

Kurzbericht

Bundesanstalt für Straßenwesen

FE 82.0262

Unfallrisiko, Konfliktpotential und Akzeptanz der Verkehrsregelungen von Fahrradfahrern

Auftragnehmer: PGV - Planungsgemeinschaft Verkehr, Hannover, und
IWU - Institut Wohnen und Umwelt GmbH, Darmstadt

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Dankmar Alrutz (PGV)
Dipl.-Ing. Dipl.-Soz. Wolfgang Bohle (PGV)
Dipl.-Soz. Ulrike Hacke (IWU)
Dipl.-Soz. Günter Lohmann (IWU)
Dipl.-Geogr. Holger Müller (PGV)
Dipl.-Ing. Heike Prahlow (PGV)

1 Aufgabenstellung

In den vergangenen Jahren wurden eine Reihe neuer Führungsformen und verkehrsrechtlicher Regelungen für den Radverkehr entwickelt und zunehmend in der Praxis umgesetzt. Es fehlen jedoch belastbare Erkenntnisse darüber, in welchem Maße die Verkehrsteilnehmer die neuen Führungsformen und Regelungen – insbesondere auch in Kontext mit der StVO-Novelle 1997 – verstehen und akzeptieren. Damit mangelt es auch an abgesicherten Erkenntnissen über die tatsächlich genutzte Verkehrsfläche und über damit zusammenhängende anlagenspezifische Sicherheitsrisiken.

Die Untersuchung soll

- das Unfallrisiko von Radfahrern auf
 - Radwegen mit Benutzungspflicht,
 - Radwegen, deren Benutzungspflicht im Zeitraum nach der StVO-Novelle nach 1997 aufgehoben wurde (Umwandlung zu anderen Radwegen),
 - Radfahrstreifen sowie
 - Schutzstreifen
 unter Berücksichtigung der tatsächlich genutzten Verkehrsfläche herausarbeiten.
- das Konfliktpotential aufzeigen,
- Einflüsse aus der subjektiven Bewertung der Verkehrsanlagen und den Einstellungen der Nutzer auf die Akzeptanz der Regelungen ermitteln und
- Empfehlungen für die Gestaltung und Verkehrsregelung auf Radverkehrsanlagen sowie für die Verkehrsaufklärung im Rahmen der Verkehrssicherheitsarbeit entwickeln.

2 Untersuchungsmethode

Nach einer Literaturlauswertung wurden 20 Städte auf für die Untersuchung potentiell geeignete Anlagen befragt. Darüber hinaus gaben auch mehrere Mitgliedskommunen der Verkehrskommission des Deutschen Städtetages Hinweise auf potentiell geeignete Untersuchungsabschnitte.

Nach Ortsbesichtigungen wurden insgesamt etwa 100 Straßenabschnitte mit möglichst verdichteter städtebaulicher Nutzung und einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/Std. ausgewählt. Die Untersuchungsabschnitte sind jeweils etwa 500 m lang.

Da die einzelnen Straßenseiten mehrerer Abschnitte unterschiedliche städtebauliche Nutzungen, unterschiedliche Anlagenmerkmale oder im Einzelfall unterschiedliche Führungsformen des Radverkehrs aufweisen, wurden die Erhebungen und Auswertungen nach Straßenseiten differenziert. Das Untersuchungskollektiv umfasst in acht Städten damit insgesamt

- 60 Straßenseiten mit benutzungspflichtiger Radwegen,
- 53 Straßenseiten mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen,
- 42 Straßenseiten mit Radfahrstreifen sowie
- 38 Straßenseiten mit Schutzstreifen.

Mit vierstündigen Querschnittszählungen wurden die Radverkehrsstärken erhoben und hieraus die Radverkehrsstärken in 24 Stunden-Zeiträumen abgeleitet. Für insgesamt fast 39.000 beobachtete Radfahrer wurden zugleich die Fahrtrichtungen, die genutzte Verkehrsfläche sowie soziodemografische Merkmale erfasst.

Anschließend dienten Verfolgungsfahrten von etwa 1.000 Radfahrern der Ermittlung

- der genutzten Verkehrsfläche,
 - des Konfliktpotentials,
 - der Reisegeschwindigkeiten sowie
 - dem Begehen von Regelverstößen
- auf der Gesamtlänge der ausgewählten Untersuchungsabschnitte.

Auf der Basis von etwa 600 Unfälle mit Radfahrer-beteiligung der Jahre 2003-2005 (Unfälle mit Personenschaden sowie schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden) wurden linienhafte Unfallkenngrößen für Straßen mit unterschiedlichen Anlagentypen ermittelt. Etwa 480 verfügbare Unfallanzeigen wurden auf die Unfallverläufe, den Unfallort im Straßenraum und die von den Radfahrern genutzte Verkehrsfläche hin ausgewertet.

Daneben wurde die Entwicklung der Unfallbelastung ausgewählter Radwege vor und nach Aufhe-

bung der Benutzungspflicht betrachtet und mit der Unfallentwicklung bei durchgehend benutzungspflichtigen Radwegen verglichen. Weiterhin wurde das Unfallgeschehen auf Einflüsse baulich-betriebliche Merkmale hin untersucht.

An acht Untersuchungsabschnitten der verschiedenen Anlagentypen wurden jeweils etwa 100 Radfahrer über

- die Gründe für die genutzten Verkehrsflächen,
- die Bewertung der Radverkehrsanlagen,
- die Wahrnehmung möglicher Sicherheitsgefährdungen,
- die Kenntnis der Verkehrsregelungen sowie
- die Selbsteinschätzung des Verkehrsverhaltens

befragt. Die Radfahrstreifen und Unfallbiographie sowie das Regelwissen und die Motive der Regelbefolgung wurden für jeweils etwa 10 Personen telefonisch vertieft.

Aus einer zusammenfassenden Bewertung leiten sich Empfehlungen für die Einsatzbereiche und sicherheitsrelevante Einzelmerkmale der Anlagentypen, für die Verkehrsaufklärung und die Mobilitäts-erziehung sowie für Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit von Radfahrern in linker Fahrtrichtung ab.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Flächennutzung und Konfliktpotential

Flächennutzung rechts fahrender Radfahrer

Etwa 90 % der rechts fahrenden Radfahrer nutzen unabhängig von der Benutzungspflicht auf den Radwegen und auf Straßen mit Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen die angebotene Radverkehrs-anlage.

Auf den Untersuchungsabschnitten mit benutzungspflichtigen Radwegen beträgt der Anteil regelwidrig auf der Fahrbahn fahrender Radfahrer im Mittel 2 %. Auf den – zumeist regelwidrig befahrenen¹ – Gehwegen oder anderen Seitenraumflächen fahren im Mittel 6 % der Radfahrer.

Auf den Straßen mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen beträgt der Anteil der Fahrbahnutzer 4 %. Insgesamt nutzen damit sehr wenig Radfahrer die Wahlmöglichkeit, die sie bei aufgehobener Benutzungspflicht zwischen Radweg und Fahrbahn haben. Die Gehwege werden dagegen von 9 % der beobachteten Radfahrer genutzt.

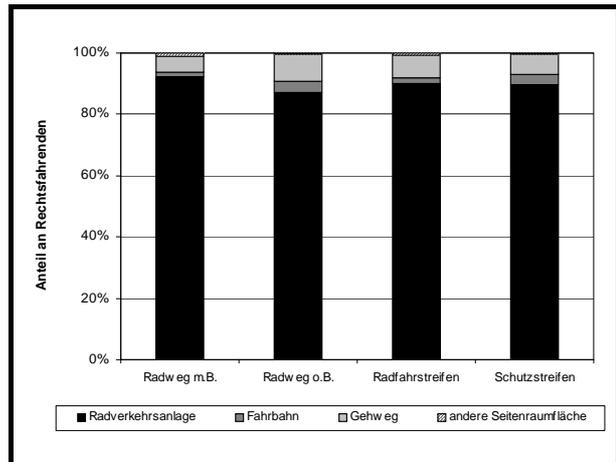


Bild 3-1: Flächennutzung rechts fahrender Radfahrer

Auf den Untersuchungsabschnitten mit Radfahrstreifen oder mit Schutzstreifen nutzen 7-8 % der rechts fahrenden Radfahrer regelwidrig die Gehwege und 2-3 % die Kfz-Fahrstreifen. Die Radfahrer nutzen die Kfz-Fahrstreifen überwiegend zum Ausweichen bei regelwidrig haltenden Kfz. Auch die Gehwegnutzung erfolgt oftmals in Zusammenhang mit auf den Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen haltenden Kfz.

Radfahrer in linker Fahrtrichtung

Der Anteil der regelwidrig in linker Fahrtrichtung fahrenden Radfahrer beträgt im Durchschnitt bei Radwegen 20 % und bei markierten Führungen 10 %.

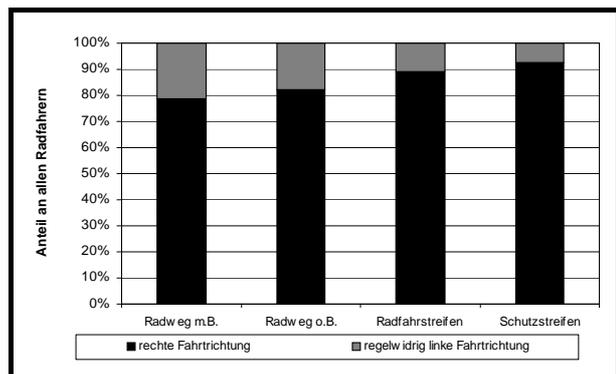


Bild 3-2: Anteile der in rechter oder in linker Fahrtrichtung fahrenden Radfahrer nach Anlagentyp

Unabhängig von den Anlagentypen treten bei Wohn- wie auch bei Einzelhandels- bzw. Misch- und bei Verwaltungsnutzungen der anliegenden Bebauung regelwidrig links fahrende Radfahrer auf. Die Verkehrsstärken der links Fahrenden sind bei Einzelhandels- oder Mischnutzung sowie bei Einzelgebäuden mit wichtigen Zielen des Radverkehrs jedoch deutlich höher als bei anderen städtebaulichen Nutzungen. Auf Straßenseiten, an die

¹ Ausnahme: Kinder bis zum vollendeten 10. Lebensjahr

wichtige oder nur einseitige Netzabschnitte anschließen, sind die Anteile Linksfahrender höher.

Unter Kindern und Jugendlichen ist der Anteil der regelwidrig Linksfahrenden deutlich höher als in den restlichen Altersgruppen. Dies gilt besonders für die Radwege mit Benutzungspflicht. Jungen und Männer fahren im Vergleich zu Radfahrerinnen etwas häufiger in linker Fahrtrichtung.

Auf Straßen mit Radwegen nutzen etwa zwei Drittel der regelwidrig Linksfahrenden die Radwege und etwa ein Drittel die Gehwege oder andere Seitenraumflächen. Auf Straßen mit Radfahrstreifen oder Schutzstreifen fahren über 80% der Linksfahrenden auf dem Gehweg, immerhin 19% auf den Radfahrstreifen bzw. 12% auf den Schutzstreifen.

Flächennutzung über die gesamte Länge der Untersuchungsabschnitte

Die – unabhängig von der Benutzungspflicht - hohe Akzeptanz von Radwegen zeigt sich auch bei den Beobachtungen der Radfahrer über die gesamte Länge der Untersuchungsabschnitte. Im Regelfall einer freien Flächenwahl, also ohne Einfluss anderer behindernder Verkehrsteilnehmer, durchfahren die Radfahrer die Abschnitte fast durchgängig auf den Radwegen. Auch auf den Straßen mit Radfahrstreifen oder Schutzstreifen fahren fast alle Radfahrer auf diesen Anlagen in die Untersuchungsabschnitte ein. Vergleichbar den Radwegen, legen sie durchschnittlich zwischen 95 und fast 100 % der Abschnittslänge auf den Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen zurück.

Behinderungen und kritische Situationen

Auf den Radwegen begegnen die Radfahrer erheblich seltener Behinderungen durch andere Verkehrsteilnehmer als auf den Straßen mit Radfahrstreifen oder Schutzstreifen. Bezogen auf eine Person und 1.000 m Streckenlänge, wurden bei den Radwegen bis zu etwa 0,5 Behinderungen ($B/(R \cdot 1.000 \text{ m})$) beobachtet. Anforderungsgerecht ausgebaute Radwege weisen tendenziell niedrigere Behinderungsquoten auf.

Bei den Radfahrstreifen treten zwischen 0,8 und 2,3 $B/(R \cdot 1.000 \text{ m})$, bei den Schutzstreifen 0,7 – 4,0 $B/(R \cdot 1.000 \text{ m})$ auf. Mindestens zwei Drittel aller Behinderungen gehen hier auf regelwidrig in zweiter Reihe haltende Kfz oder auf die Belegung von Teilbereichen der Radverkehrsanlagen durch Lieferfahrzeuge bzw. Lkw auf den angrenzenden Parkstreifen zurück.

Auf den meisten Radwegen begegnen die Radfahrer durchschnittlich bis zu 0,06 kritischen Situationen ($kS/(R \cdot 1.000 \text{ m})$), auf einem Untersuchungsab-

schnitt 0,17 $kS/(R \cdot 1.000 \text{ m})$. Auf der Hälfte der Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen treten vergleichbar häufige, auf drei Abschnitten jedoch auch - teils deutlich - häufigere kritische Situationen auf.

Sowohl bei den Radwegen als auch bei den Radfahrstreifen und Schutzstreifen gehen die kritischen Situationen vor allem auf ein- bzw. abbiegende Kfz an Anschlussknoten mit eingeschränkten Sichtbeziehungen zurück. Bei Radwegen und Schutzstreifen mit eingeschränkter Breite der Sicherheitsräume zu parkenden Kfz gehen kritische Situationen auch ausgeprägt auf parkende Kfz zurück.

Reisegeschwindigkeiten

Die Durchschnittsgeschwindigkeit und die V_{85} auf den Radfahrstreifen liegt mit 19-20 bzw. 24-26 km/h geringfügig höher als auf den meisten Radwegen oder Schutzstreifen. Auf anforderungsgerechten Radwegen und Schutzstreifen können die Nutzer jedoch vergleichbar hohe Geschwindigkeiten realisieren.

3.2 Unfallgeschehen

Unfalldichten und -raten

Die Unfalldichten der Untersuchungsstrecken verteilen sich von 0 bzw. 1 $U/(1.000 \text{ m} \cdot \text{a})$ bis zu 9 bzw. 12 $U/(1.000 \text{ m} \cdot \text{a})$. Auf den Straßen mit benutzungspflichtigen wie auch nicht benutzungspflichtigen Radwegen haben 15 % der Untersuchungsabschnitte eine niedrigere Unfalldichte als 1 bzw. 2 $U/(1.000 \text{ m} \cdot \text{a})$. 85 % der Untersuchungsabschnitte weisen eine UD von unter 6,8 $U/(1.000 \text{ m} \cdot \text{a})$ auf. Die Unfalldichten auf den Straßen mit Radwegen streuen in einem erheblich größeren Bereich als auf den Straßen mit Radfahrstreifen bzw. Schutzstreifen.

Bei jedem Anlagentyp streuen die Unfallraten in einem weiten Bereich. Die mittleren Unfallraten der Straßen mit Radwegen liegen mit 6,5 $U/(10^6 \text{ R} \cdot \text{km})$ etwas höher als die der Radfahrstreifen mit 5,0 $U/(10^6 \text{ R} \cdot \text{km})$. Die niedrigste Unfallrate weisen die Straßen mit Schutzstreifen (etwa 3 $U/(10^6 \text{ R} \cdot \text{km})$). Jeder Anlagentyp weist jedoch hoch unfallbelastete Abschnitte mit über etwa 10 $U/(10^6 \text{ R} \cdot \text{km})$ auf.

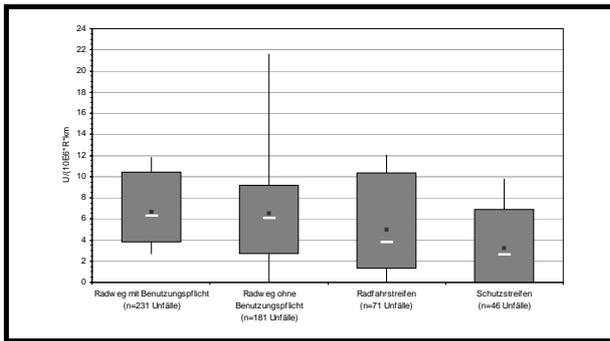


Bild 3-3: Unfallraten in Straßen nach Art der Radverkehrsanlage²

Insgesamt traten bei etwa 85 % der Unfälle leichte Verletzungen und bei etwas mehr als 10 % schwere Verletzungs- oder Todesfolge auf. Insbesondere bei den benutzungspflichtigen Radwegen und bei den Radfahrstreifen stehen bei vergleichbaren Radverkehrsstärken Untersuchungsabschnitten ohne Unfälle der Kategorien 1 und 2 anderen Abschnitten mit 3 oder mehr Unfällen mit schwerer Verletzungs- oder Todesfolge gegenüber. Gerade bei den Straßen mit Radfahrstreifen ist diese Tendenz besonders ausgeprägt.

Signifikante Unterschiede zwischen den Unfallraten der Anlagentypen bestehen nur zwischen den Radwegen und den Schutzstreifen. Dies ist auch darin begründet, dass die meisten Schutzstreifen auf Straßen mit niedrigeren Radverkehrs- und Kfz-Verkehrsstärken eingesetzt sind. Insgesamt prägen vor allem baulich-betriebliche Einzelmerkmale das Unfallgeschehen.

Besonderheiten der Unfallverläufe

Unfälle zwischen in rechter Fahrtrichtung geradeaus fahrenden und rechts abbiegenden Kfz nehmen bei jedem der vier Anlagentypen gegenüber anderen Unfallverläufen einen herausgehobenen Anteil ein. Die ebenfalls häufigen Unfälle mit parkenden Kfz gehen auf den Straßen mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen weitaus überwiegend auf öffnende Beifahrtüren parkender Kfz zurück. Unfälle mit öffnenden Fahrtüren, die auch mit einer Fahrbahnnutzung der Radfahrer in Verbindung stehen können, treten bei Radwegen kaum auf. Auf den Straßen mit Radfahrstreifen, insbesondere aber auf denen mit Schutzstreifen sind die Unfälle mit öffnenden Fahrtüren stärker ausgeprägt. Längsverkehrs-Unfälle mit Kfz treten bei den Radfahrstreifen bzw. den Schutzstreifen in-

sgesamt sehr selten, bei den Radwegen in Einzelfällen unter Beteiligung auf der Fahrbahn fahrender Radfahrer auf.

Unfallraten nach Fahrrichtungen

Die Unfallraten der regelgerecht Rechtsfahrenden unterscheiden sich bei den vier Anlagentypen weniger als die Gesamtunfallraten. Herausragende Anteile haben insgesamt Unfälle mit Beteiligung regelwidrig links fahrender Radfahrer. Die mittlere Unfallrate der Linksfahrenden liegt bei den Straßen mit Radwegen in 4-6-facher Höhe der Unfallrate Rechtsfahrender, bei den Straßen mit Radfahrstreifen oder Schutzstreifen in 7- bzw. 10-facher Höhe. Bei niedrigeren Verkehrsstärken, aber insgesamt vergleichbarer Unfallbeteiligung tragen die regelwidrig Linksfahrenden auf Straßen mit Radfahrstreifen oder mit Schutzstreifen einen höheren Anteil der Gesamtunfallbelastung.

Unfallentwicklung und Unfallorte bei Aufhebung der Benutzungspflicht von Radwegen

Auf Straßen mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen lag die Unfalldichte nach Aufhebung der Benutzungspflicht ebenso wie in einer Kontrollgruppe von Straßen mit weiterhin benutzungspflichtigen Radwegen niedriger als in den Vergleichsjahren des „Vorher“-Zeitraumes. Die Entwicklung der Zahl der Unfälle in den beiden Straßengruppen unterscheidet sich nicht signifikant.

Auf Straßen bzw. Straßenseiten mit benutzungspflichtigen Radwegen ereignen sich 92 % der Unfälle in den Seitenbereichen und 6 % in den Fahrbahnbereichen. Die Verteilung der Unfallorte entspricht weitgehend der Flächennutzung der Radfahrer.

Auf den Straßen mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen entfallen 8 % der Unfälle auf den Fahrbahn- und 92 % auf den Seitenbereich. Die Unfallverläufe zeigen, dass ein etwa der Verkehrsflächen-nutzung entsprechender Anteil der verunglückten Radfahrer zuvor die Radwege in Längsrichtung genutzt hatte. Die Verteilung der Unfallorte lässt damit keine Rückschlüsse auf ein allein durch die Aufhebung der Benutzungspflicht gestiegenes Sicherheitsniveau oder auf eine generell höhere Verkehrssicherheit bei der Fahrbahnnutzung zu.

Ausbaustandard und Unfallbelastung von Radwegen und Radfahrstreifen

Die mittlere Unfallrate Rechtsfahrender ist bei nach den technischen Regelwerken anforderungsgerechten Radwegen mit $3,0 \text{ U}/(10^6 \cdot \text{R} \cdot \text{km})$ niedriger als bei nicht anforderungsgerechten Radwegen mit $4,3 \text{ U}/(10^6 \cdot \text{R} \cdot \text{km})$. Die Unfallbelastung anforde-

² Das hier verwendete Box-Whiskers-Diagramm zeigt
 - das Minimum,
 - das 15. Perzentil (Box unten),
 - den Median (weißer Strich) und den Mittelwert (schwarzer Punkt),
 - das 85. Perzentil (Box oben) sowie
 - das Maximum.

rungsgerechter Radfahrstreifen ist annähernd mit der bei anforderungsgerechten Radwegen vergleichbar.

Einfluss ausgewählter Einzelmerkmale auf das Unfallgeschehen

Bei jedem Anlagentyp kommt ausreichenden Sichtbeziehungen zwischen der Radverkehrsanlage und der parallelen Kfz-Fahrstreifen sowie zu einmündenden Fahrbahnen bzw. Grundstückszufahrten hohe Bedeutung für die Sicherheit zu. Fast alle Unfälle mit ruhendem Verkehr ereignen sich auf Straßen mit schmalen Sicherheitsräumen zwischen der Radverkehrsanlage und Kfz-Parkständen. Bei den untersuchten Radfahrstreifen und Schutzstreifen ist ein Einfluss der Kfz-Verkehrsstärke auf die Unfallbelastung des Radverkehrs nicht nachweisbar.

Besonderheiten der Unfallbeteiligung nach Geschlecht und Altersgruppe

Bezogen auf die Radverkehrszählung sind vor allem 18-44-jährige Männer überproportional an Unfällen beteiligt. Kinder und Jugendliche sowie Senioren sind – mit Ausnahme der Radfahrstreifen – insgesamt selten und annähernd ihren Anteilen an den Radfahrerkollektiven an Unfällen beteiligt. Die ausgeprägte Unfallbeteiligung der 18-44-jährigen Männer auf den Straßen mit Radwegen steht oft mit dem regelwidrigen Fahren in linker Fahrtrichtung in Zusammenhang.

3.3 Bewertung der Anlagen, Regelkenntnis und Einstellungen von Radfahrern

Bewertung der Anlagen und erlebte Gefahrensituationen

Nicht benutzungspflichtige Radwege werden vor allem wegen eines höheren subjektiven Sicherheitsempfindens oder aus Gewohnheit, aber auch aus Unkenntnis über die aufgehobene Benutzungspflicht genutzt. Größere Unsicherheiten bzw. Unkenntnis über die Benutzungspflicht bestehen auch gegenüber den untersuchten Schutzstreifen.

Bei der Bewertung der Untersuchungsabschnitte durch die Nutzer schneiden die Radfahrstreifen hinsichtlich der Eindeutigkeit und Übersichtlichkeit der Führung, der Zügigkeit und Sicherheit des Vorankommens und der Regelakzeptanz am besten ab. Die untersuchten Schutzstreifen, die auch eine hohe Behinderungsquote und in einem Fall sehr häufige kritische Situationen aufweisen, wer-

den insbesondere hinsichtlich des subjektiven Sicherheitsempfindens deutlich schlechter beurteilt.

Auf Radfahrstreifen und Schutzstreifen verursacht hauptsächlich der ruhende Kfz-Verkehr subjektiv gefährliche Situationen. Auf Radwegen kommen subjektiv gefährliche Situationen durch entgegenkommende oder überholende Radfahrer hinzu. Erlebte Gefahrensituationen mit Fußgängern sind vor allem auf den nicht benutzungspflichtigen Radwegen typisch.

Berichte über erlebte (Beinahe-)Unfälle korrespondieren mit diesen Angaben: In vier von fünf Ereignissen waren fahrende oder parkende Kfz die Unfallgegner.

Die berichteten Gefahrensituationen korrespondieren vergleichsweise gut mit der Häufigkeit und Charakteristik von Behinderungen und kritischen Situationen, bei zwei unfallauffälligen Untersuchungsabschnitten mit nicht benutzungspflichtigen Radwegen bzw. Schutzstreifen auch mit den Unfallcharakteristika. Dennoch weisen eine Reihe kritischer Situationen und die aufgetretenen Unfälle – gerade mit an Anschlussknoten ein- oder abbiegenden Kfz – darauf hin, dass neben unaufmerksamen Kfz-Fahrern auch ein Teil der Radfahrer sich nicht vorausschauend auf diese Gefahrenstellen einstellt.

Regelkenntnis und Einstellung zu Regelverstößen

Die Verkehrsregeln sind im Allgemeinen gut bekannt. Wissenslücken zeigen sich im Hinblick auf die (aufgehobene) Radwegbenutzungspflicht.

Typische Regelverstöße von Radfahrern sind nicht durch mangelndes Regelwissen bedingt. Stattdessen besteht sogar ein ausgeprägt deutliches Bewusstsein für Regelübertritte. Für etwa 60 % der Befragten ist das Befahren eines Einrichtungsradweges in Gegenrichtung, das Befahren eines Gehweges und das Befahren einer nicht frei gegebenen Einbahnstraße in Gegenrichtung dennoch übliche Verhaltensweisen. Selbst Rotlichtmissachtungen an Signalanlagen, die die Befragten am stärksten als Normverletzung wahrnehmen, begehen 45 % der Befragten zumindest „mal“. Mit 35 % weniger häufig ist das gelegentliche Befahren der Fahrbahn anstelle eines benutzungspflichtigen Radweges.

Die betrachteten Fehlverhaltensweisen treffen hauptsächlich für die mittleren Altersgruppen zu. Geschlechterunterschiede treten lediglich bei der regelwidrigen Fahrbahnnutzung auf, die häufiger von Männern praktiziert wird.

4 Folgerungen für die Praxis

Angepasster Einsatz jedes Anlagentyps

Eine generelle Präferenz für einen der hier untersuchten Anlagentypen kann wegen der insgesamt geringen Unterschiede der Unfallbelastung und der hohen Akzeptanz nicht getroffen werden. Sowohl Radwege als auch Radfahrstreifen und Schutzstreifen können bei Beachtung wesentlicher sicherheitsrelevanter Entwurfsmerkmale und betrieblicher Anforderungen verkehrssicher gestaltet werden. Zugleich können einzelne gravierende Entwurfsmängel ansonsten anforderungsgerecht gestaltete Radverkehrsanlagen die Sicherheitsbilanz nachhaltig beeinträchtigen.

Ob bauliche Radwege als benutzungspflichtig ausgewiesen sind oder nicht, ist für die Unfallbelastung des Radverkehrs und für die Flächennutzung fast aller Radfahrer nicht ausschlaggebend. Bei allen Radwegen, die - auch für nur eine Teilgruppe von Radfahrern - betrieben werden, müssen sicherheitsrelevante Anlagenmängel vermieden oder beseitigt werden.

Die Bindung des Einsatzes von Radfahrstreifen und Schutzstreifen gem. VwV-StVO an Fälle, in denen Radwege nicht eingerichtet werden können, sollte entfallen. Auch die Bindung des Einsatzes von Radfahrstreifen und von Schutzstreifen an feste Obergrenzen der Kfz-Verkehrsstärke sollte entfallen. Der Einsatz von Radfahrstreifen und Schutzstreifen kann bei hohem Parkdruck und hohem Aufkommen an Lieferfahrzeugen ohne hinreichendes Flächenangebot zu häufigem regelwidrigem Halten führen. Auf Radfahrstreifen und Schutzstreifen ist deshalb eine regelmäßige Überwachung des ruhenden Kfz-Verkehrs notwendig. Ein generelles Parkverbot auf Schutzstreifen (§ 12 StVO) könnte die derzeit örtlichen Regelungen des ruhenden Verkehrs für Kfz-Nutzer eindeutiger fassen.

Sicherheitsrelevante Einzelmerkmale

An Anschlussknoten sowie bei Einzelhandelsbetrieben und Gewerbenutzungen mit stärkerem Kfz-Aufkommen sollen die Sichtfelder an den Zu- und Ausfahrten auch bei hohem Parkdruck in beiden Richtungen freigehalten werden. Bei jedem Anlagentyp sollen die Sicherheitsräume zu parkenden Fahrzeugen ausreichend breit und durchgängig eindeutig gestaltet sein.

Mehrere Untersuchungsabschnitte haben daneben gezeigt, dass bei für Überholvorgänge ausreichender Radwegbreite auch höhere Radverkehrsstärken verkehrssicher abgewickelt werden können.

Radfahrer in linker Fahrtrichtung

Die Kommunen und staatlichen Bauasträger sollten die Radverkehrsnetze auf Aufkommenschwerpunkte des regelwidrigen Linksfahrens (z. B. Einzelhandelsnutzungen und Straßen mit einseitig wichtigen Netzanschlüssen) und auf Sicherungsmöglichkeiten hin überprüfen.

Auf regelwidrig in Gegenrichtung befahrenen Radfahrstreifen und Schutzstreifen können Richtungspfeile in Verbindung mit dem Fahrradsymbol das Linksfahr-Verbot verdeutlichen.

Die Kommunen und die örtlichen Polizeidienststellen sowie die Verkehrssicherheitsorganisationen sollten Radfahrer für die besonderen Gefahrenstellen beim Fahren in linker Fahrtrichtung sensibilisieren.

Verkehrsaufklärung, Mobilitätserziehung und Fahrschulausbildung

In der schulischen Mobilitätserziehung und in der außerschulischen Verkehrsaufklärung von Jugendlichen und von Erwachsenen sollten Radfahrer breiter über typische Gefahrenstellen bei Unfällen mit Kfz informiert werden. Im Vordergrund sollten hier insbesondere ein- und abbiegende Kfz sowie der ruhende Verkehr stehen.

Die Länder sollten Fahrradthemen in die Mobilitätserziehung aller Klassenstufen ausdehnen. Die Untersuchungsergebnisse zum Verkehrsverhalten und Verkehrserleben von Radfahrern sollten darüber hinaus deutlicher in die Ausbildungsinhalte zum Erwerb der Fahrerlaubnis einbezogen werden, weil ein unaufmerksames Verhalten von Kfz-Fahrern zu Unfällen von Radfahrern führen kann.