



GDV  
Unfallforschung  
der Versicherer

UNFALLFORSCHUNG KOMPAKT NR. 133

# Alleinunfälle von Radfahrenden



**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.**  
Unfallforschung der Versicherer (UDV)  
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin  
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin  
Tel. 030 2020-5821, Fax 030 2020-6633  
[www.udv.de](http://www.udv.de), [www.gdv.de](http://www.gdv.de), [unfallforschung@gdv.de](mailto:unfallforschung@gdv.de)

**Redaktionsschluss**  
08.11.2024

**Redaktion**  
Oliver Borsellino M.Sc.  
Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp

**Realisation**  
zwoplus, Berlin

**Bildnachweis**  
Titel: UDV  
Die Nutzungsrechte der übrigen Bilder und Grafiken in dieser  
Broschüre liegen bei der Unfallforschung der Versicherer.

**Alle Ausgaben**  
auf [UDV.de](http://UDV.de)

**Disclaimer**

Die Inhalte wurden mit der erforderlichen Sorgfalt erstellt. Gleichwohl besteht keine Gewährleistung auf Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der darin enthaltenen Angaben oder Einschätzungen.

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b>	04
<b>2. Methodik</b>	05
<b>3. Literaturanalyse und Workshop</b>	06
<b>4. Unfalldatenanalyse und Online-Befragung</b>	07
<b>4.1</b> Entwicklung der Alleinunfälle seit 2000	07
<b>4.2</b> Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Mensch	08
<b>4.3</b> Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Infrastruktur	09
<b>4.4</b> Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Fahrrad	11
<b>5. Vertiefende Interviews und Straßenraumanalyse</b>	12
<b>6. Zusammenfassung und Empfehlungen</b>	14
<b>Literaturverzeichnis</b>	16

# 1. Einleitung

Die Mehrheit der Radverkehrsunfälle in Deutschland stellen Kollisionen zwischen zwei Unfallbeteiligten dar. **Unfälle von Radfahrenden ohne Beteiligung eines Unfallgegners gewinnen jedoch an Bedeutung.** So wurden 2023 insgesamt 27.394 Alleinunfälle von Radfahrenden mit Personenschaden erfasst, 147 Radfahrende (inkl. Mitfahrende wie Kinder auf dem Kindersitz) wurden dabei getötet sowie 6.406 schwer und 20.965 leicht verletzt [1]. **Alleinunfälle sind mittlerweile verantwortlich für 29 Prozent der Radverkehrsunfälle mit Personenschaden, 33 Prozent der getöteten und 44 Prozent der schwer verletzten Radfahrenden [1].** Die Relevanz der Alleinunfälle für das Unfallgeschehen wird abermals beim Vergleich mit anderen Unfallkonstellationen deutlich. So wurden in 2023 deutlich mehr Radfahrende bei Alleinunfällen schwer verletzt als bei Kollisionen zwischen Radfahrenden und Pkw (5.112 schwer verletzte Radfahrende bei derartigen Unfällen mit zwei Beteiligten) [1].

Bei Alleinunfällen ist zudem von einer **hohen Dunkelziffer** auszugehen, da **Unfälle mit leichteren Verletzungsfolgen selten aktenkundig** werden. Alleinunfälle und begünstigend wirkende Faktoren haben eine dementsprechend hohe Bedeutung, ihre Reduzierung kann einen wichtigen Beitrag für mehr Verkehrssicherheit leisten.

Vor dem beschriebenen Hintergrund wurde im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer am **Institut für Verkehrswesen der Universität Kassel** eine detaillierte Analyse von Alleinunfällen Radfahrender erarbeitet. Die folgenden Erkenntnisse basieren auf dem Forschungsbericht des Projektes.

## 2. Methodik

Das Ziel der Untersuchung war es, Alleinunfälle von Radfahrenden in Bezug auf charakteristische Merkmale der verunfallten Personen, Unfallursachen und Örtlichkeiten zu analysieren. Wegen der hohen Dunkelziffer fokussierte sich das Projekt neben **Unfalldatenanalysen** insbesondere auf eine **Befragung verunfallter Radfahrender**. Zur Erreichung der Untersuchungsziele wurden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

- eine Literaturanalyse des aktuellen Forschungsstandes mit Einbeziehung von 33 deutschen sowie 21 internationalen Studien,
- ein Austausch mit Fachkräften aus der Wissenschaft, der Infrastrukturplanung sowie der Polizei und medizinischen Versorgung in einem Workshop,
- eine vergleichende Auswertung polizeilicher Einzelunfalldaten von Unfällen mit Personenschaden (7.767 Alleinunfälle von Radfahrenden sowie 49.288 Radverkehrsunfälle mit mehreren Beteiligten) der Jahre 2018 bis 2020 aus den Bundesländern Berlin, Hamburg, Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt,
- eine vertiefende Analyse von Unfallhergängen (1.481 Alleinunfälle von Radfahrenden mit Personenschaden) zur Untersuchung der Unfallabläufe und Ermittlung weiterer unfallbegünstigender Faktoren, die aus den tabellarischen Unfalldaten allein nicht hervorgehen,
- eine Online-Befragung Radfahrender (1.917 Teilnehmende mit 1.521 geschilderten Alleinunfällen sowie 366 Beinahe-Unfällen) zur Analyse typischer Situationen von Alleinunfällen bzw. Beinahe-Unfällen,
- vertiefende Gespräche mit verunfallten Radfahrenden (157 Alleinunfälle) sowie Detailanalysen von textlich geschilderten Unfallerlebnissen (125 Alleinunfälle) in Verbindung mit Straßenraumanalysen (69 Örtlichkeiten) zur Isolierung unfallbegünstigender Fahrmanöver an unfallauffälligen Infrastrukturmerkmalen.

### 3. Literaturanalyse und Workshop

Ein besonders markanter Aspekt von Alleinunfällen Radfahrender ist die **hohe Fallzahl, die der polizeilichen Erfassung entgeht**. So verwies bereits 2016 von Below auf eine **Dunkelziffer von bis zu 96 Prozent** [2]. Die damit verbundenen Defizite bei der Datenlage erschweren neben der Analyse unfallrelevanter Faktoren vor allem die Lokalisation und Beseitigung von Häufungsstellen im Straßenraum.

Bisherige Untersuchungen konnten bereits vereinzelt **Einflussfaktoren auf Alleinunfälle** beleuchten. **Pedelecfahrende** weisen z. B. einen höheren Anteil an Alleinunfällen (20 % in der Altersgruppe von 18 bis 64 Jahren, 22 % im Alter über 64) auf als Nutzende konventioneller Räder (13 % bzw. 18 %) [3]. Darüber hinaus ist **Alkoholkonsum** bei Alleinunfällen von großer Bedeutung. Bei einer Untersuchung von 246 Radverkehrsunfällen unter Alkoholeinfluss waren 152 (62 %) Alleinunfälle [4]. In Bezug auf **Infrastrukturmerkmale** wird in bisherigen Studien unter anderem auf das Gefahrenpotenzial von **Straßenbahnschienen** und **rutschigen oder unebenen Untergründen** hingewiesen [5, 6, 7].

Im durchgeführten Workshop wurden von den Expertinnen und Experten im Hinblick auf den Faktor Mensch **Alkohol- und Drogenkonsum, Ablenkung, Fehleinschätzung der eigenen Fähigkeiten** sowie das **Fahren mit hohen Geschwindigkeiten** als unfallbegünstigende Aspekte gesehen. Ebenfalls relevant sind das **Alter** und die **Erfahrung im Umgang mit Fahrrädern** bzw. die **korrekte Einschätzung des eigenen Rades**. Letzteres gilt vor allem auch für den Umgang mit Pedelecs.

In Bezug auf den Faktor Infrastruktur haben nach Einschätzung der Expertinnen und Experten insbesondere **Straßenbahnschienen** ein unfallbegünstigendes Potenzial. So wurden Straßenbahnschienen im Workshop am häufigsten als infrastrukturelles Unfallrisiko genannt. **Borde und Rampen** sowie **schlecht erhaltene bzw. verschmutzte und vereiste Oberflächen** können ebenfalls unfallbegünstigend wirken. Bei Borden und Rampen ist die Ausführung (z. B. der Winkel von Rampen) von entscheidender Bedeutung. Ferner wird von den Expertinnen und Experten auch in punktuellen Objekten wie **Pollern oder Schildmasten** ein Gefahrenpotenzial gesehen, da diese an für Radfahrende unerwarteten Stellen stehen und leicht übersehen werden können.

Beim Faktor Fahrrad besitzen **Pedelecs und Lastenräder ein unfallbegünstigendes Potenzial**. Vor allem in Kombination mit **mangelnder Erfahrung und Übung** (z. B. auch beim Ausleihen derartiger Räder) kann es leicht zu Alleinunfällen kommen.

Den Expertinnen und Experten zufolge bedarf es vor allem einer besseren Datenlage. Die Kenntnis von Alleinunfällen, die nicht polizeilich aufgenommen wurden, kann die Bildung einer solchen Datenbasis unterstützen. Kommunen können auf dieser Grundlage Unfallschwerpunkte im Planungsprozess berücksichtigen.

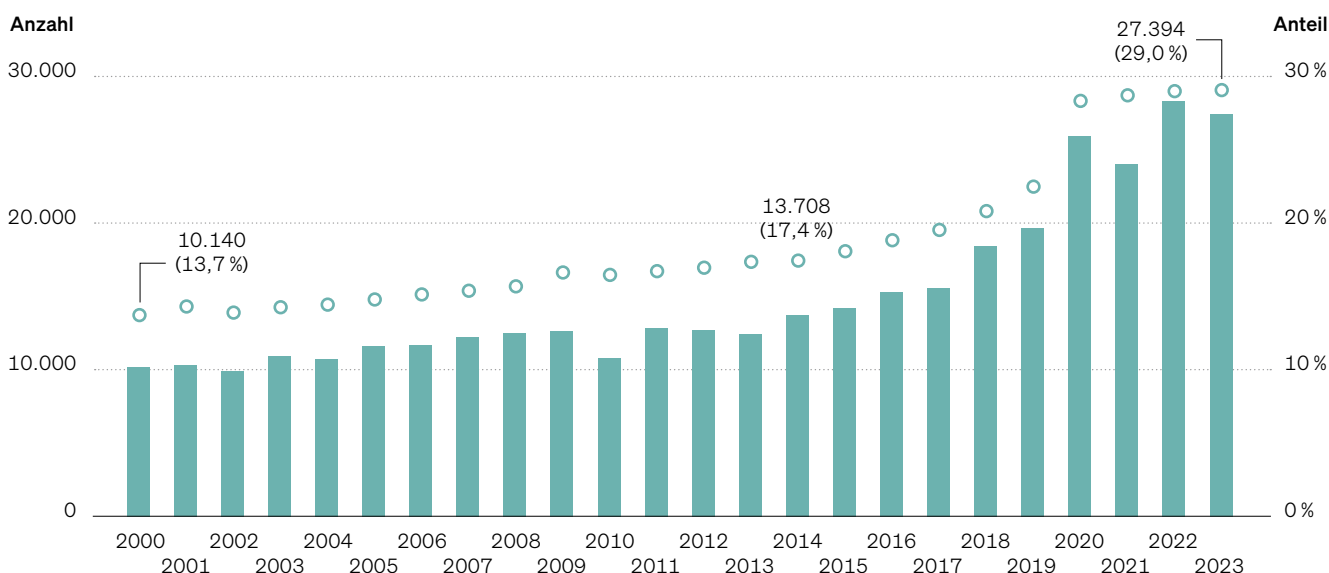
## 4. Unfalldatenanalyse und Online-Befragung

### 4.1 Entwicklung der Alleinunfälle seit 2000

Alleinunfälle von Radfahrenden mit Personenschaden tragen mittlerweile einen großen Teil zum Rad-Unfallgeschehen mit Personenschaden bei. Die **Zahl der Alleinunfälle** hat sich seit der Jahrtausendwende von 10.140 auf 27.394 **nahezu verdreifacht** (Abb. 1). **Der Anteil**, den Alleinunfälle am Unfallgeschehen Radfahrender haben, ist von 13,7 Prozent in 2000 **ebenfalls stark gestiegen** auf 29,0 Prozent in 2023.

#### Alleinunfälle haben vor allem in den letzten Jahren stark zugenommen

**Abbildung 1** · Entwicklung der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden seit dem Jahr 2000 (Datenbasis: Destatis, Verkehrsunfälle, Jahresberichte 2000 bis 2023, Tab. 2.8 und 3.1.2)



- Anzahl der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden
- Anteil Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden am Rad-Unfallgeschehen mit Personenschäden

Der **Anstieg resultiert einerseits aus einer gestiegenen Radverkehrsleistung**. Wurden in 2002 82 Millionen Personenkilometer pro Tag mit dem Fahrrad erbracht, war es 2017 mit 112 Millionen Personenkilometern pro Tag schon ein Drittel mehr [8]. **Zum starken Anstieg** seit Mitte der zweitausendzehner Jahre **hat zudem die Verbreitung von Pedelecs einen wesentlichen Beitrag geleistet**. In den im Projekt betrachteten fünf Bundesländern ist seit 2014 eine ähnliche Verdoppelung der Alleinunfallzahl wie in der Bundesunfallstatistik zu beobachten. Alleinunfälle mit konventionellen Fahrrädern stiegen dabei um knapp 80 Prozent (von 1.872 auf 3.354), jene mit Pedelecs haben sich von 31 auf 699 mehr als verzwanzigfacht. Der Pedelec-Anteil bei den Alleinunfällen stieg von 1,6 Prozent in 2014 auf 17,2 Prozent in 2023.

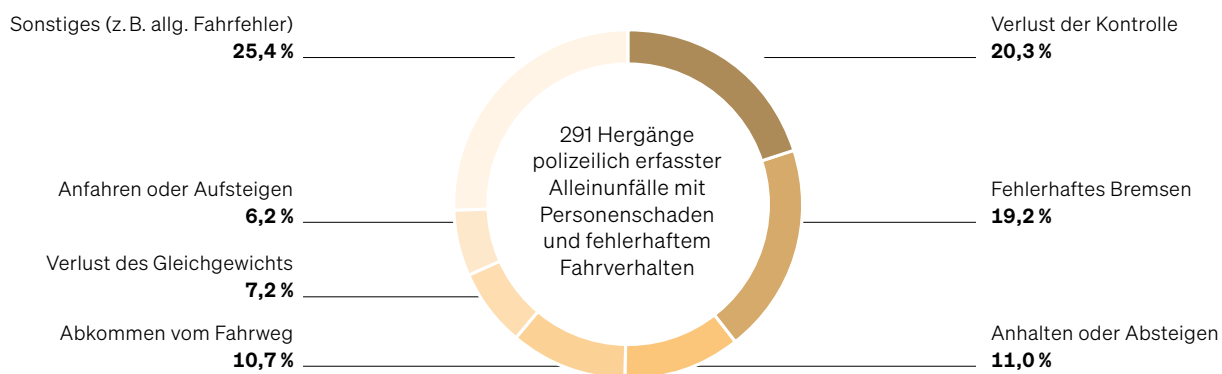
## 4.2 Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Mensch

Alleinunfälle sind vor allem Folge von Fehlverhalten der Radfahrenden. Bei knapp einem Drittel (29,4 %) der 7.767 polizeilich erfassten Alleinunfälle trug eine der Situation **nicht angepasste Geschwindigkeit** zur Unfallentstehung bei.

Bei fast jedem fünften (19,6 %) Alleinunfall dokumentieren die 1.481 polizeilichen Hergangsbeschreibungen zudem **fehlerhaftes Fahrverhalten** der Radfahrenden, das sich in dieser Form und Detailliertheit nicht aus den codierten Unfallursachen der tabellarischen Daten entnehmen lässt. Auffällig ist hierbei vor allem der Anteil an Unfällen in Folge von **fehlerhaftem Bremsen** (Abb. 2). Etwa jeder fünfte Unfall mit fehlerhaftem Fahrverhalten steht mit Bremsfehlern in Verbindung. Fast immer gehen diese Fälle auf zu starkes Bremsen zurück, nur in einem Fall auf das Verwechseln der Bremsen.

### Unfälle in Folge von fehlerhaftem Fahrverhalten passieren häufig durch Fehler beim Bremsen oder beim Anhalten bzw. Absteigen

**Abbildung 2** · In Unfallhergängen dokumentiertes fehlerhaftes Fahrverhalten im Detail (Datenbasis: Unfallhergänge polizeilicher Einzelunfalldaten)



**Alkoholkonsum** spielt in den polizeilichen Daten ebenfalls eine große Rolle, jeder sechste (16,7 %) polizeilich erfasster Alleinunfall ist ein Alkoholunfall. Es ist jedoch zu vermuten, dass Alleinunfälle im Zusammenhang mit Alkohol in den polizeilichen Daten überrepräsentiert sind. Zum einen ist der Anteil der Alkoholunfälle bei Alleinunfällen etwa dreimal so groß wie bei Radverkehrsunfällen mit mehreren Beteiligten, die von Radfahrenden hauptverursacht werden (5,6 %). Zum anderen sind auch nach den Angaben der Befragten Alleinunfälle nach Alkoholkonsum weniger häufig (4,1 %).

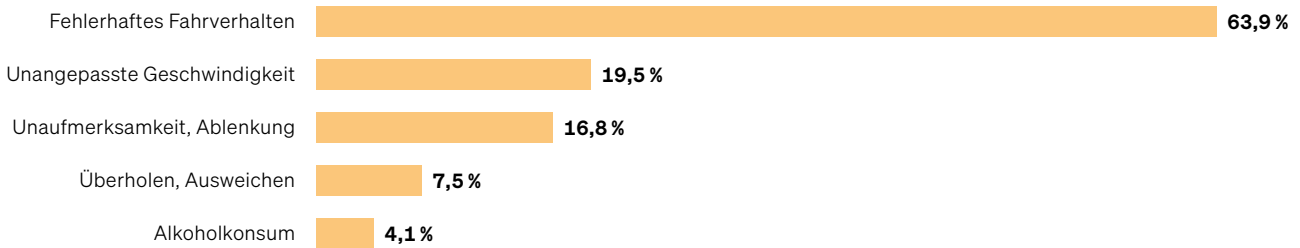
Alleinunfälle in Folge von **Ablenkung oder Unaufmerksamkeit** treten in den polizeilichen Daten selten auf (5,0 % der 1.481 ausgewerteten Unfallhergänge). Dies kann durch die problematische Nachweisbarkeit bei der polizeilichen Unfallaufnahme bedingt sein. Nach den Befragten spielt zwar Ablenkung durch technische Geräte keine nennenswerte Rolle bei der Unfallentstehung, allgemeine Unaufmerksamkeit hingegen durchaus (16,8 % der geschilderten 1.521 Unfallhergänge).

Die befragten Radfahrenden sehen zwar in der **Infrastruktur** häufiger als im eigenen Verhalten die Hauptursache für ihren Unfall, schildern jedoch zahlreich eigenes Fehlverhalten bei der Beschreibung des Unfallhergangs. Insbesondere fehlerhaftes Fahrverhalten (der Situation unangepasste Fahrweise und ausrutschen auf

der Oberfläche, Kontroll- oder Gleichgewichtsverlust, zu starkes Bremsen etc.), unangepasste Geschwindigkeit und die bereits erwähnte Unaufmerksamkeit tragen auch nach den Befragten wesentlich zur Unfallentstehung bei (Abb. 3).

### Fast zwei Drittel der Alleinunfälle der Befragten gehen (auch) auf fehlerhaftes Fahrverhalten zurück

**Abbildung 3** · Markante unfallbegünstigende Aspekte des menschlichen Verhaltens nach den Aussagen der Befragten (Datenbasis: Online-Befragung, Mehrfachnennung möglich, n=1.521)



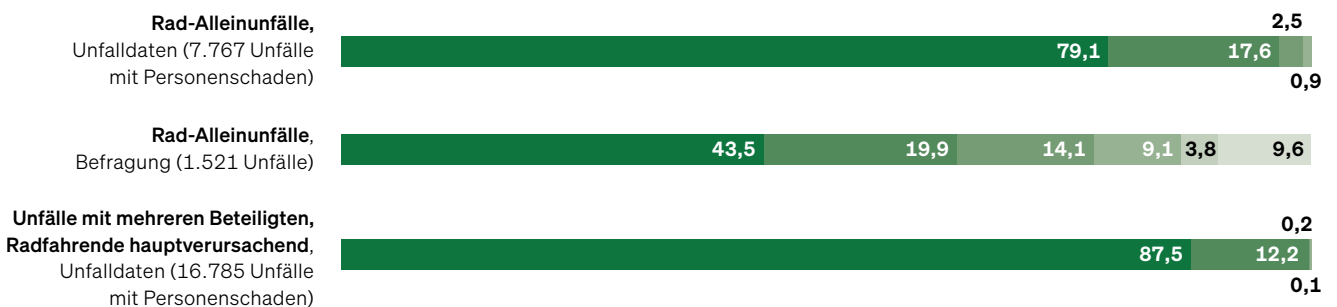
### 4.3 Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Infrastruktur

Alleinunfälle Radfahrender ereignen sich in mehr als der Hälfte der Fälle (51,9 %) auf geraden, ebenen Abschnitten der freien Strecke zwischen Knotenpunkten und damit auf scheinbar unkritischen Abschnitten im Netz. Knotenpunktbereiche besitzen für Alleinunfälle zwar ebenfalls Relevanz, der Anteil der Alleinunfälle in diesen Bereichen ist jedoch deutlich geringer als bei von Radfahrenden verursachten Unfällen mit mehreren Beteiligten (25,7 % der Fälle gegenüber 47,5 %). Auffällig sind hingegen potenziell hohe Geschwindigkeiten begünstigende Gefällestrecken; jeder sechste Alleinunfall geschieht hier. Vor allem außerorts, wo sich etwa jeder zehnte Alleinunfall ereignet, spielt Gefälle eine große Rolle (39,3 % der außerörtlichen Alleinunfälle).

Der **Griffigkeit der Oberfläche** kommt eine besondere Bedeutung bei der Entstehung bzw. Vermeidbarkeit von Alleinunfällen zu. In knapp der Hälfte aller Alleinunfälle der Befragten trug ein Untergrund mit reduzierter Griffigkeit zur Unfallentstehung bei (Abb. 4). Insbesondere Alleinunfälle bei **Winterglätte** und **schlüpfriger Oberfläche** (z. B. durch Laub) sind in den polizeilich erfassten Daten deutlich weniger oft genannt (3,4 % der polizeilich erfassten Fälle gegenüber 23,1 % der Unfälle der

### Knapp die Hälfte der Unfälle der Befragten geschah auf Untergründen mit reduzierter Griffigkeit

**Abbildung 4** · Straßenzustände zum Unfallzeitpunkt im Vergleich (Datenbasis: polizeiliche Einzelunfalldaten sowie Online-Befragung)

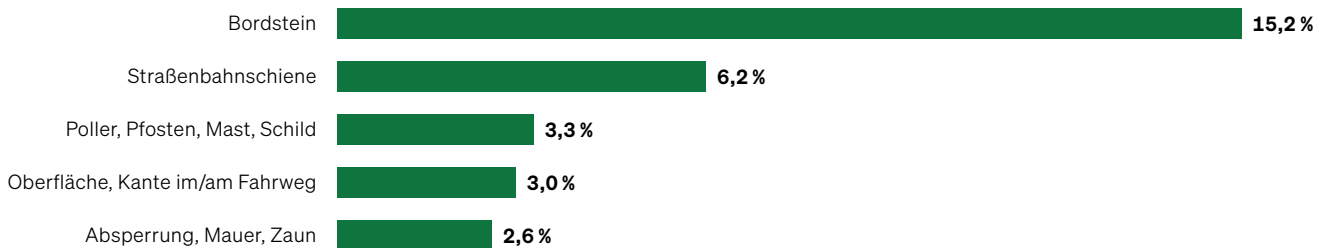


● trocken ● nass/feucht ● winterglatt ● schlüpfrig (Laub, Öl etc.) ● sonstige in Umfrage (z. B. Schotter) ● k.A. in Umfrage

Befragten). Die Befragung zeigt darüber hinaus im geringen Umfang unfallrelevante Zustände, die die Codierung als trocken bei der polizeilichen Unfallaufnahme nicht abzudecken vermag. So gaben die Radfahrenden bei 3,8 Prozent ihrer Unfallerebnisse andere Zustände wie lose Untergründe durch Schotter oder Sand an.

### Etwa jeder 16. Alleinunfall steht mit Straßenbahnschienen in Verbindung

**Abbildung 5** · Top 5 der mit Alleinunfällen verbundenen Infrastrukturmerkmale nach den Unfalldaten (Datenbasis: Unfallhergänge polizeilicher Einzelunfalldaten, n=1.481)



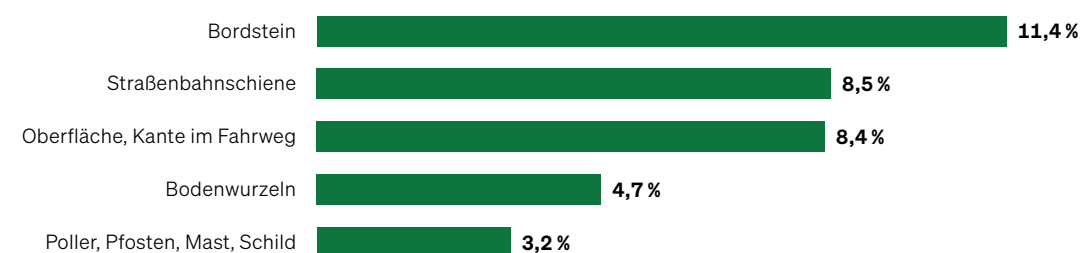
In gut einem Drittel (36,3 %) der polizeilich erfassten Fälle dokumentieren die Her-gangsbeschreibungen konkrete Infrastrukturmerkmale, die zur Unfallentstehung beigetragen haben. Das Spektrum ist vielfältig und reicht von häufig beschriebenen **Bordsteinen** über **Oberflächenunebenheiten** (z. B. Schlaglöcher) bis hin zu selten unfallbegünstigend wirkenden Elementen wie **Rampen**. Neben Bordsteinen als häufigstes Merkmal stechen vor allem Straßenbahnschienen heraus, die in Relation zu ihrer geringen Verbreitung im Straßennetz auffällig oft (etwa jeder 16. Alleinunfall) dokumentiert werden (Abb. 5). Punktuelle **Objekte wie Poller oder Masten** von Verkehrsschildern etc. haben vor dem Hintergrund ihrer großen Verbreitung im Straßennetz nur eine nachrangige Bedeutung für Alleinunfälle.

Alleinunfälle mit **Bordsteinen** geschehen vor allem beim Wechsel von der Fahr-bahn in den Seitenraum (50,7 % der Bordstein-Unfälle) sowie durch Touchieren im Längsverkehr (36,4 %). Unfälle mit Straßenbahnschienen ereignen sich vor allem (63,0 %) entlang der freien Strecke, nur ein gutes Drittel (37,0 %) im Bereich von Knotenpunkten.

Auch die Befragten erlebten Unfälle mit konkreten Infrastrukturmerkmalen vor allem an Bordsteinen und Straßenbahnschienen (Abb. 6). Unebene Oberflächen spielen bei den Unfallerebnissen eine größere Rolle als in den polizeilichen Unfalldaten, punktuelle Objekte sind vergleichbar unauffällig.

### Nach den Befragten spielen auch Oberflächenunebenheiten eine große Rolle

**Abbildung 6** · Top 5 der mit Alleinunfällen verbundenen Infrastrukturmerkmale nach den Aussagen der Befragten (Datenbasis: Online-Befragung, n=1.521)



### 4.4 Unfallbegünstigende Aspekte: Faktor Fahrrad

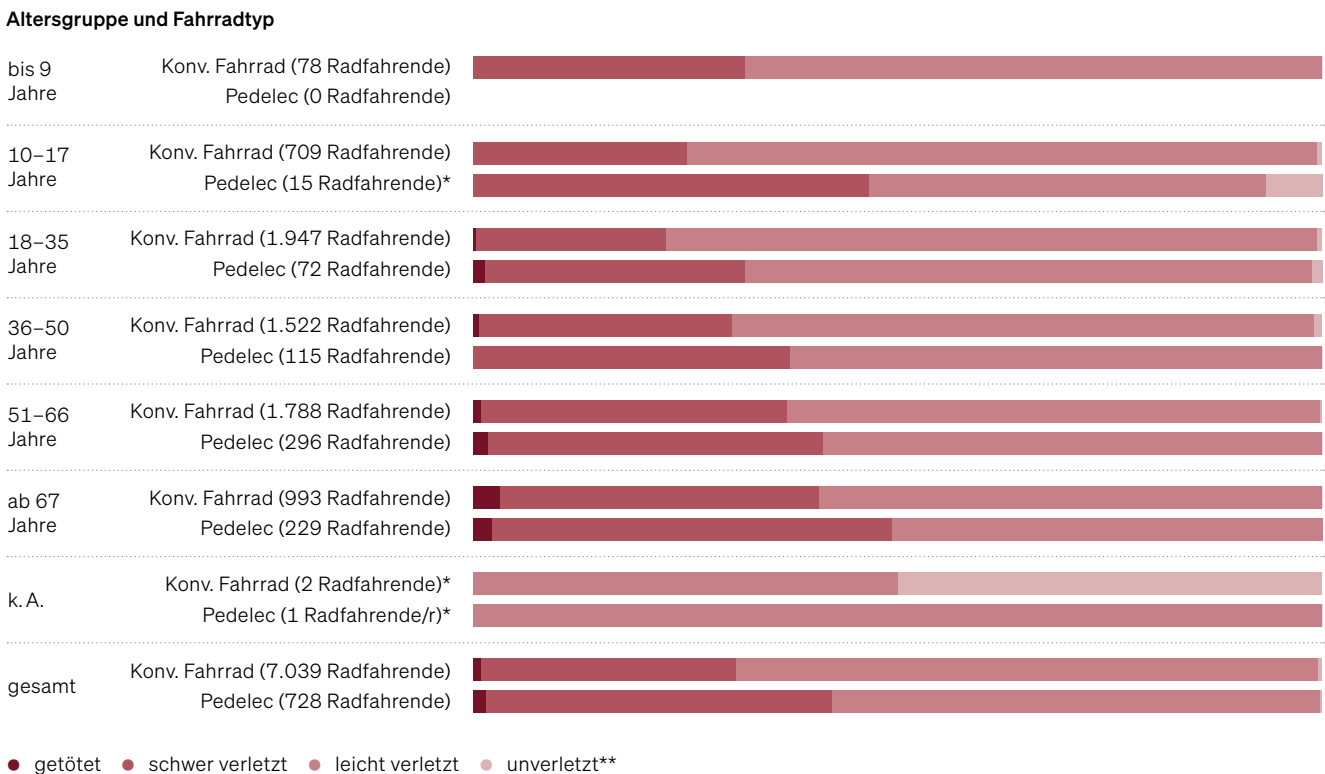
Auf Seiten des Fahrrades besitzen vor allem **Pedelecs und der Umgang mit ihnen** ein **unfallbegünstigendes und unfallverschärfendes Potenzial**. Das häufigere Auftreten schwerer Verletzungen bei Pedelec-fahrenden ist so z. B. **nicht nur Folge der Nutzung von Pedelecs durch Seniorinnen und Senioren und der höheren Verletzungsanfälligkeit im Alter**. Auch in jüngeren Altersgruppen verletzten sich Pedelec-fahrende häufiger schwer als Radfahrende mit konventionellem Rad (Abb. 7). Dass die sichere Handhabe eines Pedelecs eine Herausforderung darstellt, zeigt sich in erhöhten Anteilen einzelner Ursachen des fehlerhaften Fahrverhaltens (z. B. zu starkes Bremsen) im Teilkollektiv der Pedelec-Alleinunfälle.

Pedelec-fahrende mit Unfallerlebnis schätzen allgemein das **höhere Gewicht** und die **leicht erreichbaren höheren Geschwindigkeiten** als potenziell unfallbegünstigend ein. Die höhere Beschleunigung sowie das **anspruchsvollere Brems-, Lenk- und Fahrverhalten** werden ebenfalls als mögliche unfallbegünstigende Faktoren gesehen.

Mängel am Fahrrad sind nur von geringer Bedeutung für das Alleinunfallgeschehen. Lediglich in 3,1 Prozent der 7.767 polizeilich erfassten Alleinunfälle trugen Mängel an Bremsen, Bereifung oder anderen Komponenten zur Unfallentstehung bei. Die Hergangsbeschreibungen der Polizei dokumentieren Mängel ähnlich selten (3,6 % der 1.481 Hergänge) und auch die Radfahrenden gaben nur im Zusammenhang mit 4,4 % der 1.521 erlebten Unfälle ein mangelbehaftetes Rad an.

### Alleinunfälle mit Pedelecs führen auch in jüngeren Altersgruppen häufiger zu schweren Verletzungen

**Abbildung 7** · Verletzungsgrade bei Alleinunfällen mit konventionellem Fahrrad und Pedelec im Vergleich (Datenbasis: polizeiliche Einzelunfalldaten)



\* Belastbarkeit durch geringe Fallzahl eingeschränkt \*\* Verletzung mitfahrender Person definiert den Unfall als Unfall mit Personenschaden

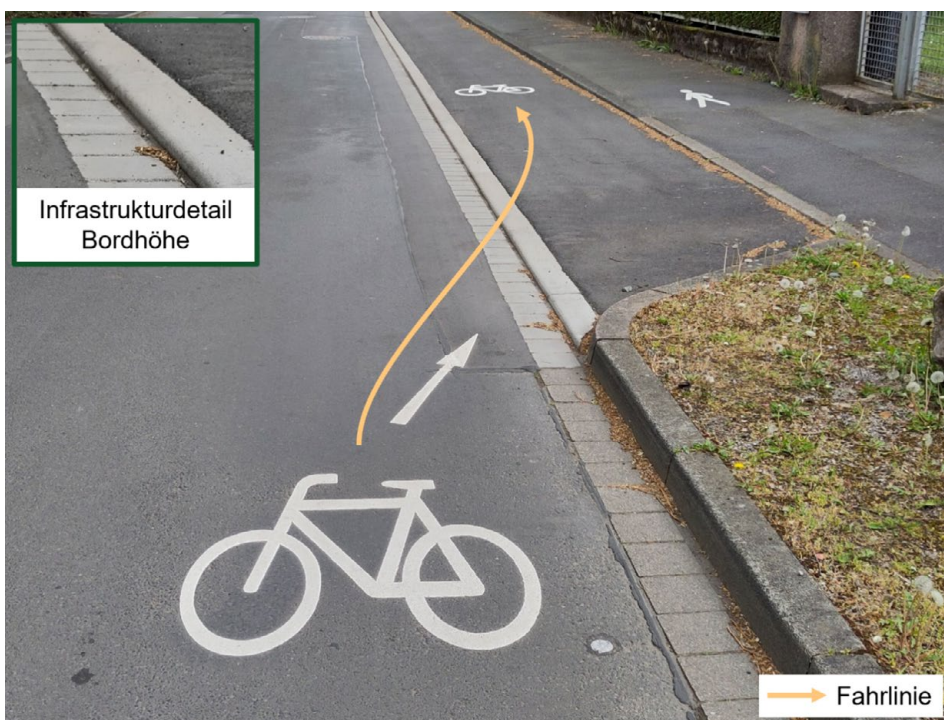
## 5. Vertiefende Interviews und Straßenraumanalyse

Über die vertiefenden Interviews mit den Radfahrenden und Straßenraumanalysen der Unfallörtlichkeiten konnten typische **Unfallabläufe an unfallbegünstigenden Infrastrukturmerkmalen abgeleitet** werden. Situationen an Borden und Straßenbahnschienen, die wiederholt beschrieben wurden, werden nachfolgend kurz an einem Beispiel dargestellt.

An Borden resultieren Alleinunfälle häufig aus einer Kombination aus einer geringen verbleibenden Bordhöhe und einem spitzem Anfahrwinkel. Mitunter kommt reduzierte Griffbarkeit (z. B. durch Nässe) hinzu. Solche Situationen entstehen unter anderem, wenn bei einer Überführung in den Seitenraum oder an Grundstückszufahren eine geringe Höhendifferenz überfahren werden muss (Abb. 8). Wenn Radfahrende auf der Fahrbahn nah am Bord entlangfahren, ist ein steiler und sicherer Anfahrwinkel des flachen Bordes kaum möglich. Ähnlich problematisch sind Stellen, an denen zwar unmittelbar an der Übergangsstelle eine Nullabsenkung gegeben ist, danach das Bord jedoch langsam wieder ansteigt. Der Wechsel in den Seitenraum im Bereich der Nullabsenkung ist unkritisch, ein leicht verspäteter Wechsel (z. B. nach dem Überholen eines langsameren Radfahrenden) resultiert jedoch erneut im spitzwinkligen Anfahren einer bereits wieder bestehenden geringen Höhendifferenz.

### Selbst flache Borde stellen bei spitzwinkligem Anfahren ein Risiko dar

Abbildung 8 · Führung des Radverkehrs über schlecht erkennbare, flache Borde



Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen ereignen sich in fast zwei Dritteln der Fälle entlang der freien Strecke. Die typischen Unfallsituationen resultieren hierbei vor allem aus schmalen Querschnitten mit am Fahrbahnrand parkenden Fahrzeugen und der Führung von Rad- und Straßenbahnverkehr im Mischverkehr (Abb. 9). Radfahrende können hier zwischen den Schienen oder zwischen der äußeren Schiene und den parkenden Fahrzeugen fahren. Entscheiden sie sich zugunsten eines größeren Sicherheitstandes zu den parkenden Fahrzeugen für den Bereich zwischen den Schienen, muss die äußere Schiene überfahren werden. Das Überfahren in steilerem und sicherem Winkel stellt eine fahrerische Herausforderung dar und ist insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten schwierig. Es kommt leicht zum spitzwinkligen Kontakt, Vorder- oder Hinterrad geraten in die Schiene, es kommt zum Sturz. Versuchen Radfahrende diesen Wechsel zu vermeiden, fahren sie zwischen äußerer Schiene und den parkenden Fahrzeugen. Im Fall von sich plötzlich öffnenden Fahrzeurtüren, zwischen den Fahrzeugen hervortretenden Personen oder an Einfahrten auftauchenden Fahrzeugen erfolgt als Unfallvermeidungsreaktion ein Ausweichversuch in den Bereich zwischen den Schienen. Hierbei besteht durch die zeitkritische Reaktion verstärkt die Gefahr eines spitzwinkligen Kreuzens der äußeren Schiene. Im Bereich von Knotenpunkten besteht die Gefahr des spitzwinkligen Überfahrens von Schienen vor allem beim direkten statt indirekten Linksabbiegen sowie beim Einbiegen aus Nebenstraßen.

### Straßenbahnschienen sind vor allem in schmalen Querschnitten problematisch

**Abbildung 9** · Der Wechsel zwischen die Schienen zur Vermeidung der Dooring-Zone und das Überfahren der Schienen in spitzem Winkel führt immer wieder zu Stürzen



Eine **reduzierte Griffigkeit der Oberfläche** führt ebenfalls schnell zu Alleinunfällen. So stürzen Radfahrende besonders in den **Herbst- und Wintermonaten** häufiger an ansonsten sicheren Stellen der Infrastruktur, wenn Vorder- oder Hinterrad auf nassem Laub oder an glatten Stellen wegrutschen. Oft handelt es sich bei den glatten Stellen um räumlich eng begrenzte und im Schatten liegende Orte. Hier tritt überfrierende Nässe schneller auf, die vereiste Stelle kommt für Radfahrende unerwartet und wird insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten zu spät bemerkt.

## 6. Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Untersuchungsergebnisse belegen die zunehmende **Bedeutung der Alleinunfälle Radfahrender und den gebotenen Handlungsbedarf**. Insbesondere seit Mitte der zweitausendzehner Jahre haben **Alleinunfälle mit Personenschaden stark zugenommen** und sind mittlerweile für einen großen Teil der Radverkehrsunfälle und verunglückten Radfahrenden in der Bundesunfallstatistik verantwortlich. Alleinunfälle weisen eine **hohe Dunkelziffer** auf, was darauf hindeutet, dass die Bundesunfallstatistik nur einen Bruchteil der tatsächlich stattfindenden Alleinunfälle erfasst. Die Relevanz der Alleinunfälle ist daher sogar noch deutlich größer.

Im Rahmen des Projektes konnten **unfallbegünstigende Merkmale in den Faktoren Mensch, Infrastruktur und Fahrrad** konkretisiert werden. Bei **Infrastrukturmerkmalen** ergibt sich ein unfallbegünstigender Effekt teils auch in Kombination mit dem Verhalten der Radfahrenden und dem Umgang mit der Infrastruktur.

Die polizeilich erfassten Alleinunfälle sind vor allem durch den **Faktor Mensch** bedingt, das Fahren mit **unangepasster Geschwindigkeit** und **fehlerhaftes Fahrverhalten** sind dominierende Unfallursachen. **Alkohol** fällt vor allem in den polizeilichen Daten auf, etwa jeder sechste erfasste Alleinunfall ist demnach ein Alkoholunfall. Nach den Aussagen der Befragten ist Alkoholkonsum hingegen weniger von Bedeutung (jeder 25. Unfall). Alleinunfälle in Folge von **Ablenkung bzw. Unaufmerksamkeit** treten in den polizeilichen Daten wiederum selten auf. Nach der Befragung ist allgemeine Unaufmerksamkeit durchaus von Relevanz, die Ablenkung durch technische Geräte hingegen weniger. Die Radfahrenden verweisen zwar häufiger auf die Infrastruktur als Hauptursache ihres Unfalls als auf ihr eigenes Verhalten, sie beschreiben im Zusammenhang mit dem Unfallhergang jedoch umfangreich eigenes Fehlverhalten wie fehlerhaftes Fahrverhalten, das Fahren mit unangepasster Geschwindigkeit oder allgemeine Unaufmerksamkeit.

Gut ein Drittel der polizeilich erfassten Alleinunfälle ist jedoch zumindest teilweise auch **infrastrukturbegünstigt**. **Borde** und vor allem **Straßenbahnschienen** sind hierbei die wichtigsten Problemstellen. Bei Borden bergen insbesondere der Wechsel von der Fahrbahn in den Seitenraum und das Anfahren im spitzen Winkel Gefahren – selbst bei geringen Bordhöhen. Bei Straßenbahnschienen ist ebenfalls das spitzwinklige Kreuzen die Hauptproblematik, sowohl entlang der freien Strecke als auch an Knotenpunkten. Die Aussagen der Befragten bestätigen Borde und Straßenbahnschienen als die wichtigsten Problemstellen der Infrastruktur. Punktuelle Objekte wie **Poller oder Masten** wirken kaum unfallbegünstigend, sie werden selten bei der Unfallaufnahme dokumentiert oder von Radfahrenden als kritisches Element benannt. Ein Untergrund mit reduzierter Griffigkeit trug in etwa der Hälfte der Alleinunfälle der Befragten zur Unfallentstehung bei.

Pedelecs zeigen einige spezifische Auffälligkeiten. So weisen **Pedelec-Alleinunfälle** auch in jüngeren Altersgruppen einen **höheren Anteil schwerer Verletzungen** auf als Alleinunfälle mit konventionellen Rädern. Zudem zeigen sich bei Pedelec-Alleinunfällen etwas **höhere Anteile von Ursachen, die mit dem anspruchsvolleren Handling in Verbindung stehen**. Der technische Zustand der Räder ist selten unfallrelevant, Defekte wirken nur in Einzelfällen unfallbegünstigend.

Um den Alleinunfällen von Radfahrenden und einem weiteren starken Anstieg zu begegnen, werden auf Basis der Untersuchung folgende **Maßnahmen empfohlen**:

- **Radfahrende müssen** mit eindeutigen Lösungen so geführt werden, dass sie klar und ohne Zweifel **erkennen können, wo Befahrbarkeit gegeben ist und wo nicht**. Dies gilt vor allem für die Übergangsstellen des Radverkehrs zwischen Fahrbahn und Seitenraum und das Linksabbiegen an Knotenpunkten.
- **An Übergangsstellen** zwischen Fahrbahn und Seitenraum sollten **Nullabsenkungen von Borden** zum Einsatz kommen, geringe verbleibende Höhenunterschiede und Kanten sollten vermieden werden.
- Der **Radverkehr** sollte möglichst **rechtwinklig über Straßenbahnschienen** und nicht unmittelbar neben ihnen **geführt werden**. Im Bereich von Knotenpunkten bieten sich indirekte Linksabbiege-Führungen mit möglichst rechtwinkligem Kreuzen der Schienen an. Entlang der knotenpunktfreien Strecke sollte der Abstand zwischen Radverkehr und Straßenbahnschienen ausreichend groß sein, damit die Schienen nicht gequert werden müssen, auch nicht zur Vermeidung potenzieller Gefahren. Dies kann unter Umständen auch eine Reduzierung des ruhenden Kfz-Verkehrs erforderlich machen.
- Der **Wartung und Reinigung der Infrastruktur** sowie dem **Winterdienst** kommt eine hohe Bedeutung zu. Besonders relevant ist die Reinigung der Wege im Herbst, um mit liegendem Laub verbundenen Effekten zu begegnen (Verdeckung von Höhenunterschieden oder Schäden, reduzierte Griffigkeit). Die Wartung der Wege sollte den Erhalt einer ebenen und griffigen Oberfläche zum Ziel haben und z. B. Beschädigungen durch Wurzelaufbrüche beseitigen.
- Mit **Öffentlichkeitsarbeit** sollte über den **richtigen und sicheren Umgang mit der Infrastruktur** und die **Folgen von Fehlverhalten aufgeklärt** werden. Ersteres gilt besonders im Hinblick auf das sichere Anfahren von Höhenunterschieden und Kreuzen von Schienen in möglichst steilem Winkel. Letzteres vor allem in Bezug auf mögliche Konsequenzen der Missachtung einer vorgegeben Radverkehrsführung, von zu schnellem oder unaufmerksamem Fahren sowie dem Fahren unter Alkoholeinfluss. Eine derartige Aufklärung ist vor allem für Fahranfängerinnen und Fahranfänger von hoher Bedeutung.
- Beim Kauf von Pedelecs sind **Fahrsicherheitstrainings** zu empfehlen, um den Umgang mit dem schweren und stärker beschleunigenden Rad in sicherer und kontrollierter Umgebung zu üben.
- Für schwerere und schnellere Räder wie Pedelecs wäre die **Ausstattung mit einem ABS-System** wünschenswert, um insbesondere bei Ungeübteren das Überbremsen zu verhindern und die Beherrschbarkeit dieser Räder zu verbessern.
- Um Unfallhäufungsstellen mit Alleinunfällen begegnen zu können, müssen diese bekannt sein. Wünschenswert wäre daher, insbesondere **Alleinunfälle mit schweren Verletzungen**, die nicht polizeilich erfasst wurden, **im Kontext einer Behandlung in Krankenhäusern zu dokumentieren und an die Polizei bzw. kommunalen Behörden zu übermitteln**.

# Literaturverzeichnis

- [1] **Statistisches Bundesamt (2024)**: Verkehr: Verkehrsunfälle 2023, Tab. 2.8, 3.1.2 und 5.1.1.
- [2] **Von Below, A. (2016)**: Verkehrssicherheit von Radfahrern – Analyse sicherheitsrelevanter Motive, Einstellungen und Verhaltensweisen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 264, Bergisch Gladbach.
- [3] **Platho, C./Horn, H.-P. (2021)**: Analyse der Merkmale und des Unfallgeschehens von Pedelecfahrern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Heft M 313, Bergisch Gladbach.
- [4] **Weiss, R./Juhra, C./Wieskötter, B./Weiss, U./Jung, S./Raschke, M. J. (2019)**: Zur Gefährlichkeit alkoholbeeinflussten Radfahrens – Grenzwertdiskussion in Deutschland aus medizinischer Sicht. Notfall + Rettungsmedizin 22 (8), S. 723-730.
- [5] **Gerber, J. L./Suppiger, T./Sauter, T. C./ Traszitzger, M./ Müller, M./Exadaktylos, A. K. (2021)**: Tram, rail, bicycle: An unhappy triad? Rising incidence and resource consumption of tramline-associated bicycling accidents in Bern, Switzerland. Accident Analysis & Prevention 151, 105914.
- [6] **Bärwolff, M./Schmotz, M./Gerike, R./Baier, R./Reinartz, A./ Cekin, O. C. (2019)**: Bewertung des Sturzrisikos und des Verhaltens von Fußgängern und Radfahrern bei winterlichen Bedingungen, Erhöhung der Verkehrssicherheit schwächerer Verkehrsteilnehmer auf Geh- und Radwegen bei kritischer Witterung. Fachveröffentlichung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Schlussbericht FE 89.0308/2015, Bergisch Gladbach.
- [7] **Olesen, A. V./Madsen, T. K. O./Hels, T./Hosseinpour, M./Lahrmann, H. S. (2021)**: Single-bicycle crashes: An in-depth analysis of self-reported crashes and estimation of attributable hospital cost. Accident Analysis & Prevention 161, 106353.
- [8] **infas, DLR, IVT und infas 360 (2019)**: Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI): Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr.



---

**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.**  
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin  
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin  
Tel. 030 2020-5000, Fax 030 2020-6000  
[www.gdv.de](http://www.gdv.de), [berlin@gdv.de](mailto:berlin@gdv.de)