Ranking Stellenwert des Radverkehrs	Radverkehrsanteil am Modal Split	Konfliktrate	UKR (Rf)*
Münster	1	37,6 %	5,8 %	27,6
Magdeburg	2	14,6 %	11,5 %	33,9
Darmstadt	3	14,4 %	13,9 %	39,1
Erfurt	4	8,8 %	13,2 %	72,1

* Unfallkostenrate (Unfallkosten in € je 1.000 geradeausfahrende Radfahrer)

Knotenpunkt eine Reduzierung der Konflikte. Andererseits werden bei hohem Radverkehrsaufkommen die Kfz-Fahrer für den Radverkehr sensibilisiert und es ist mit einer erhöhten Rücksichtnahme und Achtsamkeit der Kfz-Fahrer zu rechnen.

7 Zusammenfassung und Empfehlungen

7.1 Infrastruktur

Als besonders unfallauffällige Infrastrukturen in Bezug auf Rechtsabbiegeunfälle haben sich Radwege mit mittlerer und weiter Furtabsetzung herausgestellt. In diesen Fällen sind besonders häufig lokale Sichthindernisse im Straßenraum vorhanden, die den Blickkontakt zwischen Kfz-Fahrer und Radfahrer erschweren oder verhindern.

In Bezug auf die Unfallkennziffern für Linksabbiegeunfälle hat sich die Radverkehrsführung im Mischverkehr an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage als auffällig herausgestellt. Obwohl Linksabbiegeunfälle bei dieser Führungsform sehr selten sind, wurde für diese Führungsform ein sehr hohes Unfallrisiko für geradeausfahrende Radfahrer und Kfz-Fahrer beim Linksabbiegen festgestellt. Ein Erklärungsansatz ist, dass aufgrund des seltenen Zusammentreffens von Linksabbiegern und Radfahrern bei dieser Führungsform der Kfz-Fahrer nicht mit einem Radfahrer rechnet und diesen gegebenenfalls übersieht. Begünstigt wird dieses dabei zusätzlich durch vom Kfz-Fahrer unerwartete sowie z.T. regelwidrige Flächennutzung oder das Linksfahren der Radfahrer bei dieser Führungsform (unter Umständen auch „Gehweg - Radfahrer frei“).

Im Bereich Infrastruktur lassen sich folgende Empfehlungen zur verkehrssicheren Gestal-

tung von innerörtlichen Knotenpunkten ableiten:

- Sichthindernisse im Knotenpunktbereich sind konsequent zu beseitigen. Dazu gehören u. a. Pflanzenbewuchs, Einbauten, Werbeelemente und parkende Fahrzeuge.
- Entsprechende Sichtfelder müssen auch für den Schulterblick freigehalten werden.
- Aufgrund der besseren Sichtbarkeit der Radfahrer wird eine Führung auf der Fahrbahn oder eine fahrbahnahe Führung empfohlen.
- Zur Steigerung der Aufmerksamkeit sind die Radverkehrsanlagen und vor allem die Furten entsprechend sichtbar zu gestalten. Generell sollte eine Furtmarkierung vorgesehen werden. Zusätzlich sollte, wie in den ERA 2010 empfohlen, eine Roteinfärbung bei entsprechender Unfallauffälligkeit vorgenommen werden.
- Die Führung der Radfahrer im Knotenpunkt und dessen Zulauf muss eindeutig und verständlich sein. Hierzu gehört vor allem:
 - das Vermeiden von „Gehweg - Radfahrer frei“,
 - das Ausschöpfen des Maßnahmenspektrums der ERA 2010 zur Vermeidung des Linksfahrens und der falschen Flächennutzung durch Radfahrer.
- Radwege sind auch bei fehlender Benutzungspflicht verkehrssicher zu gestalten und instand zu halten, gegebenenfalls müssen sie aus- oder rückgebaut werden.
- Die vollständig getrennte Lichtsignalisierung der Abbieger und geradeausfahrenden Radfahrer wird empfohlen, vor allem bei:
 - hohen Abbiegeverkehrsstärken,
 - zügiger Linienführung der Abbieger (große Radien),
 - hohen Geschwindigkeiten des Radverkehrs (z. B. Gefälle Strecken),
 - komplexen oder unübersichtlichen Knotenpunkten sowie
 - Sichthindernissen, die nicht beseitigt werden können (z. B. Gebäudevorsprünge).

7.2 Verkehrsverhalten

Mit Blick auf die Verbesserung der Verkehrssicherheit ist ein regelkonformes Verhalten von allen Verkehrsteilnehmern erforderlich. Durch geeignete Maßnahmen und Kampagnen im Rahmen der Verkehrserziehung und Führerscheinausbildung müssen die Verkehrsteilnehmer über folgende sicherheitsrelevante Sachverhalte aufgeklärt werden:

Autofahrer:

- Der Schulterblick beim Abbiegen ist unerlässlich! Sowohl in der Führerscheinausbildung als auch in Kampagnen ist auf die unfallreduzierende Wirkung hinzuweisen.
- Grundsätzlich muss beim Abbiegen immer mit Radfahrern aus beiden Richtungen gerechnet werden.
- Beim Linksabbiegen muss darüber hinaus auch mit entgegenkommenden Radfahrern auf der Fahrbahn gerechnet werden.

Radfahrer:

- Für Radfahrer sollte die Benutzung des Gehweges aufgrund der erhöhten Wahrscheinlichkeit in einen Konflikt zu geraten, durch gezielte Maßnahmen unterbunden werden. Selbiges gilt für illegales Linksfahren. Radfahrer sind aufzufordern, die vorgesehenen Radverkehrsanlagen zu nutzen. Ist keine gesonderte Radverkehrsanlage vorhanden, sollten Radfahrer die Fahrbahn und nicht den Gehweg nutzen³⁾.
- Ohne den Radfahrern den Vorfahrtsanspruch abzusprechen, muss auch auf eine gesteigerte Achtsamkeit der Radfahrer hingewirkt werden. Kfz-Fahrern ist es in einigen Fällen, aufgrund örtlicher Gegebenheiten (z. B. parkende Fahrzeuge, Grünstreifen, Bebauung, etc.) oder des Kfz-Typs (z. B. Lkw), nur eingeschränkt

möglich, einen sich von hinten annähernden Radfahrer frühzeitig zu erkennen. Durch erhöhte Achtsamkeit der Radfahrer und Kenntnis kritischer Verkehrssituationen können Konflikte und damit auch Unfälle vermindert werden.

Generell:

- Kfz- und Radfahrer müssen über die Problematik von besonders kritischen Abbiegesituationen aufgeklärt werden. Dazu zählen vor allem Situationen, in denen sich der Radfahrer von hinten nähert und sich nicht im Sichtfeld des Kfz-Fahrers befindet sowie wenn der Kfz-Fahrer in einer Abbiegekolonne fährt.
- Sowohl Kfz-Fahrer als auch Radfahrer sind über die Benutzungspflicht von Radverkehrsanlagen aufzuklären, da ein Großteil der Befragten diese nicht kannte.

7.3 Fahrerassistenzsysteme

Beim Abbiegen in bestimmten Situationen können kritische Konflikte zwischen Kfz und Radfahrern auftreten, die zu einem Unfall führen können (z. B. das gleichzeitige Erreichen des Knotenpunktes von Kfz und Radfahrer bei Grünsignal). Für die Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen, die den Kfz-Fahrer bei gefährlichen Abbiegesituationen mit Radfahrern unterstützen, werden folgende Empfehlungen gegeben:

- Erforderlich ist die Detektion von Radfahrern, die sich mit vergleichsweise hohen Geschwindigkeiten bei oft gleichzeitig eher geringer Abbiegeschwindigkeit des Kfz von hinten nähern.
- Ebenso sollte das System auch linksfahrende Radfahrer erkennen können und auch beim Linksabbiegen unterstützen.

³⁾ Die Benutzung des Gehwegs sollte, wie in der StVO geregelt, Kindern bis zum 10. Lebensjahr vorbehalten bleiben (vgl. StVO §2 Abs. 5).

- Die Systeme sollten der Aufmerksamkeitserhöhung dienen.

8 Schlussbemerkung

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass bei Abbiegevorgängen grundsätzlich ein umsichtiges und rücksichtsvolles Verhalten aller Verkehrsteilnehmer erforderlich ist. Durch gegenseitige Rücksichtnahme und eine gesteigerte Aufmerksamkeit in diesen Situationen können Konflikte und Unfälle vermieden werden und damit die Verkehrssicherheit an Kreuzungen und Einmündungen verbessert werden.

Literatur

- [1] Statistisches Bundesamt (2012). Verkehrsunfälle 2011. Wiesbaden.
- [2] Schnüll et al. (1992). Sicherung von Radfahrern an städtischen Knotenpunkten. Bericht zum Forschungsprojekt 8925 der Bundesanstalt für Straßenwesen (Hg.). Bergisch Gladbach, Bundesanstalt für Straßenwesen.
- [3] Angenendt, W. et al. (2005). Verbesserung der Radverkehrsführung an Knoten. Berichte der BASt, Verkehrstechnik, Heft V 124. Bergisch Gladbach.
- [4] Ortlepp, J., Neumann, V., Utzmann, I. (2008). Verbesserung der Verkehrssicherheit in Münster. Berlin: Unfallforschung der Versicherer (UDV) im Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
- [5] Alrutz, D. et al. (2009). Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern. Berichte der BASt, Verkehrstechnik, Heft V 184. Bergisch Gladbach.
- [6] ADFC (2005). Ergebnisse des ADFC Fahrradclimatest 2005. Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club-ADFC. Internet: <http://www.adfc.de/fahrradklima-test/fahrradclimatest-2005/adfc-fahrradclimatest-2005-ergebnisse>, Zugriff 19.02.2013.



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Tel.: 030/2020 - 50 00, Fax: 030/2020 - 60 00
www.gdv.de, www.udv.de