

# Sicherheit umlaufender Radwege an Kreisverkehren

Unfallforschung kompakt



## Inhalt

Vorbemerkung	4
Einleitung	5
Untersuchungskollektiv und typische Konflikte	5
Ergebnisse der Unfallanalyse	6
Empfehlungen	9
Quellen	10

## Vorbemerkung

---

### Vorbemerkung

Kompakte einstreifige Kreisverkehre gehören zu den sichersten Knotenpunktarten. Von diesem hohen Sicherheitsniveau profitieren die Radfahrer aber am wenigsten. Eine frühere Studie UDV aus dem Jahr 2012 hatte gezeigt, dass umlaufende Radwege mit Bevorrechtigung der Radfahrer an den Querungsstellen hinsichtlich der Verkehrssicherheit unfallträchtiger als andere Radverkehrsführungen sind. Die neue Studie zeigt nun, wie die Verkehrssicherheit für Radfahrer an derartigen Radwegen verbessert werden kann.

Die Ergebnisse der neuen Studie zeigen vor allem, dass einerseits der Außendurchmesser des Kreises, der Durchmesser der Kreisinsel und die Breite des Innenrings richtig dimensioniert sein müssen. Andererseits sollte der Radverkehr möglichst kreisnah geführt werden. Radfurten sollten selbsterklärend für den Kraftfahrzeugverkehr markiert werden.

## Einleitung

Kompakte einstreifige Kreisverkehre gelten als sehr sichere Knotenpunktarten. Dies wurde bereits in zahlreichen in- und ausländischen Forschungen nachgewiesen und im Forschungsbericht der UDV aus dem Jahr 2012 zusammengefasst dargestellt. Kreisverkehre sind bei Planungen im Zuge von Neubautrassen unter anderem wegen ihrer Sicherheitsvorteile begründet sehr beliebt. Auch durch einen Umbau eines Knotenpunktes mit Sicherheitsdefiziten in einen Kreisverkehr lässt sich eine überdurchschnittliche Verbesserung der Verkehrssicherheit erreichen. Von dieser Verbesserung profitieren die Radfahrer aber am wenigsten. Eine Studie der Unfallforschung der Versicherer (UDV) zu „Sicherheit innerörtlicher Kreisverkehre“ aus dem Jahre 2012 hatte gezeigt, dass umlaufende Radwege mit Bevorrechtigung der Radfahrer an den Querungsstellen hinsichtlich der Verkehrssicherheit unfallträchtiger als andere Radverkehrsführungen sind. Dennoch sind sie die am weitesten verbreitete Führungsform, da sie auch dem Grundsatz der StVO entspricht, dass sich die Vorfahrtsregelung an einer Kreuzung bzw. Einmündung auch auf die straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen bezieht.

Daher hat die UDV ein Folgeprojekt initiiert, in dem untersucht wurde, wie die Verkehrssicherheit für Radfahrer an bevorrechtigten umlaufenden Radwegen verbessert werden kann.

## Untersuchungskollektiv und typische Konflikte

Für diese Untersuchung wurde das Unfallgeschehen mit Radverkehrsbeteiligung an 84 Kreisverkehren mit insgesamt 294 Kreisverkehrsarmen analysiert. Die Analyse erfolgte auf der Grundlage der polizeilich erfassten Verkehrsunfallanzeigen der Jahre 2011 bis 2013. Dabei wurden 224 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung registriert.

Die meisten dieser Unfälle sind Unfälle mit leichtem Personenschaden (75 Prozent), gefolgt von Unfällen mit leichtem Sachschaden (19 Prozent). Unfälle mit schwerem Personenschaden sind mit 5 Prozent recht selten und es gab keine Unfälle mit Getöteten.

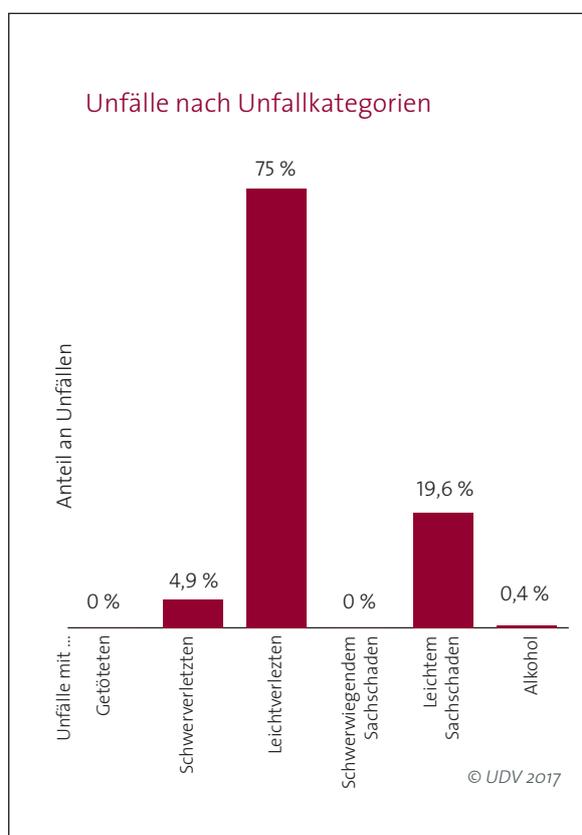


Abb. 1: Die meisten Unfälle hatten einen leichten Personenschaden zur Folge

Abb. 2 zeigt typische Verkehrskonstellationen, die zum Unfall geführt haben (Unfalltypen) sowie die Verteilungen der erfassten Unfälle mit Radfahrerbeteiligung an den untersuchten Kreisverkehrsarmen. Mehr als die Hälfte dieser Unfälle (121 Unfälle) ereignen sich beim Einfahren in den Kreisverkehr, etwa 38 Prozent (85 Unfälle) beim Ausfahren. Die Unfälle geschehen sowohl mit Radfahrern, die den Kreisverkehr in gleicher Richtung befahren wie die Kraftfahrzeuge als auch mit denen, die in entgegengesetzter Richtung (illegal oder auf Zweirichtungsradswegen) unterwegs sind.

## Ergebnisse der Unfallanalyse

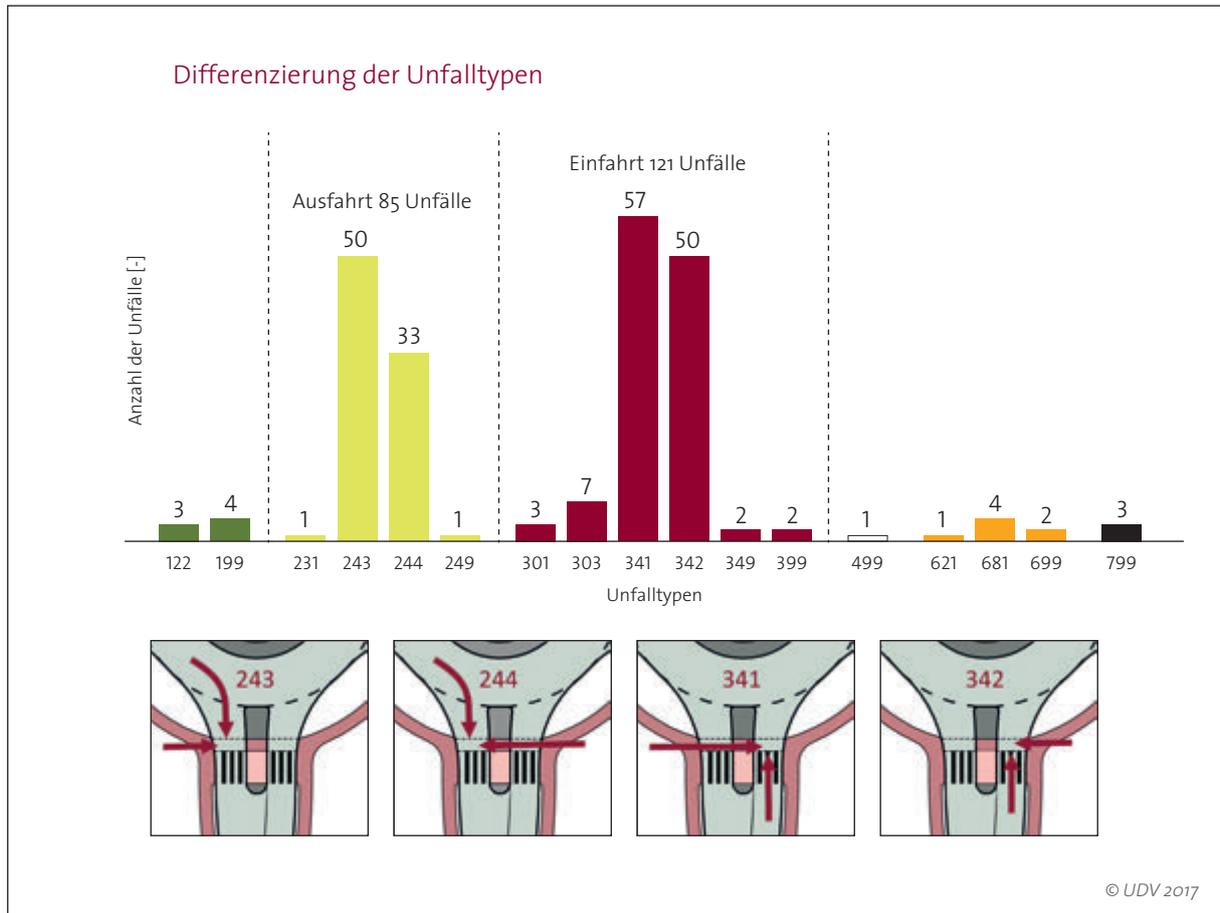


Abb. 2: Vier maßgebende Unfalltypen dominieren das Unfallgeschehen

## Ergebnisse der Unfallanalyse

Im Vorfeld der Unfallanalyse wurde zunächst die Abhängigkeiten zwischen mehreren Einzelparametern (aus der Geometrie, Gestaltung und Beschilderung) und dem Unfallgeschehen untersucht. Um die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Variablen umfassend beschreiben zu können, kamen die Korrelationsrechnungen, das Multivariate Lineare Modell und das Multivariate Clusterverfahren zum Einsatz.

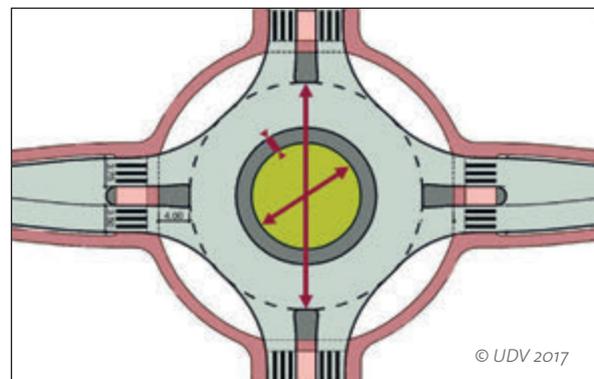


Abb. 3: Außendurchmesser, Inselform und Breite des Innenrings beeinflussen Unfälle

Hinsichtlich der geometrischen Elemente und Gestaltungsmerkmale von Kreisverkehren haben folgende Parameter einen maßgebenden Einfluss auf das Unfallgeschehen der Radfahrer auf umlaufenden, bevorrechtigten Radwegen. Der Einfluss wurde aus einem direkten Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Einflussparameter und der jeweiligen Unfallkenngroße (Unfallrate, Unfallkostenrate und/oder Unfallkosten) oder mittels einer im Rahmen dieses Forschungsvorhabens durchgeführten, zweistufigen multivariaten Regressionsanalyse nachgewiesen. Bei der Berechnung der Unfallkostenrate ( $UKR_{kw}$ ) wurde sowohl die Verkehrsstärke des Kraftfahrzeugverkehrs als auch des Radverkehrs berücksichtigt.

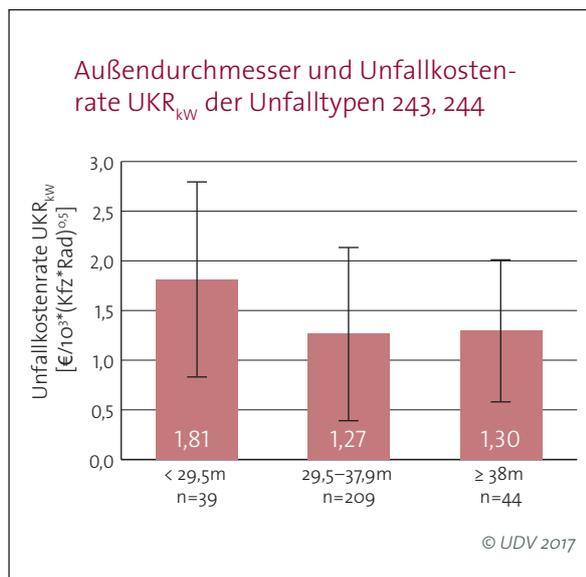


Abb. 4: Kreisverkehre mit weniger als 30 Meter Durchmesser haben höhere Unfallkostenraten

**Außendurchmesser:** die Unfallkostenrate für Kreisverkehre mit einem Außendurchmesser unter 29,5 Meter (Abb. 4, siehe oben) liegt um etwa 40 Prozent höher als bei größeren Außendurchmessern. Bei diesen Außendurchmessern sind die Radfahrer besonders gefährdet, da die Breite des Innenrings wegen der Schleppkurven der Lastkraftwagen sehr groß gewählt werden muss. Dies führt dazu, dass Pkw-Fahrer derartige Innenringe durchschneiden (unzureichende Auslenkung), somit hohe Fahrgeschwindigkeiten erreichen und bei der Ausfahrt aus dem Kreis öfter mit Radfahrern auf den bevorrechtigten Radwegen kollidieren.

**Kreisinsel:** Kreisinseln mit einem Durchmesser kleiner als 12,7 Meter führen zu einer um bis zu 65 Prozent höheren Unfallkostenrate (Abb. 5). Insbesondere bei Unfällen des Typs 244 (siehe Abb. 2) liegt die Unfallkostenrate doppelt so hoch wie an Kreisverkehren mit größeren Kreisinseln.

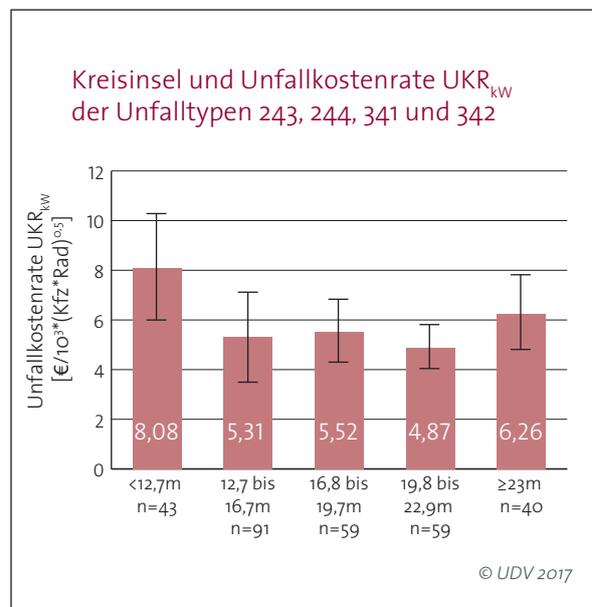


Abb. 5: Kleine Kreisinseln haben größere Unfallkostenraten

## Ergebnisse der Unfallanalyse

**Innenring:** bei einer Innenringbreite von 3 Meter und mehr steigt die Unfallkostenrate um bis zu 140 Prozent an (Abb. 6). Kreisfahrbahnen mit einem ausschließlich markierten oder nur geringfügig überhöhtem (bis 2,4 Zentimeter) Innenring weisen doppelt so hohe Unfallkostenraten auf, wie Kreisfahrbahnen mit einer höheren Absetzung des Innenrings oder mit einem Innenring mit rauer Oberfläche bzw. überhöhter Querneigung.

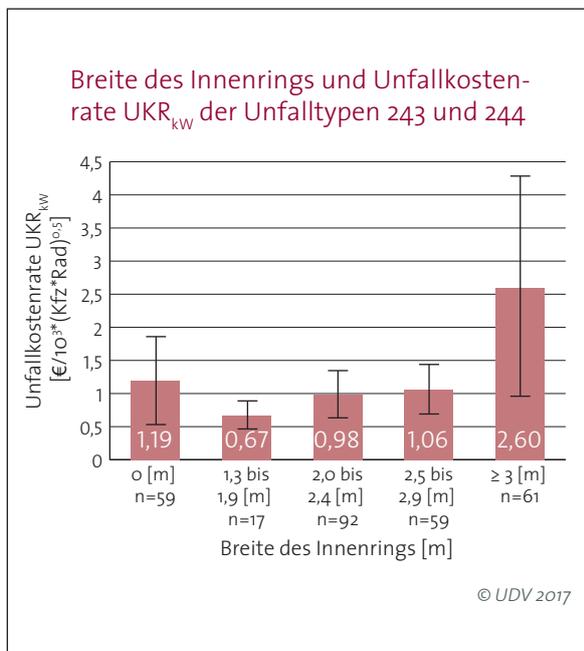


Abb. 6: Breite Innenringe haben größere Unfallkostenraten

**Ein-/zweirichtungsverkehr:** Dort, wo Radwege in beiden Richtungen befahren werden dürfen, liegt die Unfallkostenrate für den Unfalltyp 244 (siehe Abb. 2) viermal höher als bei solchen mit Einrichtungsverkehr. Bei den übrigen Unfalltypen sind keine signifikanten Unterschiede erkennbar.

**Eingefärbte Radfurten:** Kreisverkehrsarme mit eingefärbten Radfurten weisen eine um 62 Prozent höhere Unfallrate für Radfahrer auf, als solche ohne Furteinfärbung.

**Piktogramme:** Tendenziell weisen Radfurten ohne Piktogramme eher eine um 20 Prozent geringere Unfallrate auf. Beim Zweirichtungsverkehr erhöht das Aufbringen von Piktogrammen mit Fahrtrichtungsangabe die Verkehrssicherheit. Denn die Unfallkostenrate ist um das Dreifache niedriger als bei Furten ohne derartige eindeutige Markierung.

**Abstand des Radwegs vom Kreisrand:** Ein geringer Abstand begünstigt die Erkennbarkeit. Absetzungen von 4 Meter und mehr lassen die Unfallkostenrate für Konflikte zwischen abbiegenden Kraftfahrzeugen und querenden Radfahrern um mindestens das Fünffache ansteigen (Abb. 7).

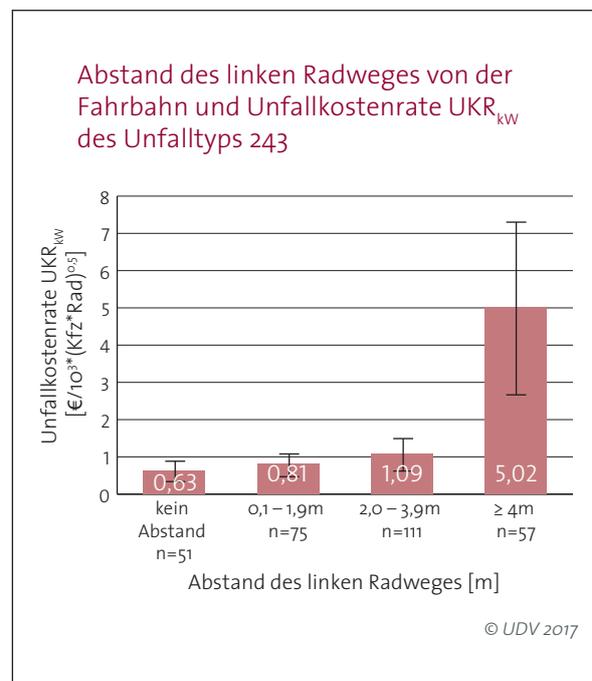


Abb. 7: Weit abgesetzte Radwege haben höhere Unfallkostenraten

**Verzweigungspunkt:** an jedem Kreisverkehrsarm wurden die Punkte ermittelt, an denen die tatsächliche Fahrtrichtung des Radfahrers für den Kraftfahrer erkennbar wird. Bei einem über 4 Meter entfernten Verzweigungspunkt im Bereich der Ausfahrt steigen die Unfallkenngrößen um ein Vielfaches an. Eine kreisnahe Führung des Radverkehrs ist hingegen sicherer.



Abb. 8: Kreisnahe Führung des Radverkehrs reduziert Unfallgefahr und Unfallkosten

Vertiefende Erläuterungen zu den oben genannten sowie zu weiteren unfallbegünstigenden Parametern können dem Forschungsbericht entnommen werden.

## Empfehlungen

Aus den vorliegenden Forschungsergebnissen lassen sich folgende Empfehlungen ableiten, die bei der Überarbeitung des Merkblatts für die Anlage von Kreisverkehren (FGSV, 2006) Berücksichtigung finden sollten:

- Kreisverkehre mit einem Außendurchmesser kleiner als 30 Meter und Innenringe mit einer Breite von mehr als 3 Meter sollten nach Möglichkeit vermieden werden.
- Um eine wirksame Geschwindigkeitsreduktion der einfahrenden Kraftfahrzeuge zu erreichen, sollten Kreisinseln einen Durchmesser von mindestens 13 Meter erhalten.
- Innenringe sollten baulich ausgebildet werden. Dabei sind eine Erhöhung gegenüber der Fahrbahn von mindestens 3 Zentimeter und/oder eine besonders raue Oberflächengestaltung anzustreben, damit eine deutliche Geschwindigkeitsdämpfung erzielt werden kann.
- Ein Zweirichtungsverkehr für Radfahrer sollte grundsätzlich vermieden werden. Sollte dies nicht möglich sein, so sollten die Radfurten mindestens 2 Meter breit sein und mit Piktogrammen und Angabe der Fahrtrichtungen versehen werden.
- Radwege sollten in den Zufahrten zum Kreisverkehr bereits im Vorfeld fahrbahnnah geführt werden. Insbesondere in den Ausfahrten ist eine fahrbahnnah Führung wegen der besseren Sichtbeziehungen stets anzustreben.
- Die Führung des Radwegs um den Kreisverkehr sollte insgesamt möglichst fahrbahnnah erfolgen, damit Radfahrer im Sichtfeld des Kraftfahrzeugverkehrs sind. Der Abstand des Radwegs vom Fahrbahnrand sollte weniger als 2 Meter betragen und in keinem Fall größer als 4 Meter sein.

## Quellen

---

## Quellen

Bakaba, Bondzio, Ortlepp, Scheit (2017): Forschungsbericht „Sicherheit von Radwegen an innerörtlichen Kreisverkehren“; im Auftrag von Unfallforschung der Versicherer, Schlussbericht, Berlin 2017

Bondzio, Ortlepp, Scheit, Voß, Weinert (2012): Forschungsbericht VI 05 „Verkehrssicherheit innerörtlicher Kreisverkehre“; im Auftrag von Unfallforschung der Versicherer, Schlussbericht, Berlin 10/2012.



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

[unfallforschung@gdv.de](mailto:unfallforschung@gdv.de)  
[www.udv.de](http://www.udv.de)  
[www.gdv.de](http://www.gdv.de)

Facebook: [facebook.com/unfallforschung](https://facebook.com/unfallforschung)  
Twitter: [@unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)  
YouTube: [youtube.com/unfallforschung](https://youtube.com/unfallforschung)  
Instagram: [instagram.com/udv\\_unfallforschung](https://instagram.com/udv_unfallforschung)

Redaktion:  
Dr.-Ing. Jean Emmanuel Bakaba  
Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp

Gestaltung:  
pensiero KG, [www.pensiero.eu](http://www.pensiero.eu)

Bildquellen:  
Die Nutzungsrechte der in dieser Broschüre  
abgebildeten Fotos liegen bei der  
Unfallforschung der Versicherer bzw. beim GDV.

Erschienen: 05/2017



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

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

Tel.: 030/20 20 - 50 00, Fax: 030/20 20 - 60 00  
[www.gdv.de](http://www.gdv.de), [www.udv.de](http://www.udv.de)