Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.

Unfallforschung kompakt Nr. 89

Sicherheit und Nutzbarkeit markierter Radverkehrsführungen

Unfallforschung der Versicherer

GDV

Impressum

Herausgeber
Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
Telefon 030 / 20 20 – 58 21, Fax 030 / 20 20 – 66 33
www.udv.de, www.gdv.de, unfallforschung@gdv.de

Redaktion
Dipl.-Ing. Marcel Schreiber

Realisation:
pernsiero KG, www.pensiero.eu

Bildnachweis
Die Nutzungsrechte der in dieser
Broschüre abgebildeten Fotos liegen bei
der Unfallforschung der Versicherer.

Erschienen: 04/2019

Inhalt

04 Hintergrund

04 Methodik

06 Literaturanalyse

07 Kommunalbefragung

08 Unfallanalyse

11 Verhaltensbeobachtung

13 Abstandsmessungen

14 Befragung der Radfahrer

14 Rechtsgutachten

15 Zusammenfassung

15 Empfehlungen

16 Literatur

Hintergrund

Für den Radverkehr wurden in den letzten Jahren vermehrt Schutzstreifen oder Radfahrstreifen markiert. Während Radfahrstreifen ausschließlich dem Radverkehr vorbehalten sind, dürfen Schutzstreifen auch von anderen Verkehrsteilnehmern bei Bedarf mitgenutzt werden. Auf den Schutzstreifen ist auch das Halten von Fahrzeugen gestattet, nicht jedoch das Parken. In Bezug auf deren subjektive und objektive Verkehrssicherheit werden beide Führungsformen oft kontrovers diskutiert. Den Argumenten einer guten Sichtbarkeit der Radfahrer auf den Streifen für die Kraftfahrzeug-Fahrer steht oft mangelndes Sicherheitsempfinden der Radfahrer auf diesen Anlagen gegenüber.

In einem Forschungsprojekt der Unfallforschung der Versicherer (UDV) wurde durch das Fachgebiet Straßenplanung und Straßenbetrieb der TU Berlin die Verkehrssicherheit dieser markierten Radverkehrsanlagen nun umfassend untersucht.

Methodik

Zu Projektbeginn wurde neben einer internationalen Literaturanalyse eine zweiteilige Online-Befragung von 141 Kommunen mit mehr als 20.000 Einwohnern zur Thematik durchgeführt (Abb. 1). Der erste Teil beinhaltete allgemeine Fragen zum Einsatz, zur Gestaltung und zu den Erfahrungen mit markierten Radverkehrsführungen. Im zweiten Teil wurden einzelne Merkmale potentieller Untersuchungsstrecken abgefragt.

Basierend auf dem Rücklauf der Befragung wurden mindestens 200 Meter lange Untersuchungstrecken mit Radfahrstreifen und Schutzstreifen ausgewählt. Für diese wurden die Radverkehrsunfälle mit Personenschaden der Jahre 2013 bis 2015 untersucht und, wo vorhanden, die Unfallhergangsbeschreibungen ausgewertet. Das Kollektiv der untersuchten Strecken umfasste insgesamt 143 Straßenseiten in sieben Bundesländern mit einer Gesamtlänge von 106 km (siehe Abb. 2). Darunter befanden sich 56 Radfahrstreifen (46 km), 81 Schutzstreifen (57 km) und sechs ältere Radfahrstreifen in Berlin, welche durch links der Streifen angeordnete Längsparkstände

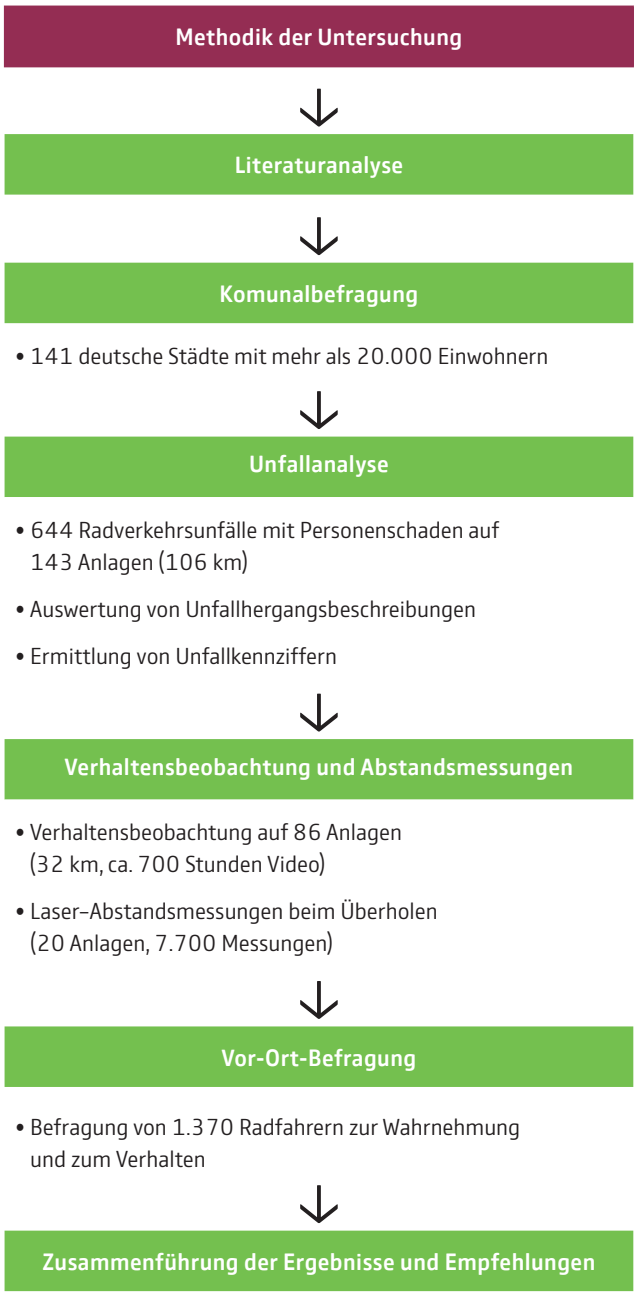


Abbildung 1: Methodik der Untersuchung

von der Fahrbahn des Kfz-Verkehrs abgetrennt waren (3 km). Letztere ähneln den häufiger in den USA oder in Australien anzutreffenden „Protected Bike Lanes“. Da es sich jedoch um sehr alte Anlagen und eine sehr kleine Stichprobe handelt, wird auf die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse dieser Gruppe im vorliegenden Dokument verzichtet (weiterführend siehe ausführlicher Forschungsbericht [UDV 2019])

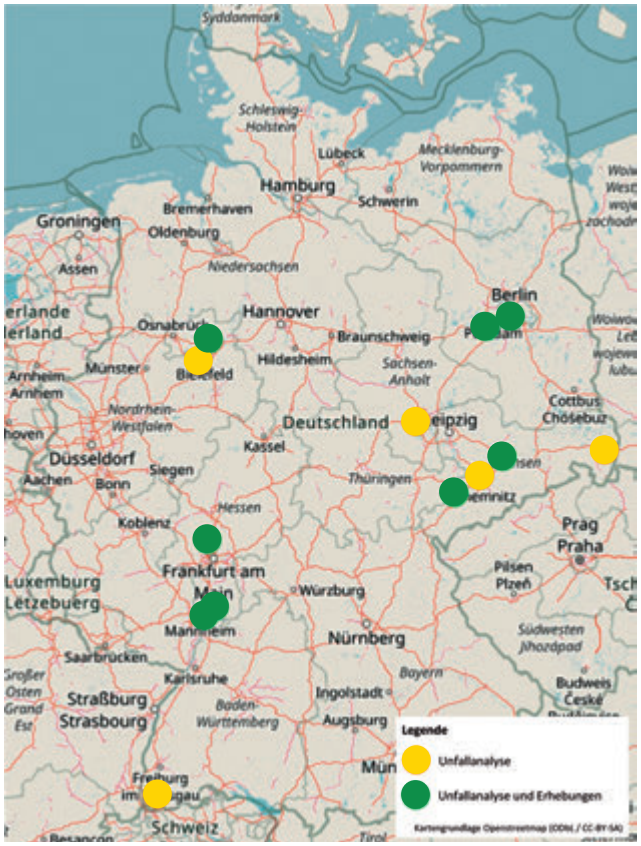


Abbildung 2: Lage der Untersuchungsstrecken

Für die ausgewählten Streckenabschnitte wurde eine umfassende Unfallanalyse durchgeführt. Auf den Streckenabschnitten ereigneten sich insgesamt 644 Radverkehrsunfälle mit Personenschaden. Für 174 Radverkehrsunfälle konnten Unfallhergangsbeschreibungen ausgewertet werden. Für 406 Unfälle in Berlin konnte der Unfallhergang anhand des Kollisionssymbols der Berliner Unfalldaten genauer ausgewertet werden. Zur Beurteilung der Ergebnisse wurden weiterhin Vergleichswerte innerörtlicher Radverkehrsunfälle auf Hauptverkehrsstraßen (HVS io) herangezogen. Bei diesem Vergleichskollektiv handelte es sich um 15.900 Radverkehrsunfälle mit Personenschaden auf innerörtlichen Bundes-, Landes-, und Kreisstraßen mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h der Bundesländer Baden-Württemberg, Berlin, Bremen, Hamburg, Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen der Jahre 2013 bis 2015. Darüber hinaus wurden für verschiedene Teilkollektive der Untersuchungsstrecken auch Unfall(kosten)dichten und Unfall(kosten)raten ermittelt. Die Unfall(kosten)dichten konnten dabei für alle Strecken, Unfall(kosten)raten nur für 86 Strecken mit durchgeführten Vor-Ort-Erhebungen berechnet werden, da nur dort das entsprechende Radverkehrsaufkommen als Bezugsgröße zur Verfügung stand.

Auf einer Auswahl von 86 Strecken (35 Radfahrstreifen, 47 Schutzstreifen und vier „Protected Bike Lanes“) wurden videogestützte Vor-Ort-Erhebungen durchgeführt, um das Verhalten des Rad- und Kfz-Verkehrs sowie das Konfliktgeschehen untersuchen zu können. Die Strecken waren zwischen 240 m und 680 m lang und wurden jeweils über einen Zeitraum von acht Stunden beobachtet. Insgesamt konnten ca. 32 km Streckenlänge und fast 700 Stunden Videomaterial ausgewertet werden.

Das Radverkehrsverhalten wurde jeweils an einem repräsentativen Querschnitt der Strecken erhoben. Neben weiteren Merkmalen wurden dabei vor allem die Flächennutzung der Radfahrer und deren Abstand von der linken (Kfz-seitigen) Markierung der Streifen aufgenommen. Die Nutzung der Radfahr- und Schutzstreifen durch den Kfz-Verkehr wurde über die gesamte Länge der Untersuchungsstrecken erhoben. Hierbei wurde zwischen Befahren, Halten und Parken unterschieden sowie die Dauer und der augenscheinliche Grund der Nutzung der Streifen durch die Kfz ausgewertet.

Das Konfliktgeschehen mit Radverkehrsbeteiligung wurde ebenfalls auf der gesamten Länge der Untersuchungsstrecken erhoben. Erfasst wurden u.a. die Schwere des Konflikts, der Konfliktpartner, die Konfliktentstehung und die Konfliktauflösung. Die Konflikte wurden nach leichten Konflikten, schweren Konflikten und Unfällen unterschieden. Jeder Ausprägungsstufe eines Konfliktes gemein war eine mehr oder weniger kritische Situation, d.h. unkritische Ausweichmanöver von Radfahrern um ruhende Fahrzeuge wurden ledig-

lich als Behinderung erfasst. So konnte schließlich auch ein Verhältnis zwischen der Zahl an Behinderungen und der Zahl tatsächlich sicherheitsrelevanten Ereignisse hergestellt werden.

Auf 20 ausgewählten Untersuchungsstrecken in Berlin wurde außerdem mit einem Messfahrrad der Unfallanalyse Berlin GbR der seitliche Abstand überholender Kfz und Radfahrer gemessen. Bei der laserbasierten Abstandsmessung wurden dabei auch die Art des überholenden Fahrzeuges, die verkehrliche Situation beim Überholvorgang (mit oder ohne Gegenverkehr) und die Position des Messfahrrades auf dem jeweiligen Radfahr- bzw. Schutzstreifen erfasst. Insgesamt konnten die seitlichen Abstände von 7.688 Überholvorgängen ausgewertet werden.

An den 86 Untersuchungsstrecken wurden weiterhin Befragungen von insgesamt 1.370 Radfahrern durchgeführt. Diese beantworteten Fragen zu Ihrem Verkehrsverhalten und zur Wahrnehmung der untersuchten Radverkehrsführungen vor Ort.

Im Projektverlauf wurde darüber hinaus von der UDV ein „Rechtsgutachten zu markierten Radverkehrsführungen“ bei Herrn Prof. Dr. jur. Dieter Müller in Auftrag gegeben [UDV 2018]. Dieses sollte klären, welcher „Bedarf“ das Befahren von Schutzstreifen durch andere Fahrzeuge rechtfertigt und welcher seitliche Abstand beim Überholen von Radfahrern auf markierten Radfahr- und Schutzstreifen eingehalten werden muss.

Literaturanalyse

Der Einsatz markierter Radverkehrsführungen auf der Fahrbahn ist in der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrsordnung (VwV-StVO) und den deutschen entwurfstechnischen Regelwerken ausführlich beschrieben [v.a. RASt 2006 und ERA 2010]. Demnach sollen Radfahrstreifen inklusive Markierung im Regelfall 1,85 m breit sein und mittels einer 0,25m breiten und ununterbrochenen Linie von der Fahrbahn des Kfz-Verkehrs abgetrennt sein. Je nach zulässiger Höchstgeschwindigkeit werden diese für Straßen mit einer Verkehrsbelastung von ca. 1.000 bis 1.800 Kraftfahrzeugen pro Stunde empfohlen. Schutzstreifen sollten dagegen eine Regelbreite von 1,5 m aufweisen und mittels einer unterbrochenen, 0,125 m breiten Linie auf der Fahrbahn markiert werden. Empfohlen wird der Einsatz auf Straßen mit Verkehrsstärken von maximal 1.000 Lkw am Tag und ca. 400 bis 1.000 Kraftfahrzeugen pro Stunde, je nach zulässiger Höchstgeschwindigkeit. Für beide Führungsformen lassen die Regelwerke derzeit jedoch auch noch geringere Breiten zu. So dürfen Radfahrstreifen in Ausnahmefällen auch nur 1,5 m und Schutzstreifen nur 1,25 m breit sein.

Entlang von Parkstreifen sind neben Radfahrstreifen zusätzliche Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von 0,50 m bis 0,75 m zu markieren. Für Schutzstreifen fordern die Richtlinien dieses derzeit nur entlang von Parkstreifen mit häufigen Parkvorgängen.

Werden Radfahrstreifen an Straßen mit starkem Kraftfahrzeugverkehr angelegt, so ist nach VwV-StVO ein breiter Radfahrstreifen oder ein zusätzlicher Sicherheitsraum zum fließenden Verkehr erforderlich.

Markierte Radverkehrsführungen werden auch in anderen Ländern eingesetzt, auf Basis der ausgewerteten Quellen jedoch nicht in dem Maße wie in Deutschland. Während Radfahrstreifen auch in den meisten anderen untersuchten Ländern eingesetzt werden, finden sich Schutzstreifen dagegen seltener. Die mit dem Verkehrsaufkommen verbundene Einsatzgrenze der Fahrbahnführung ist international meist strenger als in Deutschland. Vor allem die Richtlinien der klassischen Radverkehrsnationen wie Dänemark oder die Niederlande empfehlen bereits bei deutlich geringeren Kfz-Verkehrsstärken den Radverkehr im Seitenraum zu führen.

Bezüglich der Breiten ähneln sich die Werte der einzelnen Länder. Fast überall müssen Radfahrstreifen inklusive Markierung zwischen 1,50 m und 2,00 m breit sein. In den Niederlanden werden jedoch auch Radfahrstreifen bis zu 2,50 m Breite empfohlen. Hinsichtlich der Breiten von Schutzstreifen finden international Regelmaße zwischen 1,50 m und 2,00 m Anwendung. Hier liegt Deutschland mit einer Regelbreite von 1,50 m am unteren Ende des Spektrums. In den meisten Ländern werden bei Radfahrstreifen und Schutzstreifen neben Parkstreifen zusätzliche Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von 0,50 m bis 0,75 m vorgesehen.

Hinweise zum Sicherheitsniveau markierter Radverkehrsführungen finden sich bereits in einigen älteren Untersuchungen. Nach [Alrutz et al. 2009] weisen Schutzstreifen abseits der signalisierten Knotenpunkte niedrigere Unfall(kosten)raten auf als Radfahrstreifen oder Radwege (bezogen auf die Radverkehrsstärke). Jedoch geschahen dort an Schutzstreifen überproportio-

nal viele Unfälle mit dem ruhenden Verkehr. Auch wurden auf Schutzstreifen deutlich mehr Behinderungen der Radfahrer durch andere Verkehrsteilnehmer festgestellt als auf Radfahrstreifen. Nach [Parkin/ Meyers 2009, Großbritannien] können markierte Führungsformen mitunter geringere seitliche Überholabstände gegenüber der reinen Mischverkehrsführung zur Folge haben und daher auch negativ wirken. Ohm [et al. 2015] konnten einen positiven Effekt von Schutzstreifen auf die Akzeptanz der Fahrbahnführung nachweisen und verweisen auf eine positive Wirkung von Schutzstreifen auf die Unfallschwere.

Untersuchungen zu alternativen Ansätzen der Fahrbahnführung, wie z.B. die „Protected Bike Lane", finden sich international zwar vereinzelt, es liegen derzeit jedoch noch keine gezielten Untersuchungen zur deren Sicherheitswirkung vor.

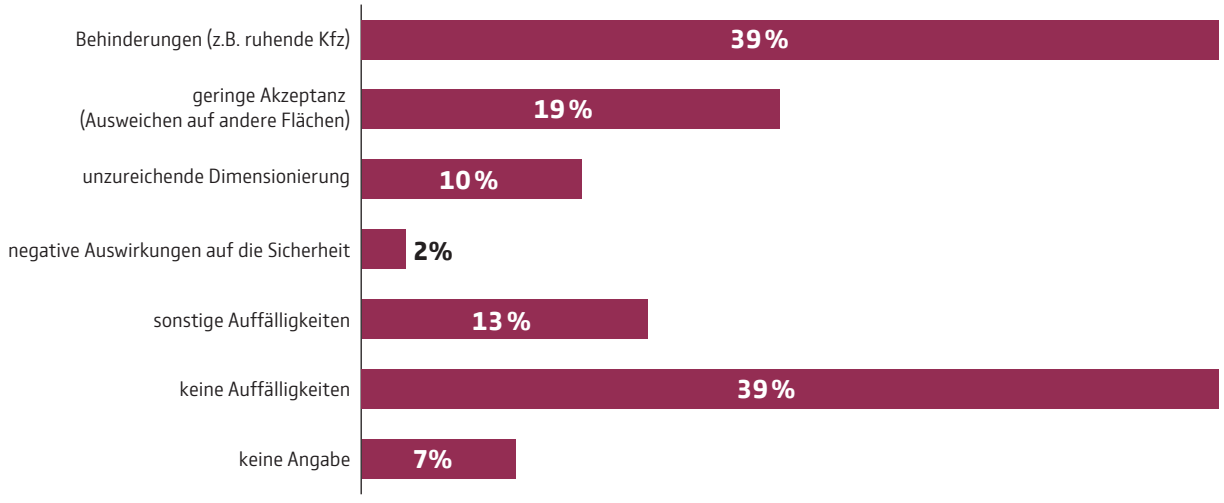
Kommunalbefragung

Aus den 141 Rückläufen der Kommunalbefragung zeigte sich, dass beide markierte Führungsformen bereits sehr verbreitet sind. Schutzstreifen finden dabei noch häufiger Anwendung als Radfahrstreifen. Hinsichtlich der Dimensionierung und Markierung beider Führungsformen zeichneten die Befragungsergebnisse ein gemischtes Bild. Größtenteils entsprachen die Angaben der Kommunen den Vorgaben der VwV-StVO und der entwurfstechnischen Regelwerke. Es fallen jedoch auch abweichende Angaben auf, die sich vermutlich auf ältere Empfehlungen wie die ERA 1995 zurückführen lassen. Demzufolge existieren derzeit auch zahlreiche Anlagen im Bestand, die nicht mehr dem Stand der aktuellen Empfehlungen der Richtlinien entsprechen. Die Defizite dieser Anlagen sind vor allem zu schmale Breiten und zu geringe Abstände zwischen den markierten Radverkehrsführungen und dem ruhenden Verkehr.

Die Einschätzung der markierten Führungsformen durch die Kommunen ist überwiegend positiv. Nur wenige Kommunen gaben an, negative Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit festgestellt zu haben (Abb. 3). Im Gegensatz dazu wurden jedoch sehr häufig Sicherheitsbedenken durch die Nutzer an die Kommunen herangetragen (Abb. 4). Dementsprechend berichtete auch eine Vielzahl der Kommunen von einer geringen Akzeptanz der Streifen durch die Radfahrer. Als weiteres Problem wurde häufig die Behinderung des Radverkehrs auf den Streifen (z.B. durch haltende oder parkende Kraftfahrzeuge) genannt, sowohl von den Nutzern als auch von den Kommunen selbst.

Häufige Behinderungen durch ruhenden Verkehr

Abbildung 3 **· Durch Kommunen berichtete Auffälligkeiten**

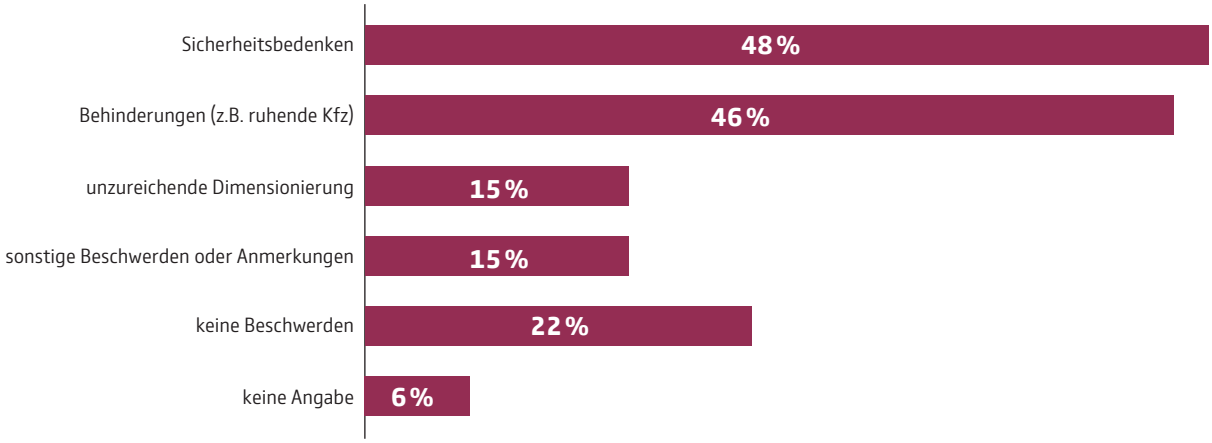


© UDV 2019

n=119 Kommunen (Mehrfachnennung möglich)

Häufige Behinderungen durch die Nutzer

Abbildung 4 **· Beschwerden von Nutzerseite an die Kommunen**



© UDV 2019

n=119 Kommunen (Mehrfachnennung möglich)

Unfallanalyse

Jeweils etwa 60 Prozent der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden auf den markierten Anlagen ereigneten sich an Kreuzungen und Einmündungen. An diesen Knotenpunkten geschahen dabei vor allem die typischen Unfälle beim Abbiegen, Einbiegen oder Kreuzen (Radfahrstreifen 86 %, Schutzstreifen 83 %; Abb. 5). Der Anteil dieser Unfälle auf den markierten Führungsformen entspricht dabei in etwa dem an den Knotenpunkten des Vergleichskollektivs der innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen (87 %). Auffällig war hierbei jedoch der mit 48 Prozent (Radfahrstreifen) bzw. 47 Prozent (Schutzstreifen) sehr hohe Anteil der Abbiegeunfälle auf den markierten Führungen. Ob die höheren Anteile eventuell durch höhere Abbiegeverkehrsstärken oder geringere Verkehrsstärken der einbiegenden oder kreuzenden Fahrzeuge auf den untersuchten Streckenabschnitten zurückzuführen sind, konnte aufgrund fehlender Daten hierzu nicht abschließend geklärt werden.

Auf den Streckenabschnitten der markierten Radverkehrsführungen geschahen abseits der Knotenpunkte viele Unfälle im ruhenden Verkehr (Abb. 6). Insbesondere Schutzstreifen fielen hier besonders negativ auf. So stand jeder dritte Unfall auf den Streckenabschnitten der Schutzstreifen im Zusammenhang mit dem Parken (33 Prozent). Auf den Radfahrstreifen waren es immer noch elf Prozent, in der Vergleichsgruppe der innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen dagegen nur sechs Prozent. Wie sich bei der Auswertung der Unfallhergänge zeigte, standen auf den markierten Anlagen mindestens 65 Prozent der Unfälle im ruhenden Verkehr in Zusammenhang mit geöffneten Fahrzeugtüren (so genannte „Dooring-Unfälle“).

Die große Bedeutung des ruhenden Verkehrs im Unfallgeschehen auf Schutzstreifen zeigte sich auch in den Unfallkennziffern. So ist die Unfalldichte auf Streckenabschnitten mit Schutzstreifen, neben denen geparkt wird , fast vier Mal so hoch wie auf Schutzstreifen ohne Parken (Abb. 7).

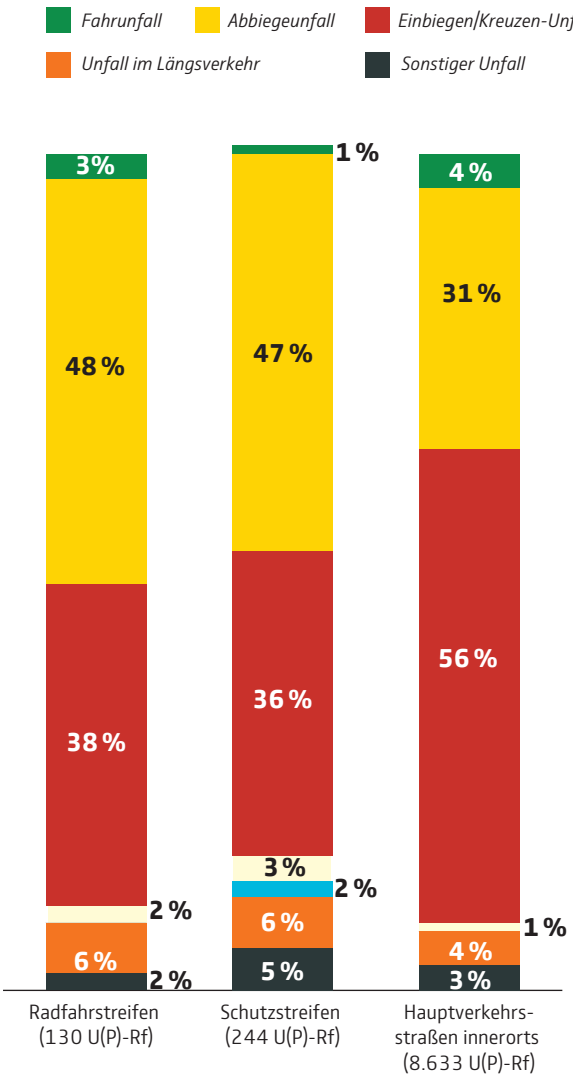
Zur Beurteilung des Unfallrisikos auf den Streckenabschnitten wurden im Rahmen der Verhaltensbeobachtung Verkehrszählungen im Radverkehr durchgeführt und entsprechende Unfallraten berechnet. Ein stark erhöhtes Unfallrisiko für Radfahrer zeigte sich dabei insbesondere für schmale Anlagen (Abb. 8) und erneut für Strecken, neben denen geparkt wird (Abb. 9).

Insbesondere Anlagen unterhalb der Regelmaße der Richtlinien (Radfahrstreifen unter 1,85 m und Schutzstreifen unter 1,5 m Breite) wiesen besonders hohe Unfallraten auf. Für Schutzstreifen zeigten sich dabei die niedrigsten Unfallraten, wenn diese ebenso mindestens 1,85 m breit waren.

Radfahrstreifen mit Parken fielen besonders bei der Auswertung der Unfallraten negativ auf. So ist das Un-

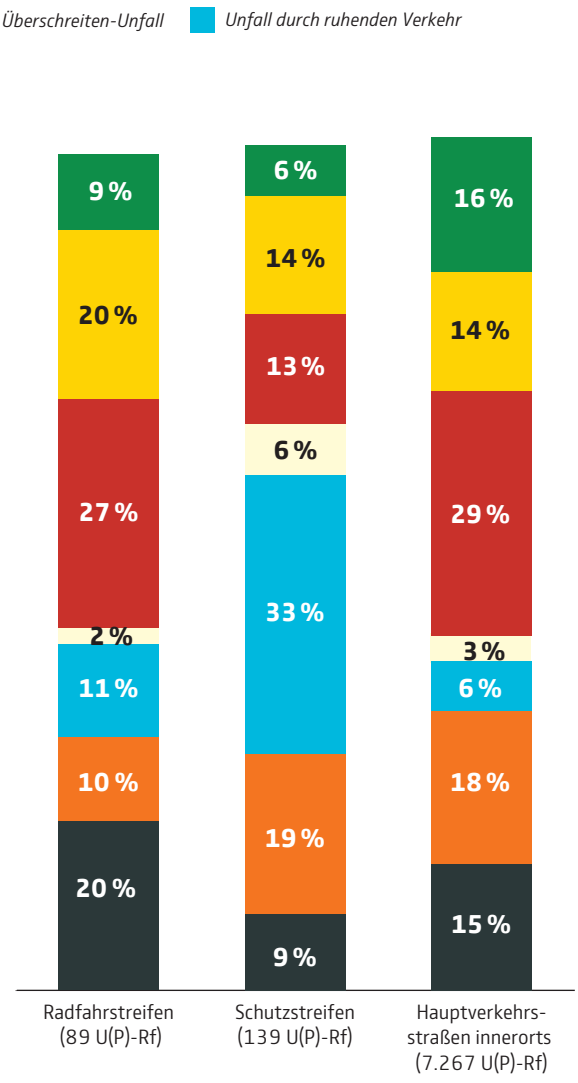
An Knotenpunkten viele Unfälle beim Abbiegen

***Abbildung 5* · Unfalltypen an Knotenpunkten**



Auf Streckenabschnitten viele Unfälle im Zusammenhang mit dem Parken

***Abbildung 6* · Unfalltypen auf Streckenabschnitten**

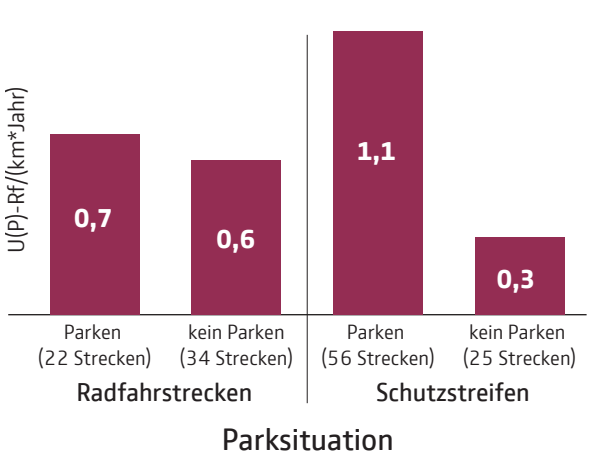


fallrisiko für Radfahrer auf Radfahrstreifen mit Parken mehr als doppelt so hoch wie auf Strecken ohne Parken (Abb. 9). Wenn auch weniger stark, so zeigte sich auch für Schutzstreifen ein negativer Einfluss des Parkens auf das Unfallrisiko der Radfahrer.

Ein negativer Einfluss höherer Kfz-Verkehrsstärken auf das Unfallgeschehen konnte nicht nachgewiesen werden.

Hohe Unfalldichten auf Schutzstreifen neben denen geparkt wird

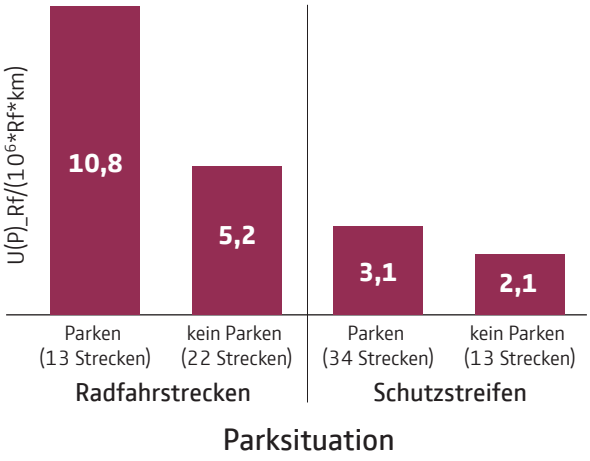
***Abbildung 7* · Unfalldichten der Streckenabschnitte nach Parksituation**



© UDV 2019

Hohes Unfallrisiko an Strecken mit Parken

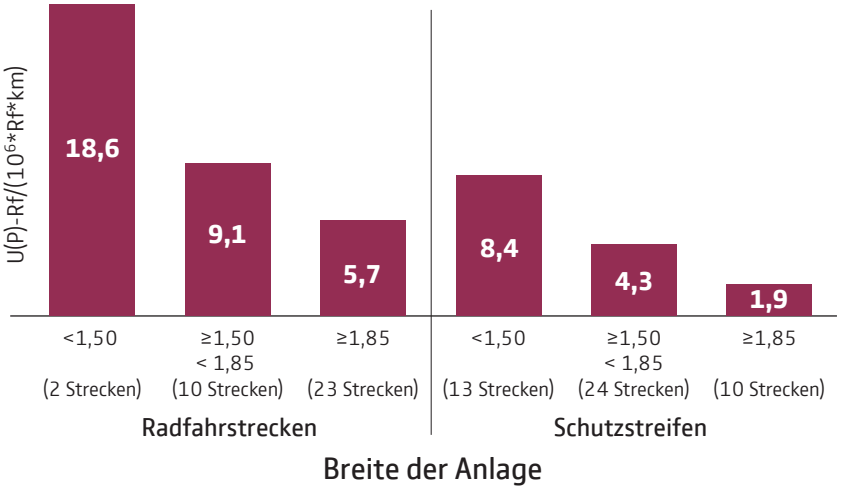
***Abbildung 9* · Unfallraten der Streckenabschnitte nach Parksituation**



© UDV 2019

Schmale Anlagen sind besonders unsicher

***Abbildung 8* · Unfallraten der Streckenabschnitte nach Breite der Anlage**



© UDV 2019

Verhaltensbeobachtung

89 Prozent der Radfahrer fuhren regelkonform auf den markierten Streifen. Regelwidrig fahrende Radfahrer fuhren fast immer im Seitenraum auf dem Gehweg. Negative Auswirkungen der Kfz-Verkehrsstärken auf die Flächennutzung konnten bei der Verhaltensbeobachtung nicht festgestellt werden. Jedoch zeigte sich in der Unfallanalyse, dass 70 Prozent der Unfälle, bei denen die Radfahrer nicht regelkonform auf den Streifen fuhren, auf Strecken mit hohem Kfz-Aufkommen (> 10.000 Kfz pro Tag) geschahen.

Ein deutlicher Einfluss auf die Flächennutzung der Radfahrer zeigte sich bei der Verhaltensbeobachtung für die Breite der Radverkehrsanlage. Je schmaler die Radverkehrsanlage umso häufiger wurde regelwidrig im Seitenraum gefahren (Abb. 10). Insbesondere Radfahrstreifen unterhalb der Regelbreite von 1,85 m wurden besonders häufig gemieden. Fast jeder fünfte Radfahrer fuhr hier im Seitenraum. Auch auf Radfahrstreifen, neben denen geparkt wird, war der Anteil regelwidrig im Seitenraum fahrender Radfahrer mit 19 Prozent sehr hoch.

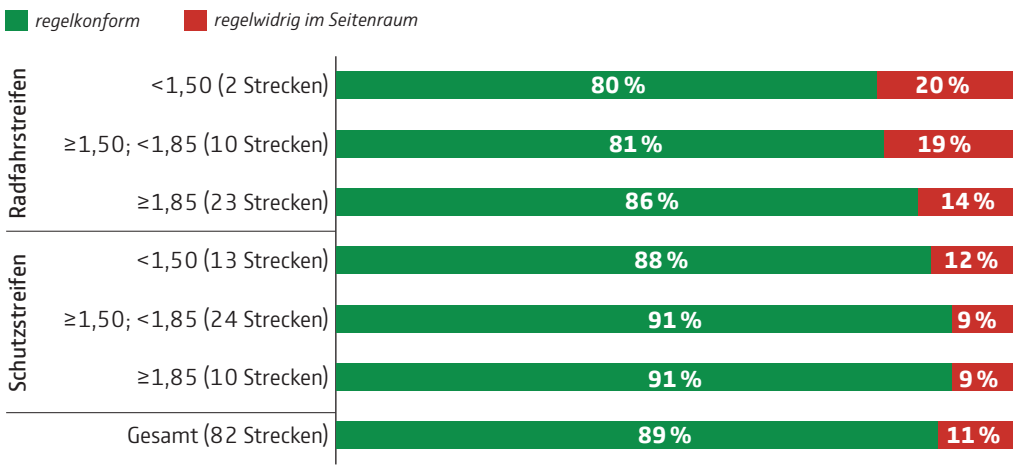
Wenn die Radfahrer die Streifen benutzen, so fahren Sie dort grundsätzlich mittig. Bei höheren Kfz-Verkehrsstärken (mehr als 10.000 Kfz am Tag) fuhren die Radfahrer weiter rechts im Streifen, und damit näher an parkenden Fahrzeugen vorbei. Auf schmalen Streifen fuhren sie dagegen weiter links im Streifen und damit näher am fließenden Kfz-Verkehr (Abb. 11). Ob rechts der Streifen geparkt wurde oder nicht, hatte dagegen keinen Einfluss auf die Fahrlinie der Radfahrer innerhalb der Streifen.

Viele Autofahrer nutzten die Streifen zum Halten oder Parken. Im 688-stündigen Untersuchungszeitraum (entspricht etwa 4 Wochen) wurde auf den untersuchten Streifen etwa 1.000 Mal geparkt und fast 3.000 Mal gehalten. Insbesondere auf Schutzstreifen zeigten sich dabei sehr hohe Fallzahlen. Parkende Fahrzeuge behinderten hier jeden dritten der mehr als 25.000 Radfahrer (33 %). Zählt man außerdem die Anzahl der Behinderungen durch legal haltende Fahrzeuge hinzu, so wurden auf den Schutzstreifen sogar 39 Prozent der Radfahrer durch haltende oder parkende Fahrzeuge behindert. Auf Radfahrstreifen wurde deutlich seltener geparkt, jedoch wurde auch dort häufiger auf dem Streifen gehalten. Haltende oder parkende Fahrzeuge behinderten hier immer noch etwa jeden zehnten der etwa 10.500 auf den Streifen fahrenden Radfahrer.

Auch im Längsverkehr wurden die Markierungen beider Anlagetypen sehr häufig überfahren (Ein- und Ausparken ausgenommen). Mit 173 (Radfahrstreifen) bzw. 176 (Schutzstreifen) Fällen pro Kilometer und Stunde waren die Fallzahlen beider Anlagetypen hierbei fast identisch. Radfahrstreifen wurden dabei häufiger auf kurzer Strecke und Schutzstreifen häufiger auch über

Bei schmalen Anlagen wird oft im Seitenraum gefahren

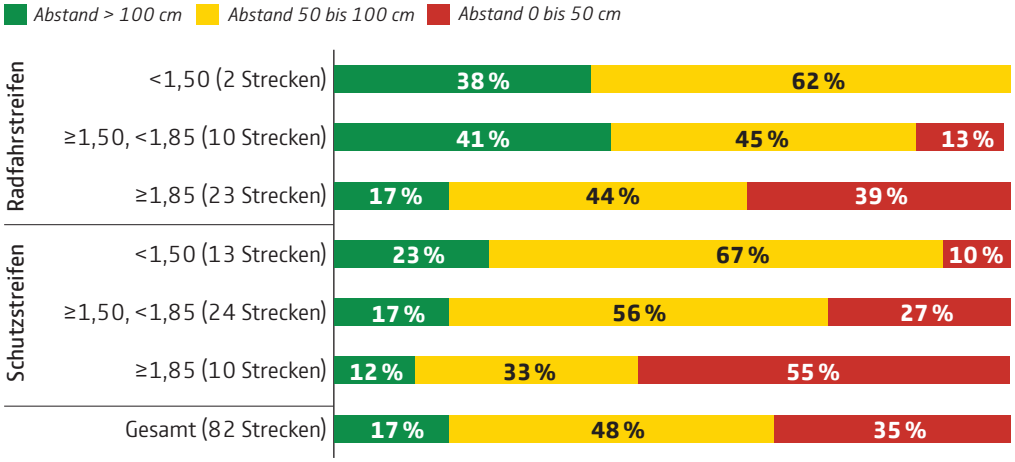
Abbildung 10 · **Flächennutzung der Radfahrer nach Breite der Anlage**



© UDV 2019

Auf schmalen Streifen wird weiter links gefahren

Abbildung 11 **· Abstand der Radfahrer (Reifen) von der linken Markierung der Streifen nach Breite der markierten Radverkehrsanlage**



© UDV 2019

längere Abschnitte überfahren. Die Kraftfahrzeugführer überfuhren die Markierungen dabei zumeist dann, wenn kein Radfahrer zugegen war. Behinderungen der Radfahrer traten daher relativ selten auf. Auf Radfahrstreifen wurden weniger als ein Prozent und auf Schutzstreifen etwas mehr als zwei Prozent der Radfahrer dabei behindert. Längeres Befahren der Streifen wurde vor allem bei Begegnungsfällen, Parksuchverkehr oder späteren Abbiegevorgängen beobachtet. Bei Begegnungsfällen wichen die Kfz oft deutlich länger auf die Streifen aus, als dies eigentlich zum Begegnen notwendig gewesen wäre.

Bei der Konfliktanalyse wurden auf den Radfahr- und Schutzstreifen insgesamt 154 Konflikte festgestellt. Etwa 7 Prozent dieser Konflikte waren schwer. Auch kam es zu einem Überschreiten-Unfall mit einem Fußgänger. Etwa 70 Prozent der Konflikte auf Radfahr- bzw. Schutzstreifen gingen auf Fehlverhalten der Kfz-Führer zurück. Etwa ein Drittel der Konflikte wurde durch auf den Streifen parkende, haltende oder fahrende Kraftfahrzeuge ausgelöst. Knapp ein weiteres Drittel der Konflikte waren Konflikte mit abbiegenden Kraftfahrzeugen (27 Prozent). Acht Prozent der Konflikte geschahen beim Ein- oder Ausparken oder durch geöffnete Fahrzeugtüren (Dooring-Konflikt).

27 Prozent der Konflikte gingen auf Fehlverhalten der Radfahrer zurück. Diese waren jedoch oft auch falsche Reaktionen auf ein vorheriges Fehlverhalten anderer Kfz-Führer. So missachteten bei 17 Prozent der Konflikte Radfahrer beim Vorbeifahren an auf dem Streifen parkenden Fahrzeugen den nachfolgenden Verkehr auf dem Kfz-Fahrstreifen und lösten einen entsprechenden Konflikt aus. Das vorherige regelwidrige Parken der Kfz-Führer trug dabei zumindest mittelbar zum anschließenden Fehlverhalten der Radfahrer bei (Abb. 12).

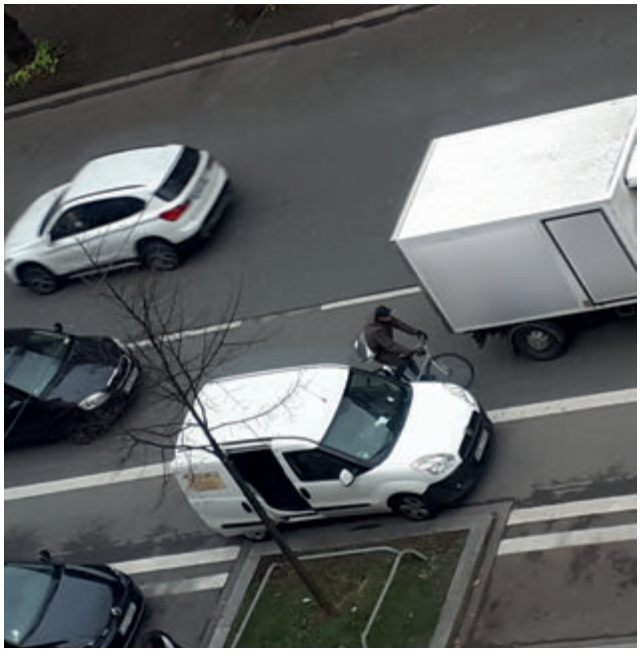


Abbildung 12: Konflikt eines Radfahrers an einem haltenden Fahrzeug auf dem Radfahrstreifen

Abstandsmessungen

Bei den durchgeführten rund 7.700 Abstandmessungen beim Überholen von Radfahrern auf Schutz- und Radfahrstreifen unterschritt fast jedes zweite Kraftfahrzeug einen Seitenabstand von 150 cm. 15 Prozent der Kraftfahrzeuge hielten beim Überholen weniger als 100 cm und knapp ein Prozent weniger als 50 cm Seitenabstand ein. Lkw und Busse fuhren nochmal deutlich häufiger sehr dicht an den Radfahrern vorbei. Das Abstandverhalten zu Radfahrern auf Radfahrstreifen und zu Radfahrern auf Schutzstreifen ist dabei grundsätzlich sehr ähnlich. Sehr enge Überholmanöver finden aber auf Radfahrstreifen etwas häufiger statt. (vgl. Tab. 1 und Tab. 2). Die überholenden Kraftfahrzeuge orientieren sich vor allem an den Markierungen auf der Fahrbahn. Selbst wenn der linke Nachbarfahrstreifen oder der Fahrstreifen im Gegenverkehr frei war, wurden die Radfahrer eng überholt. Oft überholten die Kraftfahrzeugführer Radfahrer ohne Verlassen des eigenen Fahrstreifens. Die Abstandsmessungen zeigten auch, dass die überholenden Kraftfahrzeugführer nur unzureichend auf die Position der Radfahrer auf den Streifen reagieren. Bewegte sich der Radfahrer in der linken Hälfte des markierten Streifens, hatte dieses im Mittel um 40 cm geringere Seitenabstände zur Folge.

Auch Radfahrer überholen einander oft sehr eng. So unterschritten elf Prozent der Radfahrer beim Überholen anderer Radfahrer auf den Streifen einen Seitenabstand von 50 cm. Auf Schutzstreifen zeigten sich insgesamt dabei im Mittel um ca. 10 cm geringere Überholabstände als auf Radfahrstreifen. Auf Radfahrstreifen ließen sich weiterhin Auswirkungen der Position des zu überholenden Radfahrers beobachten. Fuhr der überholte Radfahrer in der linken Hälfte des Streifens, so wurde dieser von anderen Radfahrern im Mittel um etwa 10 cm enger überholt als Radfahrer, die in der rechten

Seitliche Überholabstände zu Radfahrern auf Radfahrstreifen

Tabelle 1

Seitlicher Überholabstand zum Radfahrer	Radfahrstreifen (n = 1.584 Überholungen)					
	Kfz					Rad
	Pkw (n = 1.086)	Lkw (n = 42)	Bus (n = 14)	Krad (n = 47)	Gesamt (n = 1.189)	(n = 395)
Unter 150 cm	51%	69%	43%	15%	50%	93%
Unter 100 cm	19%	24%	21%	6%	19%	68%
Unter 50 cm	0,4%	0%	0%	0%	0,4%	6,6%
Geringster Abstand	30 cm	55 cm	70 cm	85 cm	30 cm	17 cm

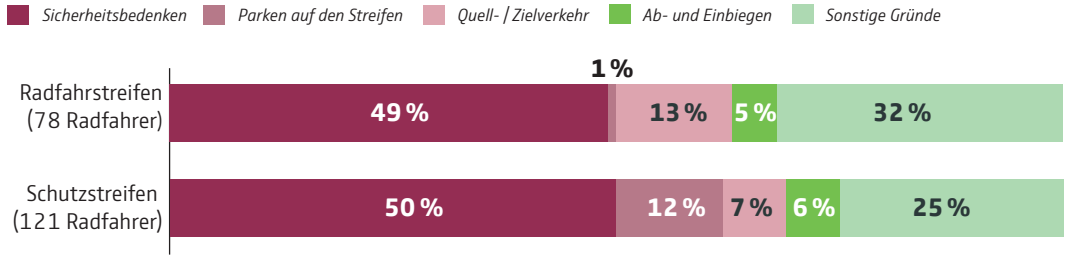
Seitliche Überholabstände zu Radfahrern auf Schutzstreifen

Tabelle 2

Seitlicher Überholabstand zum Radfahrer	Schutzstreifen (n = 6.104 Überholungen)					
	Kfz					Rad
	Pkw (n = 4.835)	Lkw (n = 95)	Bus (n = 27)	Krad (n = 194)	Gesamt (n = 5.151)	(n = 953)
Unter 150 cm	48%	69%	89%	30%	48%	93%
Unter 100 cm	14%	20%	44%	7%	14%	71%
Unter 50 cm	0,8%	4,2%	7,4%	0,5%	0,9%	12,7%
Geringster Abstand	14 cm	12 cm	35 cm	30 cm	12 cm	5 cm

Generelle Sicherheitsbedenken bei den Radfahrern

***Abbildung 13* · Gründe für die Nicht-Nutzung der Streifen**



© UDV 2019

Hälfte des Streifens fuhren. Auf Schutzstreifen konnte dieses dagegen nicht festgestellt werden. Besonders geringe Abstände zwischen sich überholenden Radfahrern wurden vor allem dann festgestellt, wenn der überholende Radfahrer versuchte, innerhalb des Radfahr- oder Schutzstreifens zu überholen.

Befragung der Radfahrer

Bei der Befragung der Radfahrer vor Ort wurden Radfahrstreifen von diesen als etwas sicherer eingeschätzt als Schutzstreifen. Vor allem Schutzstreifen unter dem Regelmaß von 1,50 m wurden als weniger sicher bewertet.

37 Prozent (Radfahrstreifen) bzw. 42 Prozent (Schutzstreifen) der Radfahrer, die eine unsichere Wahrnehmung äußerten, gaben den geringen Abstand überholender Kraftfahrzeuge als Grund an. Die Behinderungen durch Kraftfahrzeuge auf den Streifen war in 12 bzw. 18 Prozent die Ursache. Die Gefahr von geöffneten Fahrzeugtüren (Dooring) spielte hingegen in der Wahrnehmung der befragten Radfahrer eher eine untergeordnete Rolle (4 Prozent).
Den Seitenabstand überholender Kraftfahrzeuge zu Radfahrern auf den Streifen bewerteten insgesamt mehr als ein Drittel der Radfahrer als „gering". Auf Schutzstreifen unter dem Regelmaß von 1,50m Breite sogar 46 Prozent.

Die meisten Radfahrer gaben an, in der Regel auf den markierten Anlagen zu fahren (83 %). Erneut zeigte sich, dass Anlagen unter Regelmaß (Radfahrstreifen < 1,85 m, Schutzstreifen < 1,5 m) häufiger gemieden werden als Anlagen mit Regelbreite. Hier gab etwa jeder Vierte an, in der Regel nicht auf dem Streifen, sondern im Seitenraum zu fahren. Als Grund für das Ausweichen in den Seitenraum wurden von den Radfahrern mehrheitlich grundsätzliche Sicherheitsbedenken genannt, bei Schutzstreifen häufiger auch die Behinderungen durch Kraftfahrzeuge auf den Streifen (Abb. 13).

Die Mehrheit der Radfahrer beurteilten das gegenseitige Überholen auf den Streifen als zu eng (Radfahrstreifen 42 Prozent, Schutzstreifen 49 Prozent) Dementsprechend gaben auch sehr viele Radfahrer an, beim Überholen anderer Radfahrer den Streifen zu verlassen. Obwohl dieses auf Radfahrstreifen nicht erlaubt ist, verlassen hier nach eigenen Angaben 64 Prozent der Radfahrer beim Überholen in der Regel den Streifen. Auf Radfahrstreifen unter dem Regelmaß von 1,85 m Breite tun dieses sogar 71 Prozent der dort befragten Radfahrer.

Rechtsgutachten

Im von der UDV beauftragten Rechtsgutachten zu markierten Radverkehrsführungen [UDV 2018] wurden die beiden unbestimmten Rechtsbegriffe „Bedarf zum Befahren von Schutzstreifen durch andere Fahrzeuge" und „notwendiger seitlicher Abstand beim Überholen von Radfahrern auf markierten Radfahr- und Schutzstreifen" bewertet.

Gemäß dem Gutachten „besteht ein Bedarf zum Überfahren eines auf der Fahrbahn durch Leitlinien markierten Schutzstreifens für den Radverkehr ausschließlich bei der Begegnung mit Fahrzeugen im Gegenverkehr." Andere Bedürfnisse, wie die Benutzung des Schutzstreifens zum Rechtsabbiegen oder das Vorbeifahren an verkehrsbedingt haltenden Fahrzeugen, rechtfertigen dagegen laut dem Gutachten keinen Bedarf zum

Befahren des Schutzstreifens.

Zum Notwendigen seitlichen Abstand beim Überholen von Radfahrern auf markierten Radfahr- und Schutzstreifen schlussfolgert das Gutachten: „Im Einklang mit der bislang einschlägig ergangenen Rechtsprechung sowie dem Grundprinzip der Verkehrssicherheit als oberster Auslegungsmaxime sämtlicher Verhaltensvorschriften der StVO bedarf es bei Überholvorgängen sowie Vorgängen des Vorbeifahrens an Radfahrern unabhängig von der angeordneten Art der Radverkehrsführung eines Mindestseitenabstandes von 1,5 Metern. Kann dieser nicht eingehalten werden, besteht für Fahrzeugführer gem. § 5 Abs. 4 Satz 2 StVO ein so genanntes „faktisches Überholverbot“."

Zusammenfassung

Wie die Untersuchung zeigt, sind Radfahr- und Schutzstreifen in Deutschland bereits sehr weit verbreitet. Neben vielen regelwerkskonformen Anlagen existieren jedoch auch zahlreiche Anlagen, die nicht den Empfehlungen der derzeitigen Richtlinien entsprechen. Viele Kommunen und Radfahrer beklagen die häufigen Behinderungen der Radfahrer auf den Streifen durch haltende oder parkende Fahrzeuge. Viele Radfahrer fühlen sich auf den markierten Anlagen nicht sicher. Insbesondere schmale Streifen werden häufiger gemieden und es wird lieber auf den Gehwegen gefahren. Die Radfahrer befahren die Streifen in der Regel mittig, auf schmalen Streifen etwas weiter links und bei hohem Kraftfahrzeugaufkommen etwas weiter rechts. Ob neben den Streifen geparkt wird oder nicht, hat keinen Einfluss auf die Fahrlinie der Radfahrer.

Viele Kraftfahrzeugführer nutzen die Streifen zum Halten oder Parken. Fast 40 Prozent der fast 40.000 beobachteten Radfahrer in der Untersuchung wurden in dessen Folge auf den Streifen behindert. Auch werden die Streifen häufig von Kraftfahrzeugen im Längsverkehr überfahren, jedoch werden dabei nur selten Radfahrer behindert. Ein Drittel der beobachteten Konflikte wurde durch auf den Streifen parkende, haltende oder fahrende Kraftfahrzeuge ausgelöst. Knapp ein weiteres Drittel der Konflikte waren Konflikte mit abbiegenden Kraftfahrzeugen und acht Prozent Konflikte beim Ein- oder Ausparken oder durch geöffnete Fahrzeugtüren.

Beim Überholen von Radfahrern auf Schutz- und Radfahrstreifen unterschreitet fast jeder zweite Kraftfahrzeugführer einen Seitenabstand von 150 cm. 15 Prozent der Kraftfahrzeugführer hielten beim Überholen weniger als 100 cm und knapp ein Prozent weniger als 50 cm Seitenabstand ein. Die überholenden Kraftfahrzeugführer orientieren sich vor allem an den Markierungen auf der Fahrbahn. Auch reagieren sie nur unzureichend auf die Position der Radfahrer auf den Streifen. Selbst wenn der linke Nachbarfahrstreifen oder der Fahrstreifen im Gegenverkehr frei ist, werden die Radfahrer eng überholt. Oft überholen die Kraftfahrzeugführer den Radfahrer ohne Verlassen des eigenen Fahrstreifens. In der durchgeführten Befragung bewerteten dementsprechend viele Radfahrer den Seitenabstand überholender Kraftfahrzeuge als „gering“. Auch Radfahrer untereinander überholen oft sehr eng. Besonders geringe Abstände wurden festgestellt, wenn versucht wurde innerhalb des Streifens zu überholen. Dieses bestätigten auch die Ergebnisse der Befragung der Verkehrsteilnehmer.

An den Knotenpunkten im Zuge von markierten Radverkehrsführungen geschehen vor allem die typischen Unfälle beim Abbiegen, Einbiegen oder Kreuzen. Auf den Streckenabschnitten der markierten Radverkehrsführungen geschehen dagegen viele Unfälle im ruhenden Verkehr. Viele davon stehen im Zusammenhang mit geöffneten Fahrzeugtüren. Die große Bedeutung der Radverkehrsunfälle mit dem ruhenden Verkehr auf Schutzstreifen zeigte sich auch in den Unfallkennziffern. Ein hohes Unfallrisiko zeigte sich insbesondere für schmale Radfahr- und Schutzstreifen sowie für solche, neben denen geparkt wird.

Empfehlungen

Aufgrund der Vielzahl entsprechender Unfälle empfiehlt die UDV eine verbindliche Markierung von Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von 0,75 m zum ruhenden Verkehr, sowohl bei Rad- als auch bei Schutzstreifen. Zur Gewährleistung eines ausreichenden Sicherheitsabstands vor vorbeifahrenden Fahrzeugen sollten Radfahrstreifen darüber hinaus auch einen Sicherheitstrennstreifen von 0,75 m zur Kfz-Fahrbahn erhalten (wie Radwege). An Stellen ohne Parkmöglichkeiten könnte dieser auch als Sperrfläche markiert werden.

Auch müssen die derzeitigen Breitenvorgaben für Schutz- und Radfahrstreifen hinterfragt werden. Ins-

besondere die in den Regelwerken vorgegebene Mindestbreite von 1,25m für Schutzstreifen ist völlig unzureichend und sollte keine Anwendung mehr finden. Die Breite von Schutzstreifen sollte selbst im gut begründeten Ausnahmenfall mindestens 1,5 m betragen. Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse zum Überholabstand sind auch die unterschiedlichen Breitenvorgaben für Schutz- und Radfahrstreifen aus Sicht der Verkehrssicherheit nicht zu rechtfertigen. Die UDV empfiehlt daher, sowohl für Schutz- als auch Radfahrstreifen, eine Regelbreite von 1,85 m. Um Radfahrern auf Radfahrstreifen ein sicheres Überholen innerhalb der Markierung zu ermöglichen, sind sogar Breiten von mindestens 2,25 m (inklusive der linken Markierung) erforderlich, da dieser auch beim Überholen nicht verlassen werden darf (wie bei Radwegen).

Bei der Anlage von Schutzstreifen sollte die Breite der verbleibenden Restfahrbahn für den Kfz-Verkehr (Kernfahrbahnbreite) ferner mindestens 5,0 m betragen. Nach VwV-StVO zu § 2 StVO muss „der abzüglich Schutzstreifen verbleibende Fahrbahnanteil" … „so breit sein, dass sich zwei Personenkraftwagen gefahrlos begegnen können." Unter der Maßgabe, dass das Überfahren der unterbrochenen Linie von Schutzstreifen laut Verordnungsgeber einen Ausnahmenfall darstellen soll [vgl. UDV 2018], ist die derzeit laut Regelwerk mögliche Kernfahrbahnbreite von 4,5 m nicht ausreichend. Die Breiten aktueller Fahrzeuge erfordern im Begegnungsfall selbst bei engen Überholabständen Kernfahrbahnbreiten von mindestens 5 m. So beträgt z.B. bereits die Breite des 2018 in Deutschland meistzugelassenen Pkw (VW Golf) inklusive Spiegel 2,027 m. Unter Berücksichtigung der beim Begegnen notwendigen Bewegungs- und Sicherheitsräume [vgl. RASt 2006] sind somit selbst unter eingeschränkten Platzverhältnissen für das Begegnen zweier dieser häufig auftretenden Pkw die derzeitig vorgesehenen 4,5 m Kernfahrbahn nicht ausreichend.

Aufgrund der hohen Anzahl von Verstößen gegen das Park- bzw. Halteverbot auf den markierten Anlagen und den daraus resultierenden Behinderungen und Risiken für die Radfahrer müssen entsprechende Verstöße auch konsequent überwacht und geahndet werden.

Aus dem zur Thematik erstellten Rechtsgutachten ergibt sich ferner die Notwendigkeit, dass der unbestimmte Begriff des „Bedarfs" zum Überfahren von Schutzstreifen in der StVO entsprechend konkretisiert wird. Auch ist eine entsprechende Aufklärungsarbeit unter den Verkehrsteilnehmern zum notwendigen Sicherheitsabstand beim Vorbeifahren bzw. Überholen von Radfahrern auf Schutz- und Radfahrstreifen notwendig (weiterführend siehe UDV 2018).

Literatur

Alrutz, D./Bohle, W./Müller, H./Prahlow, H./Hacke, U./Lohmann, G. (2009): Unfallrisiko und Regelakzeptanz von Fahrradfahrern, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 184, Bergisch Gladbach.

ERA 2010 – Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, Ausgabe 2010, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.

Ohm, D./Fiedler, F./Zimmermann, F./Kraxenberger, T./Maier, R./Hantschel, S./Otto, M. (2009): Führung des Radverkehrs im Mischverkehr auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft V 257, Bergisch Gladbach.

Parkin, J./Meyers, C. (2009): The effect of cycle lanes on the proximity between motor traffic and cycle traffic, Bolton (Großbritannien)

RASt 2006 – Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln.

StVO - Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), zuletzt geändert durch Verordnung vom 08. Oktober 2011 (BGBl. I S. 3549).

UDV 2018 – Rechtsgutachten zu markierten Radverkehrsführungen, vorgelegt von Prof. Dr. jur. Dieter Müller, Berlin.

UDV 2019 – Sicherheit und Nutzbarkeit markierter Radverkehrsführungen – UDV Forschungsbericht Nr. 59, Berlin.

VwV-StVO – Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung vom 22. Oktober 1998, i.d.F. vom 22. Mai 2017.

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Wilhelmstraße 43 / 43G
10117 Berlin
Tel.: 030 / 20 20 – 58 21
Fax: 030 / 20 20 – 66 33

unfallforschung@gdv.de
www.udv.de
www.gdv.de

facebook.com/unfallforschung
Twitter: @unfallforschung
www.youtube.com/unfallforschung