GDV
Unfallforschung
der Versicherer

FORSCHUNGSBERICHT NR. 98

Alleinunfälle von Radfahrenden

Angela Francke
Maik Bock
Jörg Ortlepp
Oliver Borsellino
Marcel Schreiber

GDV
Unfallforschung
der Versicherer

im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer (UDV)
Forschungsbericht Nr. 98

Alleinunfälle von Radfahrenden

Bearbeitet durch:
Universität Kassel, Fachgebiet Radverkehr und Nahmobilität

UNIKASSEL
VERSITÄT

Prof.in. Dr.in. Angela Francke
M. Sc. Maik Bock

Projektleitung bei der UDV:
Dipl.-Ing. Jörg Ortlepp
M. Sc. Oliver Borsellino
Dipl.-Ing. Marcel Schreiber

Herausgeber
Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
Unfallforschung der Versicherer
Wilhelmstraße 43 / 43 G, 10117 Berlin
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin
Tel. 030 / 20 20 - 50 00, Fax 030 / 20 20 - 60 00
www.gdv.de, berlin@gdv.de
www.udv.de, unfallforschung@gdv.de
www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion
M. Sc. Oliver Borsellino.

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

Erschienen
12/2024

ISBN-Nr.:
978-3-948917-29-6

Alle Ausgaben
auf 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.

Kurzfassung

Die Mehrheit der Radverkehrsunfälle in Deutschland stellen Kollisionen zwischen zwei Unfallbeteiligten dar, Alleinunfälle gewinnen jedoch an Bedeutung. So wurden 2023 insgesamt 27.394 Alleinunfälle von Radfahrenden mit Personenschaden erfasst, 147 Radfahrende wurden dabei getötet sowie 6.406 schwer und 20.965 leicht verletzt. Bei Alleinunfällen ist zudem von einer hohen Dunkelziffer auszugehen, da Unfälle mit leichteren Verletzungen selten aktenkundig werden. Alleinunfälle und begünstigend wirkende Faktoren haben eine dementsprechend hohe Bedeutung, ihre Reduzierung kann einen wichtigen Beitrag für mehr Verkehrssicherheit leisten.

Ziel der Studie war es daher, Alleinunfälle in Bezug auf charakteristische Merkmale der verunfallten Personen, Unfallursachen und Örtlichkeiten zu analysieren. Die Untersuchung umfasste neben der Literaturanalyse und einem Workshop mit Sachverständigen die Analyse von 7.767 polizeilichen Einzelunfalldaten und 1.481 polizeilich dokumentierten Unfallhergängen sowie die Online-Befragung von Radfahrenden zu 1.521 Alleinunfällen. Zu 157 Alleinunfällen wurden vertiefende Gespräche mit Radfahrenden geführt, zu 125 erfolgten Detailanalysen textlicher Schilderungen. Ergänzend wurden 69 Unfallorte untersucht, um unfallbegünstigende Fahrmanöver im Kontext markanter Infrastrukturmerkmale zu identifizieren.

Die Untersuchung zeigt, dass Alleinunfälle oft Folge von Fehlverhalten der Radfahrenden sind und so z.B. aus zu schnellem Fahren, Fahrfehlern wie zu starkem Bremsen oder dem Fahren unter Alkoholeinfluss resultieren. Alleinunfälle werden aber auch durch Infrastrukturmerkmale begünstigt. Vor allem Oberflächen mit reduzierter Griffigkeit, Borde und Straßenbahnschienen werden häufig im Kontext der Alleinunfälle dokumentiert. Zudem zeigen sich bei Pedelecs einzelne Ursachen des fehlerhaften Fahrverhaltens häufiger, da Pedelecs durch das höhere Gewicht und die stärkere Beschleunigung höhere Ansprüche an die fahrende Person stellen.

Aufbauend auf den Erkenntnissen wurden Empfehlungen abgeleitet, um Alleinunfällen begegnen zu können. Diese umfassen u.a. die Nullabsenkung von Borden an Übergangsstellen zwischen Fahrbahn und Seitenraum, die Radverkehrsführung mit ausreichendem Abstand zu bzw. möglichst rechtwinklig über Straßenbahnschienen, die Wartung und Reinigung der Infrastruktur sowie die Aufklärung über den richtigen und sicheren Umgang mit der Infrastruktur und die Folgen von Fehlverhalten.

Abstract

The majority of cycling accidents in Germany are collisions between two parties. However, single-vehicle accidents are becoming increasingly relevant. In 2023, a total of 27,394 single-vehicle accidents of cyclists with personal injury were recorded, 147 cyclists were killed, 6,406 seriously injured and 20,965 slightly injured. In the case of single-vehicle accidents, a high number of unreported cases can be assumed, as accidents with minor injuries are rarely recorded. Single-vehicle accidents and the factors that are giving rise to them are therefore of high importance and reducing them can make a significant contribution to improving road safety.

The aim of the study was therefore to analyse single-vehicle accidents of cyclists regarding characteristic features of the people involved, causes of the accidents and accident locations. In addition to the literature analysis and a workshop with experts, the study comprised the analysis of 7,767 single-vehicle accidents recorded by the police and 1,481 police-documented accident descriptions as well as an online survey of cyclists on 1,521 single-vehicle accidents. In-depth interviews with cyclists were conducted for 157 accidents, and detailed analyses of textual descriptions were carried out for 125. In addition, 69 accident locations were analysed to identify accident-promoting driving manoeuvres in the context of prominent infrastructure features.

The study shows that single-vehicle accidents of cyclists are often the result of the driving behaviour, such as speeding, driving errors like braking too hard or driving under the influence of alcohol. However, single-vehicle accidents are also given rise by certain infrastructural features. In particular, surfaces with reduced grip, kerbs and tram tracks are frequently documented in the context of single-vehicle accidents. In addition, individual causes of incorrect riding behaviour are more common with pedelecs, as pedelecs place greater demands on the rider due to their higher weight and stronger acceleration.

Based on the findings, recommendations were derived to counteract single-vehicle accidents of cyclists. These include the lowering of kerbs to zero height at transition points between the carriageway and cycle paths, the guidance of cycle traffic at a sufficient distance from and as right-angled as possible across tram tracks, the maintenance and cleaning of the infrastructure and education on the correct and safe use of the infrastructure and the consequences of incorrect behaviour.

Inhalt

Kurzfassung 2
Abstract 3
1 Einleitung: Projekthintergrund und -ziel 14
2 Literaturrecherche 17
2.1 Methode 17
2.2 Ergebnisse 17
2.2.1 Unfallzahlen 18
2.2.2 Einflussfaktoren 18
2.2.3 Unfallfolgen 19
2.3 Zusammenfassung 20
3 Interviews mit Sachverständigen 21
3.1 Methode 21
3.2 Ergebnisse 21
3.2.1 Faktor Mensch 22
3.2.2 Faktor Infrastruktur 23
3.2.3 Faktor Fahrrad 24
3.2.4 Externe Faktoren 24
3.2.5 Maßnahmenvorschläge der Sachverständigen 24
3.3 Zusammenfassung 25
4 Unfallanalyse – Datenaufbereitung und -auswertung von Unfallhergängen 27
4.1 Methode 27
4.1.1 Datengrundlage 27
4.1.2 Auswertung der Unfalldaten 29
4.2 Ergebnisse aus den tabellarischen Unfalldaten 32
4.2.1 Räumliche und zeitliche Zuordnung 32

4.2.2 Faktor Mensch 35
4.2.3 Faktor Infrastruktur 41
4.2.4 Faktor Fahrrad 45
4.2.5 Externe Faktoren 47
4.3 Ergebnisse aus den Unfallhergangsbeschreibungen 49
4.3.1 Faktor Mensch 49
4.3.2 Faktor Infrastruktur 52
4.3.3 Faktor Fahrrad 55
4.4 Zusammenfassung 56
5 Fragebogenstudie – Befragung zu den Unfallerfahrungen Radfahrender 60
5.1 Methode 60
5.2 Ergebnisse 63
5.2.1 Allgemeine und demographische Angaben 64
5.2.2 Faktor Mensch 71
5.2.3 Faktor Infrastruktur 74
5.2.4 Faktor Fahrrad 81
5.2.5 Externe Faktoren 83
5.2.6 Unfallhergang und Unfallfolgen 87
5.3 Zusammenfassung 93
6 Interviewstudie 95
6.1 Methode 95
6.2 Allgemeine und demographische Angaben 97
6.3 Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen 98
6.4 Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen 103
6.5 Alleinunfälle in Zusammenhang mit sonstigen Objekten im Straßenraum 107
6.6 Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen 112
6.7 Zusammenfassung 115

7 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen 116
7.1 Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse 116
7.2 Handlungsempfehlungen im Bereich Infrastruktur 120
7.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Mensch 124
7.4 Handlungsempfehlungen im Bereich Fahrrad 126
7.5 Handlungsempfehlungen im Bereich Daten 127
8 Anhang 128
8.1 Ergänzende Abbildungen und Tabellen zur Unfalldatenauswertung 128
8.2 Struktur des Fragebogens (Online-Umfrage) 143
8.3 Ergänzende Tabellen zur Online-Befragung 171
8.3.1 Tabelle zum Kapitel „Allgemeine und demographische Daten“ 171
8.3.2 Tabellen zum Kapitel „Faktor Mensch“ 172
8.3.3 Tabellen zum Kapitel „Faktor Infrastruktur“ 173
8.3.4 Tabellen zum Kapitel „Faktor Fahrrad“ 175
8.3.5 Tabellen zum Kapitel „Externe Faktoren“ 180
8.3.6 Tabellen zum Kapitel „Unfallhergang und Unfallfolgen“ 183
8.4 Literaturverzeichnis 185

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden (Destatis, Verkehrsunfälle, Jahresberichte, Tabelle 3.1.2).....14

Abbildung 2: Entwicklung des Anteils der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden (Destatis, Verkehrsunfälle, Jahresberichte, Tabellen 2.8 und 3.1.2)..15

Abbildung 3: Arbeitsschritte des Forschungsprojekts 16

Abbildung 4: Bundesländerverteilung im Unfalldatensatz (n = 57.055 Rad-U(P)) ..28

Abbildung 5: Übersicht über die ausgewerteten Unfalldaten 29

Abbildung 6: Bundesländerverteilung der analysierten Unfallhergangsbeschreibungen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P)).....31

Abbildung 7: Verteilung der Alleiunfälle (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfälle mit mehreren Beteiligten (n = 49.288 Rad-U(P)) über das Jahr und modal share des Radverkehrs nach Nobis (2019, S. 41) 33

Abbildung 8: Verteilung der Alleinunfälle im Tages- und Wochenverlauf (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)).....34

Abbildung 9: Geschlechter- und Altersverteilung der Radfahrenden bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) 36

Abbildung 10: Geschlechter- und Altersverteilung der unfallverursachenden Radfahrenden bei Unfällen mit mehreren Beteiligten, RV als hauptverursachende Partei (n = 16.785 Rad-U(P)) 36

Abbildung 11: Unfallfolgen von Alleinunfällen nach Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), nur Rad fahrende Person) 37

Abbildung 12: Anteil der Unfallursache Alkohol je Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P); n = 16.785 Rad-U(P)) 39

Abbildung 13: Verteilung der Alleinunfälle in Verbindung mit Alkohol im Tages- und Wochenverlauf (n = 1.300 Rad-Allein-U(P)).....40

Abbildung 14: Häufigkeit der Nennungen von Charakteristiken der Unfallstelle bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), Mehrfachangaben möglich) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei, Mehrfachangaben möglich).....42

Abbildung 15: Häufigkeit der Nennungen von Besonderheiten der Unfallstelle bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), Mehrfachangaben möglich) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei, Mehrfachangaben möglich).....44

Abbildung 16: Anteil der Nutzung von Pedelecs und herkömmlichen Fahrrädern bei Alleinunfällen nach Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) 46

Abbildung 17: Straßenzustände bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei).....48

Abbildung 18: Lichtverhältnisse bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei).....48

Abbildung 19: Struktur des Fragebogens 62

Abbildung 20: Individuell wahrgenommene Hauptursachen für den Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 63

Abbildung 21: Alter und Geschlecht der Befragten (n = 1.917 Befragte) 64

Abbildung 22: Häufigkeit der Radnutzung der Befragten (n = 1.917 Befragte) 65

Abbildung 23: Wegezweck der Befragten mit dem Fahrrad (n = 1.917 Befragte, Mehrfachangaben möglich) (* da keine Personen unter 18 Jahren befragt wurden, ist dieser Wegezweck untergeordnet) 66

Abbildung 24: Anzahl der erlebten Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle der Befragten (n = 1.917 Befragte) 67

Abbildung 25: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle nach Jahr (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle).....68

Abbildung 26: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle nach Jahreszeit (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle).....69

Abbildung 27: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle im Tagesverlauf (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle).....70

Abbildung 28: Anteil der (Beinahe-) Alleinunfälle nach Wegezweck (n = 1.521 Alleinunfälle 366 Beinahe-Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).71

Abbildung 29: Anteil der Alleinunfälle nach Oberfläche (n = 1.521 Alleinunfälle).....75

Abbildung 30: Anteil der Alleinunfälle nach Fahrrad-Typ (n = 1.521 Alleinunfälle) ...81

Abbildung 31: Witterungsverhältnisse zur Zeit des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle) 84

Abbildung 32: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch die Witterungsverhältnisse (n = 1.521 Alleinunfälle) 85

Abbildung 33: Oberflächenzustand zum Unfallzeitpunkt (n = 1.521 Alleinunfälle) 86

Abbildung 34: Unfallfolgen nach Alter der Verunfallten (n = 1.521 Alleinunfälle) 90

Abbildung 35: Wahrscheinlichkeit der Wiederholung des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle) 91

Abbildung 36: Detailliert untersuchte Alleinunfälle in der vertieften Interview-Befragung und der vertieften Auswertung der Hergangsbeschreibungen 96

Abbildung 37: Alter und Geschlecht der Verunfallten (n = 282 Alleinunfälle) 97

Abbildung 38: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen (Foto: R. Walloschke) 101

Abbildung 39: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen (Foto: M. Bock) 102

Abbildung 40: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen im Längsverkehr (Foto: O. Borsellino) 106

Abbildung 41: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen in Kreuzungsbereichen (Foto: M. Bock) 107

Abbildung 42: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Kanten (Foto: M. Bock) 112

Abbildung 43: Verteilung der Unfälle mit mehreren Beteiligten im Tages- und Wochenverlauf (n = 49.288 Unfälle mit Personenschaden) 128

Abbildung 44: Verletzungsfolgen Radfahrender bei Unfällen mit mehreren Beteiligten und Personenschaden nach Altersgruppe (n = 53.541 Radfahrende in 49.288 U(P), nur Rad fahrende Person) 129

Abbildung 45: Anteil der Nutzung von Pedelecs und herkömmlichen Fahrrädern bei Unfällen mit mehreren Beteiligten nach Altersgruppe (RV als hauptverursachende Partei, n = 16.785 Unfälle) 130

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einen Alleinunfall begünstigende Faktoren auf Basis der Literaturrecherche 20

Tabelle 2: Einen Alleinunfall begünstigende Faktoren auf Basis der Literaturrecherche und der Interviews mit Sachverständigen....26

Tabelle 3: Aufteilung der untersuchten Aspekte nach unfallbegünstigenden Faktoren 30

Tabelle 4: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Mensch und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))....50

Tabelle 5: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Mensch und ihr Auftreten nach Alter der Verunfallten (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))...51

Tabelle 6: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Infrastruktur und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))....52

Tabelle 7: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Fahrrad und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))....56

Tabelle 8: Geschwindigkeiten bzw. Situationen, in denen es zum Alleinunfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle)....72

Tabelle 9: Zuordnung der Unfallstellen (n = 1.521 Alleinunfälle)....76

Tabelle 10: Merkmale der Unfallstelle der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)....77

Tabelle 11: Alleinunfälle in Zusammenhang mit Objekten im Straßenraum (n = 1.521 Alleinunfälle)....78

Tabelle 12: Potenziell unfallbegünstigende Faktoren bei Pedelecs (n = 251 Pedelecfahrende mit Unfallerlebnis, Mehrfachangaben möglich)....82

Tabelle 13: Unfallhergänge der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)....87

Tabelle 14: Verhaltensänderung der Befragten seit ihrem Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle)....92

Tabelle 15: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 98

Tabelle 16: Unfallhergänge der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 99

Tabelle 17: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....99

Tabelle 18: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 100

Tabelle 19: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 103

Tabelle 20: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....104

Tabelle 21: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....104

Tabelle 22: Merkmale bei vertieft untersuchten Alleinunfällen mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle).....108

Tabelle 23: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....109

Tabelle 24: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....110

Tabelle 25: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....110

Tabelle 26: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....113

Tabelle 27: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....114

Tabelle 28: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 114

Tabelle 29: Unfallbegünstigende Merkmale im Faktor Mensch, Unfallzahl und Unfallfolgen (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden) 130

Tabelle 30: Unfallbegünstigenden Merkmale im Faktor Mensch in Zusammenhang mit dem Alter der Verunfallten (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden) 133

Tabelle 31: Unfallbegünstigenden Merkmale im Faktor Infrastruktur in Zusammenhang mit der Unfallfolge (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden) 137

Tabelle 32: Unfallhergänge in Zusammenhang mit Bordsteinen (n = 225 Alleinunfälle mit Personenschaden) 140

Tabelle 33: Unfallbegünstigende Merkmale im Faktor Fahrrad und ihre Unfallfolgen (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden) 141

Tabelle 34: Häufigkeit der Fahrradnutzung in Zusammenhang mit dem Alter der Befragten (n = 1.917 Befragte) 171

Tabelle 35: Ablenkung durch technische Geräte (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 172

Tabelle 36: Ablenkung durch andere Verkehrsteilnehmende oder externe Faktoren (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 172

Tabelle 37: Ortslage der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle) 173

Tabelle 38: Oberflächenbeschaffenheit der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle) 173

Tabelle 39: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch eine unebene Oberflächenbeschaffenheit (n = 237 Alleinunfälle) 173

Tabelle 40: Alleinunfall begünstigende Sichteinschränkungen (n = 1.521 Alleinunfälle) 174

Tabelle 41: Geschwindigkeiten bzw. Situationen, in denen es mit herkömmlichen Fahrrädern oder Pedelec zum Alleinunfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle) 175

Tabelle 42: Fahrradtypen und Situationen, in denen es zum Unfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle) 176

Tabelle 43: Mängel am Fahrrad zur Zeit des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich) 178

Tabelle 44: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch Mängel am Fahrrad zur Zeit des Alleinunfalls (n = 68 Mängel) 178

Tabelle 45: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle) 180

Tabelle 46: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch die Witterungsverhältnisse (n = 1.521 Alleinunfälle) 180

Tabelle 47: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall in Zusammenhang mit der Häufigkeit der Fahrradnutzung der Befragten (n = 1.521 Alleinunfälle).....181

Tabelle 48: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall in Zusammenhang mit Alter der Befragten zum Zeitpunkt des Unfalls (n = 1.521 Alleinunfälle).....181

Tabelle 49: Lichtverhältnisse beim Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle).....182

Tabelle 50: Unfallfolgen der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle).....183

Tabelle 51: Dauer der Einschränkung aufgrund des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle).....183

Tabelle 52: Mögliche Vermeidung der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich).....184

1 Einleitung: Projekthintergrund und -ziel

Im Jahr 2023 wurden 94.468 Radverkehrsunfälle mit Personenschaden polizeilich registriert (DESTATIS 2024, Tabelle 2.8). Bei 27.394 dieser Unfälle waren, von Mitfahrenden auf dem Fahrrad abgesehen, keine weiteren Personen beteiligt; somit waren 29.0 % der polizeilich registrierten Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung und Personenschaden Alleinunfälle (DESTATIS 2024, Tabelle 3.1.2). Die Entwicklungen der Zahlen der statistisch erfassten Alleinunfälle zwischen den Jahren 2000 und 2023 zeigen, dass sich die Anzahl der Alleinunfälle in den letzten 23 Jahren fast verdreifacht hat (s. Abbildung 1). Der Anteil der Alleinunfälle an allen erfassten Radverkehrsunfällen mit Personenschaden hat sich im gleichen Zeitraum von 13,7 % auf 29,0 % mehr als verdoppelt (s. Abbildung 2).

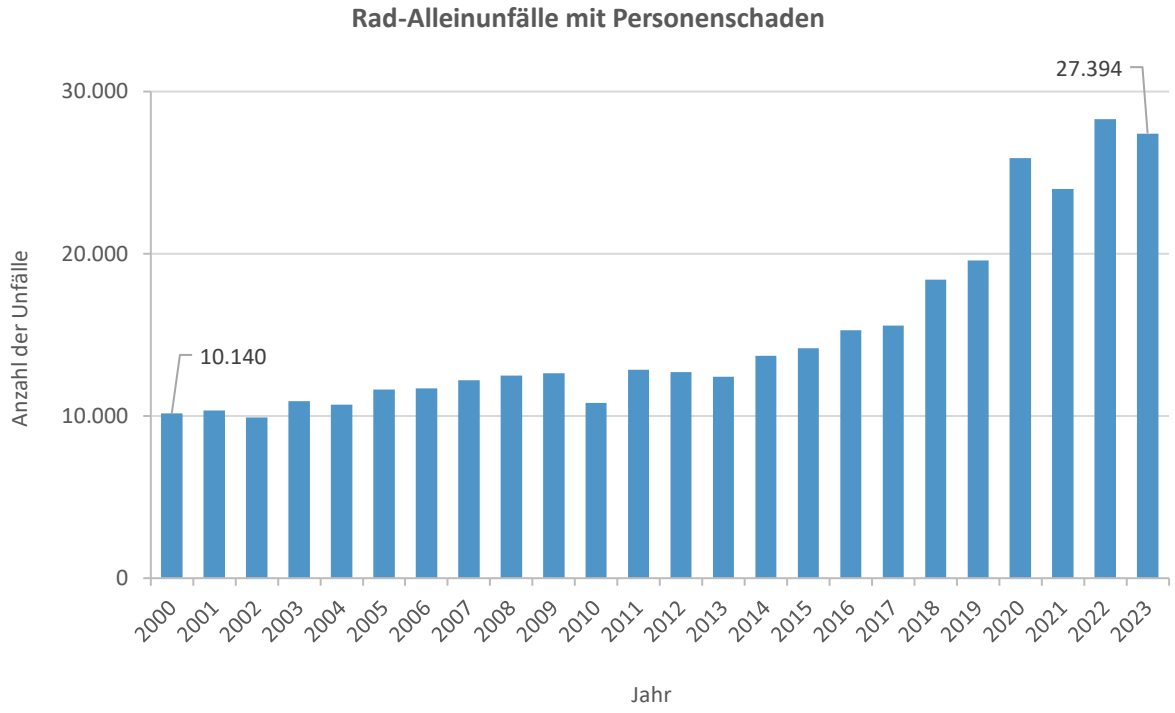


Abbildung 1: Entwicklung der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden (Destatis, Verkehrsunfälle, Jahresberichte, Tabelle 3.1.2)

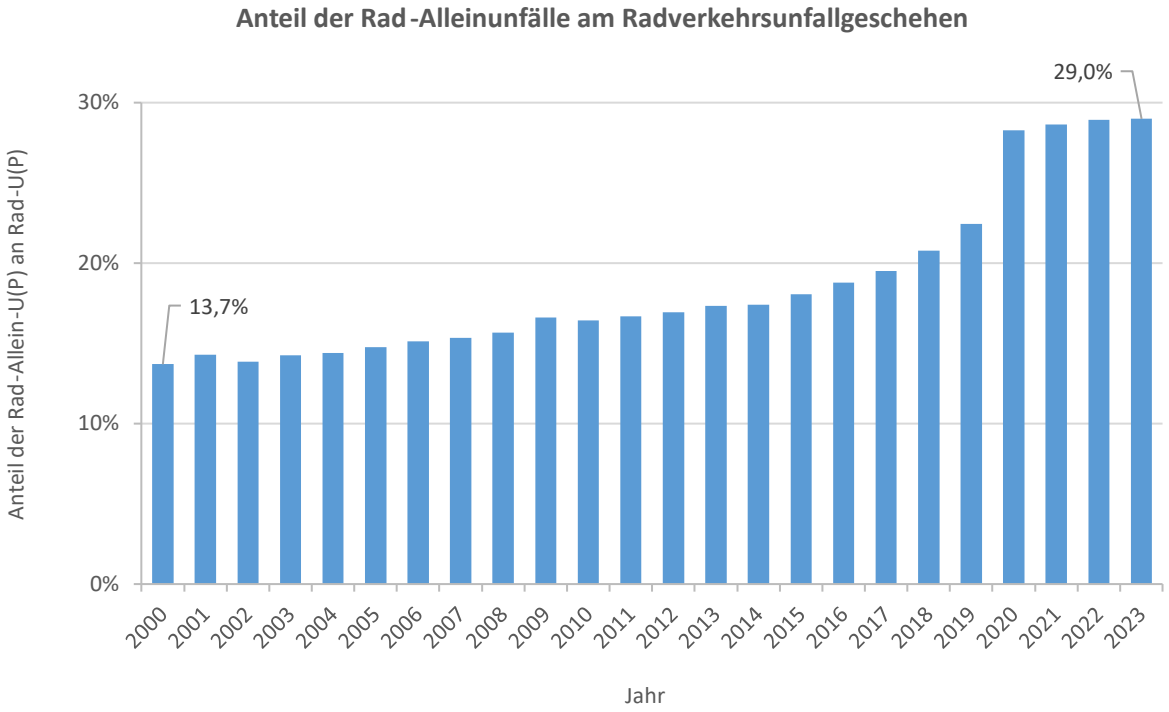


Abbildung 2: Entwicklung des Anteils der Rad-Alleinunfälle mit Personenschaden (Destatis, Verkehrsunfälle, Jahresberichte, Tabellen 2.8 und 3.1.2)

Da die Dunkelziffer in diesem Bereich sehr hoch ist, muss davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Anzahl an Alleinunfällen deutlich höher liegt (von Below 2016, S. 65; Hagemeister 2015, S. 9). Neben Fahrfehlern haben sich in Studien im Ausland Mängel der Infrastruktur als eine wichtige Ursache von (Allein)Unfällen von Radfahrenden herausgestellt (u.a. Gerber et al.). Für Deutschland sind derartige Untersuchungen von Alleinunfällen Radfahrender bisher noch kaum durchgeführt worden. Ziel dieser Untersuchung war es, diese Wissenslücke zu schließen und herauszufinden, ob fehlerhafte Infrastruktur auch in Deutschland relevant für das Radunfallgeschehen ohne Beteiligung Weiterer ist, welche Mängel dabei überwiegen, und wie diese reduziert und beseitigt werden können.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden unterschiedliche, sich ergänzende Methoden genutzt, um neues Wissen zu generieren (s. Abbildung 3). Auf diese Weise konnte ein umfassendes Bild zu unfallbegünstigenden Faktoren gewonnen werden.



Abbildung 3: Arbeitsschritte des Forschungsprojekts

2 Literaturrecherche

2.1 Methode

Für eine umfassende Aufarbeitung des Forschungsstandes zum Einfluss von Infrastrukturmängeln auf Radverkehrsunfälle, Alleinunfälle von Radfahrenden, kurz- und langfristige Unfallfolgen sowie dem Anzeigeverhalten und den Dunkelziffern bei unterschiedlichen Arten von Radverkehrsunfällen wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Unter Berücksichtigung relevanter Literatur der vergangenen 15 Jahre in deutscher und englischer Sprache konnte eine umfangreiche Grundlage in Bezug auf inhaltliche als auch und erhebungsmethodische Aspekte erarbeitet werden.

Insgesamt wurden **54 Studien gesichtet**. Darunter sind 21 internationale Studien aus verschiedenen Ländern (Dänemark, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, USA) und 33 Studien aus Deutschland.

2.2 Ergebnisse

Die untersuchten Studien nutzten verschiedene Methoden und Datenquellen zur Analyse von Unfällen, zum Beispiel

- die Auswertung von Unfallstatistiken (Pfaffenbichler 2011),
- die Untersuchung der polizeilichen Unfallerfassung (von Below 2016; Hertach et al. 2018),
- die Analyse von Videoaufnahmen von Unfallschwerpunkten (Bärwolff et al. 2019) sowie
- qualitative Befragungen von verunfallten Personen (von Below 2016; Bärwolff et al. 2019; Hertach et al. 2018).

Häufig wurde das Thema Alleinunfälle dabei gemeinsam mit allgemeinen Unfallstudien zu Radverkehrsunfällen und Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden betrachtet, teilweise um Auffälligkeiten von Unfällen mit mehreren Beteiligten sowie von Alleinunfällen hervorheben und vergleichen zu können.

2.2.1 Unfallzahlen

Nach den Daten von DESTATIS gab es im Jahr 2023 in Deutschland **27.394 erfasste Alleinunfälle von Radfahrenden mit Personenschaden**, wobei 27.518 Personen verunglückten und von diesen 147 Personen getötet sowie 6.406 schwer verletzt wurden (DESTATIS 2024, Tabelle 3.1.2). Hierbei ist zu beachten, dass sich die Begrifflichkeit der Alleinunfälle auf die Anzahl der verunfallten Fahrzeuge bezieht. Bei Alleinunfällen können neben der Rad fahrenden Person z.B. auch Kinder auf dem Kindersitz oder im Anhänger verletzt werden. Daher ist die Anzahl der verunglückten Personen bei Alleinunfällen höher als die Anzahl der Alleinunfälle selbst. Die o.g. Zahlen entsprechen 29,0 % aller Radverkehrsunfälle mit Personenschaden, 29,0 % aller bei diesen Radverkehrsunfällen verunglückten, 44,3 % der schwer verletzten und 33,0 % aller bei Radverkehrsunfällen getöteten Personen.

Allerdings ist in bisherigen Untersuchungen **Underreporting** als wiederkehrende Problematik aufgetreten. Es ist daher davon auszugehen, dass es auch bei Alleinunfällen eine sehr hohe Dunkelziffer gibt. Der Anteil des Underreportings ist nicht genau festzustellen, die Dunkelziffer liegt aber nach von Below (2016, S. 61) bei bis zu 96 % aller Radverkehrsunfälle. Auffallend ist zudem, dass die Dunkelziffer bei schlechter Witterung zusätzlich steigt (Bärwolff et al. 2019, S. 105).

2.2.2 Einflussfaktoren

Als zentrale Erkenntnis der Literaturrecherche konnten verschiedene Faktoren identifiziert werden, die einen Einfluss auf Alleinunfälle haben. Radfahrende mit **Pedelec** weisen einen höheren Anteil an Alleinunfällen auf als jene mit konventionellen Fahrrädern (Platho und Horn 2021, S. 61). Demnach sind 20 % der in der Studie untersuchten Pedelecfahrenden im Alter von 18-64 Jahren in Alleinunfälle verwickelt, bei Nutzenden von konventionellen Fahrrädern liegt der Anteil dieser Altersgruppe bei 13,2 %. Die Untersuchung zeigt zudem, dass **ältere Personen** einen höheren Anteil an Alleinunfällen aufweisen als Jüngere.

Bei Pedelecfahrenden geschieht zudem ein Drittel der Unfälle nicht während der Fahrt, sondern aus dem Stand heraus bzw. beim Anfahren, wobei es sich überwiegend um Alleinunfälle handelt (Platho und Horn 2021, S. 85).

Die **Erfahrung der Radfahrenden** hat einen Einfluss auf die Häufigkeit von Verletzungen. Unerfahrene Radfahrende (weniger als 5 Jahre Erfahrung) erleiden häufiger Verletzungen als Personen mit mehr als 10 Jahren Radfahrerfahrung sowie Personen, die das Rad zum Sport nutzen oder geübter sind, im Mischverkehr zu fahren (von Below 2016, S. 20).

Alkohol spielt bei der Betrachtung von Alleinunfällen eine große Rolle. In der Untersuchung von Weiss et al. (2019, S. 727) bildeten von 246 analysierten Radunfällen unter Alkoholeinfluss Alleinunfälle mit 61,8 % (n = 152) mit Abstand den größten Anteil. Zudem besteht „eine signifikante Korrelation zwischen dem Grad der Alkoholisierung und der Schwere der Verletzungsfolgen“ (Weiss et al. 2019, S. 728).

In den untersuchten Studien werden außerdem verschiedene Einflussfaktoren der **Infrastruktur** auf Alleinunfälle beschrieben. Straßenbahngleise stellen ein hohes Risiko für Unfälle dar; laut Gerber et al. (2021, S. 7) waren ca. 10 % der in einer Notaufnahme in Bern (Schweiz) behandelten Radfahrenden im Zusammenhang mit Straßenbahngleisen verunfallt. Derartige Unfälle führen zudem häufig zu schweren Verletzungen (Deunk et al. 2014, S. 3).

Auch der **Zustand der Fahrbahnoberfläche** kann Unfälle von Radfahrenden begünstigen, ein rutschiger Untergrund wird bei 51 % der Alleinunfälle mit Pedelecs (E-Bikes) als ein Einflussfaktor genannt (Hertach et al. 2018, S. 235). Bei Unfällen im Sommer sind vor allem Schlaglöcher, ein unebener Untergrund sowie Sand und Schotter häufige Ursachen (Olesen et al. 2021, S. 5). Bei Niederschlag wurden sogar zwei Drittel der Stürze von Radfahrenden auf den Oberflächenzustand zurückgeführt (Bärwolff et al. 2019, S. 85). Bei einer Untersuchung in Schweden war das Ausrutschen auf Eis oder Schnee mit 26 % aller Alleinunfälle die häufigste Ursache, wobei bei Eisglätte ein deutlich höheres Sturzrisiko als bei Schnee besteht (Bärwolff et al. 2019, S. 85).

2.2.3 Unfallfolgen

Die Literaturrecherche liefert außerdem wichtige Erkenntnisse zu **Unfallfolgen** und der Schwere von Verletzungen: Laut der Studie von Olesen et al. (2021, S. 3) beträgt das Risiko einer schwereren Verletzung (d. h. schwerer als eine leichte Prellungen) 18 %, das Risiko einer Verletzung allgemein (einschließlich leichter Prellungen) 83 %. Die häufigste Verletzungsart mit chirurgischer Behandlung sind Frakturen der oberen

Extremitäten (von Below 2016, S. 20). 6,2 % aller Fahrrad-Alleinunfälle führen zu Schädelhirntraumata, diese sind bei Alleinunfällen jedoch seltener als bei Kollision mit anderen Verkehrsteilnehmenden (von Below 2016, S. 61).

2.3 Zusammenfassung

Das Thema Alleinunfälle von Radfahrenden wird in der Literatur weitestgehend gemeinsam mit Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmenden behandelt. Als bedeutende Faktoren für Alleinunfälle konnten das Alter, Alkoholkonsum, die Erfahrung der Radfahrenden mit dem Fahrrad und infrastrukturelle Ursachen, insbesondere Straßenbahnschienen, identifiziert werden. Bei der Betrachtung der Unfallursachen lassen sich Unterschiede zwischen Unfällen im Sommer und Winter feststellen. Aufbauend auf den Ergebnissen der Literaturrecherche können die Faktoren, die Alleinunfälle begünstigen, in die in Tabelle 1 aufgeführten Kategorien Mensch, Fahrrad, Infrastruktur und externe Faktoren eingeteilt werden.

Tabelle 1: Einen Alleinunfall begünstigende Faktoren auf Basis der Literaturrecherche

Faktor	Merkmale
Mensch	Alter Geschlecht Erfahrung im Radfahren Alkohol- und Drogenkonsum
Fahrrad	Art des Fahrrads, insb. elektrische Unterstützung Zustand des Fahrrads
Infrastruktur	Infrastrukturelemente Oberflächenbeschaffenheit (Asphalt, Kopfsteinpflaster, Schotter etc.)
Externe Faktoren	Wetterbedingungen Zustand der Oberfläche (Eis, Schnee, Nässe, Laub)

3 Interviews mit Sachverständigen

3.1 Methode

Es wurde ein Online-Workshop mit Sachverständigen durchgeführt, der in Form einer geleiteten Gruppendiskussion anhand vorbereiteter Fragen durch das Fachgebiet Radverkehr und Nahmobilität der Universität Kassel moderiert wurde. Die Ziele des Workshops waren die Generierung neuer Erkenntnisse und das Aufdecken bisher unbeleuchteter Aspekte und somit die Sicherstellung eines möglichst umfassenden Blicks auf den Themenkomplex der Alleinunfälle Radfahrender. Die Grundlage des Workshops bildete ein Gesprächsleitfaden mit Fragen und Zitaten aus der Literaturrecherche (s. Kapitel 2).

Sechs Personen aus den Bereichen Verkehrsplanung, kommunale Verwaltung, Forschung und Polizei nahmen am Workshop teil. Außerdem fand im Nachgang ein zusätzliches Einzelgespräch mit einem Experten statt, der nicht teilnehmen konnte.

In zwei Diskussionsrunden wurden Erfahrungen und der Einfluss der Infrastruktur und anderer Faktoren auf Radverkehrsunfälle diskutiert und reflektiert. Zur Auswertung der Diskussionsergebnisse erfolgte eine qualitative explorative Analyse, wobei zentrale Aspekte kodiert wurden.

Die Ergebnisse des Workshops wurden genutzt, um in den weiteren Arbeitsschritten, wie der Fragebogenstudie und der vertieften Befragung verunfallter Radfahrender, gezielte Fragestellungen zu entwickeln und ggf. weitere Aspekte genauer zu beleuchten. Die Ergebnisse der Evaluationen sowie die Ergebnisse der Unfallanalyse wurden mit den Aussagen der Sachverständigen verglichen. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass alle relevanten Aspekte zum Thema Alleinunfälle von Radfahrenden beleuchtet und wesentlichen Inhalte gezielt behandelt werden.

3.2 Ergebnisse

Als Ergebnis des Workshops konnten verschiedene alleinunfallbegünstigende Faktoren identifiziert sowie weitere zentrale Erkenntnisse zu verschiedenen Aspekten des Forschungsthemas gewonnen werden. Außerdem konnten Maßnahmen identifiziert werden, die sowohl ein besseres Verständnis für Faktoren von

Alleinunfällen ermöglichen als auch das Risiko für Alleinunfälle vermindern können. Nachfolgend werden die nach den Sachverständigen relevanten Aspekte in den Kategorien Mensch, Fahrrad, Infrastruktur und externe Faktoren sowie die Maßnahmenvorschläge wiedergeben.

3.2.1 Faktor Mensch

Zum Faktor Mensch zählen neben allgemeinen Unfallrisiken auch sozio-demographische Faktoren, wie **Alter und Geschlecht**, sowie der Einfluss von **Alkohol und Drogen**. Allgemeine Unfallrisiken sind **hohe Geschwindigkeiten**, fehlende Aufmerksamkeit und **Ablenkung** sowie die **Fehleinschätzung** der eigenen Fähigkeiten und des eigenen Fahrzeugs.

Hohe Geschwindigkeiten sind vor allem bei der Nutzung von Pedelecs und Rennrädern relevant und erhöhen zum Beispiel das Risiko eines Zusammenpralls mit Objekten wie Pollern (da ein rechtzeitiges Ausweichen bzw. Anhalten nicht mehr möglich ist) oder die Gefahr des Wegrutschens auf schlechten Fahrbahnoberflächen. **Ablenkung** entsteht häufig durch Handynutzung und Displays am Fahrrad. **Fehleinschätzungen** in Bezug auf das eigene Fahrzeug kann zu falschem Bremsen führen, zum Beispiel durch zu starkes Ziehen der Vorderradbremse. Bei Pedelecs kann die falsche Einschätzung des höheren Gewichts und des dadurch erschwerten Handlings vermehrt zu Alleinunfällen führen.

Die starke Einschränkung der Wahrnehmung und der körperlichen Koordination durch den Konsum von **Alkohol und Drogen** wird als ein zentrales Risiko für Unfälle eingeschätzt. Insbesondere das Fahrradfahren unter Alkoholeinfluss ist dabei weit verbreitet und führt zu vielen Unfällen, wozu auch die als zu hoch eingeschätzte Grenze für den Blutalkoholgehalt von 1,6 Promille sowie fehlende Kontrollen beitragen. Das Bewusstsein für die durch Alkohol reduzierte Wahrnehmung beim Radfahren ist in der Bevölkerung noch zu gering. Oft wird das Fahrrad nach Alkoholkonsum als Alternative zum Pkw genutzt. Die Hemmschwelle, das Fahrrad im alkoholisierten Zustand zu nutzen, ist geringer als beim Pkw.

Außerdem spielt die Sozialisierung durch Eltern und das Umfeld eine große Rolle bei der **Erfahrung mit Fahrrädern**. Die Sachverständigen merkten an, dass männliche Radfahrende generell ein höheres Risiko für Radverkehrsunfälle haben. Dieser Effekt kehrt sich allerdings ab dem Alter von 70 Jahren um, sodass Frauen ab diesem Alter

mehr risikobehaftet sind. Ältere Menschen sind zudem anfälliger für Verletzungen und haben daher oft eine höhere Präsenz in den Unfallstatistiken. Aufgrund der hohen Dunkelziffer lässt sich daraus aber nicht unbedingt eine höhere Anzahl an Unfällen ableiten.

3.2.2 Faktor Infrastruktur

Im Laufe des Workshops wurde eine Vielzahl von infrastrukturellen Risiken, die Alleinunfälle begünstigen können, durch die Sachverständigen identifiziert. Dazu zählen:

→ Straßenbahnschienen
→ Bordsteine und Rampen
→ Schlechte Fahrbahnoberflächen sowie verschmutze und vereiste Oberflächen
→ Poller
→ Straßenschilder

Straßenbahnschienen wurden am häufigsten als Unfallrisiko genannt. In Städten mit Straßenbahnschienen stellen diese eine grundlegende Problematik dar und es kann überall dort, wo sie in Verbindung mit Radinfrastruktur existieren, von einer erhöhten Sturzgefahr ausgegangen werden.

Vor allem bei Bordsteinen und Rampen ist die Qualität der Ausführung (z.B. der Winkel der Rampen) ein wichtiger Faktor und entscheidend für das Unfallrisiko.

In Zusammenhang mit schlechten Fahrbahnoberflächen wurden Wurzelausbrüche und Schlaglöcher als problematisch identifiziert. Nicht asphaltierte Fahrbahnoberflächen, wie wassergebundene Decken oder Oberflächen aus Schotter, können auch zur Erhöhung des Unfallrisikos beitragen. In Bezug auf die Verschmutzung von Fahrbahnoberflächen stellen Laub und Äste auf der Fahrbahn ein großes Problem dar.

Poller sowie Straßenschilder stellen aufgrund der Kollisionsgefahr ein Unfallrisiko mit großer Verletzungsgefahr dar. Diese können von Radfahrenden vor allem an unerwarteten Stellen übersehen werden. Häufig geschehen Unfälle dabei im Zusammenhang mit Schildern und Pollern für den Kfz-Verkehr und der Notwendigkeit, diesen vom Radverkehr abzugrenzen.

3.2.3 Faktor Fahrrad

Der **richtige Umgang** mit dem eigenen Fahrzeug kann ein wichtiger Faktor für Alleinunfälle sein. Dabei spielen die Einschätzung und das Wissen über die Technik und den Zustand des Fahrrads eine bedeutende Rolle. Insbesondere das Wissen um den Zustand des genutzten Fahrrads ist teilweise sehr gering. Bei **Pedelecs** wird häufig der Umgang mit dem Fahrzeug durch die höheren Geschwindigkeiten und das höhere Gewicht erschwert. **Lastenräder** sind nach Aussage der Sachverständigen nicht auffälliger als andere Fahrradtypen. Menschen, die Lastenräder ausleihen, sind jedoch aufgrund fehlender Übung anfälliger für Alleinunfälle als Menschen, die Lastenräder besitzen und regelmäßig nutzen.

Für die Analyse des Faktors Fahrrad kommt erschwerend hinzu, dass in Statistiken die Unterscheidung zwischen Pedelecs und Normalfahrrädern oder zwischen Lastenrädern und Normalfahrrädern oft nicht vorhanden ist.

3.2.4 Externe Faktoren

Niederschlag ist ein weiterer Faktor, der besonders relevant für Alleinunfälle sein kann, da dadurch die Rutschgefahr auf nassem oder vereistem Untergrund oder auf laubbedeckter Fahrbahn steigt. Zudem spielen die Sichtverhältnisse und die damit verbundene Erkennbarkeit einzelner Infrastrukturelemente eine wesentliche Rolle bei Alleinunfällen.

3.2.5 Maßnahmenvorschläge der Sachverständigen

Im Laufe des Workshops wurden verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen, die die Anzahl und die Schwere von Alleinunfällen verringern können. Im Bereich Verkehrsplanung wurde angeregt, umfangreichere Unfalldaten bereitzustellen, die von den Kommunen und der Verkehrsplanung genutzt werden können. Dazu sollte die Meldung von Unfällen erleichtert und Plattformen geschaffen werden, die die Meldung auch ohne polizeiliche Beteiligung sowie die Erfassung mit dem Smartphone ermöglichen. Durch eine umfassendere Beteiligung der Bevölkerung können auch Unfallschwerpunkte besser erfasst werden.

Auch die Unfallerfassung durch die Polizei selbst sollte nach Meinung der Sachverständigen verbessert werden, zum Beispiel durch die Nutzung von Apps und Tablets, um sowohl die Eingabe als auch den Zugriff auf Daten zu verbessern.

3.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich als Ergebnis des Workshops festhalten, dass ein geringes Bewusstsein für Alleinunfälle in der Bevölkerung existiert und die Datenlage nicht ausreichend ist, um zielgerichtet Maßnahmen zu entwickeln. Als wichtiger Faktor für Alleinunfälle konnten die Fähigkeiten der Radfahrenden und besonders die eigene Einschätzung identifiziert werden (s. Tabelle 2).

Vor allem bei Pedelecs in Verbindung mit deren höheren Geschwindigkeiten und höherem Gewicht führt die Diskrepanz zwischen den Eigenschaften des Fahrzeugs und den Fähigkeiten der Radfahrenden vermehrt zu Unfällen. Ein entscheidender Faktor ist zudem der Konsum von Alkohol, der das Unfallrisiko deutlich erhöht, sowie Unaufmerksamkeit und Ablenkung der Radfahrenden.

Infrastrukturelle Risiken tragen entscheidend zu Alleinunfällen bei. Neben Pollern, schlechter Fahrbahnoberfläche, Bordsteinen und Rampen wurden Straßenbahnschienen als größtes infrastrukturelles Unfallrisiko genannt. Da diese Faktoren häufig in Zusammenhang miteinander stehen, sollte eine multikausale Betrachtung von Unfällen erfolgen. So können in Verbindung mit einer umfassenderen Datenbasis die Grundlagen für zielgerichtetere Maßnahmen zur Reduzierung von Alleinunfällen geschaffen werden.

Tabelle 2: Einen Alleinunfall begünstigende Faktoren auf Basis der Literaturrecherche und der Interviews mit Sachverständigen

Faktor	Merkmale
Mensch	Alter Geschlecht Erfahrung im Radfahren Alkohol- und Drogenkonsum Geschwindigkeit Aufmerksamkeit Ablenkung Einschätzung der eigenen Fähigkeit
Fahrrad	Art des Fahrrads, insb. elektrische Unterstützung Zustand des Fahrrads
Infrastruktur	Infrastrukturelemente Oberflächenbeschaffenheit (Asphalt, Kopfsteinpflaster, Schotter etc.)
Externe Faktoren	Wetterbedingungen Zustand der Oberfläche (Eis, Schnee, Nässe, Laub) Sichtverhältnisse

4 Unfallanalyse – Datenaufbereitung und -auswertung von Unfallhergängen

4.1 Methode

Während sich die empirischen Erhebungen (s. Kapitel 5) auf die Befragten als Datenquellen beziehen, werden in diesem Kapitel polizeilich erfasste Daten als Grundlage herangezogen, so dass durch die Kombination der Methoden ein umfassendes Bild erzeugt werden kann.

Die polizeilich erfassten Daten umfassen tabellarisch aufbereitete Daten sowie textliche Unfallhergangsbeschreibungen. Während aus den tabellarischen Unfalldaten grundlegende Erkenntnisse zu den verschiedenen unfallbegünstigenden Faktoren gewonnen werden können, dienen die Unfallhergangsbeschreibungen einer detaillierteren Auswertung mit dem Fokus auf unfallbegünstigende Aspekte, die für Alleinunfälle von Radfahrenden relevant sein können.

4.1.1 Datengrundlage

Die verwendeten Unfalldaten stammen aus der Euska-Datenbank (Elektronische Unfalltypensteckkarte) und enthalten umfangreiche Daten zum Unfallgeschehen und zu den Unfallbeteiligten. Die Unfallhergangsbeschreibungen liegen in Textform vor und bilden die Grundlage für eine eingehende Analyse unfallbegünstigender Merkmale.

Anhand der tabellarisch aufbereiteten Daten wurden grundlegende Untersuchungen vorgenommen. Aufgrund des Umfangs des Datensatzes ließen sich Aussagen treffen, die durch die weitere und eigene empirische Arbeit validiert werden konnten.

Es wurde ein Datensatz von **57.055 Unfällen mit Personenschaden und Radverkehrsbeteiligung (im Folgenden als „Rad-U(P)“ bezeichnet)** der Jahre 2018 bis 2020 aus den Bundesländern Berlin, Hamburg, Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt analysiert (s. Abbildung 4). 13,6 % (7.767 Unfälle) der Unfälle waren Alleinunfälle (im Folgenden als „Rad-Allein-U(P)“ bezeichnet). Bei 16.785 der 49.288 Unfälle mit mehreren Beteiligten und Personenschaden waren die Radfahrenden Hauptverursachende, dies entspricht 34,1 % aller Radverkehrsunfälle mit Personenschaden und mehreren Beteiligten.

Bei den herangezogenen Daten wurde darauf Wert gelegt, dass sowohl Unfälle aus Flächenländern als auch Stadtstaaten herangezogen wurden. In Berlin wurden mit 17.364 Radverkehrsunfällen mit Personenschaden die meisten Radverkehrsunfälle erfasst. Der Freistaat Sachsen hat mit 2.999 erfassten Alleinunfällen mit Personenschaden die meisten Alleinunfälle innerhalb des Datensatzes. Der Anteil der Alleinunfälle in den polizeilichen Einzelunfalldaten der Rad-U(P) variiert zwischen 8,4 % in Berlin und 23,0 % in Sachsen und liegt somit in den untersuchten Bundesländern unterhalb der Bundesunfallstatistik. Auf Grundlage der Jahresberichte von DESTATIS ergibt sich für 2018 bis 2020 bundesweit ein Anteil von 23,9 %.

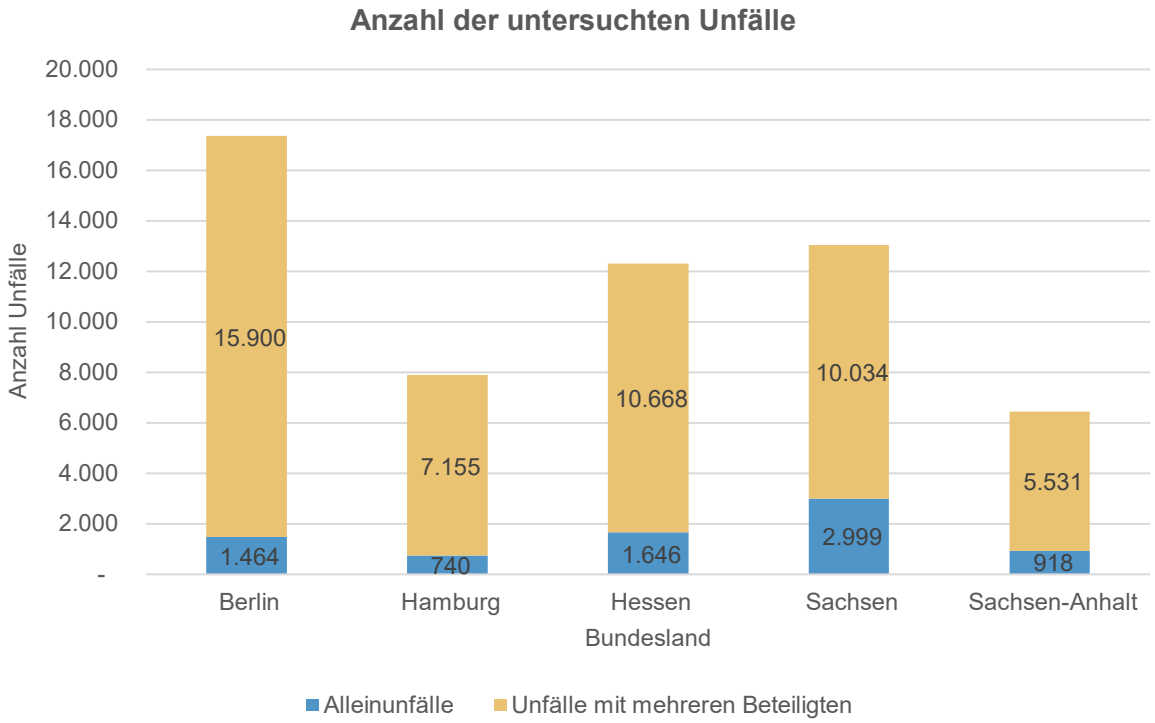


Abbildung 4: Bundesländerverteilung im Unfalldatensatz (n = 57.055 Rad-U(P))

Es kommt vor, dass nicht alle Informationen zum Unfallvorgang und den Unfallursachen aus den tabellarischen Unfalldaten entnommen werden können. Dies liegt u.a. an der standardisierten Unfallaufnahme, bei der einzelne Informationen, wie z.B. zur unfallbegünstigenden Infrastruktur, nicht ausreichend genau aufgenommen werden. Anhand einer detaillierten Analyse einer Stichprobe der polizeilichen Unfallhergangsbeschreibungen aus dem untersuchten Datensatz konnten weitere Erkenntnisse gewonnen werden, die nicht aus dem tabellarischen Datensatz hervorgehen. Abbildung 5 zeigt die Strukturierung der genutzten Daten.

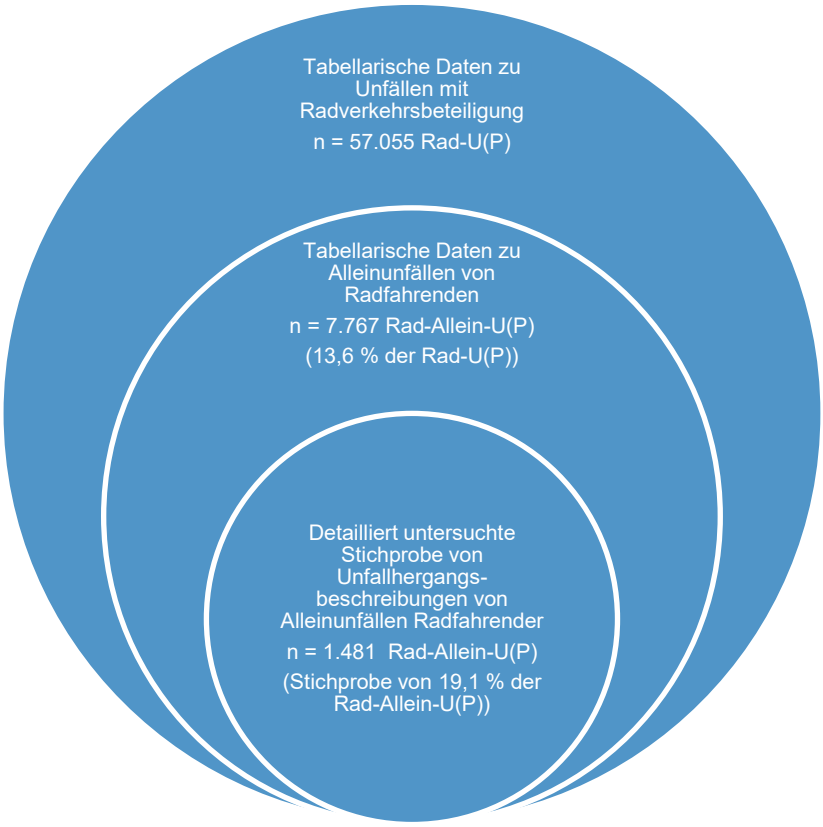


Abbildung 5: Übersicht über die ausgewerteten Unfalldaten

4.1.2 Auswertung der Unfalldaten

Die **tabellarischen Daten** wurden anhand mehrerer Faktoren untersucht, die im Zusammenhang mit Radverkehrsunfällen und insbesondere Alleinunfällen relevant sind (s. Tabelle 3). Hierbei wurden neben den Faktoren Mensch, Infrastruktur, Fahrzeug und externe Faktoren auch allgemeine Angaben zum Unfall wie Ortslage und Zeit analysiert.

Im Rahmen der Auswertung wurden Faktoren, die Alleinunfälle von Radfahrenden begünstigen, einzeln und in Gegenüberstellung betrachtet sowie in Relation gestellt zu den Radverkehrsunfällen mit mehreren Beteiligten.

Tabelle 3: Aufteilung der untersuchten Aspekte nach unfallbegünstigenden Faktoren

Faktor	Untersuchte Aspekte
Allgemeine Angaben zum Unfall	Bundesland Zeit (Jahr / Monat / Wochentag / Uhrzeit) Ortslage
Faktor Mensch	Alter und Zuordnung nach Altersgruppe Geschlecht Unfallfolgen Alkoholisierung Unfallursachen in Bezug zu Fehlverhalten
Faktor Infrastruktur	Charakteristik der Unfallstelle Besonderheit der Unfallstelle Infrastrukturmangel oder Infrastrukturelement Unfallursachen in Bezug zur Infrastruktur
Faktor Fahrzeug	Unterscheidung Fahrrad / Pedelec Unfallursachen in Bezug zu technischen Defekten
Externe Faktoren	Straßenzustand Lichtverhältnisse Unfallursachen in Bezug zu Witterungseinflüssen

Die **Unfallhergangsbeschreibungen** wurden auf Grundlage eines Kategoriensystems qualitativ analysiert und kodiert. Anschließend erfolgte eine quantitative Auswertung. Auf diese Weise wurden einzelne Unfälle hinsichtlich Ursache, Einfluss der Infrastruktur sowie Folgen strukturiert und wiederkehrende Muster erkannt. Außerdem wurden die einzelnen Anteile der verschiedenen Unfallursachen erfasst und gegenübergestellt.

Die Stichprobe der Unfallhergangsbeschreibungen umfasst 1.481 Unfallhergänge aus dem Datensatz der Alleinunfälle mit Personenschaden (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und deckt somit ca. 19 % des Datensatzes ab. Die 1.481 Unfallhergangsbeschreibungen wurden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und anhand mehrerer Faktoren, wie Infrastruktur, Oberfläche, Charakter und Besonderheit der Unfallstelle, sowie Informationen zu den Radfahrenden und ihrem Fahrrad analysiert. Diese Unfallkategorisierung diente auch der Vorbereitung der Befragungen von verunfallten Radfahrenden. Die analysierten Unfallhergangsbeschreibungen stammen aus den Bundesländern Hamburg, Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt (s. Abbildung 6).

Aufgrund einer anderen Form der polizeilichen Datenerfassung konnte der Berliner Datensatz bei der Untersuchung der Hergangsbeschreibungen nicht berücksichtigt werden.

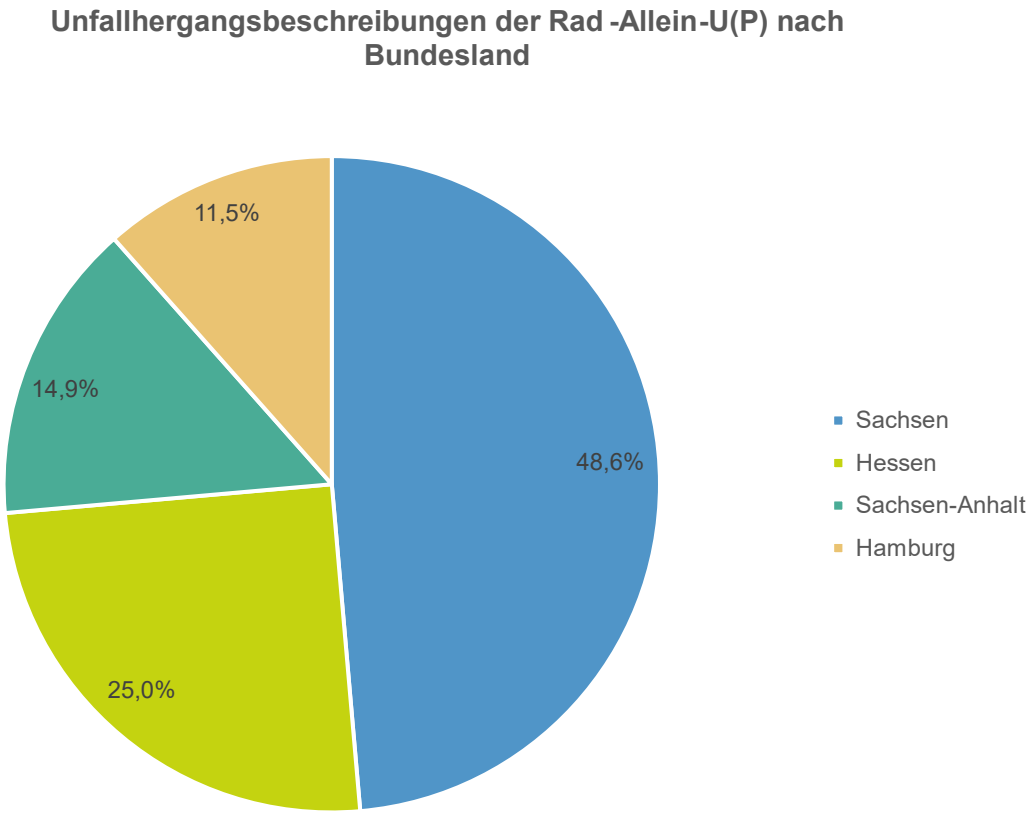


Abbildung 6: Bundesländerverteilung der analysierten Unfallhergangsbeschreibungen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))

In Bezug auf die folgenden Auswertungen ist ergänzend anzumerken, dass bei Auswertung oder Berücksichtigung der Verletzungsfolge die aktiv Rad fahrende Person fokussiert wurde. In seltenen Fällen definiert die Verletzung einer mitfahrenden Person (z.B. ein Kind auf einem Kindersitz) den Unfall mit Personenschaden, die aktiv Rad fahrende Person bleibt unverletzt. Diese seltenen Fälle wurden in der Datenbasis der Untersuchung belassen, da auch bei diesen Unfällen eine Person zu Schaden kam.

4.2 Ergebnisse aus den tabellarischen Unfalldaten

4.2.1 Räumliche und zeitliche Zuordnung

Bei der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten von Radverkehrsunfällen mit Personenschaden wurden folgende Faktoren untersucht:

→ Bundesland (s. Kapitel 4.1.1)
→ Zeit (Jahr / Monat / Wochentag / Uhrzeit)
→ Ortslage

Bei der Untersuchung der **zeitlichen Komponente** lässt sich erkennen, dass polizeilich gemeldete Rad-U(P) mit mehreren Beteiligten und Rad-Allein-U(P) hauptsächlich in den Sommermonaten auftraten (s. Abbildung 7). Der Anteil der Alleinunfälle in den Monaten Juni bis August beträgt 39,5 % aller Alleinunfälle im gesamten Jahresverlauf. Bei Radverkehrsunfällen mit mindestens zwei Beteiligten liegt dieser Anteil bei 34,7 %. Unter Berücksichtigung des modal share des Radverkehrs im Jahresverlauf nach Mobilität in Deutschland (Nobis 2019, S. 41) lässt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen Fahrradnutzung und Unfallgeschehen erkennen.

Bei dem direkten Vergleich der Anteile der Alleinunfälle mit dem der Unfälle mit mindestens zwei Beteiligten ist auffällig, dass Alleinunfälle etwas häufiger im Sommer und Unfälle mit mindestens zwei Beteiligten etwas häufiger im Winter geschahen.

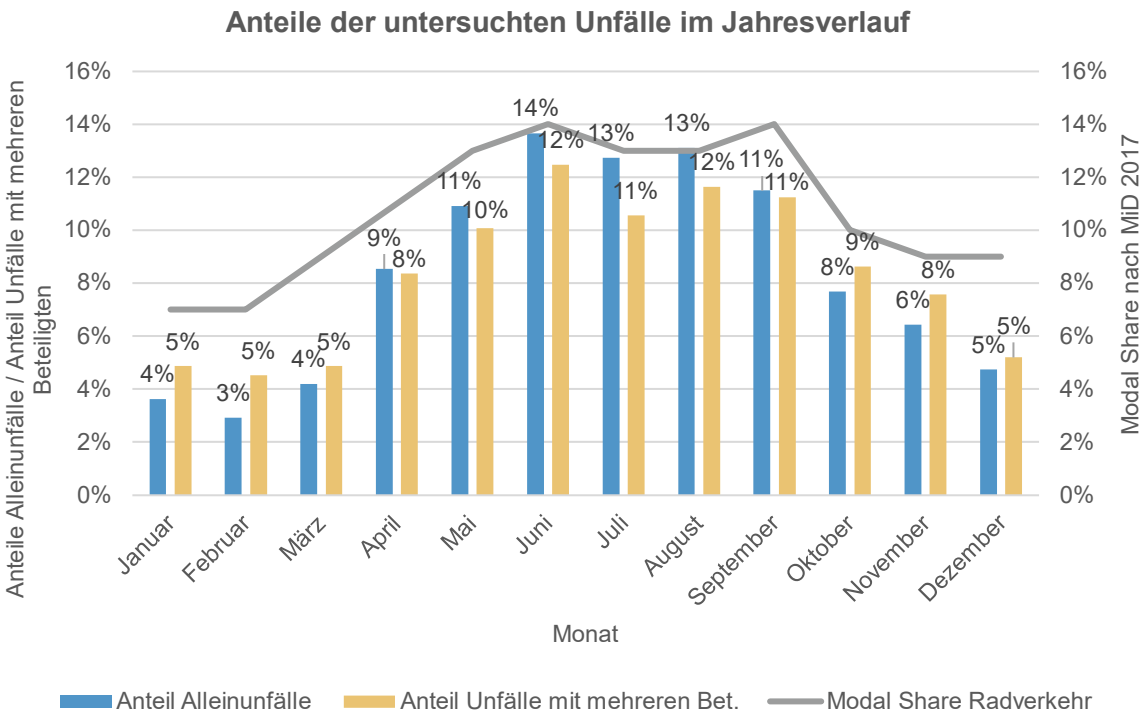


Abbildung 7: Verteilung der Alleiunfälle (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfälle mit mehreren Beteiligten (n = 49.288 Rad-U(P)) über das Jahr und modal share des Radverkehrs nach Nobis (2019, S. 41)

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Alleinunfälle von Radfahrenden im Tages- und Wochenverlauf. Im Vergleich der Wochentage ist nur ein geringer Unterschied erkennbar. Die Werte variieren zwischen 13,2 % am Sonntag und 15,3 % am Samstag.

Im Tagesverlauf zeigt sich ein Unfallschwerpunkt am Nachmittag zwischen 14 und 19 Uhr mit einer Spitze von 8,0 % zwischen 16 und 17 Uhr. Diese Unfälle ereigneten sich vorwiegend im Bereich des nachmittäglichen Feierabendverkehrs. Am Wochenende traten Alleinunfälle häufiger in den späteren Abendstunden auf.

Radverkehrsunfälle mit mindestens zwei Beteiligten mit Personenschaden geschahen vermehrt mittwochs (17,8 %), donnerstags (17,4 %) und freitags (17,3 %) (s. Abbildung 43 im Anhang Kapitel 8.1). Im Tagesverlauf lassen sich für diese Unfälle zwei Schwerpunkte mit den Spitzen um 16 Uhr (9,2 %) und 7 Uhr (7,2 %) erkennen. Am Wochenende ereigneten sich Radverkehrsunfälle mit mehreren Beteiligten eher am Nachmittag und weniger am Abend auf, wie es bei Alleinunfällen der Fall war.

Uhrzeit (Stunde)	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Gesamtergebnis
Std. 0	0,6%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,5%	0,5%	2,2%
Std. 1	0,5%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,5%	1,7%
Std. 2	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,4%	1,2%
Std. 3	0,3%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,3%	1,1%
Std. 4	0,2%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,6%
Std. 5	0,2%	0,1%	0,2%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	1,1%
Std. 6	0,1%	0,4%	0,3%	0,4%	0,2%	0,2%	0,1%	1,8%
Std. 7	0,2%	1,0%	0,7%	0,7%	0,9%	0,8%	0,1%	4,4%
Std. 8	0,2%	0,8%	0,9%	0,7%	0,8%	0,6%	0,2%	4,4%
Std. 9	0,4%	0,8%	0,6%	0,6%	0,7%	0,8%	0,4%	4,2%
Std. 10	0,6%	0,7%	0,7%	0,6%	0,8%	0,6%	0,6%	4,6%
Std. 11	1,0%	0,8%	0,8%	0,8%	0,7%	0,8%	0,7%	5,6%
Std. 12	1,0%	0,6%	0,9%	0,7%	0,7%	0,9%	0,7%	5,6%
Std. 13	0,9%	0,8%	0,8%	0,9%	1,0%	0,9%	0,8%	6,1%
Std. 14	1,2%	1,0%	0,9%	1,0%	1,0%	0,9%	0,9%	6,8%
Std. 15	1,3%	1,0%	1,4%	1,1%	1,2%	0,9%	1,0%	7,9%
Std. 16	1,2%	1,2%	1,3%	1,1%	1,3%	1,1%	0,8%	8,0%
Std. 17	1,1%	1,0%	1,0%	0,9%	1,1%	1,2%	0,8%	7,2%
Std. 18	0,8%	0,8%	1,0%	1,1%	1,0%	1,1%	0,9%	6,7%
Std. 19	0,6%	0,9%	0,7%	0,8%	0,9%	0,8%	0,7%	5,5%
Std. 20	0,6%	0,4%	0,6%	0,5%	0,8%	0,7%	0,6%	4,3%
Std. 21	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,5%	0,6%	0,7%	3,4%
Std. 22	0,3%	0,4%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	3,2%
Std. 23	0,2%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,6%	0,7%	2,5%
Gesamtergebnis	14,2%	13,7%	14,5%	14,0%	15,1%	15,3%	13,2%	100,0%



Abbildung 8: Verteilung der Alleinunfälle im Tages- und Wochenverlauf (n = 7.767 Rad-Allein-U(P))

90,3 % der 7.767 polizeilich erfassten Alleinunfälle mit Personenschaden geschahen **innerorts**, 9,7 % außerorts. Fahrrad-Unfälle mit mehreren Verkehrsteilnehmenden und Personenschaden fanden häufiger innerorts statt (96,4 % der 49.288), lediglich 3,6 % dieser Unfälle geschahen dagegen außerorts. Alleinunfälle sind zwar vor allem eine innerörtliche Thematik, dennoch geschieht im Vergleich zu Fahrrad-Unfällen mit mehreren Beteiligten ein nicht unwesentlicher Anteil außerorts.

4.2.2 Faktor Mensch

Bei der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten zum Faktor Mensch wurden folgende Faktoren untersucht:

- Alter
- Geschlecht
- Unfallfolgen
- Alkoholisierung
- Sonstige beteiligtenbezogene Ursachen bzw. Fehlverhalten der Radfahrenden

Abbildung 9 stellt die Verunfallten bei Alleinunfällen nach **Altersgruppen und Geschlecht** dar. 35,1 % aller bei Alleinunfällen verletzten Radfahrenden waren weiblich und 64,9 % männlich. Ein ähnliches Verhältnis besteht bei Unfällen mit mehreren Beteiligten, bei den die Radfahrenden Hauptverursachende waren (28,8 % weiblich ggü. 67,6 % männlich ggü. 3,5 % ohne Angabe) (s. Abbildung 10).

Bei Alleinunfällen entfällt der größte Anteil auf die 51- bis 66-jährigen (26,8 %), bei von Radfahrenden hauptverursachten Unfällen mit mehreren Beteiligten hingegen auf die 18- bis 35-jährigen (30,2 %). Bei Alleinunfällen haben ältere Altersgruppen eine deutlich größere Bedeutung, bei von Radfahrenden hauptverursachten Unfällen mit mehreren Beteiligten hingegen jüngere Altersgruppen.

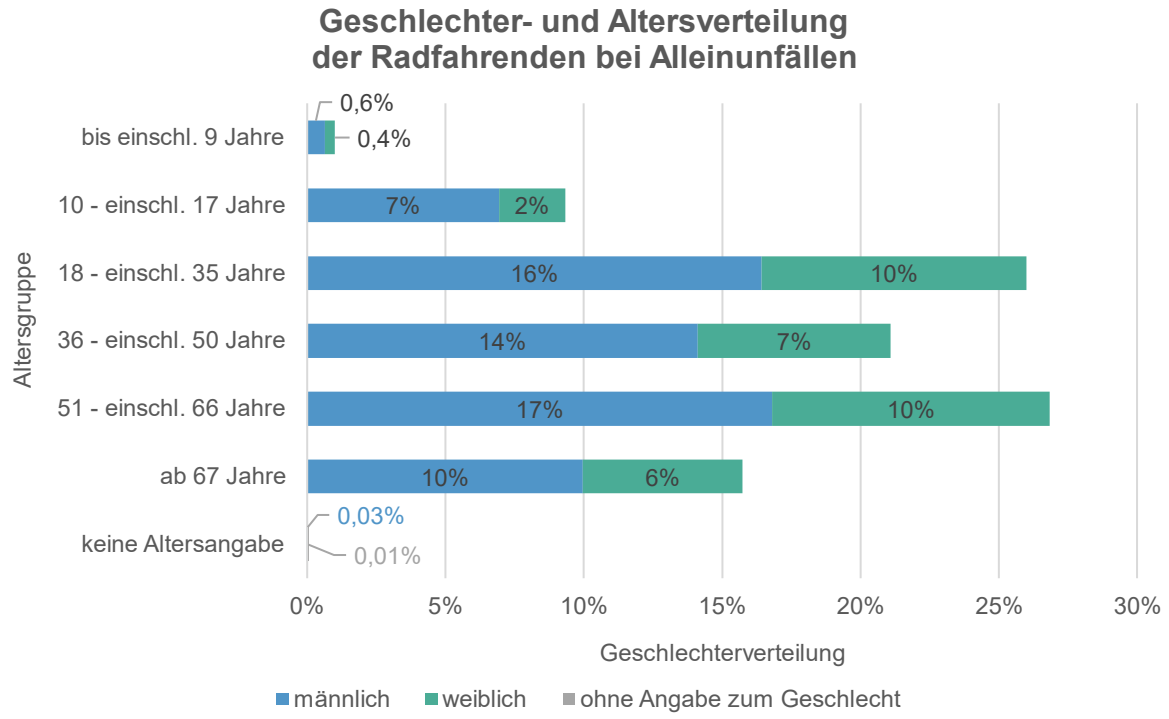


Abbildung 9: Geschlechter- und Altersverteilung der Radfahrenden bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P))

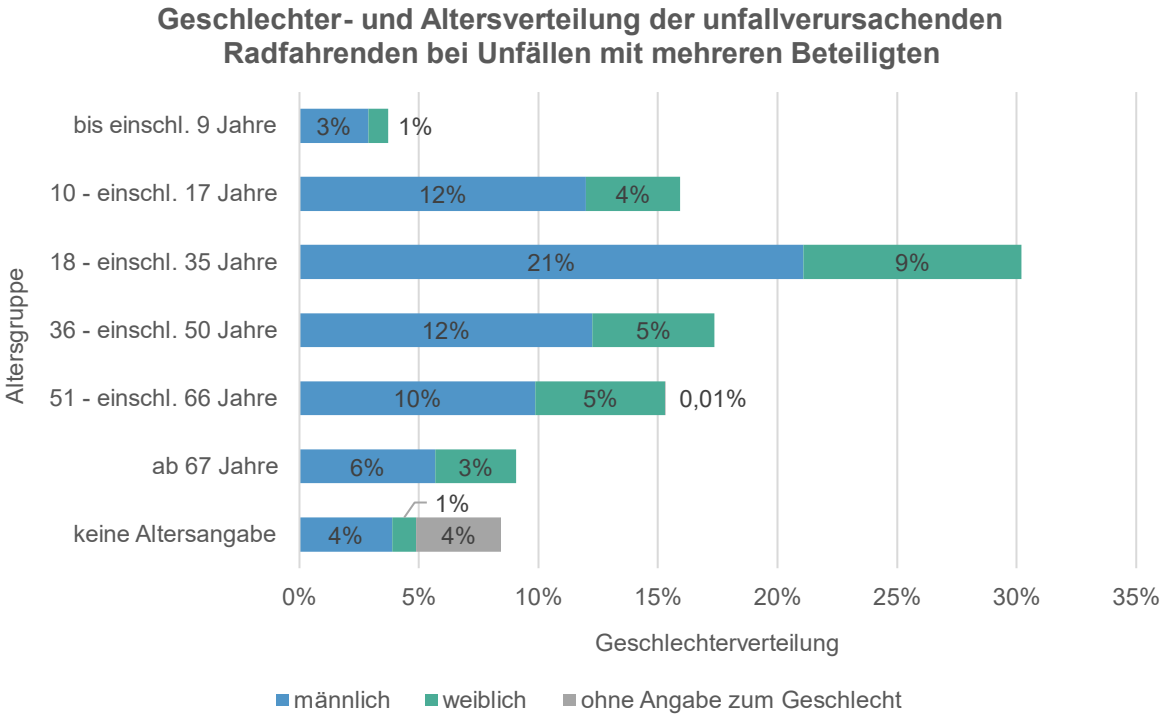


Abbildung 10: Geschlechter- und Altersverteilung der unfallverursachenden Radfahrenden bei Unfällen mit mehreren Beteiligten, RV als hauptverursachende Partei (n = 16.785 Rad-U(P))

Abbildung 11 zeigt die **Unfallfolgen** bei Alleinunfällen mit Personenschaden nach Altersgruppe der Radfahrenden. Insgesamt wurden 0,9 % der allein verunfallten Radfahrenden getötet, 31,1 % schwer und 67,5 % leicht verletzt. 0,5 % blieben unverletzt, in diesen Fällen definiert die Verletzung einer mitfahrenden Person (z.B. eines Kindes) den Unfall mit Personenschaden. Alleinunfälle außerorts sind dabei besonders schwer (3,3 % der Radfahrenden getötet, 50,1 % schwer verletzt, 46,3 % leicht verletzt und 0,3 % unverletzt). An dieser Stelle ist noch einmal auf die Dunkelziffer bei Alleinunfällen hinzuweisen. Die polizeiliche Erfassung ist insbesondere bei schwereren Alleinunfällen zu erwarten, was den markanten Anteil schwerer Unfälle erklären kann. Es ist zu vermuten, dass Alleinunfälle mit leichteren Verletzungen häufig in den Bereich der Dunkelziffer fallen. Eine Annäherung an die Dunkelziffer sollen daher die Ergebnisse der Online-Umfrage verunfallter Radfahrender in Kapitel 5.2.6 liefern.

Mit steigendem Alter erhöht sich auch der Anteil der Alleinunfälle mit tödlichen und schweren Verletzungen. In der Altersgruppe der 18- bis 35-jährigen liegt er mit 23,2 % am niedrigsten, in der Altersgruppe ab 67 mit 42,4 % fast doppelt so hoch (s. Abbildung 11).

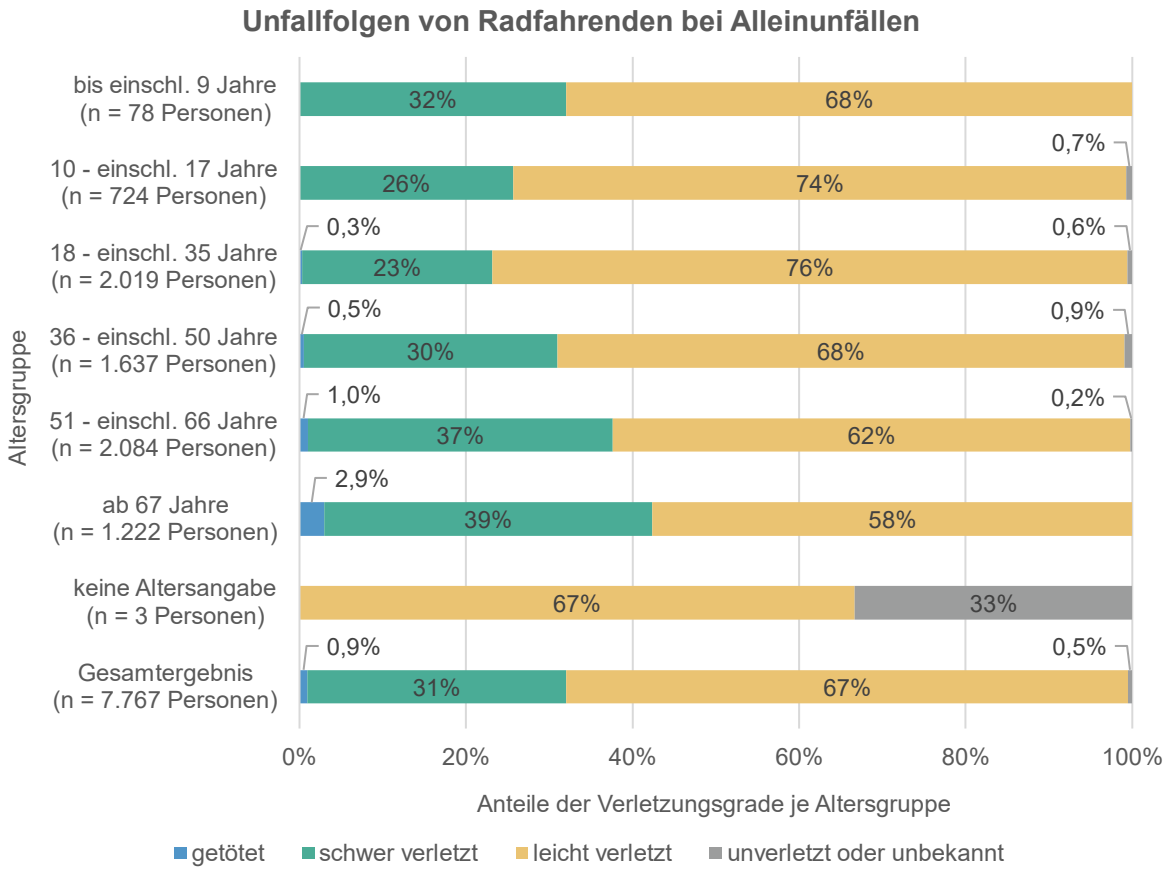


Abbildung 11: Unfallfolgen von Alleinunfällen nach Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), nur Rad fahrende Person)

Im Vergleich erleiden Radfahrende bei polizeilich erfassten Unfällen mit mehreren Beteiligten und Personenschaden zu 0,4 % tödliche, zu 12,8 % schwere und zu 77,3 % leichte Verletzungen (s. Abbildung 44 im Anhang Kapitel 8.1). Auch bei diesen Unfällen ist eine Zunahme tödlicher und schwerer Verletzungsfolgen mit steigendem Alter zu beobachten. Bei den Unfällen mit mehreren Beteiligten ist darauf hinzuweisen, dass der Anteil unfallflüchtiger Radfahrender insbesondere in der Gruppe ohne Altersangabe sehr hoch ist, von diesen Personen konnte weder Alter noch Verletzungsfolge festgehalten werden.

Im direkten Vergleich der Zahlen lässt sich bei Alleinunfällen ein höherer Anteil tödlich und schwer verletzter Radfahrender erkennen, was sich zum Teil auf die durch die Polizei erhobenen Datensätze zurückführen lässt. Polizeibeamte werden bei Unfällen mit mehreren Beteiligten häufiger auch herangezogen, um das Unfallgeschehen für Versicherungsfragen aufzunehmen. Bei Alleinunfällen stellt sich die Frage nach der verursachenden Person z.B. nicht und es geht vorrangig um die Versorgung der Radfahrenden. Insofern besteht die Vermutung, dass die Polizei bei Alleinunfällen mit leichteren Verletzungen seltener hinzugezogen wird, so dass Unfälle mit schwereren Folgen in den Daten überrepräsentiert sind.

16,7 % aller Alleinunfälle mit Personenschaden geschahen unter **Einfluss von Alkohol** (s. Abbildung 12). Die Verteilung leichter, schwerer oder tödlicher Verletzungen bei Alleinunfällen unter Alkoholeinfluss unterscheidet sich dabei nicht wesentlich von der Verteilung der Unfallfolgen bei den Alleinunfällen ohne Alkoholeinfluss. Der Anteil alkoholisierter Radfahrender, die Unfälle mit mehreren Beteiligten und Personenschaden hauptverursachten, liegt mit 5,6 % deutlich unter dem Wert von Alleinunfällen. Beim Thema Alkoholisierung sollte darauf hingewiesen werden, dass bei der polizeilichen Unfallaufnahme nur bei entsprechenden Anhaltspunkten auf Alkoholkonsum dahingehend untersucht wird.

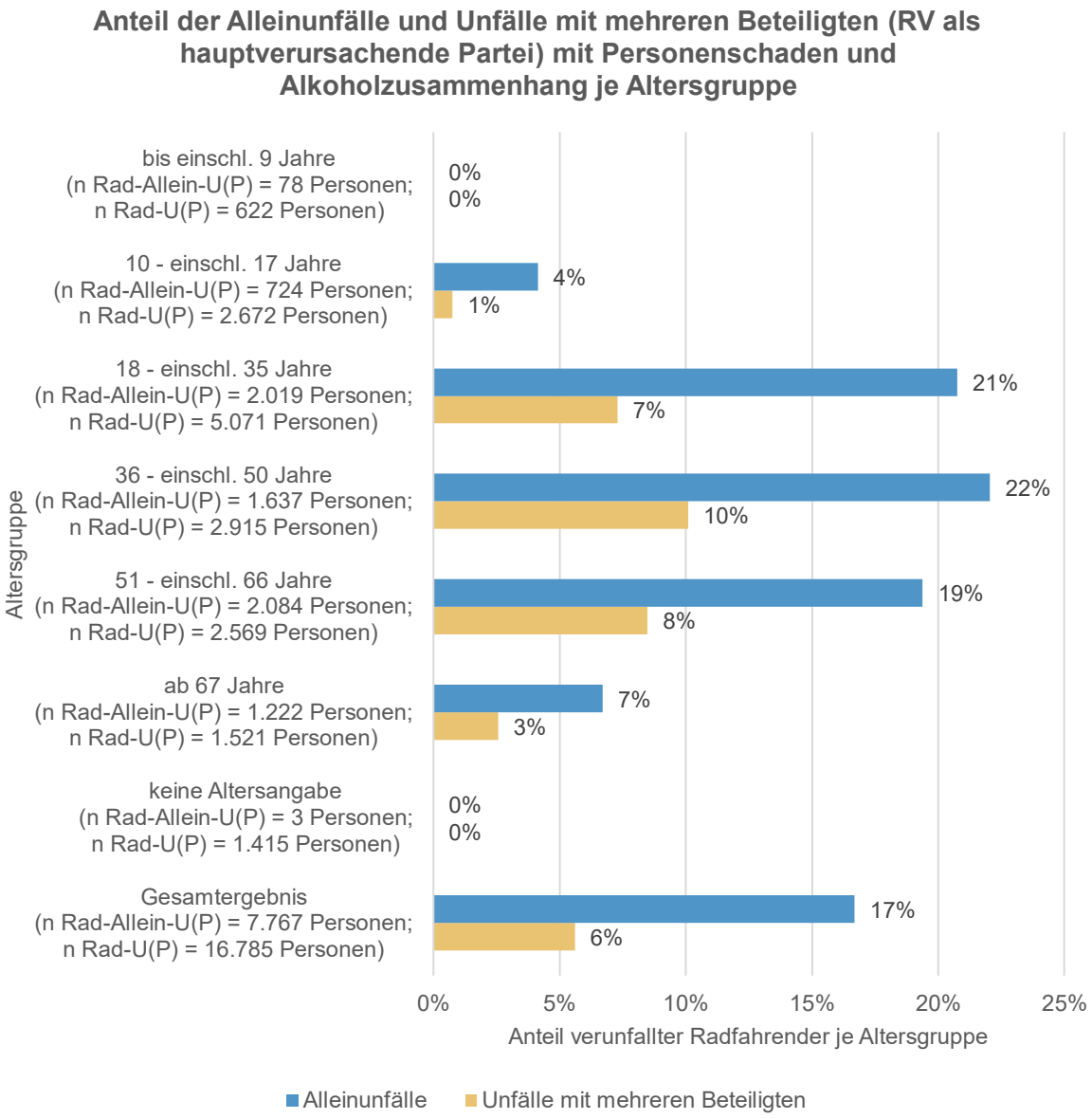


Abbildung 12: Anteil der Unfallursache Alkohol je Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P); n = 16.785 Rad-U(P))

Bei der Betrachtung der Alleinunfälle im Wochenverlauf in Kombination mit Alkoholeinfluss entsteht ein deutlich anderes Bild als in Abbildung 8 (s. Kapitel 4.2.1). Alleinunfälle unter Alkoholeinfluss geschahen besonders häufig am Wochenende und in den (späten) Abendstunden (s. Abbildung 13).

Uhrzeit (Stunde)	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Gesamtergebnis
Std. 0	1,9%	0,4%	0,6%	0,8%	0,8%	1,9%	1,9%	8,4%
Std. 1	1,9%	0,2%	0,7%	0,4%	0,2%	1,0%	1,5%	6,0%
Std. 2	1,5%	0,1%	0,2%	0,5%	0,4%	0,5%	1,8%	4,9%
Std. 3	0,9%	0,2%	0,1%	0,2%	0,3%	0,8%	1,3%	3,8%
Std. 4	0,7%	0,2%	0,2%	0,1%	0,0%	0,2%	0,5%	1,8%
Std. 5	0,6%	0,0%	0,1%	0,2%	0,1%	0,0%	0,4%	1,3%
Std. 6	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%	0,5%	1,1%
Std. 7	0,4%	0,2%	0,2%	0,0%	0,2%	0,3%	0,1%	1,3%
Std. 8	0,4%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,6%
Std. 9	0,3%	0,0%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,2%	0,9%
Std. 10	0,0%	0,1%	0,2%	0,0%	0,3%	0,1%	0,0%	0,7%
Std. 11	0,2%	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	1,2%
Std. 12	0,5%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	1,4%
Std. 13	0,2%	0,0%	0,4%	0,5%	0,3%	0,2%	0,5%	2,1%
Std. 14	0,3%	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,4%	0,6%	3,1%
Std. 15	1,0%	0,5%	0,1%	0,3%	0,5%	0,1%	0,6%	3,0%
Std. 16	1,0%	0,5%	0,8%	0,5%	1,2%	0,3%	0,4%	4,7%
Std. 17	1,1%	0,4%	0,3%	0,4%	1,2%	0,8%	0,9%	5,1%
Std. 18	0,7%	0,8%	0,6%	1,0%	1,4%	1,2%	1,0%	6,7%
Std. 19	1,2%	1,2%	1,1%	0,9%	1,5%	1,1%	1,5%	8,6%
Std. 20	1,4%	0,8%	0,5%	0,3%	1,8%	1,8%	1,6%	8,3%
Std. 21	0,8%	1,1%	0,8%	0,8%	1,5%	1,8%	2,1%	8,8%
Std. 22	0,8%	1,1%	1,0%	1,2%	1,2%	1,5%	1,8%	8,6%
Std. 23	0,7%	0,4%	0,8%	0,8%	0,9%	1,8%	2,3%	7,7%
Gesamtergebnis	18,7%	8,7%	9,4%	9,6%	14,9%	16,4%	22,2%	100,0%



Abbildung 13: Verteilung der Alleinunfälle in Verbindung mit Alkohol im Tages- und Wochenverlauf (n = 1.300 Rad-Allein-U(P))

Auswertungen zur Unfallursache der Alleinunfälle mit Personenschaden ergaben ergänzend, dass 29,4 % der Alleinunfälle aufgrund nicht angepasster Geschwindigkeit geschahen. Alleinunfälle bei unangepasster Geschwindigkeit wiesen dabei kein anderes Muster der Unfallfolgen auf als Alleinunfälle im Allgemeinen. 9,3 % der Alleinunfälle geschahen aufgrund anderen regelwidrigen Verhaltens (z.B. durch die verbotswidrige Nutzung nicht freigegebener Straßenteile, den Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot oder ungenügenden Sicherheitsabstand). Bei 2,7 % der Alleinunfälle waren körperliche oder geistige Mängel oder Übermüdung als Ursache aufgeführt. Die bei 57,6 % der Alleinunfälle mit Abstand am häufigsten dokumentierte Unfallursache 49 (andere Fehler beim Fahrzeugführer) lässt keine weiteren direkten Schlüsse zu.

4.2.3 Faktor Infrastruktur

Bei der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten zum Faktor Infrastruktur wurden folgende Aspekte untersucht:

- Charakteristik der Unfallstelle
- Besonderheit der Unfallstelle
- Unfallursachen mit Infrastrukturbezug

Abbildung 14 zeigt die Häufigkeit bestimmter **Charakteristiken der Unfallstellen** von Alleinunfällen und Radverkehrsunfällen mit mehreren Beteiligten. Die Unfalldaten dokumentieren dahingehend bis zu drei Charakteristiken je Unfall. Um eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen, wurde der Datensatz der Unfälle mit mindestens zwei Beteiligten zusätzlich gefiltert und nur Unfälle betrachtet, bei denen die Rad fahrende Person als hauptunfallverursachend eingetragen wurde.

Bei einem Großteil der Alleinunfälle (51,9 %) und der durch Radfahrende hauptverursachten Unfälle mit mehreren Beteiligten (40,1 %) wurden keine besonderen Charakteristiken vermerkt. Prägende Charakteristiken des Unfallortes von Alleinunfällen waren Gefälle (16,7 %), Einmündungen (13,6 %) und Kreuzungen (11,2 %). Unfälle mit mehreren Beteiligten traten häufig an Kreuzungen (25,8 %), Einmündungen (21,2 %) und Grundstücksein- bzw. -ausfahrten (7,5 %) auf. Bei Alleinunfällen außerorts waren Gefälle (39,3 %) und Kurven (19,0 %) noch einmal wesentlich häufiger, Kreuzungen und Einmündungen mit 2,1 % bzw. 4,0 % sehr viel seltener.

Im Vergleich zu Unfällen mit mindestens zwei Beteiligten ereigneten sich Alleinunfälle deutlich häufiger bei Gefälle (Faktor 3,6) und Kurven (Faktor 2,5). Bei Angabe mehrerer Charakteristiken der Unfallstelle sticht die Kombinationen aus Gefälle und Kurve (2,9 % der Alleinunfälle mit Personenschaden).

Die Untersuchung der Ursachen der 1.294 Alleinunfälle in Zusammenhang mit Gefälle-Charakteristik ergab, dass in 553 Fällen (42,7 % dieses Teilkollektivs ggü. 29,4 % bei allen Alleinunfällen) eine nicht angepasste Geschwindigkeit (Mit-) Ursache war.

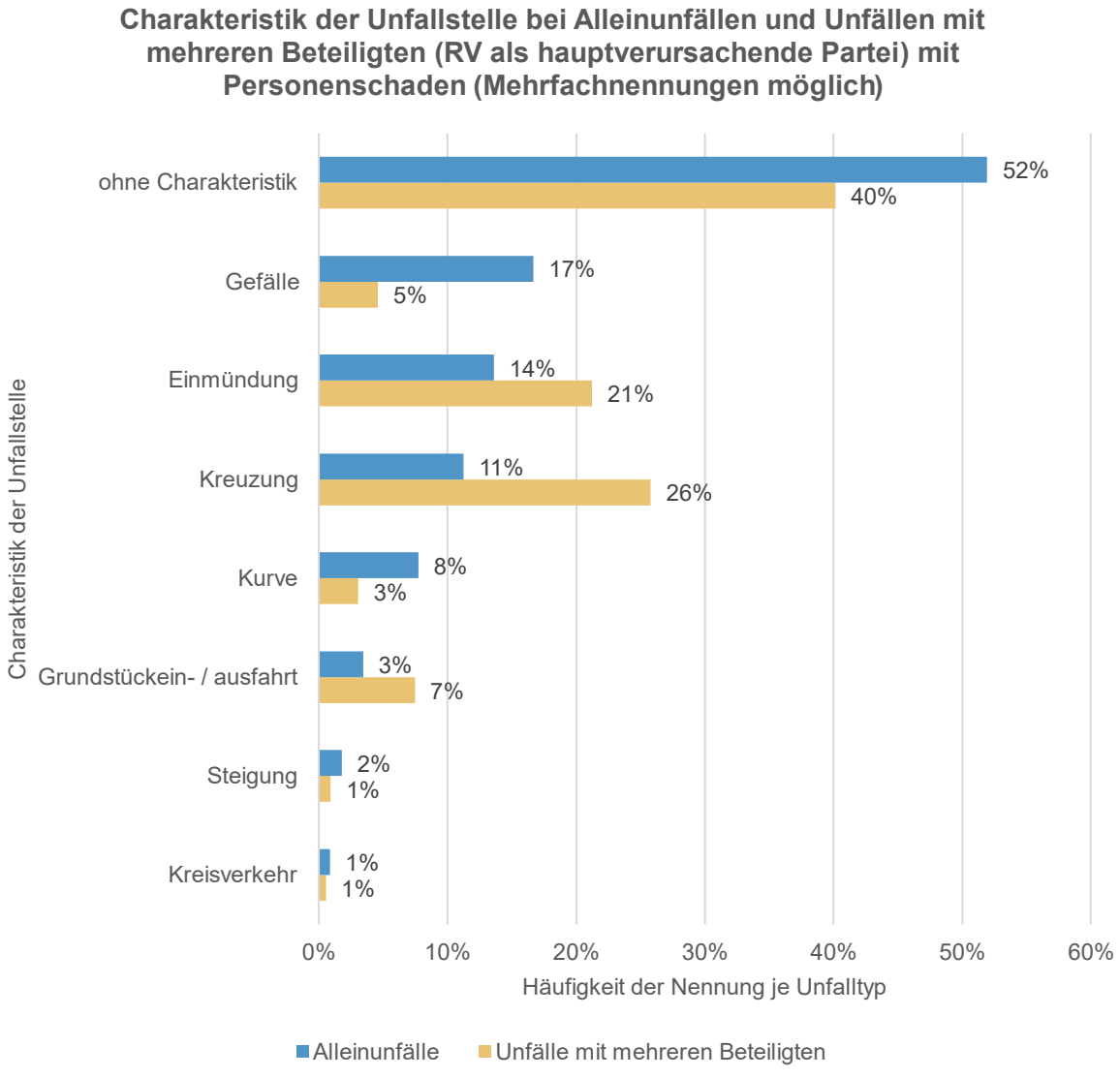


Abbildung 14: Häufigkeit der Nennungen von Charakteristiken der Unfallstelle bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), Mehrfachangaben möglich) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei, Mehrfachangaben möglich)

In Abbildung 15 werden die **Besonderheiten der Unfallstelle** der Alleinunfälle und Unfälle mit mindestens zwei Beteiligten und Personenschaden gegenübergestellt. Auch in dieser Hinsicht dokumentieren die Unfalldaten bis zu drei Nennungen je Unfall. Analog zur Auswertung der Charakteristik der Unfallstelle wurden bei Unfällen mit mehreren Beteiligen jene fokussiert, bei denen die Rad fahrende Person hauptverursachend war. Auch hier wurden viele Unfälle ohne Merkmale aufgenommen (73,2 % bei Alleinunfällen, 65,7 % bei Unfällen mit mehreren Beteiligten). An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass eine generelle Interpretation der Häufigkeit oder eines Zusammenhangs der Unfallzahlen mit den unterschiedlichen Führungsformen des Radverkehrs nicht direkt möglich ist. So erlauben Fälle ohne vermerkte Besonderheit keinen direkten Rückschluss über ggf. doch vor Ort vorhandene Radverkehrsanlagen. Ebenso bleibt auf Basis der tabellarischen Unfalldaten unklar, ob eine ggf. vorhandene Radverkehrsanlage im Kontext des Unfalls befahren wurde.

Häufig vermerkte Besonderheiten der Unfallstellen von Alleinunfällen sind baulich von der Fahrbahn getrennte Radverkehrsanlagen (13,1 %), benutzungspflichtige Radverkehrsanlagen (5,3 %), Radverkehrsanlagen auf der Fahrbahn oder nur durch Markierung davon abgetrennt (5,3 %) sowie Arbeitsstellen (3,5 %).

Die Häufigkeiten der dokumentierten Besonderheiten bei Unfällen mit mehreren Beteiligten ähneln jenen der Alleinunfälle. Alleinunfälle traten jedoch häufiger im Kontext von schienengleichen Wegübergängen (Faktor 2,3) und Arbeitsstellen (Faktor 2,2) auf, deutlich seltener im Kontext von Fußgängerfurten (Faktor 0,1), Fußgängerüberwegen (Zebrastreifen) (Faktor 0,2) und Querungshilfen für zu Fuß Gehende (Faktor 0,3).

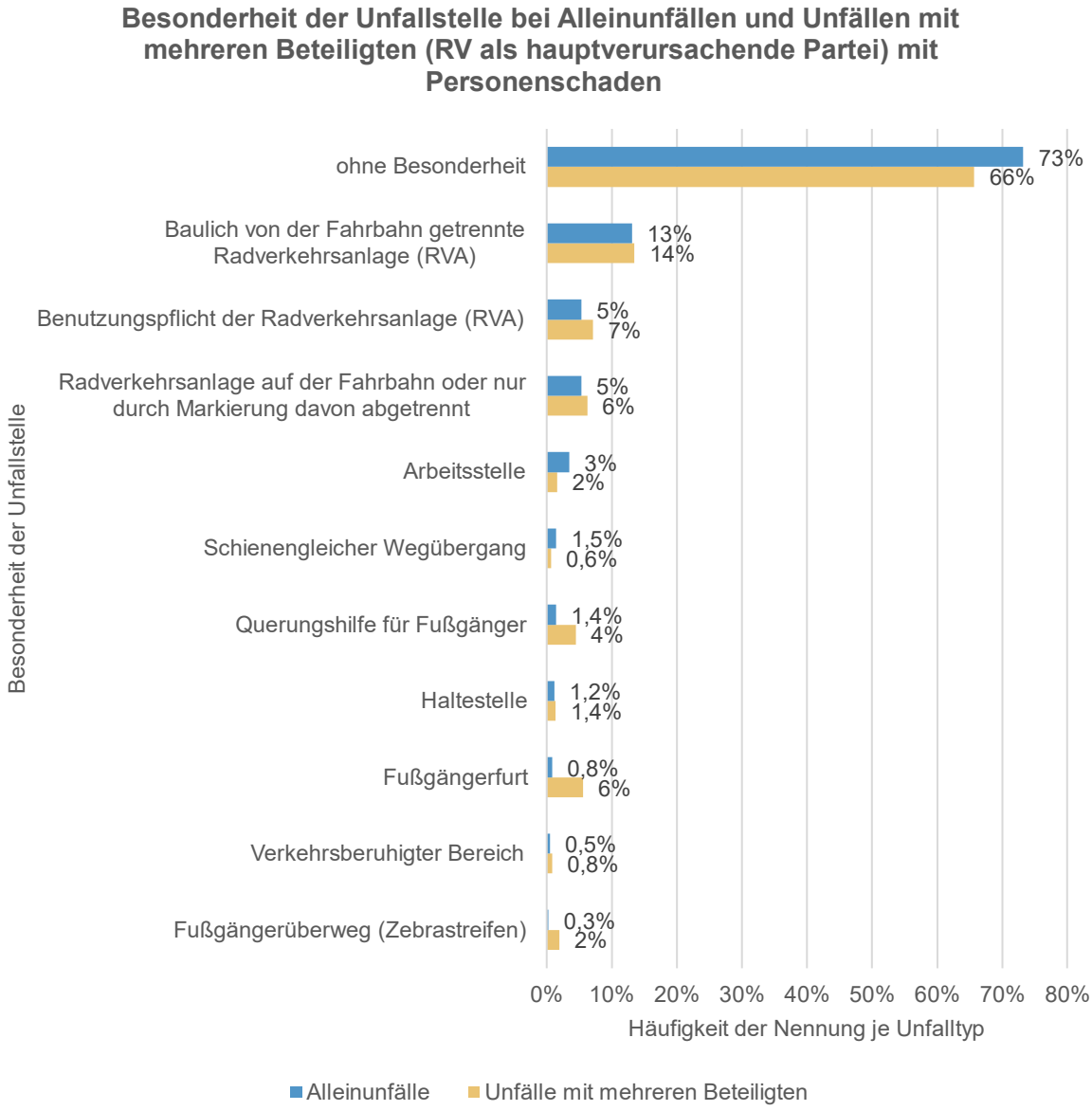


Abbildung 15: Häufigkeit der Nennungen von Besonderheiten der Unfallstelle bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P), Mehrfachangaben möglich) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei, Mehrfachangaben möglich)

Weitere Auswertungen zur Unfallursache von Alleinunfällen mit Personenschaden ergaben hinsichtlich infrastruktureller Merkmale wenige Aussagen. In den tabellarischen Daten werden diese Ursachen häufig lediglich als „anderer Zustand der Straße“ (171 Fälle bzw. 2,2 % der Alleinunfälle) oder „sonstiges Hindernis auf der Fahrbahn“ (103 Fälle) gekennzeichnet, ohne dass konkretere Aussagen getroffen werden. Schäden an der Fahrbahnoberfläche als konkretes Infrastrukturdefizit wurden nur in 43 Fällen dokumentiert.

Neben den Unfallursachen wurde auch die Unfallart ausgewertet: Bei 8,0 % der Alleinunfälle kamen die Radfahrenden nach rechts von der Fahrbahn ab, bei 2,8 % kamen sie nach links von der Fahrbahn ab, bei 3,5 % kam es zu einem Aufprall auf ein Hindernis auf der Fahrbahn. An dieser Stelle ist anzumerken, dass Unfallmerkmale mit Infrastrukturbezug in den Unfallaufnahmebögen grob gehalten sind, auch aus diesem Grund werden in Kapitel 4.3 die Hergangsbeschreibungen untersucht und ausgewertet.

4.2.4 Faktor Fahrrad

Die Auswertung der Unfallursachen ergab, dass 3,1 % der Alleinunfälle mit Personenschaden auf technische Mängel am Fahrrad zurückzuführen sind. Hierunter zählen u.a. Mängel an den Bremsen (0,5 %), Mängel an der Bereifung (0,3 %), Mängel an der Lenkung (0,2 %) und an der Beleuchtung des Fahrrads (0,2 %) sowie andere, nicht weiter spezifizierte Mängel am Fahrrad (2,0 %). Der technische Zustand des Fahrrades ist somit nur in seltenen Fällen unfallrelevant.

Bei der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten konnte u.a. unterschieden werden, ob die Verunfallten ein **herkömmliches Fahrrad oder ein Pedelec** genutzt haben. 90,6 % aller Alleinunfälle ereignen sich mit einem klassischen Fahrrad und 9,4 % mit einem Pedelec. Außerorts ist der Pedelec-Anteil dabei etwa doppelt so hoch wie innerorts.

In Abbildung 16 ist erkennbar, dass der Anteil der Alleinunfälle mit einem Pedelec mit steigendem Alter anwächst. Hier ist vor allem die Altersgruppe der ab 67-Jährigen betroffen (18,7 % mit Pedelecnutzung). Der Anteil von Alleinunfällen mit Pedelecs (9,4 %) ist in Relation etwa doppelt so groß wie bei Radverkehrsunfällen mit mehreren Beteiligten, bei denen die Rad fahrende Person den Unfall verursacht hat (4,3 %) (s. Abbildung 45 im Anhang Kapitel 8.1).

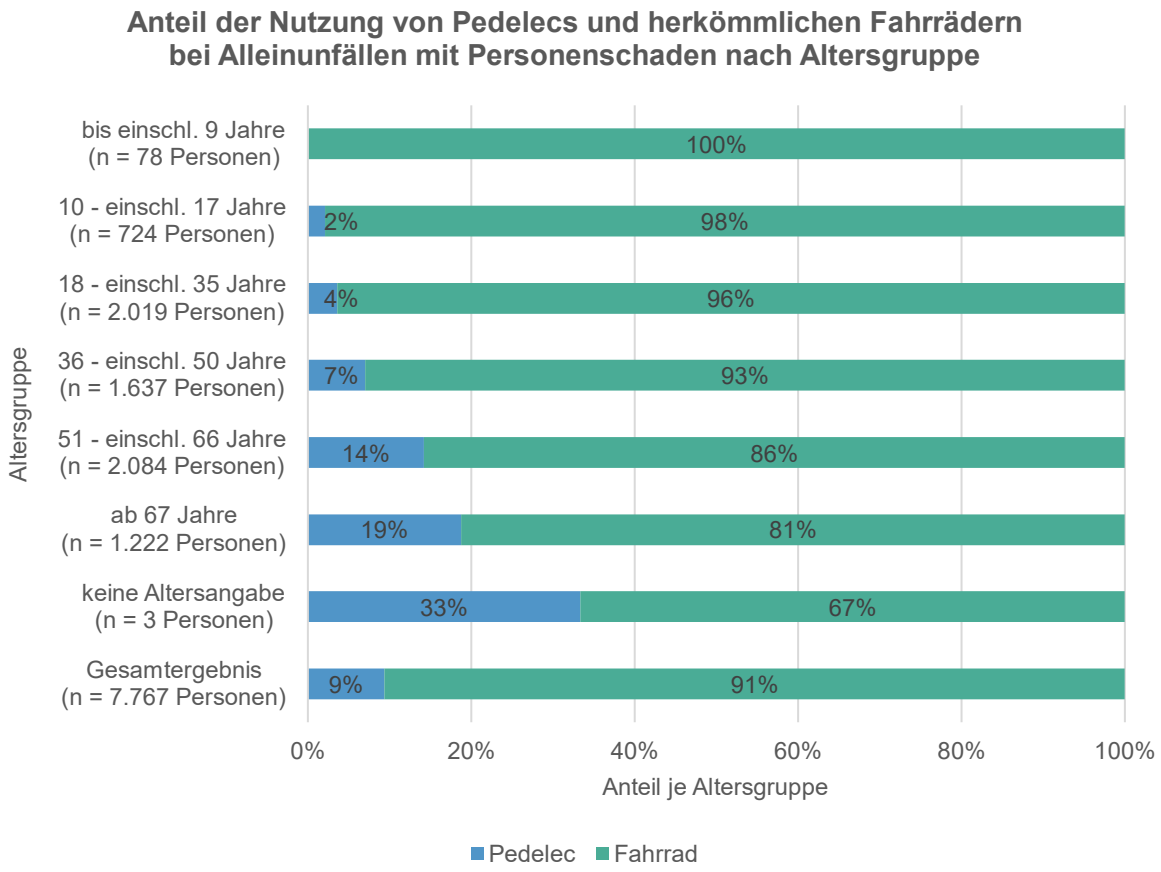


Abbildung 16: Anteil der Nutzung von Pedelecs und herkömmlichen Fahrrädern bei Alleinunfällen nach Altersgruppe (n = 7.767 Rad-Allein-U(P))

Die ausgewerteten Alleinunfälle mit Pedelecs hatten im Vergleich zu Alleinunfällen mit herkömmlichen Fahrrädern einen höheren Anteil von schweren und tödlichen Verletzungen. Während 1,5 % der erfassten Alleinunfälle mit Pedelecs zu tödlichen und 40,8 % zu schweren Verletzungen führten, liegen diese Anteile bei Alleinunfällen mit herkömmlichen Rädern bei 0,9 % bzw. 30,1 %. Dieser höhere Anteil schwerer Verletzungen bei Pedelec-Alleinunfällen beruht dabei nicht nur auf der stärkeren Pedelecnutzung höherer Altersgruppen und dem Risiko für schwerere Verletzungen im Alter. Der höhere Anteil schwerer Verletzungen lässt sich in allen Altersgruppen erkennen, zum Beispiel liegt er bei den 18- bis 35-jährigen verunfallten Pedelecnutzenden bei 30,6 % (1,4 % tödlich, 66,7 % leicht und 1,4 % unverletzt), wohingegen er in der gleichen Altersgruppe und Nutzung herkömmlicher Fahrräder nur bei 22,5 % liegt (0,3 % tödlich, 76,6 % leicht und 0,6 % unverletzt).

Die tabellarisch erfassten Unfallursachen mit belastbaren Fallzahlen (insb. nicht angepasste Geschwindigkeit und Alkohol) unterscheiden sich nicht nennenswert zwischen Pedelecs und klassischen Fahrrädern.

4.2.5 Externe Faktoren

Bei der Auswertung der tabellarischen Unfalldaten zu externen Faktoren wurden folgende Faktoren untersucht:

- Straßenverhältnisse
- Lichtverhältnisse
- Allgemeine Unfallursachen mit Bezug zu externen Faktoren

Sowohl Alleinunfälle als auch von Radfahrenden hauptverursachte Unfälle mit mehreren Beteiligen ereigneten sich vor allem auf trockener **Oberfläche** (79,1 % bzw. 87,5 %, s. Abbildung 17) sowie bei **Tageslicht** (73,3 % bzw. 83,6 %, s. Abbildung 18). Eine deutlichere Unterscheidung findet sich jedoch bei schlüpfrigen oder winterglatten Oberflächen, die Anteile dieser Straßenzustände sind bei Alleinunfällen deutlich höher. Einen nennenswerten Unterschied hinsichtlich der Nutzung von Pedelecs und herkömmlichen Fahrrädern gibt es dabei nicht.

Hinsichtlich der Licht- und Witterungseinflüsse wurden ergänzend die allgemeinen Unfallursachen untersucht, die zum Alleinunfall geführt haben können. Bei 199 der 7.767 Alleinunfälle mit Personenschaden wurde Regen als Ursache genannt (2,6 %), 144 Alleinunfälle wurden durch Schnee oder Eis (mit-)verursacht (1,9 %). Lediglich elf Alleinunfälle mit Personenschaden geschahen in der Dunkelheit oder Dämmerung aufgrund defekter Beleuchtung am Fahrrad. Leidglich bei zwei Alleinunfällen wurde die mangelhafte Beleuchtung der Straße als Ursache notiert. Es sollte in dem Zusammenhang der Untersuchung der allgemeinen Unfallursachen darauf hingewiesen werden, dass bei 85,5 % der Alleinunfälle mit Personenschaden im Datensatz keine allgemeinen Ursachen erfasst wurden. Bei 229 Fällen wurden allgemeine Ursachen durch die standardisierte Erfassung nur relativ abstrakt („anderer Zustand der Straße“ oder „andere Einflüsse (u.a. Laub, angeschwemmter Lehm)“) dokumentiert, bei 168 Fällen wird auf die begleitende Unfallhergangsbeschreibung hingewiesen. Auch aus diesem Grund, wurde im Forschungsprojekt ein besonderes Augenmerk auf die Untersuchung der Hergangsbeschreibungen gelegt (s. Kapitel 4.3).

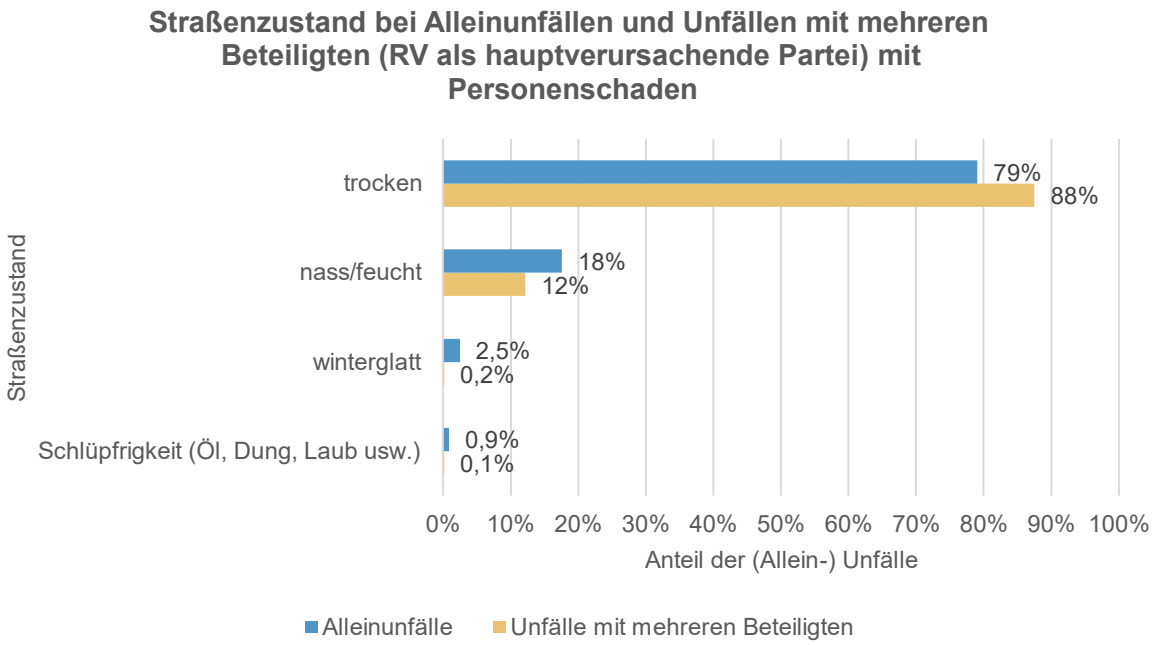


Abbildung 17: Straßenzustände bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei)

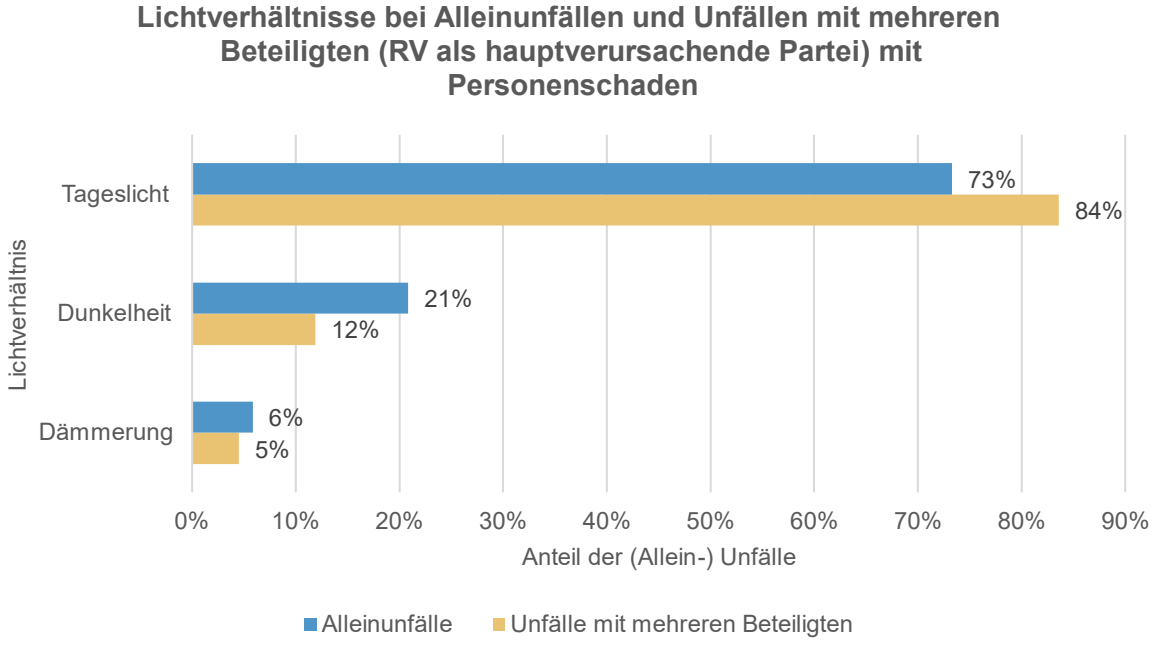


Abbildung 18: Lichtverhältnisse bei Alleinunfällen (n = 7.767 Rad-Allein-U(P)) und Unfällen mit mehreren Beteiligten (n = 16.785 Rad-U(P), RV als hauptverursachende Partei)

4.3 Ergebnisse aus den Unfallhergangsbeschreibungen

Über die Auswertung der tabellarischen Unfalldaten hinaus wurden Ergebnisse aus der Analyse der polizeilichen Unfallhergangsbeschreibungen herangezogen. Diese zusätzlichen Daten können ergänzende Informationen dahingehend enthalten,

- bei welchem Verhalten im Straßenverkehr die Radfahrenden verunfallten (Faktor Mensch),
- welche infrastrukturellen Elemente oder Mängel (Faktor Infrastruktur) und
- welche Mängel am Fahrrad (Faktor Fahrrad) oder Fehler bei der Nutzung (Faktor Mensch) Alleinunfälle begünstigen.

Als Fehlverhalten der verunfallten Person wurde z.B. bei 57,6 % der Alleinunfälle mit Personenschaden die Ursache „Andere Fehler beim Fahrzeugführer“ erfasst (s. Kapitel 4.2.2). Diese Ursache ist von begrenzter Aussagekraft, in Fällen wie diesen können die textlichen Beschreibungen des Unfallhergangs zusätzliche Erkenntnisse liefern.

Aspekte, die externen Faktoren zugeordnet werden, werden bei der Unfallaufnahme durch die Polizei bereits so erfasst, dass sie im Rahmen der Auswertung der tabellarischen Daten hinreichend verarbeitet werden konnten. Da die Unfallhergangsbeschreibungen in Bezug auf externe Faktoren nur einen geringen zusätzlichen Informationsgehalt haben, wurde auf die vertiefende Betrachtung verzichtet.

Bei einzelnen Ursachen, die bereits in den tabellarischen Unfalldaten erfasst werden (z.B. Alkoholkonsum oder unangepasste Geschwindigkeit) können ggf. Abweichungen zwischen den in Kapitel 4.2 und den nachfolgend beschriebenen Anteilen auftreten. Dies kann unter anderem damit erklärt werden, dass im Kontext der Unfallaufnahme bei bereits erfolgter Erfassung in den codierten Unfallursachen auf nochmalige textliche Abbildung in den Unfallhergangsbeschreibungen verzichtet wurde.

4.3.1 Faktor Mensch

In den 1.481 untersuchten Hergangsbeschreibungen geschahen mit 745 Alleinunfällen mit Personenschaden rund die Hälfte (50,3 %) aufgrund menschlichen (Fehl-) Verhaltens oder gesundheitlicher Probleme. Es wurden 64 Gründe ermittelt, die als relevante Ursache für den Alleinunfall genannt und in Tabelle 4 in acht Kategorien zusammengefasst wurden (die ausführliche Auflistung der Merkmale findet sich in

Tabelle 29 in Kapitel 8.1). In seltenen Fällen dokumentieren die Unfallhergangsbeschreibungen ungewöhnlichere Hergänge, z.B. der Sturz durch Ziehen eines angeleinten Hundes. Solche Fälle wurden der passendsten Kategorie zugeordnet. Die genannte Situation fällt so z.B. unter fehlerhaftes Fahrverhalten, da die Führung eines Hundes vom Fahrrad bzw. die Verbindung eines Hundes mit dem Fahrrad die Kontrolle ebenso beeinträchtigen kann, wie eine Überladung oder einhändiges Fahren.

Die fehlerhafte Bedienung des Rades oder **fehlerhaftes Fahrverhalten** (u.a. Verlust der Kontrolle über das Fahrrad, zu starkes Bremsen) (19,6 %) und **Alkohol** (15,4 %) werden am häufigsten in den Hergangsbeschreibungen dokumentiert. Diese Unfallursachen führten innerhalb des Faktors Mensch durch ihr häufiges Auftreten auch zu den meisten schweren und tödlichen Verletzungen. Bei zehn der 17 untersuchten Hergangsbeschreibungen mit tödlichen Verletzungen sind die Alleinunfälle auf den Faktor Mensch zurückzuführen. Im Vergleich hierzu stehen drei Alleinunfälle im Zusammenhang mit Infrastrukturmerkmalen sowie zwei in Zusammenhang mit Defekten am Fahrrad.

Tabelle 4: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Mensch und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))

Merkmalkategorie	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
	getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Fehlerhaftes Fahrverhalten	3	81	204	3	291
Alkohol	2	82	144		228
Ablenkung		16	58		74
Ausweichen / Überholen		18	40		58
Unangepasste Geschwindigkeit	2	18	32		52
Gesundheitliche Probleme	2	15	16		33
Falsche Einschätzung des Wetters		1	4		5
Drogen	1		3		4
Ohne Merkmal im Faktor Mensch	7	241	488		736
Gesamtergebnis	17	472	989	3	1.481

Knapp die Hälfte (355 Fälle bzw. 47,7 %) der 745 Alleinunfälle in Zusammenhang mit dem Faktor Mensch entfällt auf ältere Radfahrende ab 51 Jahre (s. Tabelle 5, die ausführliche Auflistung der Merkmale findet sich in Tabelle 30 in Kapitel 8.1). Fehlerhaftes Fahrverhalten ist vor allem bei älteren (ab 67 Jahre) und jüngeren (bis 17 Jahre) Radfahrenden überdurchschnittlich häufig die Ursache für Unfälle. Innerhalb der Gruppe der Radfahrenden ab 67 Jahren geschahen so z.B. 30,3 % der Alleinunfälle aufgrund von fehlerhaftem Fahrverhalten (79 von 261 Fällen). Alkohol hat vor allem in den mittleren Altersgruppen zwischen 18 und 66 Jahren eine Bedeutung (jeweils etwa jeder fünfte Alleinunfall). Alleinunfälle aufgrund von Ablenkungen treten in den Altersgruppen ab 18 Jahren ähnlich oft auf (jeweils etwa jeder zwanzigste Alleinunfall), bei jüngeren Radfahrenden hingegen seltener.

Tabelle 5: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Mensch und ihr Auftreten nach Alter der Verunfallten (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))

Merkmalkategorie	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
	bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
Fehlerhaftes Fahrverhalten	5	34	54	50	69	79	291
Alkohol		8	68	56	79	17	228
Ablenkung		4	16	13	26	15	74
Ausweichen / Überholen	1	5	15	8	19	10	58
Unangepasste Geschwindigkeit	1	10	12	12	13	4	52
Gesundheitliche Probleme		1	4	5	15	8	33
Falsche Einschätzung des Wetters			3	1		1	5
Drogen			3	1			4
Ohne Merkmal im Faktor Mensch	11	89	169	143	197	127	736
Gesamtergebnis	18	151	344	289	418	261	1.481

4.3.2 Faktor Infrastruktur

Faktor Infrastruktur im Allgemeinen

Bei 537 (36,3 %) der 1.481 Hergangsbeschreibungen konnte der Alleinunfall in einen Zusammenhang mit Infrastrukturelementen, -mängeln bzw. Gegenständen auf der frequentierten Verkehrsfläche gebracht werden. Insgesamt wurden 62 Merkmale erfasst, die dem Faktor Infrastruktur zugeordnet werden konnten.

Tabelle 6 fasst die Merkmale in 14 Kategorien zusammen (die vollständige Liste findet sich in Tabelle 31 in Kapitel 8.1). Die mit deutlichem Abstand häufigsten Infrastrukturelemente, die in den Hergangsbeschreibungen dokumentiert werden, sind Bordsteine (15,2 %) und (Straßen-) Bahnschienen (7,7 %).

Tabelle 6: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Infrastruktur und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))

Merkmalkategorie	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
	getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Bordstein	2	53	170		225
(Straßen-) Bahnschiene		29	85		114
Mast		9	25		34
Absperrung	1	12	18		31
Unebenheit der Oberfläche		13	16		29
Vegetation (Baum, Ast, Gebüsch, …)		9	11		20
Baustellenelement		2	17		19
Kante im/am Fahrweg		6	10		16
Poller / Pfosten		8	7		15
Anderes		2	12		14
Gullydeckel		4	4		8
Mauer / Zaun		1	7		8
Rampe		2	2		4
Ohne Merkmal im Faktor Infrastruktur	14	322	605	3	944
Gesamtergebnis	17	472	989	3	1.481

Von den 489 Alleinunfällen mit tödlichen oder schweren Verletzungen als Folge geschahen 153 in Verbindung mit Infrastrukturmerkmalen (31,3 %), darunter 55 bzw. 29 Alleinunfälle mit Bordsteinen bzw. (Straßen-) Bahnschienen.

Im Vergleich den tabellarischen Unfalldaten (s. Kapitel 4.2) lassen sich hinsichtlich der Verteilung der Unfälle im Jahresverlauf, der Geschlechterverteilung oder der Lichtverhältnisse keine Besonderheiten erkennen. Mit Blick auf die Ortslage haben Bordseine und (Straßen-) Bahnschienen vor allem innerorts Relevanz, außerorts besitzen Elemente wie Leitplanken, Rinnen, Schlaglöcher oder Vegetation (bei kleinen Fallzahlen im untersuchten Kollektiv) eine höhere Bedeutung. Im Folgenden werden Alleinunfälle in Zusammenhang mit Infrastruktur und den Themen Alkohol und Pedelecnutzung genauer betrachtet sowie die Unfallhergänge in Zusammenhang mit Bordsteinen und (Straßen-) Bahnschienen genauer untersucht.

Faktor Infrastruktur und Unfälle unter Alkoholeinfluss

Wie in Kapitel 4.2.2 bereits dargestellt, spielt die Alkoholisierung der Verunfallten insbesondere bei Alleinunfällen eine bedeutende Rolle. Dies trifft auch auf die Alleinunfälle in Zusammenhang mit Objekten oder Infrastrukturelementen zu. 86 Radfahrende verunfallten alkoholisiert und in Zusammenhang mit einem Infrastrukturelement, was 16,0 % der untersuchten Hergangsbeschreibungen in Zusammenhang mit Infrastrukturelementen entspricht. Dieser Wert unterscheidet sich nicht deutlich von dem allgemeinen Anteil an Alleinunfällen unter Alkoholeinfluss (16,7 %) (s. Kapitel 4.2.2).

Faktor Infrastruktur und Unfälle mit Pedelecs

Bei den 1.481 ausgewerteten Hergängen von Alleinunfällen mit Personenschaden verunfallten insgesamt 157 Pedelecfahrende, hiervon hatten 62 einen Alleinunfall in Zusammenhang mit einem Infrastrukturelement. Dies entspricht 11,5 % der 537 untersuchten Hergänge mit dokumentierten Infrastrukturelementen, der allgemeine Anteil von Alleinunfällen mit Pedelecs liegt bei 9,4 % (s. Kapitel 4.2.4). 17 von 157 Alleinunfällen mit Pedelecs geschahen in Verbindung mit (Straßen-) Bahnschienen (10,8 %), bei 1.324 Alleinunfällen mit herkömmlichen Fahrrädern ereigneten sich 97 Alleinunfälle in Zusammenhang mit (Straßen-) Bahnschienen (7,3 %). Bei Alleinunfällen mit Bordsteinen zeigt sich nur ein geringer Unterschied (15,9 % der Pedelec-Alleinunfälle ggü. 15,1 % der Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern).

Bordsteine und (Straßen-) Bahnschienen

Bordsteine und (Straßen-) Bahnschienen sind die am häufigsten dokumentierten Infrastrukturelemente, daher empfiehlt sich eine genauere Betrachtung der Unfallhergänge in Zusammenhang mit diesen Elementen. Im Rahmen der Auswertung der polizeilichen Hergangsbeschreibungen wurde untersucht, wo im Straßenraum bzw. bei welchem Fahrmanöver die Unfälle stattgefunden haben, sodass ein besseres Bild der Bewegungsmuster entsteht.

225 der 1.481 Hergangsbeschreibungen weisen auf Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen hin. 50,7 % dieser Unfälle mit Bordsteinen geschehen beim Wechsel von der Fahrbahn in den Seitenraum, demnach besteht ein erhöhtes Unfallrisiko beim Hinauffahren über die (abgesenkte) Bordsteinkante. Ein weiterer Aspekt ist das Verunfallen beim Touchieren des Bordsteins beim Fahren entlang des Bordes, 36,4 % der untersuchten Hergangsbeschreibungen der Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen geschehen auf diese Weise. Bei den Unfällen durch Touchieren des Bordes im Längsverkehr fällt vor allem der hohe Anteil von Fällen auf, bei denen die Radfahrende Person nach den Hergangsbeschreibungen im Mischverkehr auf der Fahrbahn fuhr und keine Radverkehrsführung dokumentiert wurde (65 der 82 Touchieren-Fälle). Es ist zu vermuten, dass Radfahrende auf der Fahrbahn ohne eine linienhaft markierte Führung dazu tendieren, besonders nah am Bord entlangzufahren. Alleinunfälle beim Wechsel vom Seitenraum auf die Fahrbahn geschehen deutlich seltener (4,0 % der 225 Alleinunfälle). Eine detaillierte Auflistung der untersuchten Alleinunfälle und ihrer Fahrtbewegung findet sich in Tabelle 32 in Kapitel 8.1.

92 Alleinunfälle aus der Auswertung der Stichprobe der 1.481 Hergangsbeschreibungen geschahen in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen und 22 in Zusammenhang mit sonstigen Bahnschienen. Von dieser detailliert untersuchten Gruppe verunfallte ein Großteil der Personen auf der Fahrbahn (88 in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen und drei in Zusammenhang mit Bahnschienen), drei Personen an einem signalisierten Bahnübergang und drei weitere Personen beim Queren der Schienen auf einem Geh- oder Radweg (zwei in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen und eine in Zusammenhang mit Bahnschienen). Für 17 Unfälle wurde keine genaue Angabe gemacht. Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen geschehen hauptsächlich entlang der

Schienen auf Streckenabschnitten zwischen Knotenpunkten, nur 34 Fälle (37,0 %) wurden in Knotenpunktbereichen dokumentiert.

Unbefestigte und unebene Oberflächen

Unbefestigter oder von vornherein unebenerer Untergrund spielen für Alleinunfälle insgesamt nur eine relativ untergeordnete Rolle, lediglich 5,2 % der Alleinunfälle ließ sich auf Basis der Hergangsbeschreibungen auf Untergründe wie Schotter, Rollsplit, Sand etc. zurückführen. Außerorts haben derartige Untergründe dabei nachvollziehbarerweise eine größere Bedeutung (12,4 %) als innerorts (4,2 %). Die größte Relevanz haben außerorts Schotter bzw. innerorts Kopfsteinpflaster.

4.3.3 Faktor Fahrrad

Von den 1.481 untersuchten Unfallhergängen dokumentierten 54 (3,6 %) technische Defekte. Insgesamt wurden 21 Mängel festgestellt, von denen die Häufigsten defekte Komponenten wie Schutzblech, Sattel oder Beleuchtung (13 Fälle) und defekter Antrieb (Kette und Schaltung) (12 Fälle) sind. Tabelle 7 listet die Oberkategorien im Faktor Fahrrad auf, die umfängliche Liste aller Mängel findet sich in Tabelle 33 in Kapitel 8.1. Von 54 Alleinunfällen mit Personenschaden, bei dem Defekte am Rad eine Rolle gespielt haben, geschah lediglich ein einziger mit einem Pedelec (Ursache: defekter Antrieb). Es lässt sich festhalten, dass der technische Zustand der Fahrräder und Defekte nur in seltenen Fällen unfallbegünstigend wirken.

Bei Berücksichtigung des Faktors Mensch in Zusammenhang mit der Art des Fahrrades zeigt sich, dass 23,6 % der untersuchten Hergangsbeschreibungen von Alleinunfällen mit Pedelecs auf fehlerhaftes Fahrverhalten zurückzuführen ist, bei herkömmlichen Rädern liegt der Anteil bei 19,2 %. Vor allem Alleinunfälle aufgrund zu starken Bremsens lassen sich bei teils kleinen Fallzahlen eher bei Pedelecs erkennen (5,1 % aller Pedelec-Alleinunfälle innerhalb der Stichprobe im Gegensatz zu 3,6 % aller Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern). Eine größere Unfallhäufigkeit aufgrund zu hoher Geschwindigkeiten mit dem Pedelec lässt sich auch in den Hergangsbeschreibungen dagegen nicht erkennen (3,2 % aller Pedelec-Alleinunfälle im Gegensatz zu 3,5 % aller Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern).

Tabelle 7: Kategorien von unfallbegünstigenden Merkmalen im Faktor Fahrrad und ihr Auftreten nach Unfallfolgen (n = 1.481 Rad-Allein-U(P))

Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
	getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Defekte Komponenten	1	6	6		13
Defekter Antrieb		5	7		12
Defekte Bremsen		2	9		11
Defekter Rahmen oder Lenker		3	8		11
Defekte Reifen	1		6		7
Ohne Merkmal im Faktor Fahrrad	15	456	953	3	1.427
Gesamtergebnis	17	472	989	3	1.481

4.4 Zusammenfassung

Es wurde ein Datensatz von **57.055 Unfällen mit Personenschaden und Radverkehrsbeteiligung** der Jahre 2018 bis 2020 aus den Bundesländern Berlin, Hamburg, Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt analysiert. 13,6 % (7.767 Unfälle) der Unfälle waren Alleinunfälle, wovon sich wiederum 9,7 % außerorts ereigneten.

Im Rahmen der Unfalldatenanalyse wurden diese 7.767 Alleinunfälle mit Personenschaden von Radfahrenden sowie 16.785 Radverkehrsunfälle mit mehreren Beteiligten und Personenschaden, bei denen Radfahrende Hauptverursachende waren, ausgewertet. Ergänzend zu den tabellarischen Unfalldaten wurde eine Stichprobe von 1.481 Unfallhergangsbeschreibungen der Alleinunfälle mit Personenschaden im Detail analysiert. 50,3 % der untersuchten Alleinunfälle sind auf menschliches (Fehl-) Verhalten zurückzuführen, 36,3 % auf Infrastrukturelemente bzw. -mängel oder Kollisionen mit Objekten und 3,6 % auf technische Mängel am Fahrrad.

Unfälle im zeitlichen Verlauf

In den Sommermonaten Juni - August werden in absoluten Zahlen sowohl die meisten Alleinunfälle (39,5 %) als auch die meisten Radverkehrsunfälle mit mindestens zwei Beteiligten (34,7 %) polizeilich erfasst. Der Verlauf der Alleinunfälle und Unfälle mit

mehreren Beteiligten über das Jahr entspricht dabei weitestgehend dem Verlauf des modal share für den Radverkehr in Deutschland.

Im Wochenverlauf lassen sich nur geringe Differenzen erkennen. Im Tagesverlauf liegt der Unfallschwerpunkt nachmittags zwischen 14 Uhr und 19 Uhr – insbesondere an den Werktagen Montag bis Freitag, wenn viele Radfahrende auf dem Weg von der Arbeit oder Ausbildungsstätte auf dem Weg nach Hause sind oder Erledigungen machen. Am Wochenende verschiebt sich die Tendenz leicht zum frühen Abend. Unfälle unter Alkoholeinfluss zeigen sich vor allem in den späten Nachtstunden am Wochenende in Zusammenhang mit entsprechenden Feieraktivitäten.

Geschlecht und Alter der Verunfallten

35,1 % aller Verunfallten bei Alleinunfällen sind weiblich, 64,9 % männlich. Menschen in den Altersgruppen 18 - 35 Jahren und 51 - 66 Jahren verunfallen am häufigsten bei Alleinunfällen. Diese Ergebnisse unterstützen die Aussagen der Sachverständigen, dass männliche Radfahrende risikobehafteter sind und dass Alleinunfälle älterer Radfahrender häufiger polizeilich registriert werden (s. Kapitel 3.2.1).

Unfallfolgen

Innerhalb der untersuchten polizeibekannten Alleinunfällen mit Personenschaden sind leichte Verletzungen zwar die häufigste Unfallfolge (67,5 %), der Anteil schwerer Personenschäden ist jedoch mit 32,0 % vergleichsweise hoch. Dies gilt vor allem für Alleinunfälle außerorts, die mehrheitlich schwere Verletzungen nach sich ziehen (50,1 % aller Alleinunfälle außerorts) und bei 3,3 % der Alleinunfälle außerorts mit Todesfolge einhergehen. Im Hinblick auf die Unfallschwere ist zu berücksichtigen, dass eine Überrepräsentation schwerer Unfälle in den Daten zu vermuten ist. Alleinunfälle mit leichteren Folgen werden mit hoher Wahrscheinlichkeit seltener aktenkundig, da eine polizeiliche Aufnahme für Versicherungsfragen z.B. kaum von Bedeutung ist.

Mit steigendem Alter der verunfallten Person steigt auch der Anteil der schweren und tödlichen Verletzungen (23,2 % schwere und tödliche Verletzungen bei den 18- bis 35-jährigen, 42,4 % bei den Verunfallten ab 67 Jahren). Dies ist auf das mit dem Alter steigende Verletzungsrisiko bei Unfällen zurückzuführen sowie ggf. auf

Schwierigkeiten, das Fahrrad (insb. Pedelecs) sicher zu führen und mögliche Risiken entlang der Strecke rechtzeitig zu erkennen und richtig einzuschätzen.

Markantes (Fehl-) Verhalten der Radfahrenden

29,4 % der polizeilich erfassten Alleinunfälle stehen nach den tabellarischen Unfalldaten in Zusammenhang mit dem Fahren mit unangepasster Geschwindigkeit.

19,6 % lassen sich auf Basis der Stichprobe der Unfallhergangsbeschreibungen mit weiteren fehlerhaften Fahrverhaltensmustern in Verbindung bringen. Neben dem abstrakt beschriebenen Verlust der Kontrolle über das Fahrrad spielen vor allem zu starkes Bremsen und Stürze beim Anhalten und Absteigen eine relevante Rolle.

16,7 % der Alleinunfälle mit Personenschaden geschehen in Zusammenhang mit Alkohol, bei Unfällen mit mehreren Beteiligten und Hauptverursachung durch Radfahrende sind es 5,6 %. In der Altersgruppe zwischen 36 und 50 Jahren ist der Anteil von Alleinunfällen mit Alkoholkontext besonders auffällig (22,1 %).

Pedelecs und technische Mängel an Fahrrädern

Der Anteil von polizeibekannten Alleinunfällen mit Pedelecs (9,4 %) ist in Relation mehr als doppelt so groß wie bei Unfällen mit mehreren Beteiligten (4,3 %). Außerorts ist dabei der Anteil von Pedelecs an den Alleinunfällen etwa doppelt so hoch wie bei innerörtlichen Alleinunfällen. Mit steigendem Alter der Verunfallten nimmt auch der Anteil von Unfällen mit Pedelecs zu (2,1 % bei den 10- bis 17-jährigen, 18,7 % bei den Verunfallten ab 67 Jahren). Alleinunfälle mit Pedelec sind tendenziell schwerer als jene mit herkömmlichen Fahrrädern. Der höhere Anteil schwerer Verletzungen beruht dabei nicht nur auf der stärkeren Pedelecnutzung höherer Altersgruppen und dem Risiko für schwerere Verletzungen im Alter, höhere Anteile schwerer Verletzungen zeigen sich in allen Altersgruppen.

Technische Mängel wirken mit Defekten an Schutzblech, Sattel, Beleuchtung sowie Antriebskomponenten insgesamt sehr selten unfallbegünstigend bzw. -verursachend (3,6 % der Alleinunfälle mit ausgewerteten Hergängen). Derartige Defekte treten vor allem bei herkömmlichen Fahrrädern und deutlich weniger bei Pedelecs auf.

Licht- und Straßenverhältnisse

Rund drei Viertel aller von der Polizei dokumentierten Alleinunfälle geschehen bei Tageslicht. Der Anteil von Alleinunfällen in der Dämmerung und Dunkelheit (26,7 %) liegt jedoch deutlich höher als der Anteil von Unfällen mit mehreren Beteiligten und Personenschaden, bei denen Radfahrende Hauptverursachende sind (16,4 %).

Auch wenn bei polizeilich erfassten Alleinunfällen mit Personenschaden ebenfalls Unfälle auf trockener Oberfläche dominieren, zeigt sich eine deutlich größere Bedeutung von rutschigem Untergrund durch Nässe (17,6 % der Alleinunfälle ggü. 12,2 % der Unfälle mit mehreren Beteiligten) oder Winterglätte (2,5 % ggü. 0,2 %).

Charakteristik der Unfallstelle

Bei einem Großteil der polizeilich erfassten Alleinunfälle mit Personenschaden wurden keine Charakteristiken (51,9 %) vermerkt. Häufig genannte Charakteristiken der Unfallstelle sind Gefälle (16,7 %), Einmündungen (13,6 %) und Kreuzungen (11,2 %). Insbesondere Gefälle und Kurven haben für Alleinfälle eine deutlich größere Bedeutung als für Unfälle mit mehreren Beteiligten (16,7 % ggü. 4,6% sowie 7,7 % ggü. 3,0 %). Dies gilt in besonderem Maße für Alleinunfälle außerorts, hier haben Knotenpunkte eine nochmals geringe Bedeutung, Gefälle (39,3 % der Alleinunfälle außerorts) und Kurven (19,0 %) hingegen eine deutlich größere Relevanz.

Markante Infrastrukturmerkmale

Beim Faktor Infrastruktur treten Alleinunfälle in Verbindung mit Bordsteinen (15,2 % der Alleinunfälle mit ausgewerteten Hergängen) sowie (Straßen)- Bahnschienen (7,7 %) besonders häufig auf, Unfälle mit punktuellen Objekten wie etwa Masten oder Pollern sind seltener. Etwa die Hälfte mit Bordsteinen in Verbindung stehenden Alleinunfälle geschehen beim Wechsel von der Fahrbahn in den Seitenraum (114 von 225 Alleinunfällen), etwa ein Drittel ereignet sich durch Touchieren beim Fahren entlang des Bordes. Unfälle beim Wechsel vom Seitenraum auf die Fahrbahn (Herabfahren über Borde) sind hingegen selten. Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen geschehen mehrheitlich entlang der Schienen zwischen Knotenpunkten und nur zu etwa einem Drittel unmittelbar in Knotenpunktbereichen.

5 Fragebogenstudie – Befragung zu den Unfallerfahrungen Radfahrender

5.1 Methode

Um die Thematik der hohen Dunkelziffer (s. Kapitel 2.2) und die damit verbundenen Erkenntnislücken näher zu beleuchten und die aus der Unfalldatenanalyse gewonnenen Erkenntnisse zu vertiefen, wurden über einen Online-Fragebogen Radfahrende mit erlebten Alleinunfällen sowie Beinahe-Alleinunfällen befragt. Beinahe-Alleinunfälle sind von Bedeutung, um auch kritische Situationen ableiten zu können, die zu Alleinunfällen führen können. Die Ergebnisse der geschilderten 1.521 Alleinunfälle sowie 366 Beinahe-Unfälle wurden, soweit möglich, mit den Auswertungen der polizeilichen Einzelunfalldaten verglichen.

Durchführung der empirischen Erhebung

Durch die Erhebung über einen Online-Fragebogen konnte eine breite Masse an Radfahrenden erreicht werden, die ihre Unfallerfahrung zeitlich flexibel und eigenständig in die Studie einspeisen konnten. Auf diese Weise konnte ein deutschlandweites Datenset mit städtischem und ländlichem Kontext gesammelt und ausgewertet werden, was in Form einer Befragung im Straßenraum nur begrenzt möglich gewesen wäre.

Es sollten sich nicht nur Radfahrende angesprochen fühlen, die einen Krankenhausaufenthalt nach dem Alleinunfall hinter sich hatten, sondern auch Personen, die keine polizeilich oder im Krankhaus erfassten Alleinunfälle oder Beinahe-Alleinunfälle hatten. Unfälle, bei denen es nicht oder nur zu leichten Verletzungen ohne ärztliche Behandlung gekommen ist, können bei genauer Betrachtung auf Infrastrukturmängel zurückzuführen sein bzw. dahingehende Schlüsse ermöglichen. Wenn sich die betroffenen Personen nicht in ärztliche Behandlung begeben und keine Polizei hinzuziehen, sind sie nur über eine Befragung zu erreichen. Ähnliches gilt für Personen, die zum Zeitpunkt der Erhebung nicht mehr Rad fahren, aber dies bis zu einem Unfall getan haben.

Die Ergebnisse der Befragung dienten als Ergänzung zu den Ergebnissen der Auswertung polizeilich erfasster Alleinunfälle (s. Kapitel 4), sodass ein Gesamtbild von

Alleinunfällen Radfahrender entsteht und Aussagen über Auswirkungen von Infrastrukturaspekten sowohl auf Alleinunfälle als auch auf kritische Situationen mit Unfallpotential gewonnen werden konnten. Die Fragebogenstudie ermöglichte die **Konkretisierung typischer Unfallsituationen sowie begünstigender Faktoren**.

Bei der Befragung wurde eine heterogene Stichprobe hinsichtlich zentraler demografischer Gesichtspunkte anvisiert. Trotz intensiverer Beteiligung jüngerer Radfahrender umfasst die resultierende Datenbasis eine heterogene und in vielen Aspekten als belastbar einzuschätzende Gruppe Radfahrender, was sich u.a. an den Wegezwecken ablesen lässt (s. Kapitel 5.2). Minderjährige Personen unter 18 Jahren wurden aus Datenschutzgründen nicht befragt.

Die Teilnehmenden der zu Beginn der Radverkehrssaison im Jahr 2023 von März bis Mai durchgeführte Umfrage, wurden sowohl online als auch offline akquiriert. Die Rekrutierung geschah online über einen Pool an Personen, die im Rahmen früherer Befragungen der Kontaktierung für andere Befragungen zugestimmt hatten. Ergänzend wurden Verbände und Institutionen kontaktiert und gebeten, die Umfrage in ihren Kreisen zu teilen. Unterstützend wurde eine Social-Media-Kampagne durchgeführt, um auf die Befragung aufmerksam zu machen. Die Offline-Akquise geschah über Telefongespräche mit Unfallchirurgien und Verkehrswachten in ganz Deutschland. Diese wurden gebeten, die Umfrage an Patientinnen und Patienten bzw. Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer zu verteilen. Zudem wurden Plakate verschickt, die die Umfrage lokal bei Unfallchirurgien und Verkehrswachten bewarben.

Design der Befragung

Bei der Gestaltung des Fragebogens wurde die Vergleichbarkeit mit den polizeilich erfassten Unfalldaten berücksichtigt. So wurden wichtige Aspekte zu den Verunfallten, dem Unfallort, externen Einflüssen und den Unfallursachen mit unfalldatenkompatiblen Antwortoptionen abgefragt. Darüber hinaus deckte der Fragebogen weitere Aspekte ab, die nicht oder nicht ausreichend in den polizeilich erfassten Unfalldaten zu finden sind. Dazu zählen z.B. Fahrerfahrung oder Verhaltensanpassungen nach dem Unfall.

Die Befragung gliederte sich in drei Teile. Die Struktur mit den behandelten Themenblöcken von bis zu zwei erlebten Alleinunfällen sowie einem ggf. erlebten Beinahe-Unfall kann Abbildung 19, die spezifischen Fragen und Antwortoptionen können dem Anhang Kapitel 0 entnommen werden. Bei jeder Frage wurde die

Möglichkeit der Nicht-Beantwortung bzw. des Überspringens eingeräumt, um die Freiwilligkeit aller Antworten zu betonen. Um Unfallkonstellationen und -hergänge detaillierter untersuchen zu können, wurde zudem die Bereitschaft abgefragt, an einem vertiefenden Interview teilzunehmen (s. Kapitel 6).

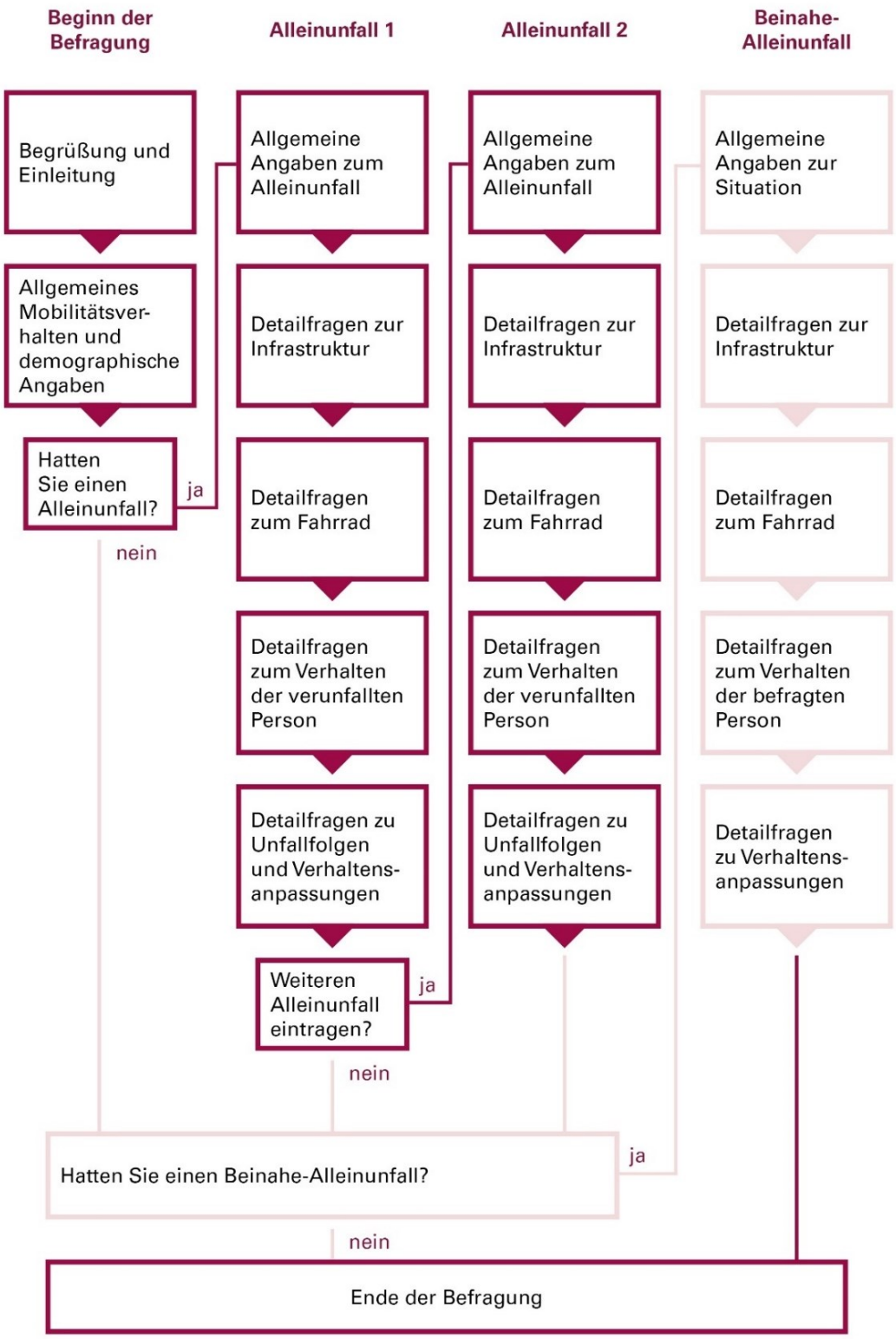


Abbildung 19: Struktur des Fragebogens

5.2 Ergebnisse

An der Online-Umfrage haben 1.917 Personen teilgenommen, die insgesamt über 2.000 Alleinunfälle und über 1.100 Beinahe-Alleinunfälle erlebt haben. Für 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle lagen auswertbare detaillierte Informationen vor.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die allgemeinen und demographischen Angaben sowie die den Faktoren Mensch, Infrastruktur, Fahrrad und externe Faktoren zuzuordnenden Befragungsergebnisse sowie Angaben zu Unfallhergängen und Unfallfolgen näher beleuchtet. Faktorenübergreifend nehmen die Befragten die Infrastruktur an der Unfallstelle als Hauptursache (52,9 % der erlebten Alleinunfälle) wahr, gefolgt vom eigenen (Fehl-) Verhalten und dem Wetter (s. Abbildung 20). Unter anderen Gründen wurden vor allem Tiere oder gesundheitliche Probleme genannt.

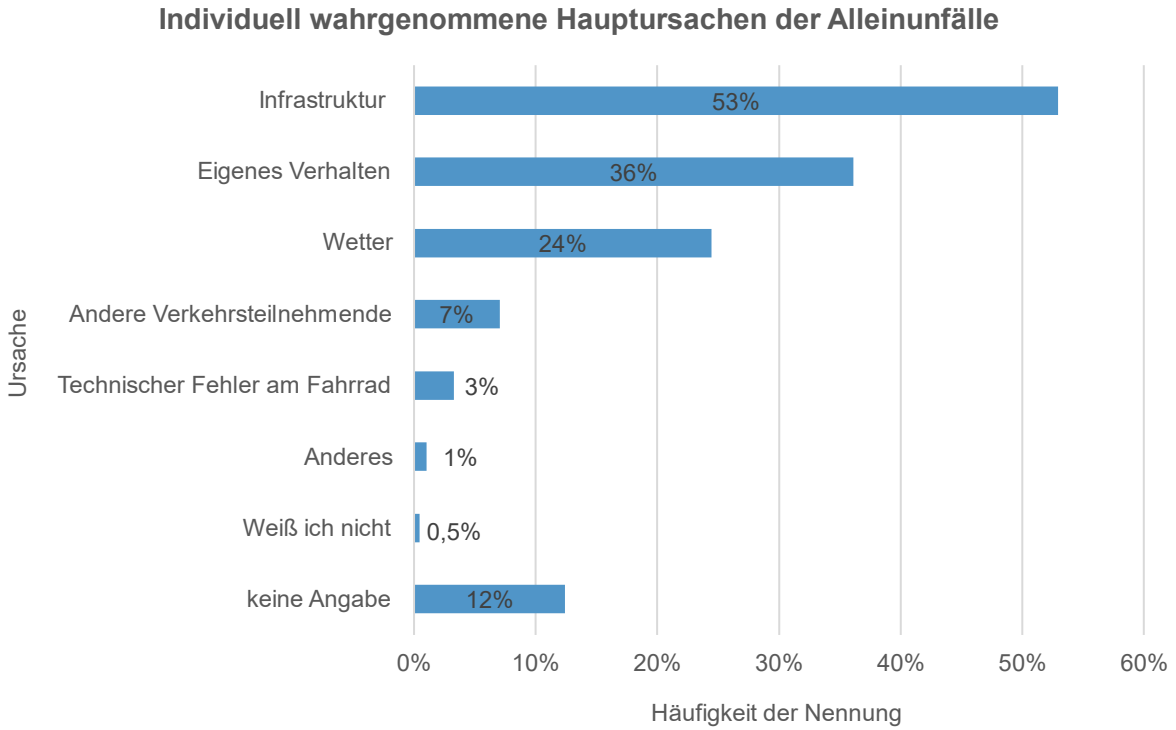


Abbildung 20: Individuell wahrgenommene Hauptursachen für den Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

5.2.1 Allgemeine und demographische Angaben

Geschlecht und Alter

Hinsichtlich der **Geschlechterverteilung** waren 68,6 % der Teilnehmenden männlich, 28,6 % weiblich und 0,7 % divers (2,0 % der Teilnehmenden haben keine Angaben zu ihrem Geschlecht gemacht). Diese Verteilung weicht nur leicht von der Verteilung der polizeilich erfassten Unfalldaten ab (s. Kapitel 4.2.2).

Die **Altersstruktur** zeigt einen größeren Anteil jüngerer Altersgruppen: 39,1 % der Teilnehmenden waren zwischen 18 und 35 Jahren alt, weitere 30,0 % waren zwischen 36 und 50 Jahre alt und 28,0 % älter als 50 Jahre (2,8 % ohne Altersangabe). Die Spannweite reichte von 18 bis 85 Jahren, das Durchschnittsalter lag bei 42 Jahren. Die Verteilung der Befragten nach Alter und Geschlecht ist in Abbildung 21 dargestellt. 94,5 % der Befragten haben das Radfahren im Kindesalter vor oder während der Grundschulzeit gelernt, 2,9 % in ihrer Jugend und 0,4 % noch im Erwachsenenalter (2,2 % ohne Angaben zu dieser Frage).

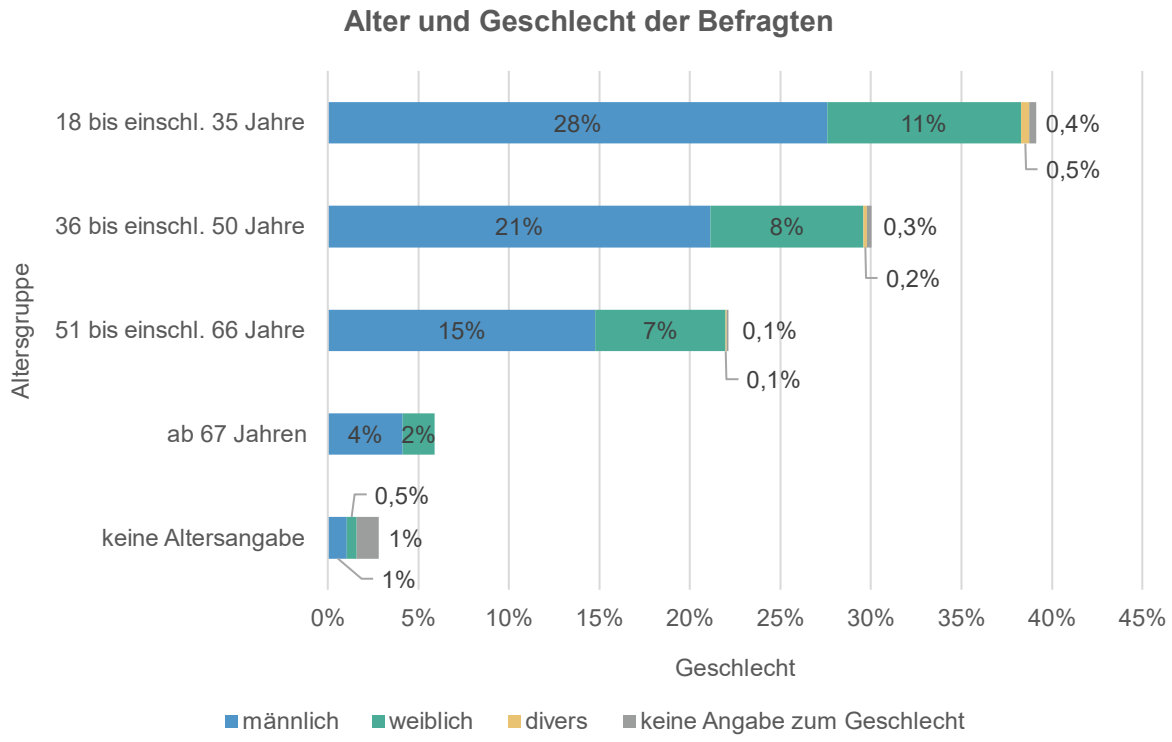


Abbildung 21: Alter und Geschlecht der Befragten (n = 1.917 Befragte)

Nutzungsprofil des Fahrrades

Die Teilnehmenden der Online-Befragung sind Vielfahrende: 91,9 % fahren mindestens einmal wöchentlich mit dem Fahrrad, 68,4 % gaben sogar an, täglich Fahrrad zu fahren (s. Abbildung 22), diese Verteilung gilt für alle Altersgruppen der Befragten (s. Tabelle 34 im Anhang Kapitel 8.3.1).

Auf die Frage nach der durchschnittlichen Fahrtzeit mit dem Fahrrad gaben 44,1 % der Befragten an, weniger als 30 Minuten pro Tag Rad zu fahren, 32,5 % fahren zwischen 30 und 60 Minuten pro Tag Fahrrad und 13,7 % fahren mehr als 60 Minuten pro Tag (9,7 % haben zu dieser Frage keine Angabe gemacht). Ein Großteil der Befragten (70,8 %) fährt auch bei schlechten und nicht nur bei guten Wetterbedingungen Fahrrad, 21,0 % lassen das Fahrrad bei schlechtem Wetter eher zuhause stehen (7,1 % mit neutraler Einstellung, 1,1 % ohne Angabe).

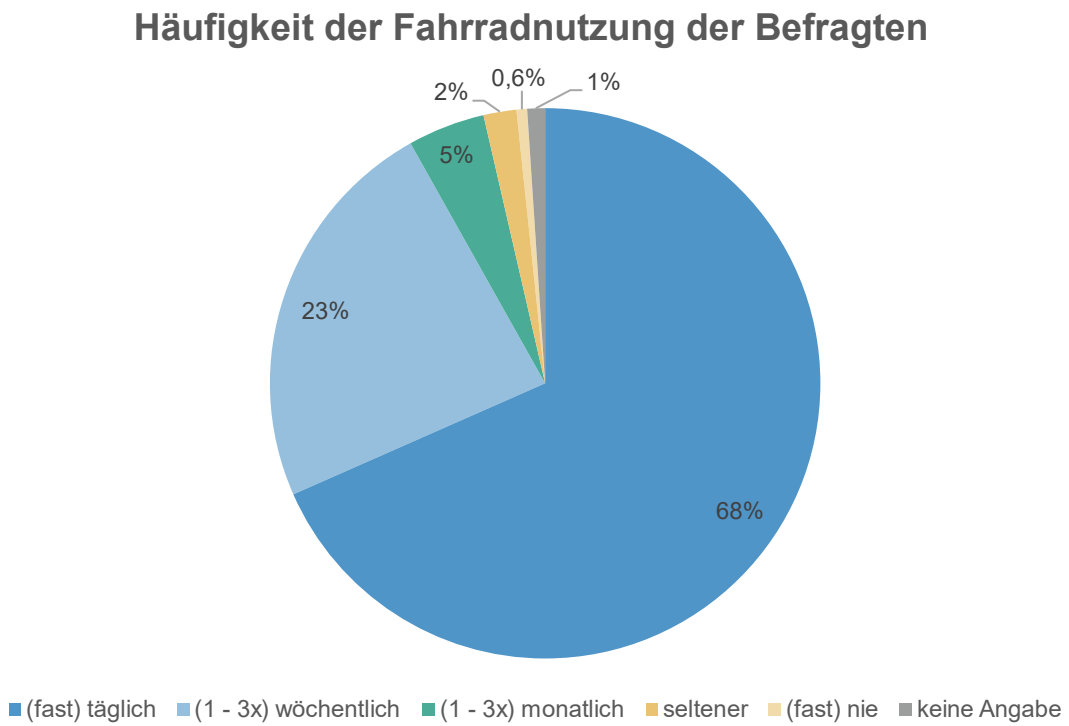


Abbildung 22: Häufigkeit der Radnutzung der Befragten (n = 1.917 Befragte)

Die Befragten nutzen das **Fahrrad als alltägliches Verkehrsmittel** für Freizeitaktivitäten (85,3 %), für private Erledigungen (78,4 %), für Fahrten zur bzw. von der Arbeit (72,4 %) und zum Einkaufen (68,4 %) (s. Abbildung 23). Der Wegezweck „Weg von/zur Schule / Ausbildungsstätte“ spielt in dieser Umfrage eine geringere

Rolle, da keine Personen unter 18 Jahren befragt wurden. Die Verteilung der Wegezwecke der Befragten ähnelt den Anteilen der Wegezwecke an Fahrrad- und Pedelecwegen, die in den Ergebnissen der Studie „Mobilität in Deutschland – MiD“ dargestellt werden (Nobis et al. 2019, Abb. 20, S. 42), Freizeitwege stellen auch dort den wichtigsten Wegezweck dar und dienstliche Wege sind ebenfalls von nachrangiger Bedeutung.

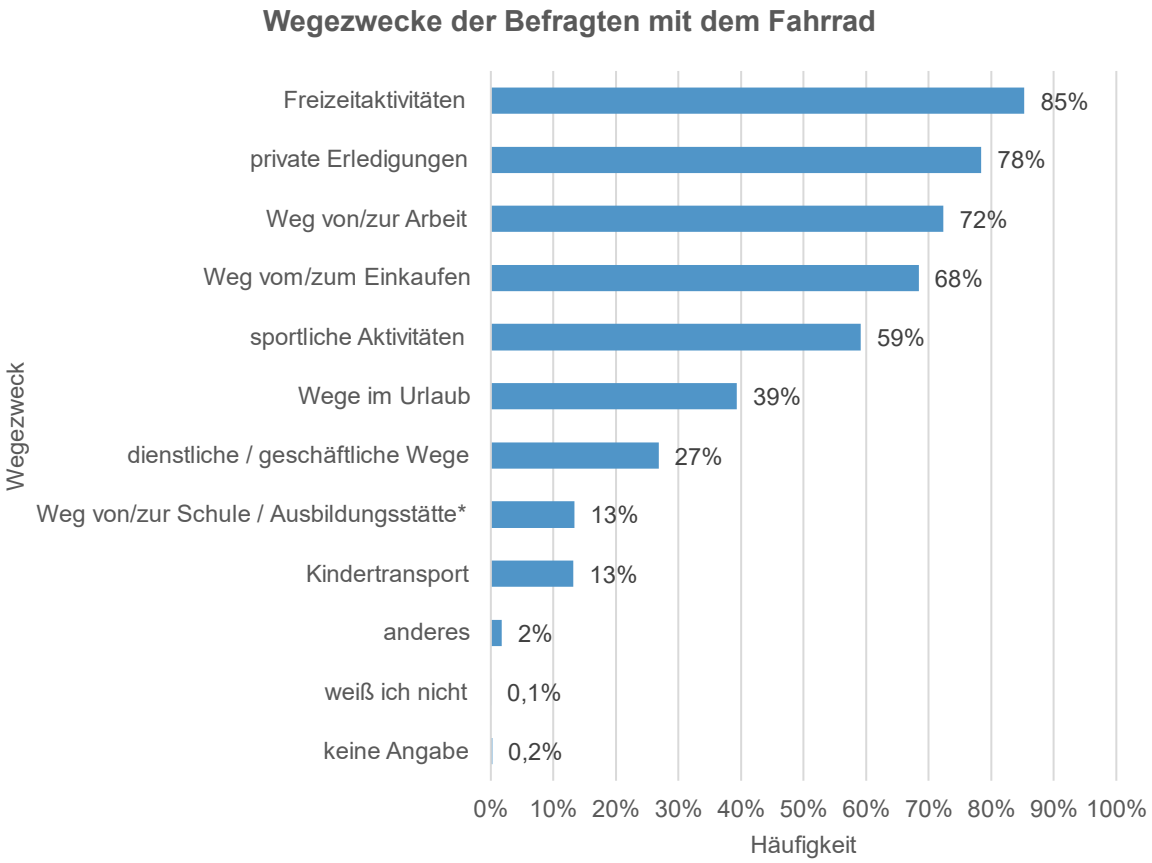


Abbildung 23: Wegezweck der Befragten mit dem Fahrrad (n = 1.917 Befragte, Mehrfachangaben möglich) (* da keine Personen unter 18 Jahren befragt wurden, ist dieser Wegezweck untergeordnet)

Mehr als die Hälfte der Befragten (58,9 %) fühlt sich im Allgemeinen beim Fahrradfahren im Straßenverkehr sicher, 21,9 % fühlen sich unsicher (18,1 % mit neutraler Einstellung, 1,1 % ohne Angabe). Bei der Wahl ihrer Fahrradroute entscheiden sich 47,5 % für die schnellste Verbindung, 26,2 % dagegen machen ihre Routenwahl nicht (ausschließlich) von der kurzen Reisezeit abhängig (24,7 % mit neutraler Haltung zu dem Thema, 1,6 % ohne Angabe). Bei der Routenwahl ist es

62,2 % zudem wichtig, Straßen mit viel Autoverkehr zu vermeiden, für 20,7 % der Befragten trifft dies nicht zu (15,5 % mit neutraler Einstellung, 1,6 % ohne Angabe).

Erlebte Alleinunfälle und Beinahe-Unfälle

70,2 % der Befragten hatten in den letzten drei Jahren mindestens einen Alleinunfall, 23,4 % hatten mindestens einen Beinahe-Unfall erlebt. Bei der Gegenüberstellung zeigt sich, dass die Befragten auffällig oft sehr viele Beinahe-Alleinunfälle erlebt haben. Dagegen nimmt die Anzahl der Antworten bei mehreren Alleinunfällen deutlich ab. Insgesamt haben die Befragten mindestens 2.076 Alleinunfälle und mindestens 1.194 Beinahe-Alleinunfälle erlebt. (s. Abbildung 24). Dass in Summe deutlich weniger Beinahe-Unfälle angegeben wurden als Unfälle, kann u.a. damit erklärt werden, dass Erlebnisse mit glimpflichem Ausgang weniger im Gedächtnis verbleiben und sich die Teilnehmenden an tatsächliche Unfallerlebnisse besser und detaillierter erinnern.

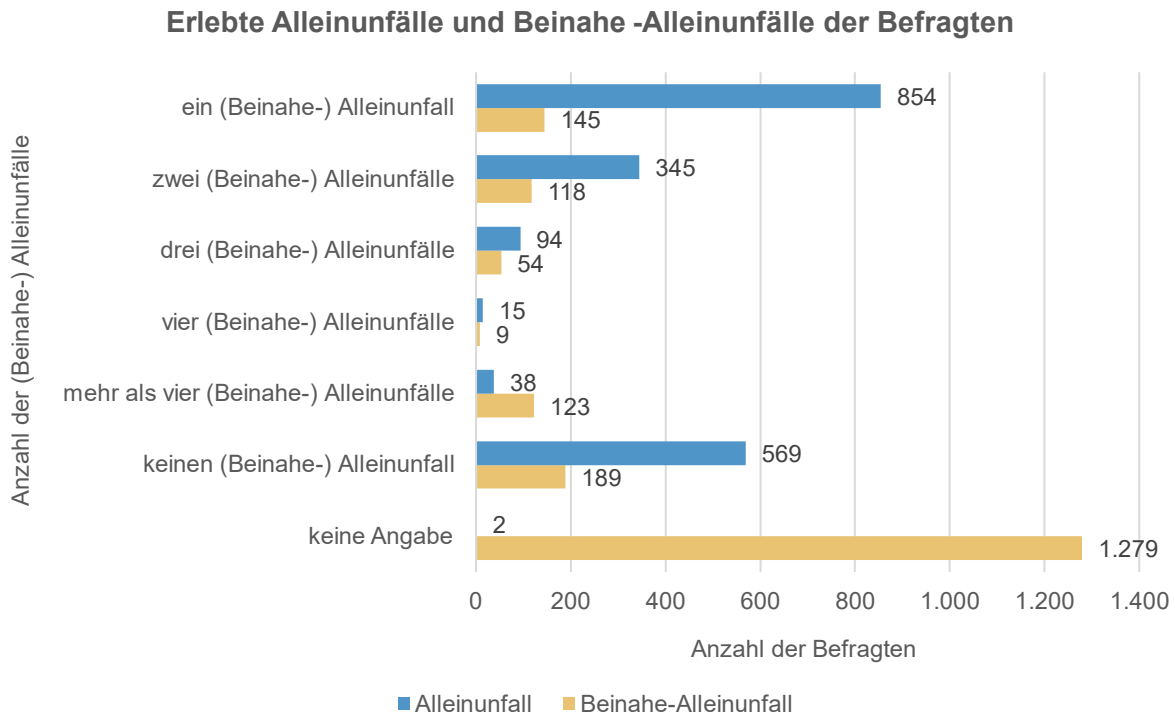


Abbildung 24: Anzahl der erlebten Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle der Befragten (n = 1.917 Befragte)

Entsprechend des Umfragedesigns wurden die Befragten gebeten, Unfallerlebnisse zwischen 2020 und 2023 anzugeben. Dennoch wurde auch von weiter zurückliegenden Unfällen berichtet (s. Abbildung 25), der älteste Unfall mit detaillierten Angaben geht auf das Jahr 1977 zurück.

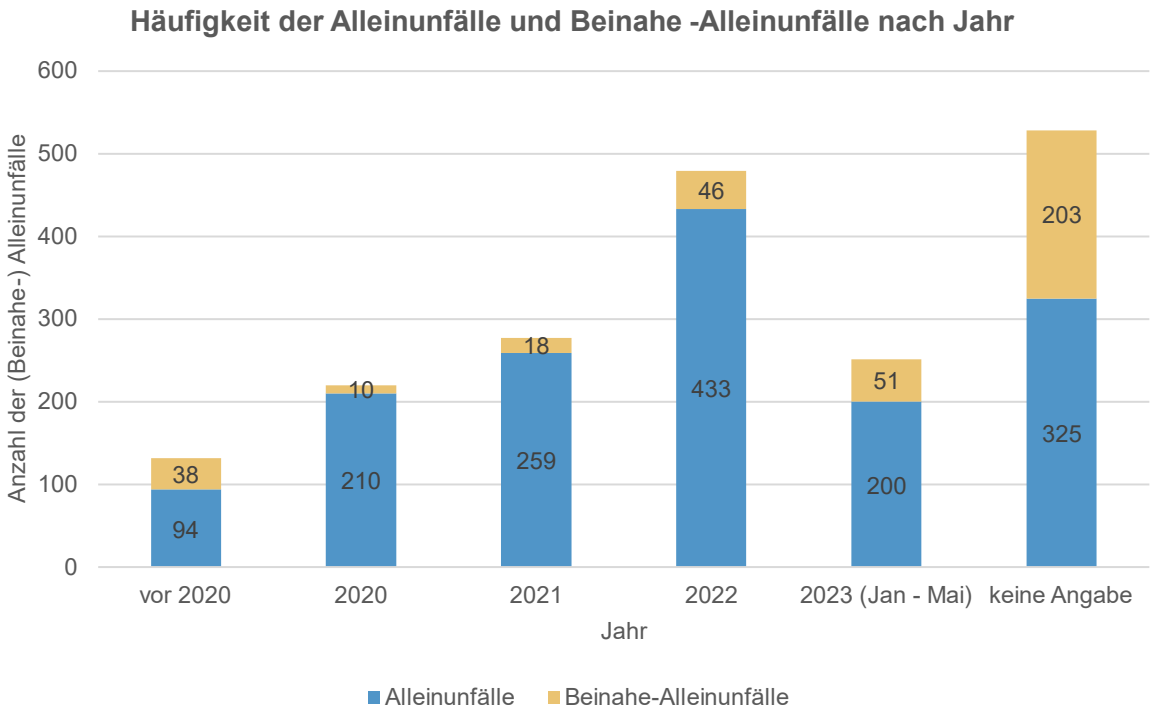


Abbildung 25: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle nach Jahr (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle)

Bei der genaueren zeitlichen Betrachtung der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle im **Jahresverlauf** zeigt sich, dass sich die Alleinunfälle (und auch die Beinahe-Alleinunfälle) relativ gleichmäßig über das Jahr verteilen (s. Abbildung 26) Insbesondere im Vergleich zu den polizeilich erfassten Alleinunfällen (s. Abbildung 7 in Kapitel 4.2.1) zeigt sich, dass einem Schwerpunkt der polizeibekannten Alleinunfälle im Sommer eine nahezu gleichmäßige Verteilung über das Jahr in der Umfrage gegenübersteht.

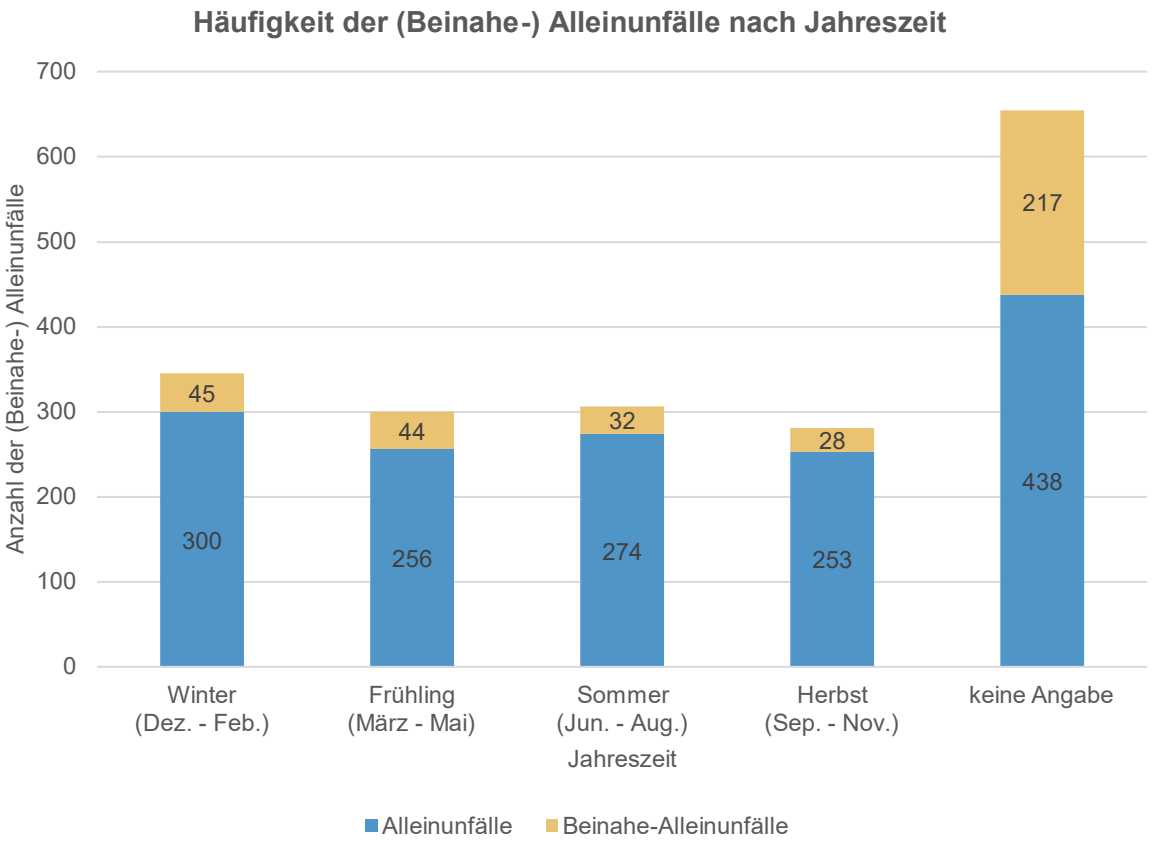


Abbildung 26: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle nach Jahreszeit (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle)

Im **Tagesverlauf** lassen sich nach Angaben der Befragten Unfallschwerpunkte am Nachmittag in der Zeit zwischen 14 Uhr und 19 Uhr (mit einer Spitze zwischen 15 und 17 Uhr) sowie am Morgen zwischen 7 Uhr und 9 Uhr erkennen (s. Abbildung 1Abbildung 27). Diese Verteilung der Angaben der Befragten entspricht der Verteilung der Auswertung der polizeilichen Unfalldaten (s. Abbildung 8 in Kapitel 4.2.1). Die Spitzen im berichteten Unfallgeschehen entsprechen den Zeiten, in denen im Tagesverlauf das meiste Verkehrsaufkommen stattfindet: morgens auf dem Weg zur Arbeit oder Ausbildungsstätte, nachmittags der Heimweg sowie Wege für Einkaufen, Erledigungen oder auch Freizeitaktivitäten.

Uhrzeit	Alleinunfälle	Beinahe-Alleinunfälle
Std. 0	8	2
Std. 1	10	0
Std. 2	2	0
Std. 3	3	0
Std. 4	0	0
Std. 5	10	0
Std. 6	32	8
Std. 7	83	9
Std. 8	85	12
Std. 9	45	7
Std. 10	40	4
Std. 11	65	5
Std. 12	39	9
Std. 13	65	4
Std. 14	75	13
Std. 15	101	13
Std. 16	101	14
Std. 17	84	12
Std. 18	82	12
Std. 19	45	8
Std. 20	29	4
Std. 21	22	2
Std. 22	27	5
Std. 23	18	4
keine Angabe	450	219
Gesamt	1.521	366



Abbildung 27: Häufigkeit der Alleinunfälle und Beinahe-Alleinunfälle im Tagesverlauf (n = 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle)

Abbildung 28 zeigt auf, bei welchen **Wegezwecken** es zu (Beinahe-) Alleinunfällen gekommen ist. Auffällig hierbei ist, dass sich die meisten Alleinunfälle (28,5 %) beim dritthäufigsten Wegezweck „Weg von/zur Arbeit“ (s. Abbildung 23 in Kapitel 5.2.1) ereignen, gefolgt von Unfällen bei Freizeitaktivitäten (24,3 %) und Unfällen bei sportlichen Aktivitäten (16,5 %). Alleinunfälle bei privaten Erledigungen mit dem Fahrrad oder auf Wegen von/zum Einkaufen gaben die Befragten hingegen trotz intensiver Nutzung des Fahrrades für diese Wegezwecke seltener an.

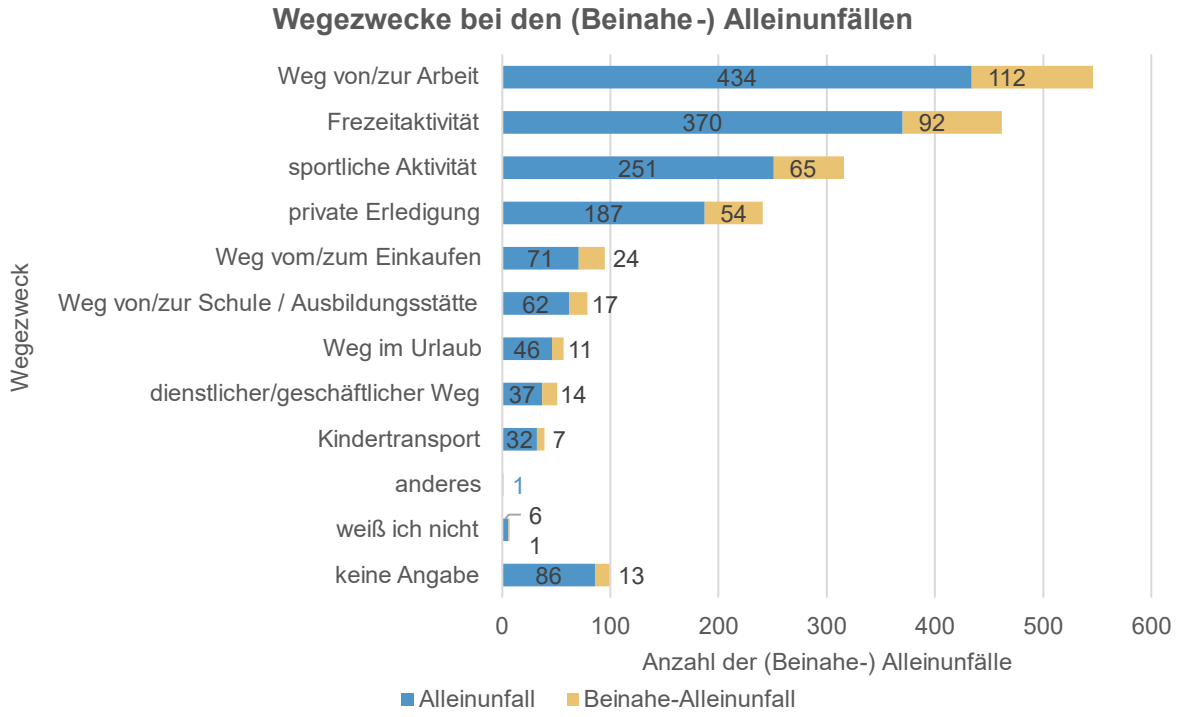


Abbildung 28: Anteil der (Beinahe-) Alleinunfälle nach Wegezweck (n = 1.521 Alleinunfälle 366 Beinahe-Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Nachfolgend werden die Umstände, bei denen es zum Alleinfall gekommen ist, bzw. die Aspekte, die die Alleinunfälle der Befragten begünstigten, genauer untersucht. Die Strukturierung orientiert sich an den vier verschiedenen Faktoren „Faktor Mensch“, „Faktor Infrastruktur“, „Faktor Fahrrad“ und „externe Faktoren“.

5.2.2 Faktor Mensch

Im Faktor Mensch werden alle Aspekte berücksichtigt, die das Verhalten der Verunfallten beeinflussten. Dazu zählen auch Alkohol- oder Drogenkonsum sowie Ablenkung. Es wird ersichtlich, dass nicht nur das alleinige Verhalten der

Radfahrenden zum Unfall geführt hat, sondern auch die Ablenkung durch andere Verkehrsteilnehmende die Unfallentstehung begünstigen kann.

67,5 % der Alleinunfälle geschahen während der Fahrt bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Innerhalb dieser Gruppe passiert rund die Hälfte bei einer **Geschwindigkeit** von 11 km/h bis 20 km/h, nur ein geringer Anteil geschah bei einer hohen Geschwindigkeit von über 30 km/h (s. Tabelle 8). 8,0 % aller Alleinunfälle passieren nicht während der Fahrt, sondern beim Anfahren, Anhalten, beim Auf- und Absteigen sowie im Stand. Etwa jeder achte Unfall ereignet sich beim Bremsen.

Tabelle 8: Geschwindigkeiten bzw. Situationen, in denen es zum Alleinunfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle)

Geschwindigkeit / Situation	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
während der Fahrt mit bis zu 10 km/h	165	10,8
während der Fahrt mit 11 bis 20 km/h	495	32,5
während der Fahrt mit 21 bis 30 km/h	193	12,7
während der Fahrt mit 31 bis 40 km/h	26	1,7
während der Fahrt mit 41 bis 50 km/h	6	0,4
während der Fahrt (keine Angabe zur Geschwindigkeit)	142	9,3
beim Bremsen	197	13,0
beim Aufsteigen	8	0,5
beim Anfahren	44	2,9
beim Anhalten	41	2,7
beim Absteigen	22	1,4
im Stand (z.B. beim Warten an einer Ampel)	6	0,4
keine Angabe	176	11,6

Im Vergleich von Alleinunfällen mit Pedelecs und Alleinunfällen mit herkömmlichen Fahrrädern wird ersichtlich, dass Pedelecfahrende häufiger beim Bremsen verunfallten als Radfahrende mit herkömmlichen Fahrrädern (19,9 % der Fälle ggü. 13,1 %). Auch bei Situationen im Zusammenhang mit dem Anfahren, Anhalten, Auf- und Absteigen liegt der Anteil bei verunfallten Pedelecfahrenden geringfügig höher als bei Radfahrenden mit herkömmlichen Fahrrädern (9,2 % zu 8,3 %) (s. Tabelle 41 im

Anhang Kapitel 8.3.4). Unter Berücksichtigung der Fahrradtypen wird ersichtlich, dass Alleinunfälle mit Rennrädern im Vergleich mit anderen Fahrradtypen häufiger bei höheren Geschwindigkeiten geschehen. Bei 13 von 188 Alleinunfällen mit Rennrädern (6,9 %) fuhren die Verunfallten mit mehr als 30 km/h. Bei Alleinunfällen mit Stadt- oder Trekkingrädern als Vergleichsgröße waren es 8 von 825 Unfällen mit diesen Fahrradtypen (s. Tabelle 42 im Anhang Kapitel 8.3.4)

In diesem Kontext ist anzumerken, dass Radfahrende zwar mitunter mit Radcomputern fahren oder ihre Fahrten mit Geräten wie Smartphone, Smartwatch etc. aufzeichnen, die Angaben der Befragten jedoch auch auf rein subjektiver Einschätzung der Geschwindigkeit beruhen.

Zur Zeit des Alleinunfalls haben 58,1 % der Befragten einen **Helm getragen**, 25,0 % waren ohne Helm unterwegs (16,9 % haben keine Angabe gemacht). Im Vergleich zu anderen Quellen, die u.a. eine Quote von 19 % angeben (Kathmann und Jansen 2017, S. 3), ist der Anteil der Helmnutzung hoch. Dies kann u.a. mit der Fahrrad-affinen Gruppe der Teilnehmenden erklärt werden (s. Abbildung 22 in Kapitel 5.2.1).

78,5 % der Befragten hatten zum Zeitpunkt ihres Alleinunfalls beide **Hände am Lenker**. 2,9 % verunfallten, als sie ein Handzeichen gegeben haben, bei 2,0 % der Unfälle hatten die Befragten ihr Handy oder etwas anderes in der Hand. Die Befragen waren nach eigenen Angaben nur selten durch eigene technische Geräte **abgelenkt**. Lediglich 4,5 % (68 Unfälle mit 70 Aussagen) gaben an, während der Fahrt Geräte wie das Handy oder den Fahrradcomputer bedient zu haben. Die am häufigsten genannte Ablenkung war das Hören von Musik (2,0 % aller Alleinunfälle). Eine Auffälligkeit im Hinblick auf eine höhere Zahl von Alleinunfällen mit Pedelecs aufgrund von Ablenkung durch technische Geräte wie den Fahrradcomputer ließ sich nicht erkennen (s. Tabelle 35 im Anhang Kapitel 8.3.2).

Neben Ablenkungen durch eigenes Verhalten bzw. eigene Geräte können auch **Ablenkungen von außen** zu Alleinunfällen beitragen: 7,5 % der Befragten gaben an, dass sie vor dem Alleinunfall von fahrenden Pkw abgelenkt wurden, 5,1 % von anderen Radfahrenden und 4,7 % von zu Fuß Gehenden. 59,6 % der Befragten wurden nicht von anderen Verkehrsteilnehmenden oder äußeren Faktoren abgelenkt (s. Tabelle 36 im Anhang Kapitel 8.3.2).

Wie in Kapitel 4.2.2 dargestellt ist **Alkoholkonsum** ein relevanter Aspekt bei Alleinunfällen, 16,7 % der polizeilich erfassten Alleinunfälle geschahen unter Alkoholeinfluss. Die Antworten der Befragten zeigen jedoch ein anderes Bild. So geschahen nur 4,1 % der Alleinunfälle unter Alkoholeinfluss, bei 82,2 % der Unfälle gaben die Befragten an, keinen Alkohol getrunken zu haben (13,7 % ohne Angabe). Dieser im Vergleich zu den polizeilichen Unfalldaten niedrige Wert kann zum Teil damit zusammenhängen, dass Alleinunfälle unter Alkoholeinfluss ggf. schwerere Verletzungen nach sich ziehen und im Zuge des Notrufs auch die Polizei hinzugezogen wird und dadurch der Alkoholanteil in den polizeibekannten Alleinunfällen vergleichsweise hoch ist. Auch ist denkbar, dass der Konsum alkoholischer Getränke in geringeren Mengen in der subjektiven Wahrnehmung der Befragten noch nicht als relevant eingeschätzt wird. Unfälle unter Einfluss von **Drogen** wurden in der Umfrage kaum genannt, lediglich 6 der 1.521 Alleinunfälle geschahen in Zusammenhang mit Drogen.

Auf die ergänzende Frage, ob sich die Befragten zum Zeitpunkt ihres Alleinunfalls als **fahrtüchtig** einschätzen würden, gaben 83,8 % an, fahrtüchtig gewesen zu sein. Lediglich 1,9 %gaben an, dass sie nicht fahrtüchtig waren, von den unter Alkohol- bzw. Drogeneinfluss verunfallten Personen waren es knapp ein Drittel. 1,2 % konnten keine Einschätzung treffen und 13,1 % haben keine Angaben zu dieser Frage gemacht.

Die 366 untersuchten **Beinahe-Alleinunfälle** zeigen hinsichtlich des Faktors Mensch ein ähnliches Bild: Beispielsweise haben die Befragten bei 51,1 % der Beinahe-Alleinunfälle einen Helm getragen. Die häufigste externe Ablenkung, die zum Beinahe-Alleinunfall geführt hat, wurde ebenfalls durch fahrende Pkw hervorgerufen (7,4 %), 56,6 % der Beinahe-Alleinunfälle geschahen ohne ablenkenden Einfluss von anderen Verkehrsteilnehmenden oder externen Faktoren. 17 Beinahe-Alleinunfälle geschahen aufgrund der Nutzung technischer Geräte (4,6 %), 77,9 % ohne den ablenkenden Einfluss von Geräten. Ebenso geschahen die Beinahe-Unfälle ähnlich oft (67,8 %) während der Fahrt. Situationen mit Alkoholkontext waren hingegen bei den Beinahe-Alleinunfällen noch seltener (6 der 366 Fälle) als bei den geschilderten Alleinunfällen.

5.2.3 Faktor Infrastruktur

Ein besonderer Fokus der Umfrage wurde entsprechend der Forschungsfrage auf die Infrastruktur und ihren Einfluss auf Alleinunfälle gelegt. Um die Vergleichbarkeit mit

den Unfalldaten ermöglichen zu können, wurden Fragen in Richtung Charakteristik und Besonderheit der Unfallstelle gestellt. Ergänzend dazu Fragen zu Oberfläche etc., um die Erkenntnisse aus der Unfalldatenanalyse vertiefen zu können.

58,8 % der berichteten 1.521 Alleinunfälle geschahen **innerorts**, 20,6 % **außerorts**, als „anderes“ (1,7 %) nannten die Teilnehmenden u.a. innerstädtische Waldgebiete oder städtische Randbereiche, bei denen den Befragten keine klare Zuordnung möglich war (s. Abbildung 29 und Tabelle 37 im Anhang Kapitel 8.3.3).

Die meisten Alleinunfälle geschahen auf ebener und fester **Oberfläche** wie Asphalt, Betonplatten oder Verbundsteinen (67,1 %) (s. Tabelle 38 im Anhang Kapitel 8.3.3) Abbildung 29 beschreibt die Oberflächenbeschaffenheit in Zusammenhang mit der Ortslage der Alleinunfälle. Bei Unfällen auf unebenem Untergrund wurde vertiefend nachgefragt, ob diese Beschaffenheit den Alleinunfall begünstigt hat. Bei 177 von 322 Alleinunfällen hatte die unebene Oberfläche nach den Befragten (sehr) wahrscheinlich einen Einfluss auf die Unfallentstehung (s. Tabelle 39 im Anhang Kapitel 8.3.3).

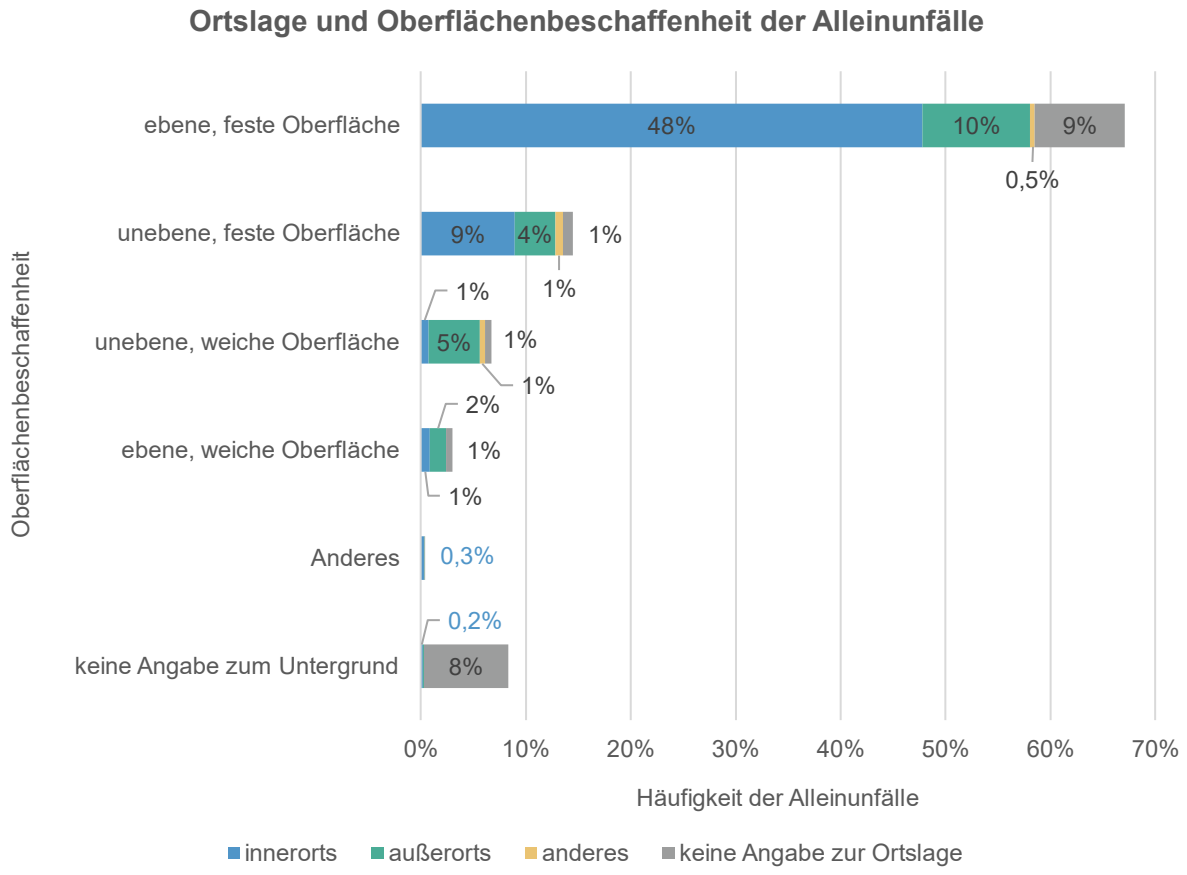


Abbildung 29: Anteil der Alleinunfälle nach Oberfläche (n = 1.521 Alleinunfälle)

Bezogen auf die **Unfallstelle** geschahen mit 42,3 % fast die Hälfte der Alleinunfälle auf der Fahrbahn (Fahrbahn, markierte Radverkehrsführungen sowie Fahrradstraßen) (s. Tabelle 9). Hierbei gibt es jedoch deutliche Differenzen bzgl. der Ortslage. Während derartige Fahrbahn-Alleinunfälle innerorts mit 57,4 % noch einmal mehr Relevanz haben, haben sie außerorts nur eine nachrangige Bedeutung (19,7 %). Außerorts geschah hingegen fast die Hälfte der 314 Unfälle auf Wald-, Feld- und Wirtschaftswegen. In der Kategorie „Sonstiges“ wurden Trails (15 Nennungen) und Parkplätze (6 Nennungen) benannt.

Tabelle 9: Zuordnung der Unfallstellen (n = 1.521 Alleinunfälle)

Zuordnung	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Auf der Fahrbahn	568	37,3
Auf einem Geh- oder Radweg abseits von Straßen	229	15,1
Auf dem Radweg neben der Fahrbahn	179	11,8
Auf einem Waldweg	107	7,0
Auf einem Feld-/Wirtschaftsweg	77	5,1
Auf einer markierten Radverkehrsführung auf der Fahrbahn	64	4,2
Auf dem Gehweg neben der Fahrbahn	43	2,8
Auf einer Brücke	33	2,2
Auf dem Übergang von der Fahrbahn zum Radweg/Gehweg	26	1,7
Auf einer Fahrradstraße	12	0,8
Sonstiges	21	1,4
Keine Angabe	162	10,7

Bei Betrachtung weiterer Merkmale der Unfallstelle finden sich die häufigsten Charakteristiken der polizeilich erfassten Unfälle auch in den Befragungsergebnissen wieder (s. Kapitel 4.2.3 und Abbildung 14). Nach Angaben der Befragten sind typische Merkmale (scharfe) Kurven, Kreuzungen, (starkes) Gefälle, Einmündungen, und Straßen mit Straßenbahnschienen (s. Tabelle 10). Vor allem (scharfe) Kurven haben in der Wahrnehmung der Befragungen eine deutlich größere Bedeutung als in den Unfalldaten. Knotenpunkte (Kreuzungen, Einmündungen, Kreisverkehre) sowie Grundstücksein- oder -ausfahrten haben innerorts einen deutlich höheren Anteil als

außerorts (zusammen 45,2 % innerorts ggü. 17,8 % außerorts). Außerorts hingegen sind Kurven (29,6 % außerorts ggü. 16,1 % innerorts) und Gefälle (33,4 % außerorts ggü. 6,0 % innerorts) von großer Bedeutung.

Tabelle 10: Merkmale der Unfallstelle der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Merkmal	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
(Scharfe) Kurve	264	17,4%
Kreuzung	250	16,4%
(Starkes) Gefälle	176	11,6%
Einmündung	165	10,8%
Straße mit Straßenbahnschienen	143	9,4%
Grundstücksein- oder -ausfahrt	87	5,7%
Querung mit Ampelanlage	48	3,2%
Radweg, Rad-/Gehweg	43	2,8%
(Starke) Steigung	38	2,5%
Baustelle	33	2,2%
Fußgängerüberweg (Zebrastreifen)	30	2,0%
Verkehrsberuhigter Bereich	25	1,6%
Radverkehrsfurt	23	1,5%
Kreisverkehr	21	1,4%
Bahnschienenübergang	21	1,4%
Waldweg/Trail	19	1,2%
Haltestelle	17	1,1%
Brücke	14	0,9%
Übergang von Fahrbahn zu Rad-/Gehweg	14	0,9%
Anderes	25	1,6%
Kein besonderes Merkmal	166	10,9%
Weiß ich nicht	13	0,9%
Keine Angabe	226	14,9%

Die in Relation zur Verbreitung von Straßenbahnsystemen und Dichte von zugehörigen Schienennetzen auffällig oft genannten Straßen mit Straßenbahnschienen werden in den tabellarischen Unfalldaten in der Charakteristik der Unfallstelle nicht vergleichbar erfasst.

Auf die Frage nach **Infrastrukturelementen** oder Objekten, die den Alleinunfall verursacht, mitverursacht oder begünstigt haben, gaben 11,4 % der Befragten an, dass sie einen Alleinunfall in Zusammenhang mit Bordsteinen hatten (s. Tabelle 11). Fast alle diese Fälle geschahen innerorts, nur 14 der 173 außerorts (22 Nennungen ohne konkrete Angaben zur Ortslage). Als weitere häufige Merkmale wurden Straßenbahnschienen (114 der 130 Nennungen innerorts, eine Einzelnennung außerorts, 15 Nennungen ohne Angabe zur Ortslage), die Oberfläche der Fahrbahn (innerorts und außerorts ähnlich oft genannt) und Bodenwurzeln (dabei 45 der 72 Nennungen außerorts) genannt. Die hohen Anteile von Bordsteinen und Straßenbahnschienen entsprechen der Auswertung der Hergangsbeschreibungen der polizeilich erfassten Alleinunfälle, wohingegen Unfälle in Zusammenhang mit Bodenwurzeln in den polizeilichen Unfalldaten keine erwähnenswerte Rolle spielen (s. Kapitel 4.3.2).

Tabelle 11: Alleinunfälle in Zusammenhang mit Objekten im Straßenraum (n = 1.521 Alleinunfälle)

Objekt	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Bordstein	173	11,4%
Straßenbahnschiene	130	8,5%
Oberfläche der Fahrbahn*	97	6,4%
Bodenwurzeln	72	4,7%
Poller / Pfosten	31	2,0%
Kante im Fahrweg*	31	2,0%
Baustellenelement	21	1,4%
Bahnschiene	20	1,3%
Gegenstände auf dem Weg*	20	1,3%
Verschmutzung*	19	1,2%
Gullydeckel	16	1,1%
Baum	13	0,9%

Objekt	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
(Laternen-) Mast	10	0,7%
parkendes Fahrzeug	10	0,7%
Verkehrsschild	7	0,5%
Zaun	5	0,3%
Drängelgitter / Umlaufsperre	5	0,3%
Treppe	1	0,1%
Anderes	28	1,8%
Es war kein Hindernis beteiligt	54	3,6%
Weiß ich nicht	4	0,3%
keine Angabe	754	49,6%

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

Es ist denkbar, dass die Befragten das Weiterklicken zur nächsten Frage (d.h. „keine Angabe“) synonym mit der Antwortoption „Es war kein Hindernis beteiligt“ gesehen haben. Unter dieser Annahme würde bei gut der Hälfte (53,1%) der berichteten Alleinunfälle kein Objekt oder Hindernis unfallbegünstigend gewirkt haben. Dieser Anteil entspricht der Größenordnung in den polizeilichen Hergangsbeschreibungen (s. Kapitel 4.3.2).

Unter Berücksichtigung des Fahrradtyps zeigt sich, dass Bordsteine und Straßenbahnschienen bei fast allen Fahrradtypen am häufigsten Alleinunfälle begünstigten. Abweichungen gibt es in belastbaren Teilkollektiven vor allem beim Typ Mountainbike. Bei Unfällen mit Mountainbikes besitzen Bodenwurzeln als unfallbegünstigendes Merkmal eine deutlich größere Bedeutung, was durch das typische Nutzungsprofil und Einsatzgebiet erklärbar ist. Die Vermutung, dass Rennradfahrende durch die schmalen Reifen anfälliger für Unfälle an Borden oder Straßenbahnschienen sind, lässt sich nicht bestätigen.

Personen, die nicht regelmäßig Fahrrad fahren, verunfallten häufiger in Zusammenhang mit Bordsteinen als Personen, die täglich oder mehrmals die Woche Rad fahren. Fahrpraxis und Erfahrung können hier somit einen Beitrag dazu leisten, mögliche Gefahren durch Borde richtig einzuschätzen. Dagegen verunfallten

regelmäßig Radfahrende wesentlich häufiger mit Straßenbahnschienen. Dies kann ggf. dadurch erklärt werden, dass Fahrpraxis hier nur eine begrenzte Hilfe ist. Die Gefahren sind mitunter bekannt, die Vermeidung des Fahrens entlang von oder über Schienen ist unter Umständen kaum möglich (s. in Kapitel 6.4 beschriebene Unfallsituation mit Schienen im Längsverkehr). Hinsichtlich des Alters der Verunfallten oder der Wegezwecke zum Zeitpunkt des Alleinunfalls zeigen Alleinunfälle in Zusammenhang mit Objekten im Straßenraum keine Besonderheiten auf.

Die Frage, ob die **Sicht** der Teilnehmenden vor dem Alleinunfall behindert wurde, haben 76,9 % verneint. 62 Alleinunfälle (4,1 %) wurden durch Sichteinschränkungen aufgrund von schlecht einsehbaren Streckenverläufen, Infrastrukturmerkmalen (schlechte/fehlende Straßenbeleuchtung, verschmutzte Oberflächen oder die Infrastruktur allgemein) oder Objekten im Straßenraum (Vegetation und Baustellenelemente) begünstigt. 101 weitere Alleinunfälle (6,6 %) wurden aufgrund von Sichteinschränkungen durch nicht-infrastrukturbedingte Aspekte (z.B. andere Verkehrsteilnehmende) begünstigt (s. Tabelle 40 im Anhang Kapitel 8.3.3).

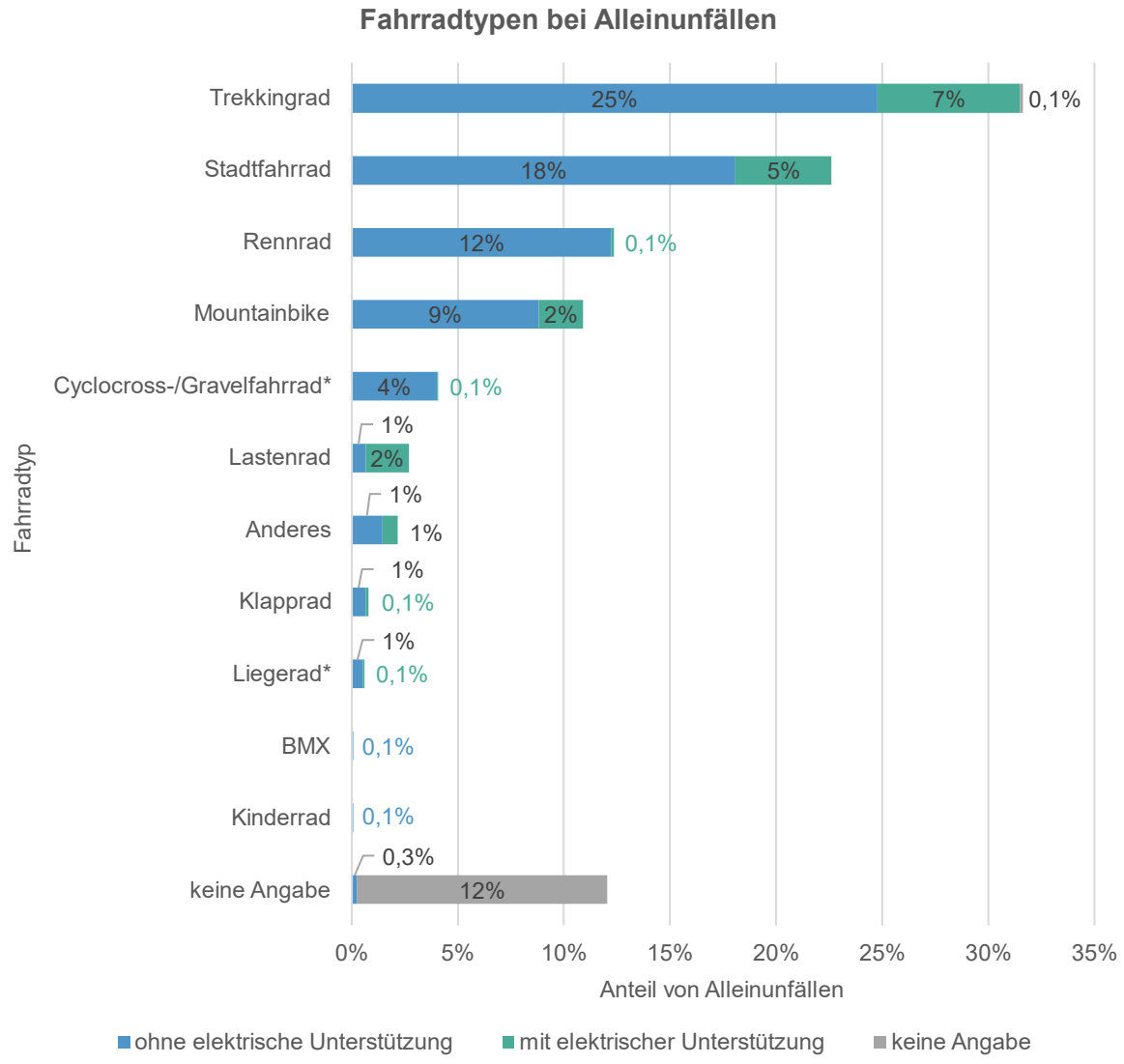
Inwiefern spezifische Gegebenheiten des Straßenraums, gewählte Fahrlinien oder besondere Fahrmanöver im Zusammenhang mit Unfällen mit Infrastrukturelementen unfallbegünstigend gewirkt haben, wurde im Rahmen der Interviewstudie (s. Kapitel 6) noch einmal vertieft untersucht. Dies gilt vor allem für die häufig genannten Bordsteine (s. Kapitel 6.3) und Straßenbahnschienen (s. Kapitel 6.4).

In Bezug auf den Faktor Infrastruktur zeigen die untersuchten **Beinahe-Alleinunfälle** ein tendenziell ähnliches Bild mit kleineren Abweichungen. Beinahe-Alleinunfälle ereigneten sich etwas häufiger in Kreuzungsbereichen (17,2 % ggü. 16,4 % bei Alleinunfällen) und Einmündungen (11,7 % ggü. 10,8 % bei Alleinunfällen), Kurven wurden weniger oft (11,5 % ggü. 17,4 % bei Alleinunfällen) genannt. Beinahe-Alleinunfälle mit Bordsteinen treten ähnlich oft (10,1 % ggü. 11,4 % bei Alleinunfällen) auf, Straßenbahnschienen haben sogar eine noch größere Bedeutung (10,4 % ggü. 8,5 % bei Alleinunfällen). Dass Straßenbahnschienen bei Beinahe-Alleinunfällen häufiger genannt werden als Bordsteine, verdeutlicht noch einmal das Gefahrenpotential dieses Infrastrukturmerkmals.

5.2.4 Faktor Fahrrad

Auch das Fahrrad selbst bzw. Mängel am Fahrrad können Alleinunfälle verursachen oder in Kombination mit anderen Unfallursachen begünstigen. In diesem Kapitel wird daher vertiefend untersucht, mit welchen Fahrradtypen die Befragten verunfallt sind, ob es sich um konventionelle Fahrradmodelle oder Pedelecs handelte und welche Mängel am Fahrrad ggf. zum Unfall beigetragen haben.

Die meisten Alleinunfälle hatten die Befragten mit den **Fahrradtypen** Trekkingrad (31,6 %), Stadtfahrrad (22,6 %), Rennrad (12,4 %) und Mountainbike (10,9 %) (s. Abbildung 30). Ein Großteil der Befragten (84,3 %) gab an, mit dem eigenen Fahrrad verunfallt zu sein, 3,6 % fuhren ein geliehenes Fahrrad (12,2 % äußerten sich nicht).



* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

Abbildung 30: Anteil der Alleinunfälle nach Fahrrad-Typ (n = 1.521 Alleinunfälle)

Bei den Alleinunfällen nutzten 16,5 % ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung, das entspricht 251 Alleinunfällen mit Pedelecs, bei Unfällen außerorts war der Anteil dabei mit 20,4 % etwas höher als innerorts. Die Nutzung eines **Pedelecs** hatte nach Meinung der Befragten jedoch keine Auswirkung auf den Unfallhergang. Bei 198 Alleinunfällen schätzten die Pedelecfahrenden ein, dass ihnen der Unfall auch mit einem herkömmlichen Fahrrad passiert wäre. Nur in 18 Fällen wäre der Unfall mit einem klassischen Fahrrad vermutlich nicht passiert (keine Angabe in 35 Fällen).

Pedelecfahrende mit Unfallerlebnis wurden zudem befragt, ob es ihrer Meinung nach Ursachen am Pedelec bzw. bei der Nutzung des Pedelecs gibt, die allgemein Alleinunfälle begünstigen können (dies muss nicht auf den eigenen erlebten und geschilderten Unfall zutreffen). Tabelle 12 zeigt, dass das höhere Gewicht und die höheren Geschwindigkeiten am ehesten als potenziell unfallbegünstigend einschätzt werden.

Tabelle 12: Potenziell unfallbegünstigende Faktoren bei Pedelecs (n = 251 Pedelecfahrende mit Unfallerlebnis, Mehrfachangaben möglich)

Möglicher unfallbegünstigender Faktor	Anzahl der Nennungen	Anteil
Das höhere Gewicht	98	39,0%
Die höheren Geschwindigkeiten	94	37,5%
Die höhere Beschleunigung	50	19,9%
Das Bremsverhalten	43	17,1%
Das Lenk- und Fahrverhalten	41	16,3%
Die Bedienung des Displays	20	8,0%
Fehlende Erfahrung / Übung mit dem Pedelec*	6	2,4%
Anderes	4	1,6%
Weiß ich nicht	21	8,4%
Keine Angabe	49	19,5%

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

Beim Vergleich der Unfallhergänge von Radfahrenden mit herkömmlichen Fahrrädern und Pedelecs lassen sich bei gleichzeitigem Vorliegen von Aussagen zum

Unfallhergang und Fahrradtyp sowohl Gemeinsamkeiten als auch markante Unterschiede erkennen. 43,0 % der 251 Alleinunfälle mit Pedelecs geschahen so z.B. durch Ausrutschen auf der Oberfläche, bei den 1.089 Alleinunfällen mit herkömmlichen Fahrrädern waren es 37,7 %. Bei beiden Fahrradtypen wurde dies somit am häufigsten beschrieben, im Zusammenhang mit Pedelecs noch einmal mehr. Unterschiede hinsichtlich des Handlings lassen sich bei den Aspekten Gleichgewichtsverlust (19,5 % aller Alleinunfälle mit Pedelecs ggü. 13,4 % aller Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern), zu starkes Bremsen (17,9 % aller Alleinunfälle mit Pedelecs ggü. 10,9 % aller Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern) und zu geringe Geschwindigkeit (bei geringen Fallzahlen 3,6 % der Alleinunfälle mit Pedelecs ggü. 1,5 % der Alleinunfälle mit herkömmlichen Fahrrädern) erkennen.

Für 67 Unfälle (4,4 %) gaben die Befragten an, dass ihr Fahrrad zum Zeitpunkt des Alleinunfalls einen oder mehrere Mängel aufwies, insgesamt wurden 71 Mängel genannt. Tabelle 43 im Anhang Kapitel 8.3.4 stellt eine Übersicht der benannten Mängel dar, defekte Ketten (12 Nennungen) und defekte Bremsen vorn bzw. hinten (8 bzw. 9 Nennungen) wurden am häufigsten angegeben. Ergänzend wird die persönliche Einschätzung der Befragten nach der Wahrscheinlichkeit zur Begünstigung des Unfalls betrachtet, falls die Befragten dahingehende Angaben gemacht haben (s. Tabelle 44 im Anhang Kapitel 8.3.4). Bei 49 von 68 Mängeln (72,1 %) war es demnach (sehr) wahrscheinlich, dass es aufgrund des Mangels am Fahrrad zum Alleinunfall kam, bei 11 Mängeln (16,2 %) wurde es für (sehr) unwahrscheinlich gehalten.

Die Untersuchung der Beinahe-Alleinunfälle ergab hinsichtlich des Faktors Fahrrad keine besonderen Abweichungen zu den untersuchten Alleinunfällen. So geschahen beispielsweise 13,4 % der Beinahe-Alleinunfälle mit Pedelecs. 4,3 % der Befragten gaben an, dass ihr Fahrrad zum Zeitpunkt des Beinahe-Alleinunfalls einen oder mehrere technischen Mängel aufwies.

5.2.5 Externe Faktoren

Für den Bereich der externen Faktoren wurden die Teilnehmenden nach den Wetter- und Lichtverhältnissen befragt, die den Alleinunfall ggf. begünstigten. Auch die Beeinflussung des Oberflächenzustands durch Nässe oder Glätte spielt hier eine Rolle.

In der Studie wurden die Teilnehmenden gefragt, wie die **Wetterverhältnisse** zum Zeitpunkt des Alleinunfalls waren und mit welcher Wahrscheinlichkeit diese zum Alleinunfall beigetragen haben. Auffällig ist vor allem, dass bei nahezu einem Drittel der Fälle Witterungen geschildert wurden, die rutschigere Untergründe bewirken (Regnerisches Wetter sowie Eis und Schnee, s. Abbildung 31 sowie Tabelle 45 im Anhang Kapitel 8.3.5). Besonders markant ist der Anteil von Eis und Schnee (zusammen 11,8 %). Unter anderen Witterungsverhältnissen wurden vor allem rutschigere Straßenzustände (z.B. durch vorherigen Regen) beschrieben. Zur Griffigkeit der Oberfläche wurde noch einmal ergänzend gefragt.

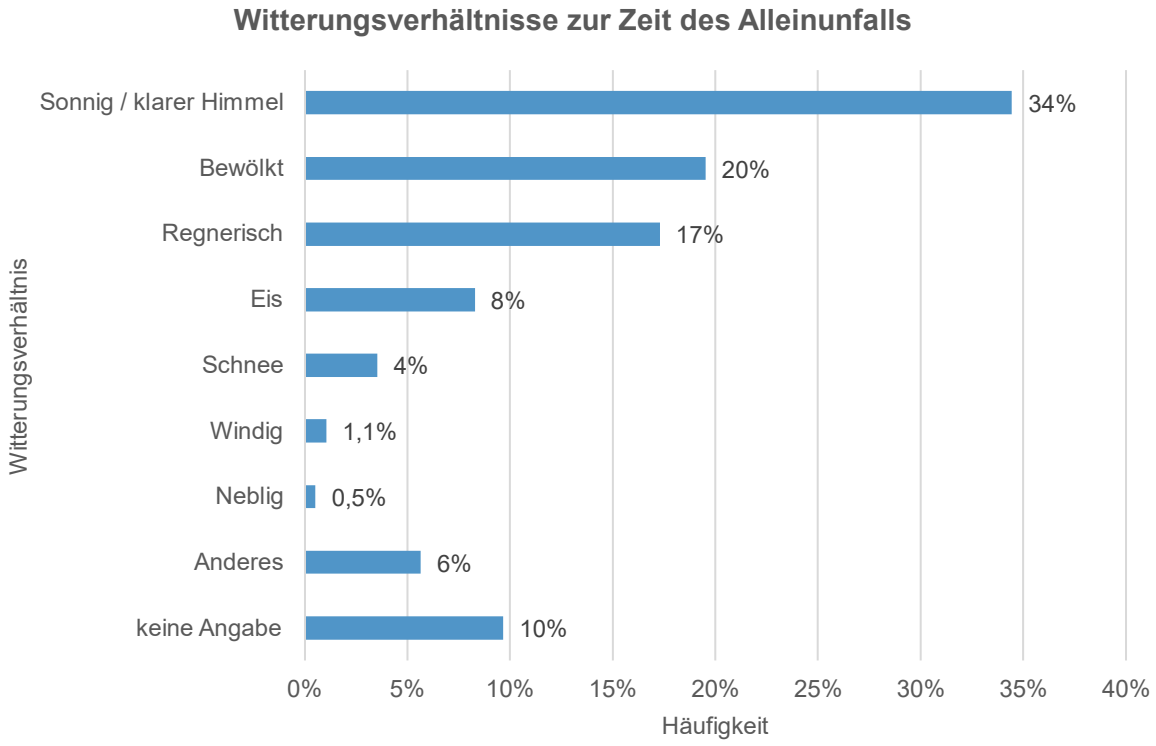


Abbildung 31: Witterungsverhältnisse zur Zeit des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle)

50,3 % der Befragten schätzten es als (sehr) unwahrscheinlich ein, dass das Wetter Einfluss auf den Unfall hatte. 31,8 % sahen einen (starken) Zusammenhang des Alleinunfalls mit den Witterungsverhältnissen, dies betrifft sehr deutlich vor allem Witterungslagen, die eine weniger griffige Verkehrsfläche mit sich bringen. Bei 123 von 126 Alleinunfällen in Zusammenhang mit Eisglätte sahen die Befragten eine (sehr) hohe Wahrscheinlichkeit der Begünstigung durch die Witterung (97,6 %), bei Schnee beträgt dieser Anteil 87,0 % (s. Abbildung 32 und Tabelle 46 im Anhang Kapitel 8.3.5).

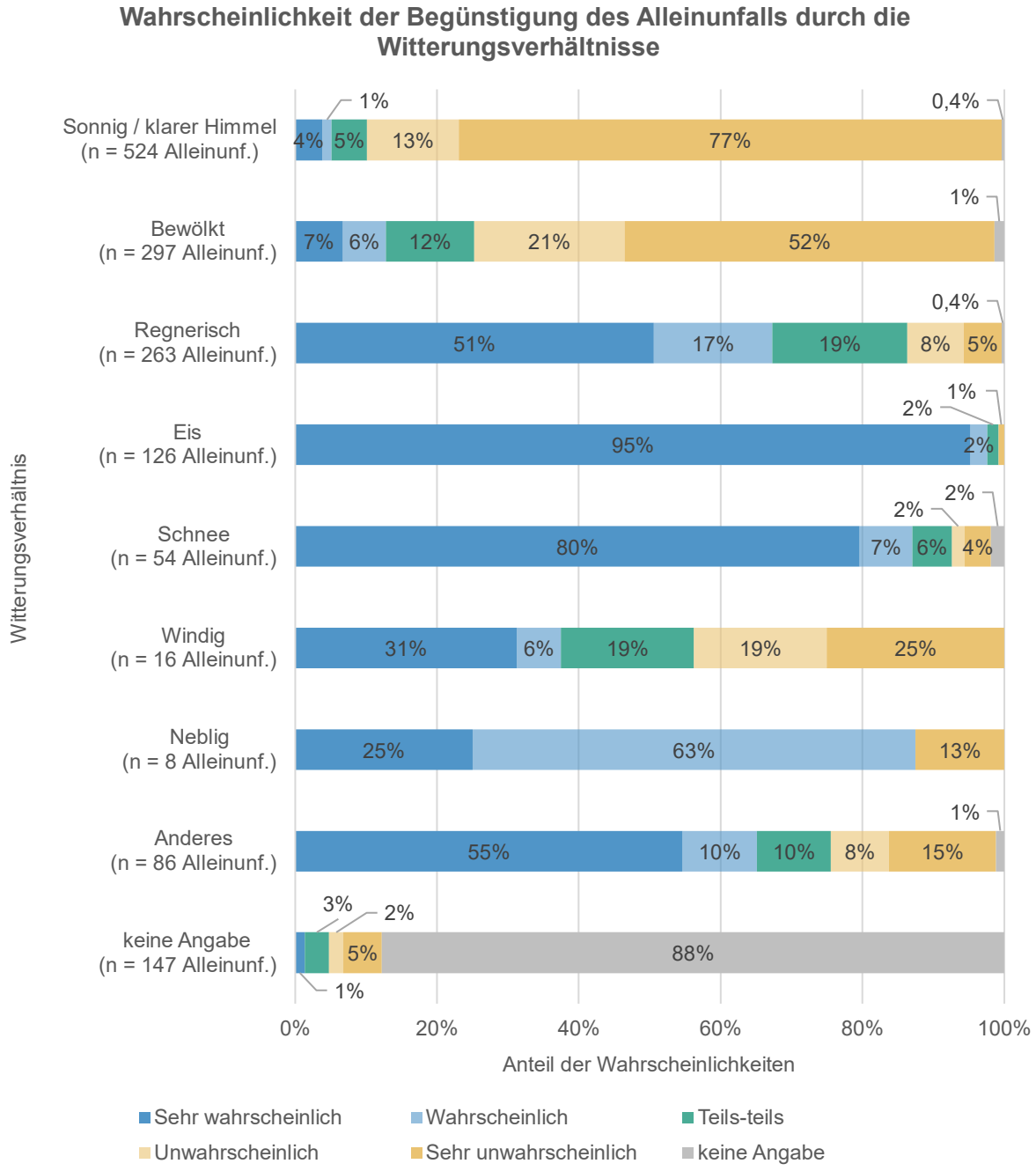


Abbildung 32: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch die Witterungsverhältnisse (n = 1.521 Alleinunfälle)

Befragte, die angaben, ihr Rad (fast) täglich zu nutzen, hatten durch die intensive Nutzung ihres Rades auch mehr Alleinfälle bei widrigen Wetterbedingungen im Vergleich zu den gelegentlich Radfahrenden: Während 14,9 % der (fast) täglich Nutzenden bei Eis oder Schnee verunfallten sind es innerhalb der Gruppe derjenigen, die ihr Rad ein bis drei Mal pro Monat nutzen, nur 3,8 % (s. Tabelle 47 im Anhang Kapitel 8.3.5). Hinsichtlich des Alters lässt sich erkennen, dass jüngere Radfahrende

häufiger bei Eis und Schnee verunfallen: 17,1 % der Radfahrenden zwischen 18 und 35 Jahren verzeichneten einen Alleinunfall bei Eis und Schnee. Bei der Altersgruppe der 51- bis 66-jährigen sind es trotz etwas häufigerer Fahrradnutzung (s. Tabelle 34 im Anhang Kapitel 8.3.1) nur 9,3 % (s. Tabelle 48 im Anhang Kapitel 8.3.5). Es ist zu vermuten, dass Ältere zwar insgesamt ähnlich oft ihr Fahrrad nutzen, aufgrund ihrer Erfahrungen bei schwierigem Wetter aber ggf. eher auf eine Fahrt verzichten.

43,5 % der Alleinunfälle geschahen zwar bei trockener **Oberfläche**, ähnlich viele jedoch bei rutschigen Zuständen (s. Abbildung 33). Im Vergleich zu den polizeilich erfassten Unfällen (s. Kapitel 4.2.5) gaben die Teilnehmenden der Umfrage deutlich häufiger Alleinunfälle bei Glätte sowie bei rutschiger bzw. schlüpfriger Oberfläche an. Unter anderen Oberflächenzuständen wurden vor allem Zustände beschrieben, die durch Materialeigenschaften trotz Trockenheit eine reduzierte Griffigkeit aufweisen (z.B. Schotter oder Sand, aber auch Schienen). In Bezug auf Beinahe-Unfälle zeigt sich ein ähnliches Bild, 49,2 % geschahen auf trockener, 16,4 % auf nasser und 19,9 % auf glatter oder rutschiger Oberfläche.

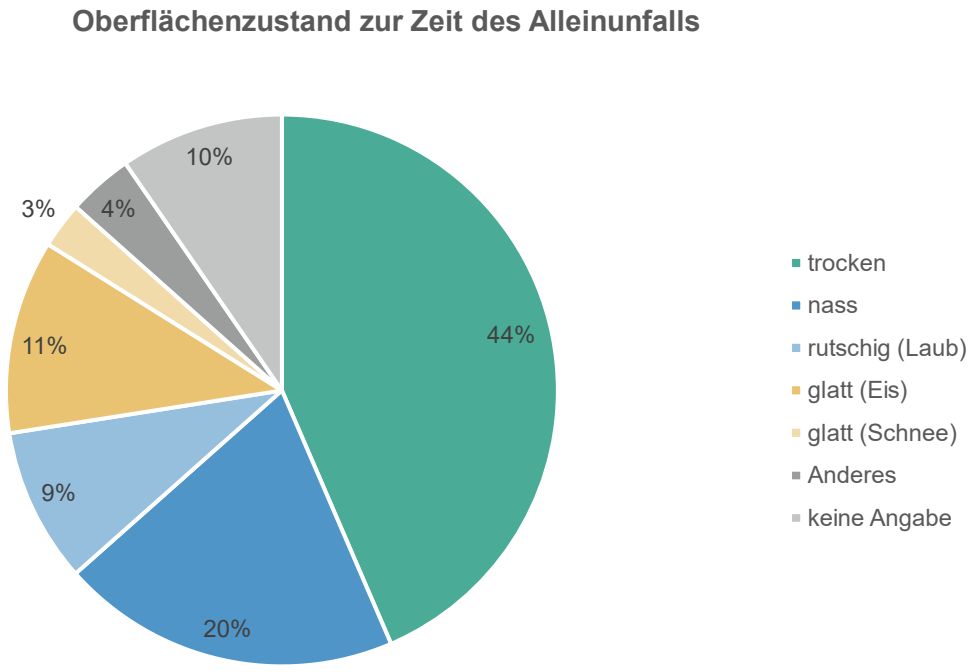


Abbildung 33: Oberflächenzustand zum Unfallzeitpunkt (n = 1.521 Alleinunfälle)

63,9 % der berichteten Alleinunfälle geschahen im **Tageslicht**, 10,8 % in der Dämmerung und 16,4 % in der Dunkelheit (s. Tabelle 49 im Anhang Kapitel 8.3.5). Bei

236 der 250 Alleinunfälle bei Dunkelheit fuhren die Befragten mit eingeschalteter Beleuchtung am Fahrrad, lediglich in 6 Fällen hatten die Verunfallten keine Beleuchtung eingeschaltet oder mitgeführt (keine Angabe zur Beleuchtung am Rad in 8 Fällen). Bei 121 Fällen gaben die Befragten an, dass die Unfallstelle unabhängig von der eigenen Beleuchtung am Fahrrad nicht durch Straßenbeleuchtung erhellt war. Im Hinblick auf Infrastrukturmerkmale fällt dabei auf, dass sich in 26 dieser 121 Fälle (d.h. 21,5 %) der Unfall in Zusammenhang mit einem Bordstein ereignete.

5.2.6 Unfallhergang und Unfallfolgen

Nachfolgend wird im Detail betrachtet, wie die berichteten Unfälle konkret abgelaufen sind und welche Folgen sie hatten. Die Teilnehmenden wurden dahingehend gebeten, ihren Unfall in Bezug auf Ablauf, Verletzungsfolgen, Hinzuziehen von Polizei und Rettungskräften etc. zu beschreiben. Die Befragten wurden ferner um eine Einschätzung gebeten, ob der Unfall durch ein anderes eigenes Verhalten bzw. andere infrastrukturelle Gegebenheiten vermeidbar gewesen wäre und ob der erlebte Unfall Auswirkungen auf das Verhalten als Radfahrende hatte.

Bei den 1.521 Alleinunfällen haben die Befragten 2.728 Hergangsmerkmale eingetragen, 63,9 % der **Hergänge** hat (auch) einen Verhaltensbezug, bei 19,5 % der Alleinunfälle berichteten die Befragten von zu hohen oder zu niedrigen Geschwindigkeiten, 17,7 % lassen (auch) einen Zusammenhang mit der Infrastruktur erkennen und bei 16,8 % lässt sich ein Zusammenhang mit Unaufmerksamkeit oder Ablenkung der Radfahrenden ableiten. Tabelle 13 zeigt eine Übersicht über die einzelnen Nennungen.

Tabelle 13: Unfallhergänge der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Unfallhergang	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle
Verhalten			
	Ich bin auf der Oberfläche ausgerutscht	519	34,1%
	Ich habe die Kontrolle über das Fahrrad verloren	449	29,5%
	Ich habe das Gleichgewicht verloren	195	12,8%
	Ich habe zu stark gebremst	164	10,8%

Kategorie	Unfallhergang	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle
	Ich bin von der Fahrbahn abgekommen	70	4,6%
	Ich bin von den Pedalen gerutscht	28	1,8%
	Ich habe einen Fehler in der Handhabung des Fahrrads/der Ausrüstung gemacht*	45	3,0%
Geschwindigkeit			
	Ich war zu schnell	272	17,9%
	Ich war zu langsam	25	1,6%
Infrastruktur			
	Ich bin in Straßenbahngleise geraten	118	7,8%
	Ich bin von der Fahrbahn auf den Gehweg oder Radweg gewechselt	112	7,4%
	Ich bin über/gegen einen Bordstein/eine Kante gefahren*	29	1,9%
	Ich bin aufgrund einer beschädigten Oberfläche gestürzt*	17	1,1%
Unaufmerksamkeit / Ablenkung			
	Ich war nicht aufmerksam	208	13,7%
	Ich habe mich erschreckt	41	2,7%
	Ich bin mit einem Hindernis kollidiert*	12	0,8%
Überholen /Ausweichen			
	Ich bin jemandem oder etwas ausgewichen	114	7,5%
Anderes			
	Etwas ist in meine Speichen geraten	23	1,5%
	Ich hatte gesundheitliche Probleme	5	0,3%
	Anderes	46	3,0%
Weiß ich nicht		6	0,4%
Keine Angabe		230	15,1%

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

Die Untersuchung der Hergänge der 366 Beinahe-Alleinunfälle zeigt ein ähnliches Bild mit meist etwas geringeren Anteilen einzelner Antworten: 24,0 % der Verunfallten gaben so z.B. an, auf der Oberfläche ausgerutscht zu sein, 18,6 % verloren die

Kontrolle über ihr Fahrrad, 15,3 % waren zu schnell unterwegs und 13,7 % waren nicht aufmerksam, als es zum Beinahe-Alleinunfall kam.

55,2 % der Befragten gaben an, dass sie durch den von ihnen beschriebenen Alleinunfall leicht oder eher leicht **verletzt** wurden. 17,4 % wurden durch den Unfall eher schwer oder schwer verletzt. 12,2 % der Alleinunfälle zogen keine Verletzungen der Verunfallten nach sich (s. Tabelle 50 im Anhang Kapitel 8.3.6). In Teilkollektiven mit konkreten Angaben in Bezug auf Infrastrukturelemente oder Objekte im Straßenraum (s. Tabelle 11 in Kapitel 5.2.3) wurden häufiger auch konkrete Aussagen zu Verletzungsfolgen gemacht. In belastbaren Teilkollektiven mit höherer Fallzahl zeigt sich, dass vor allem Unfälle mit Straßenbahnschienen tendenziell etwas schwerer sind (23,8 % eher schwer oder schwer verletzt).

Es ist zu beachten, dass die Angaben zum Verletzungsgrad subjektiv sind und Verletzungen unterschiedlich wahrgenommen werden. Daher wurde als zusätzlicher Indikator die Notwendigkeit einer ärztlichen Behandlung abgefragt: 408 Personen waren nach ihrem Alleinunfall in ärztlicher **Behandlung** (26,8 % aller Alleinunfälle), 230 (15,1 %) wurden im Krankenhaus und 178 (11,7 %) beim Haus- oder Facharzt behandelt. Bei schweren Verletzungen wurde vorrangig das Krankenhaus aufgesucht, während Haus- oder Fachärzte hauptsächlich leichtere Verletzungen behandelten. Auch hier lassen sich erneut die tendenziell etwas schwereren Verletzungsfolgen von Unfällen mit Straßenbahnschienen erkennen, da 31,5 % dieser Fälle eine ärztliche Behandlung (19,2 % im Krankenhaus) nach sich zogen.

Hinsichtlich des Alters und der Unfallschwere lässt sich sowohl in der Auswertung der polizeilichen Daten als auch in der Auswertung der Befragung herauslesen, dass der Anteil schwerer Verletzungen mit zunehmendem Alter tendenziell steigt (s. Abbildung 34 und Abbildung 11 in Kapitel 4.2.2). In Bezug auf diese Auswertung muss erneut berücksichtigt werden, dass Minderjährige unter 18 Jahren nicht befragt wurden. Junge Altersgruppen mit geringen Fallzahlen ergeben sich daher nur aus länger zurückliegenden Unfällen (d.h. die Person war zum Unfallzeitpunkt unter 18 Jahr alt).

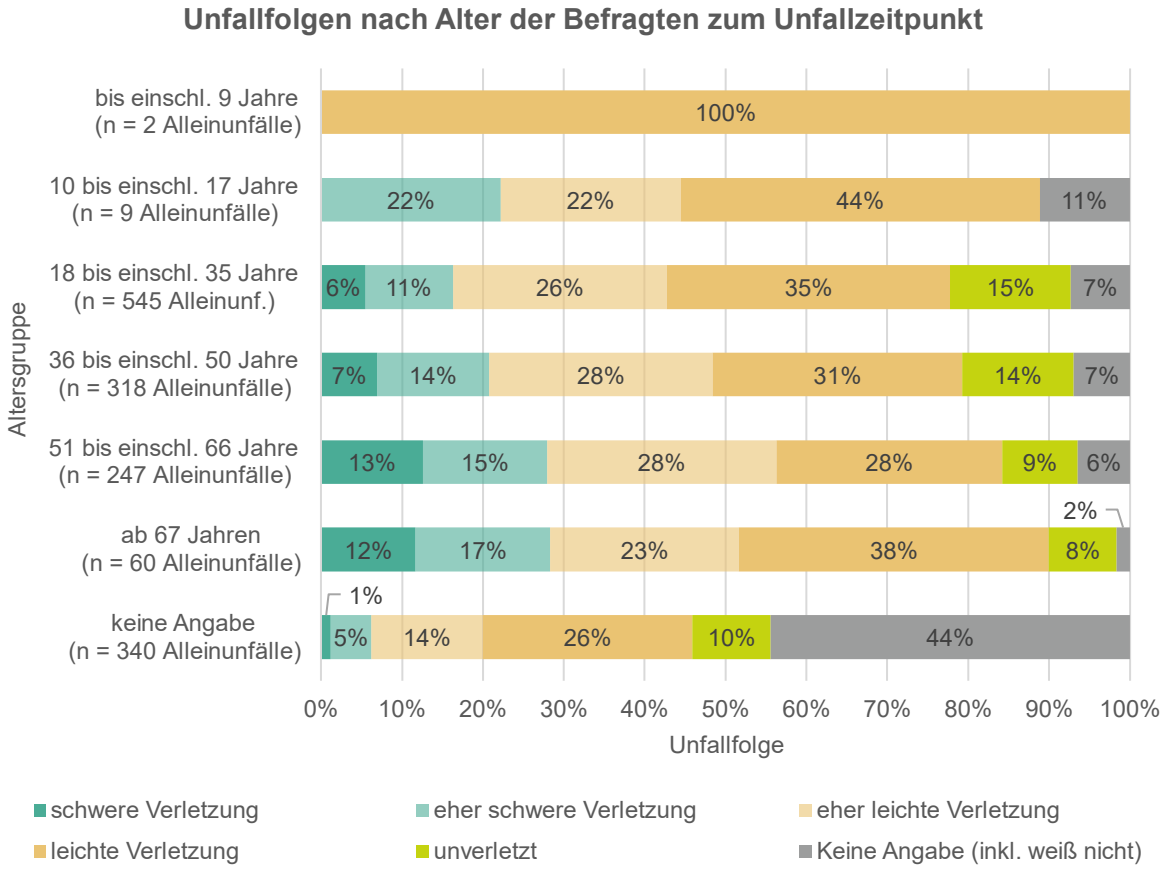


Abbildung 34: Unfallfolgen nach Alter der Verunfallten (n = 1.521 Alleinunfälle)

Nach dem Unfall waren 29,7 % der Befragten nicht durch ihre Verletzungen eingeschränkt. 19,8 % waren bis zu einer Woche eingeschränkt, 6,8 % mehr als eine Woche, 4,6 % bis zu einem Monat, 7,6 % mehr als einen Monat und für 5,8 % sind die Verletzungen durch den Alleinunfall bis heute spürbar (s. Tabelle 51 im Anhang Kapitel 8.3.6). Durch die voneinander unabhängigen Fragen ergeben sich leicht abweichende Ergebnisse (z.B. in Bezug auf nicht davongetragene Verletzungen).

Bei den Alleinunfällen wurden 45,0 % der **Fahrräder beschädigt**. 38,2 % der Befragten gaben an, dass ihr Fahrrad beschädigt wurde, aber noch fahrtauglich war. In 6,8 % der Fälle war das Fahrrad nicht mehr fahrtauglich. 40,0 % der Alleinunfälle führten zu keiner Beschädigung des Fahrrads (15,1 % ohne Angabe).

Bei über 61,5 % der Unfälle wurde niemand in Kenntnis gesetzt. 6,7 % wurden durch Rettungssanitäter oder Notärzte aufgenommen, bei 3,3 % erfolgte eine **Polizeimeldung**. Daneben wurden Familienangehörige und Freunde (6,3 %) sowie Arbeitgeber (5,4 %) über den Unfall informiert. Die Alleinunfälle wurden seltener auf

einer Online-Meldeplattform (2,2 %) oder bei der Unfallversicherung (2,0 %) gemeldet. Gründe für die Meldung waren bei insgesamt seltenen Angaben die eigenen Verletzungen (26 Fälle) und das Ziel, auf die Unfallursache aufmerksam zu machen (18 Fälle). Als Gründe, den Alleinunfall nicht zu melden, nannten die Befragten hauptsächlich, dass sie keine bzw. keine erheblichen Verletzungen davongetragen haben (736 bzw. 48,4 % der Fälle) oder ihr Fahrrad kein Schaden genommen hat (373 bzw. 24,5 % der Fälle). In 116 Fällen sahen sie in der Meldung keinen Nutzen.

Auf die Frage, ob den Befragten der erlebte Alleinunfall in gleicher oder ähnlicher Form **in Zukunft wieder passieren würde**, gaben 13,5 % an, dass dies wahrscheinlich oder sogar sehr wahrscheinlich ist, 30,8 % sehen es als unwahrscheinlich oder sehr unwahrscheinlich an (s. Abbildung 35).

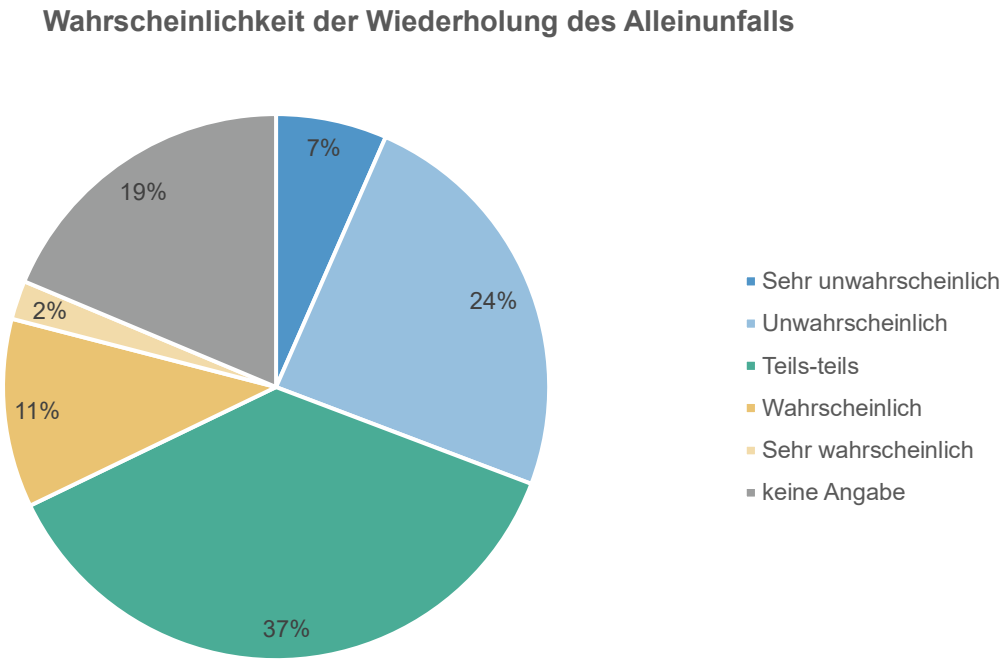


Abbildung 35: Wahrscheinlichkeit der Wiederholung des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle)

Die Teilnehmenden wurden ferner gefragt, ob und wie ihr **Alleinunfall hätte verhindert werden können**. Bei 56,8 % der Unfälle adressierten die Befragten Möglichkeiten der Unfallvermeidung in Zusammenhang mit der Infrastruktur (u.a. besserer Untergrund zum Fahrradfahren, bessere Wege- oder Routenführung, Entfernung von Hindernissen etc.). Bei 41,9 % der Unfälle bezogen sich die Antworten

auf die Anpassung des Verhaltens (u.a. langsameres oder aufmerksameres Fahren, keine Ablenkung, Verbesserung der eigenen Fahrfähigkeit). Lediglich bei 2,5 % wurden Anpassungen am Fahrrad angesprochen (bessere Wartung des Fahrrads, bessere Beleuchtung am Fahrrad) (s. Tabelle 52 im Anhang Kapitel 8.3.6).

611 (40,2 %) der 1.521 Alleinunfälle zogen eine Verhaltensänderung nach sich. 20,8 % der Unfallerlebnisse bewirkten so z.B. eine fortan allgemein vorsichtigere Fahrweise (s. Tabelle 14). Infolge von 14 Unfällen wurde das Radfahren gänzlich aufgegeben, nach 29 das Fahren unter bestimmten Bedingungen (Glätte oder Dunkelheit). Nach 64 Unfallerlebnissen (4,2 %) wurden Anpassungen am Fahrrad vorgenommen oder seitdem ein anderes Fahrrad genutzt. Über einem Drittel der Erlebnisse bewirkte jedoch keinerlei Verhaltensanpassung.

Tabelle 14: Verhaltensänderung der Befragten seit ihrem Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle)

Kategorie	Verhaltensänderung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle
Verhalten			
	Vorsichtiger fahren	317	20,8%
	Andere Routenwahl	64	4,2%
	Vorausschauender fahren	50	3,3%
	Helmnutzung	34	2,2%
	Keine Fahrradnutzung bei Glätte	26	1,7%
	Langsamer fahren	24	1,6%
	Keine Fahrradnutzung mehr	14	0,9%
	Anpassung der Kleidung	13	0,9%
	Anderer Umgang mit dem Fahrrad	12	0,8%
	Seltenere Fahrradnutzung	11	0,7%
	Absteigen und Schieben	10	0,7%
	Abstand zu Borsteinen	6	0,4%
	Beide Hände am Lenker	6	0,4%
	Sonstige Verhaltensänderung	5	0,3%
	Kein Alkohol	4	0,3%

Kategorie	Verhaltensänderung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle
	Keine Handynutzung beim Radfahren	4	0,3%
	Vermeiden von schlechtem Untergrund	4	0,3%
	Meldung von unsicheren Stellen	3	0,2%
	Keine Fahrradnutzung bei Dunkelheit	3	0,2%
	Fahrtraining absolvieren	1	0,1%
Fahrrad			
	Anpassung am Fahrrad	38	2,5%
	Anderes Fahrrad	14	0,9%
	Wartung des Fahrrads	11	0,7%
	Vorsicht bei Leihrädern	1	0,1%
Ich habe mein Verhalten nicht verändert		570	37,5%
Keine Angabe		276	18,1%

5.3 Zusammenfassung

Die von den Teilnehmenden der Umfrage angegebenen 1.521 Alleinunfälle verteilen sich gleichmäßig über das Jahr, wohingegen die Auswertung der polizeilich gemeldeten Alleinunfälle einen Schwerpunkt auf den Sommermonaten zeigt (s. Kapitel 4.2.1). Die Unfälle passierten zwar mehrheitlich (63,9 %) bei Tageslicht, gut ein Viertel (27,3 %) der 1.521 Alleinunfälle ereignete sich jedoch in der Dämmerung oder bei Dunkelheit. 43,5 % der Alleinunfälle geschahen bei trockener Oberfläche, auf rutschige Oberflächenbeschaffenheiten (Nässe, Glätte, Schlüpfrigkeit) entfällt jedoch ein ähnlich hoher Anteil. Im Vergleich zu den Unfalldaten gaben die Befragten deutlich häufiger Alleinunfälle bei Glätte sowie bei rutschiger bzw. schlüpfriger Oberfläche an.

Am häufigsten verunfallten die Befragten auf dem Weg von der bzw. zur Arbeit (28,5 %) und bei Fahrradfahrten in der Freizeit (24,3 %). Rund ein Drittel der Alleinunfälle geschahen während der Fahrt bei moderaten Geschwindigkeiten von 11 bis zu 20 km/h. 58,1 % der Befragten gaben an, zur Zeit des Unfalls einen Helm getragen zu haben. 78,5 % fuhren mit beiden Händen am Lenker, 89,6 % fuhren bei dunklen Lichtverhältnissen (Dämmerlicht und Dunkelheit) mit eingeschalteter Fahrradbeleuchtung. 4,1 % bzw. 0,4 % (6 Fälle) der Befragten gab an, unter Alkohol-

bzw. Drogeneinfluss gefahren zu sein, nur knapp ein Drittel der unter Alkohol- bzw. Drogeneinfluss Verunfallten hielt sich für fahruntüchtig.

Die Alleinunfälle der Befragten geschahen vor allem innerorts (58,8 %) und nur zum geringen Teil außerorts (20,6 %), 42,3 % der Unfälle geschahen auf der Fahrbahn. Rund zwei Drittel verunfallten auf ebener, fester Oberfläche. Bei unebener Oberfläche war es für 55,0 % wahrscheinlich, dass die Unebenheit den Unfall begünstigte. Häufigste Merkmale der Unfallorte waren (scharfe) Kurven (17,4 %) und Kreuzungen (16,4 %). Infrastruktur-Elemente mit unfallbegünstigendem Einfluss waren vor allem Bordsteine (11,4 %) und Straßenbahnschienen (8,5 %). Vor dem Alleinunfall hatten 4,1 % eine durch einen schlecht einsehbaren Streckenverlauf, Infrastrukturmerkmale oder infrastrukturelle Objekte im Straßenraum eingeschränkte Sicht.

16,5 % der Befragten fuhren bei Ihrem Unfall Fahrradmodelle mit elektrischer Unterstützung. Von den Pedelecnutzenden sind 78,9 % der Meinung, dass ihr Unfall auch mit einem klassischen Fahrrad passiert wäre. Die Fahrräder der Befragten wiesen zum Großteil keine Mängel auf, in den selten Fällen (bei 4,4 % der Alleinunfälle) wurden defekte Bremsen, Schaltungen oder Ketten am häufigsten genannt.

Die Auswertung der Angaben zum Unfallhergang ergab u.a., dass 17,9 % der Unfälle mit zu schnellem Fahren in Verbindung standen. In 13,7 % der Fälle war der Unfall (auch) Folge von Unaufmerksamkeit, bei 10,8 % von zu starkem Bremsen. Bei den Alleinunfällen wurden 17,4 % der Befragten nach eigener Einschätzung (eher) schwer verletzt. Polizei (3,3 % der Unfälle) oder Rettungskräfte (6,7 %) wurden selten hinzugezogen. Viele Befragte gaben Ihren Alleinunfall niemandem gegenüber an, da keine (erheblichen) Verletzungen auftraten oder das Fahrrad nicht beschädigt wurde. Nach den Angaben der Befragten hätten sich die Alleinunfälle vor allem durch einen besseren Untergrund zum Fahrradfahren (33,9 %) oder durch langsameres Fahren (29,3 %) vermeiden lassen. Bei 13,5 % der Fälle wird jedoch auch vermutet, dass der Alleinunfall wahrscheinlich wieder wie erlebt passieren würde. 40,2 % der 1.521 Unfälle zogen bei den Befragten eine Verhaltensänderung nach sich, 20,8 % der 1.521 Erlebnisse bewirkten so z.B. eine fortan allgemein vorsichtigere Fahrweise, nach 14 Fällen wurde das Radfahren gänzlich aufgegeben. Nach 64 Unfällen (4,2 %) wurden Anpassungen am Fahrrad vorgenommen oder seitdem ein anderes Fahrrad genutzt.

6 Interviewstudie

Auf Basis der Fragebogenstudie (s. Kapitel 5) wurde eine vertiefte Befragung von verunfallten Radfahrenden durchgeführt. Auf diese Weise konnten einzelne Unfalldetails, die im Rahmen der Fragebogenstudie nicht abschließend erfasst werden konnten, geklärt sowie typische Unfallhergänge mit relevanten Infrastrukturmerkmalen herausgearbeitet werden. Durch das direkte Gespräch mit den Befragten und die Begutachtung der Unfallstelle anhand von Online-Diensten oder Fotos konnte auch ein Fokus auf die lokalen Begebenheiten der Unfallorte gelegt werden. Von besonderem Interesse war die Wegeführung vor Ort, die Qualität der Fahrradinfrastruktur sowie spezifische Fahrmanöver der verunfallten Person.

6.1 Methode

Die Befragung durch leitfadengestützte Interviews (zu 157 Unfällen) bezog sich auf Situationen, die Befragte in der Online-Befragung zu ihrem erstgenannten Alleinunfall beschrieben haben. Es wurden bevorzugt Alleinunfälle ausgewählt, bei denen Infrastrukturaspekte einen unfallbegünstigenden Einfluss hatten. Die leitfadengestützten Interviews wurden telefonisch durchgeführt und umfassten Fragen nach der Unfallerfahrung, den konkreten Umständen des Unfalls, der genauen Beschreibung des Unfallhergangs und den lokalen Begebenheiten des Unfallorts sowie weitere Faktoren, die zum Unfall führten.

Ergänzend zu den Interviews fand eine vertiefende Auswertung von textlichen Schilderungen und weiteren Merkmalen zu 125 weiteren in der Online-Umfrage berichteten Alleinunfällen statt. Hierbei handelte es sich zur Vermeidung von Doppelungen um zweitgenannte Alleinunfälle jener Befragten, die über die Online-Befragung zwei Unfallerlebnisse einspeisten (die Interviews fokussierten immer erstgenannte Unfälle). Diese textlichen Schilderungen wurden systematisch und mit besonderem Augenmerk auf Zusammenhänge mit Infrastrukturaspekten ausgewertet.

Da keine direkte Verbindung zwischen einer interviewten Person und dem zugehörigen Datensatz der Online-Befragung (die Bereitschaft zu einem Interview und nötige Kontaktdaten wurden aus Datenschutzgründen separat gespeichert) hergestellt werden konnte, wurden im Rahmen der Interviews einige Aspekte (z.B. Alter und

Geschlecht oder die Nutzungsintensität des Fahrrades) in mit der Unfalldatenanalyse und dem Fragebogen kompatibler Form nochmals erfragt, um den Kontext der Unfälle nachvollziehen zu können. Die textlichen Informationen der zweitgenannten Unfälle konnten aus der Datenbank der Online-Befragung übernommen werden und wurden mit den Informationen aus den Interviews zusammengeführt. Nachfolgende Auswertungen sind in möglichst vergleichbarer Form zur Online-Befragung gehalten.

Insgesamt konnten 282 Alleinunfälle vertieft betrachtet werden, hiervon geschahen 158 Alleinunfälle in Zusammenhang mit konkreten Infrastrukturelementen (Bordsteine, Straßenbahnschienen und sonstige Objekte im Straßenraum) (s. Abbildung 36). Für häufig genannte Merkmale mit mehr als 20 Nennungen erfolgt eine separate Betrachtung, für weniger oft genannte Merkmale eine zusammenfassende Analyse. In den folgenden Unterkapiteln wird daher insbesondere genauer auf die Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen und Straßenbahnschienen eingegangen.

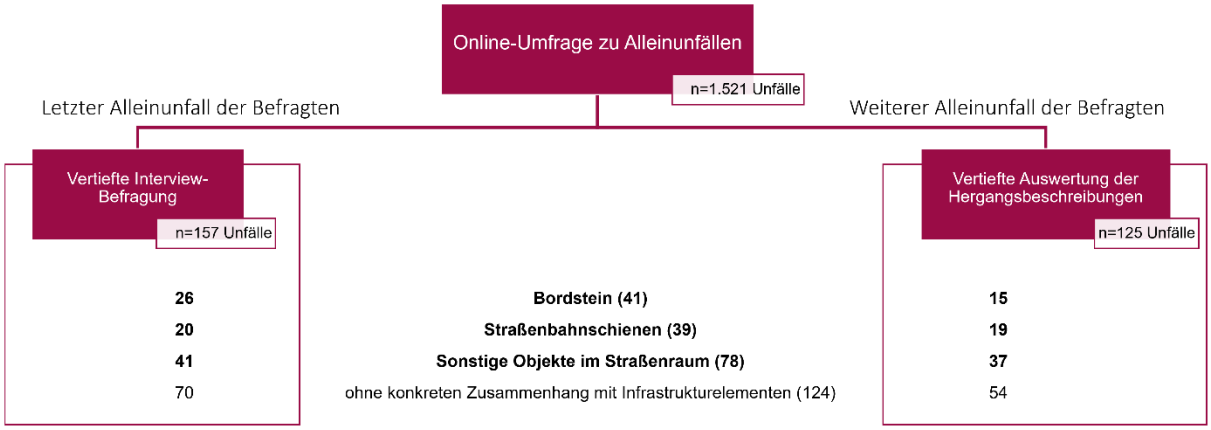


Abbildung 36: Detailliert untersuchte Alleinunfälle in der vertieften Interview-Befragung und der vertieften Auswertung der Hergangsbeschreibungen

Eine weitere Detaillierung der Untersuchung wurde durch die Analyse der Örtlichkeiten erreicht. Mithilfe von Ortsbegehungen und eigenen Aufnahmen, von Aufnahmen der Befragten sowie von online verfügbarem Bildmaterial konnten die Unfallorte konkreter untersucht werden und Eigenschaften, Mängel der Infrastruktur oder auch der Situation nicht angepasstes Fahrverhalten identifiziert werden.

6.2 Allgemeine und demographische Angaben

Im Rahmen der vertieften Analyse wurden Alleinunfälle von 143 männlichen, 134 weiblichen und einer diversen Person untersucht (vier Alleinunfälle ohne Angabe) (s. Abbildung 37). Der Anteil der Frauen und von Menschen über 50 Jahren liegt etwas höher als in der Online-Befragung (s. Abbildung 21 in Kapitel 5.2.1), insbesondere Seniorinnen und Senioren ab 67 Jahren sind stärker vertreten.

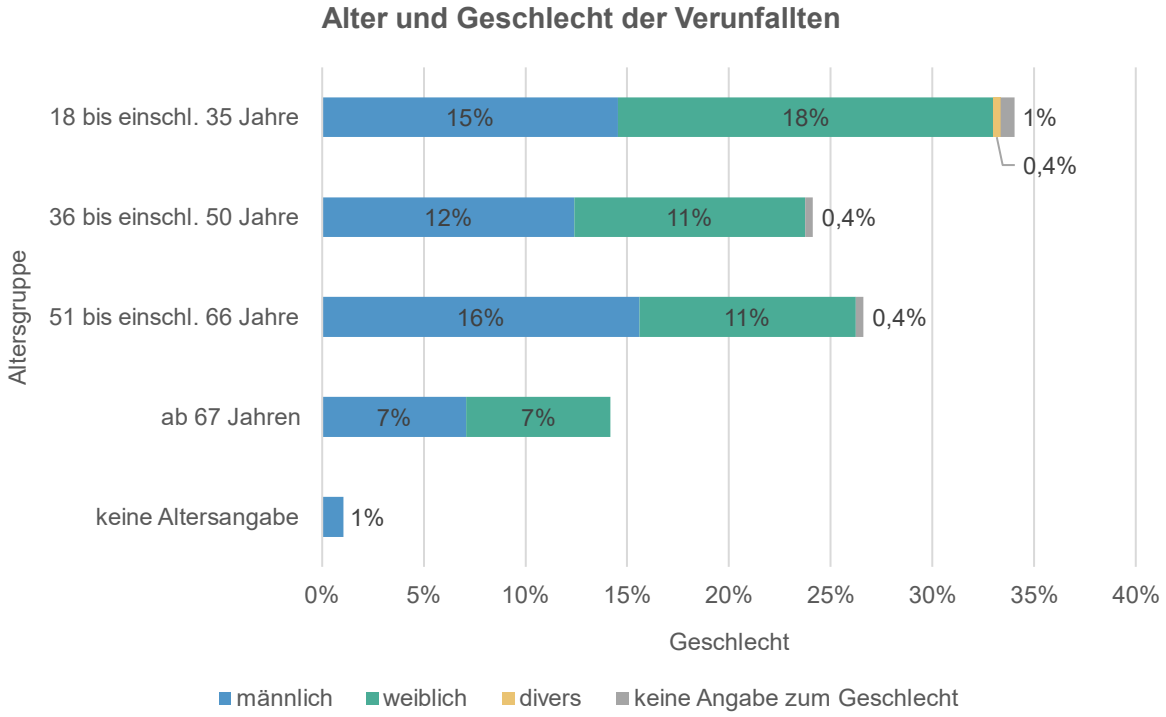


Abbildung 37: Alter und Geschlecht der Verunfallten (n = 282 Alleinunfälle)

97,5 % dieser Gruppe der im Detail befragten Personen fahren mindestens einmal wöchentlich Fahrrad. 77,3 % gaben sogar an täglich, täglich Fahrrad zu fahren. Diese Werte liegen etwas höher als bei der gesamten Gruppe der Befragten des Online-Fragebogens (91,9 % bzw. 68,4 %) (s. Abbildung 22 in Kapitel 5.2.1).

Die vertieft untersuchten Alleinunfälle ereigneten sich zu 23,8 % im Winter, zu 20,2 % im Sommer und zu 16,3 % bzw. 16,0 % im Herbst bzw. Frühling (zu 23,8 % der Fälle erfolge keine dahingehende Aussage).

6.3 Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen

41 der detailliert im einzelnen untersuchten Alleinunfälle wurden in Zusammenhang mit Bordsteinen geschildert. Hinsichtlich der Merkmale des Unfallortes zeigt sich, dass diese Alleinunfälle in Verbindung mit Bordsteinen schwerpunktmäßig entlang der knotenpunktfreien Strecke geschahen, nur 17 Fälle ereigneten sich im Bereich von Kreuzungen oder Einmündungen (s. Tabelle 15).

Tabelle 15: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Merkmale der Unfallstelle	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Allein-unfälle mit Bordsteinen
Kreuzung	14	34,1%
(Scharfe) Kurve	4	9,8%
Ausfahrt	4	9,8%
Einmündung	3	7,3%
(Starkes) Gefälle	2	4,9%
(Starke) Steigung	2	4,9%
Brücke	1	2,4%
Straße mit Straßenbahnschienen	1	2,4%
Lichtsignalanlage (LSA)	1	2,4%
Ohne besonderes Merkmal	20	48,4%

Tabelle 16 kategorisiert die beschriebenen Unfallhergänge in Verbindung mit Bordsteinen. Sie geschahen häufig beim Kontakt mit dem Bordstein im spitzen Winkel, beim Herauffahren des Bordsteins (z.B. beim Wechsel von der Fahrbahn auf einen Radweg im Seitenraum) sowie beim seitlichen Touchieren des Bordsteins in Längsrichtung. Auf die Frage nach der Hauptursache nannten die Befragten vor allem die Infrastruktur, sprich den Bordstein, sowie ihr eigenes Verhalten (s. Tabelle 17).

Tabelle 16: Unfallhergänge der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Unfallhergang	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Allein-unfälle mit Bordsteinen
Kontakt mit Bordstein im spitzen Winkel	16	39,0%
Beim Herauffahren des Bordsteins	9	22,0%
Bordstein seitlich touchiert (mit Reifen)	6	14,6%
Bordsteinabsenkung verpasst	4	9,8%
Bordstein mit Pedal berührt	2	4,9%
Kontakt mit Bordstein im 90°-Winkel	2	4,9%
Beim Herunterfahren des Bordsteins	1	2,4%
Ohne konkrete Angabe	6	14,6%

Tabelle 17: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Unfallursache	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Allein-unfälle mit Bordsteinen
Infrastruktur	20	48,8%
Eigenes Verhalten	13	31,7%
Andere Verkehrsteilnehmende	6	14,6%
Das Wetter	5	12,2%
Gesundheitliche Probleme	2	4,9%
Alkoholkonsum	1	2,4%
Ohne konkrete Angabe	2	4,9%

Auf die Frage nach einer möglichen Unfallvermeidung verwiesen die Befragten mehrheitlich (33 Antworten) auf eine Verbesserung der Infrastruktur. Vor allem wurden die Entfernung oder Absenkung des Bordsteins an der Unfallstelle sowie eine bessere Wege- oder Routenführung für Radfahrende an derartigen Stellen, aber auch die klare Markierung von Wegeführungen (z.B. von Übergangsstellen in den Seitenraum) und Gefahrenstellen angemerkt. 22 Antworten bezogen sich auf das eigene Verhalten der befragten Personen wie zum Beispiel langsameres Fahren, Absteigen und Schieben oder das Überqueren des Bordes an anderer Stelle (s. Tabelle 18).

Tabelle 18: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Bordsteinen (n = 41 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit Bordsteinen
Infrastruktur			
	Absenkung / Entfernung des Bordsteins	8	19,5%
	Bessere Wege- oder Routenführung (lokal)	7	17,1%
	Besserer Untergrund zum Fahrradfahren	5	12,2%
	Bessere Beleuchtung der Straße / des Weges	4	9,8%
	Klare Markierung der Wegeführung (z.B. Übergänge)	3	7,3%
	Verfügbarkeit eines Radwegs	1	2,4%
	Höherer Bordstein (Vermeidung von Uneindeutigkeit)	1	2,4%
	Bessere Infrastruktur allgemein	1	2,4%
	Beschilderung von Baustellen	1	2,4%
	Markierung / Hervorhebung des Bordsteins	1	2,4%
	Verkürzung von LSA-Wartezeiten (Reduktion des Anreizes, eine LSA über den Seitenraum zu umfahren)	1	2,4%
Eigenes Verhalten			
	Langsamer Fahren	7	17,1%
	Aufmerksamer Fahren	3	7,3%
	Anderer Winkel zum Bordstein	3	7,3%
	Anpassung des eigenen Fahrverhaltens	3	7,3%
	Absteigen und Schieben	2	4,9%
	An anderer Stelle queren	2	4,9%
	Andere Routenwahl	1	2,4%
	Vorsicht bei unbekannten Stellen	1	2,4%
Fahrrad			
	Bessere Beleuchtung am Fahrrad	2	4,9%
Anderes			
	Bessere Wege- oder Routenführung (großräumig)	3	7,3%
	Kein illegales Parken (Verhalten anderer)	1	2,4%
Der Unfall hätte nicht vermieden werden können		2	4,9%

Eine typische und wiederholt beschriebene Unfallsituation mit Bordsteinen wird exemplarisch in Abbildung 38 dargestellt. Die Person fuhr in diesem Fall mit ihrem Trekkingrad mit niedriger Geschwindigkeit von ca. 15 km/h auf nasser Fahrbahn. Beim Rechtsabbiegen auf einen Parkplatz wollte die Person den abgesenkten Bordstein überfahren. Aufgrund des spitzen Anfahrwinkels, der nach wie vor vorhandenen (wenn auch geringen) Bordhöhe und der nassen Oberfläche rutschte das Vorderrad ab und die Person stürzte. Anhand dieses Unfalls zeigt sich die von zahlreichen interviewten Personen beschriebene Gefahr von abgesenkten Bordsteinen mit niedriger, aber existenter Höhe. Derartige Borde sind nicht ausreichend abgesenkt, um stets ein sicheres Überfahren in einem spitzeren Winkel zu ermöglichen und nicht ausreichend hoch, um die nicht zwingend gegebene Überfahrbarkeit (insb. bei witterungsbedingter Reduktion der Griffigkeit) eindeutig erkennbar zu machen.

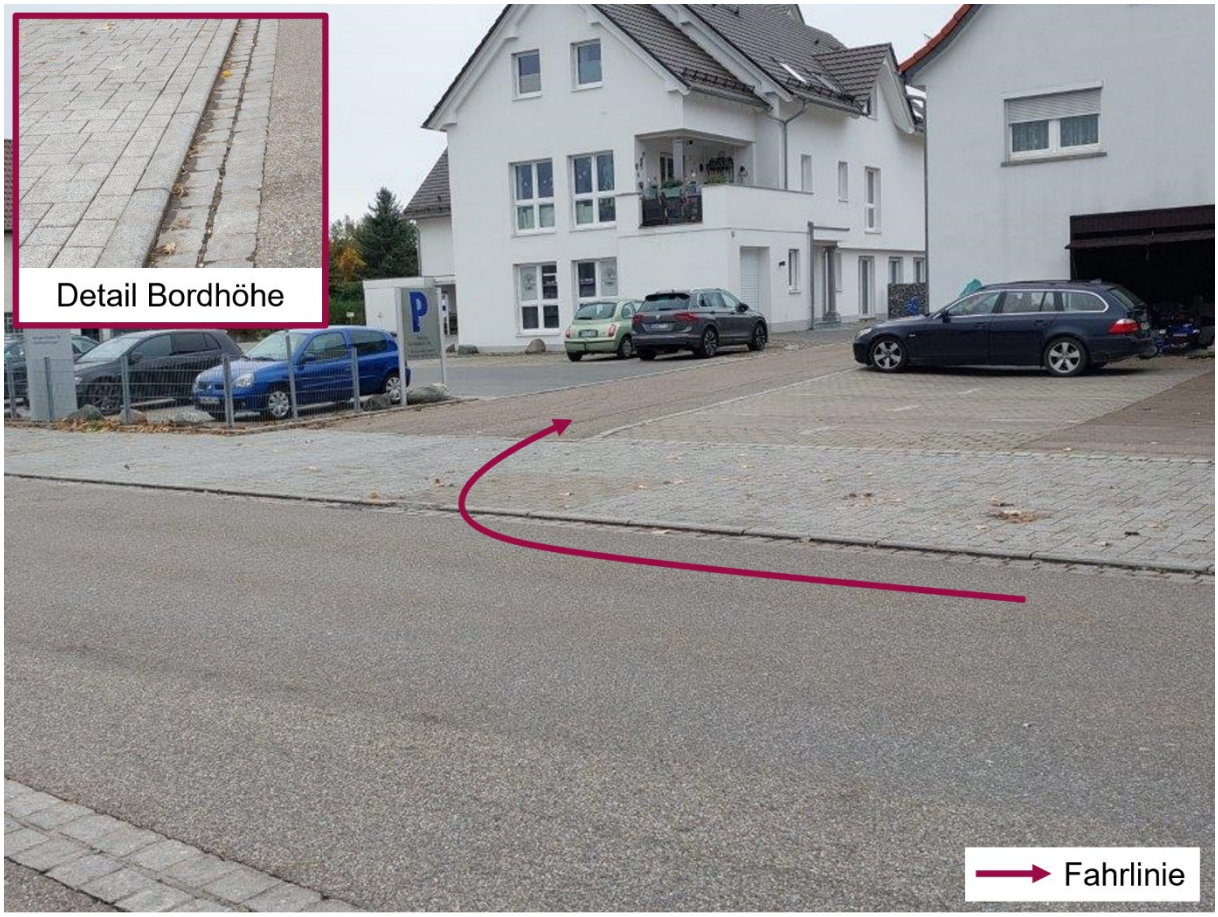


Abbildung 38: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen (Foto: R. Walloschke)

Eine weitere Unfallsituation in Zusammenhang mit Bordsteinen wird beispielhaft in Abbildung 39 illustriert. Der Radverkehr wird von der Fahrbahn in den Seitenraum

überführt. Dabei wird der Radverkehr in einem definierten Streckenabschnitt über einen abgesenkten Bordstein geleitet, bevor die Bordsteinhöhe wieder ansteigt. Die Lage des Bordsteins und die Führung des Radverkehrs führt dazu, dass Radfahrende den abgesenkten Bordstein mit hoher Wahrscheinlichkeit in einem spitzen Winkel überfahren. Dabei kann es, wie im zuvor illustrierten Beispiel, bei fehlender Nullabsenkung oder Uneindeutigkeit bzgl. des zu überfahrenden bzw. nicht zu überfahrenden Bereichs zu Stürzen kommen. Die Situation unterscheidet sich insofern vom ersten Beispiel (dem Wechsel in den Seitenraum als Zielverkehr im Bereich einer Einfahrt), als dass Radfahrende hier explizit in den Seitenraum wechseln sollen.

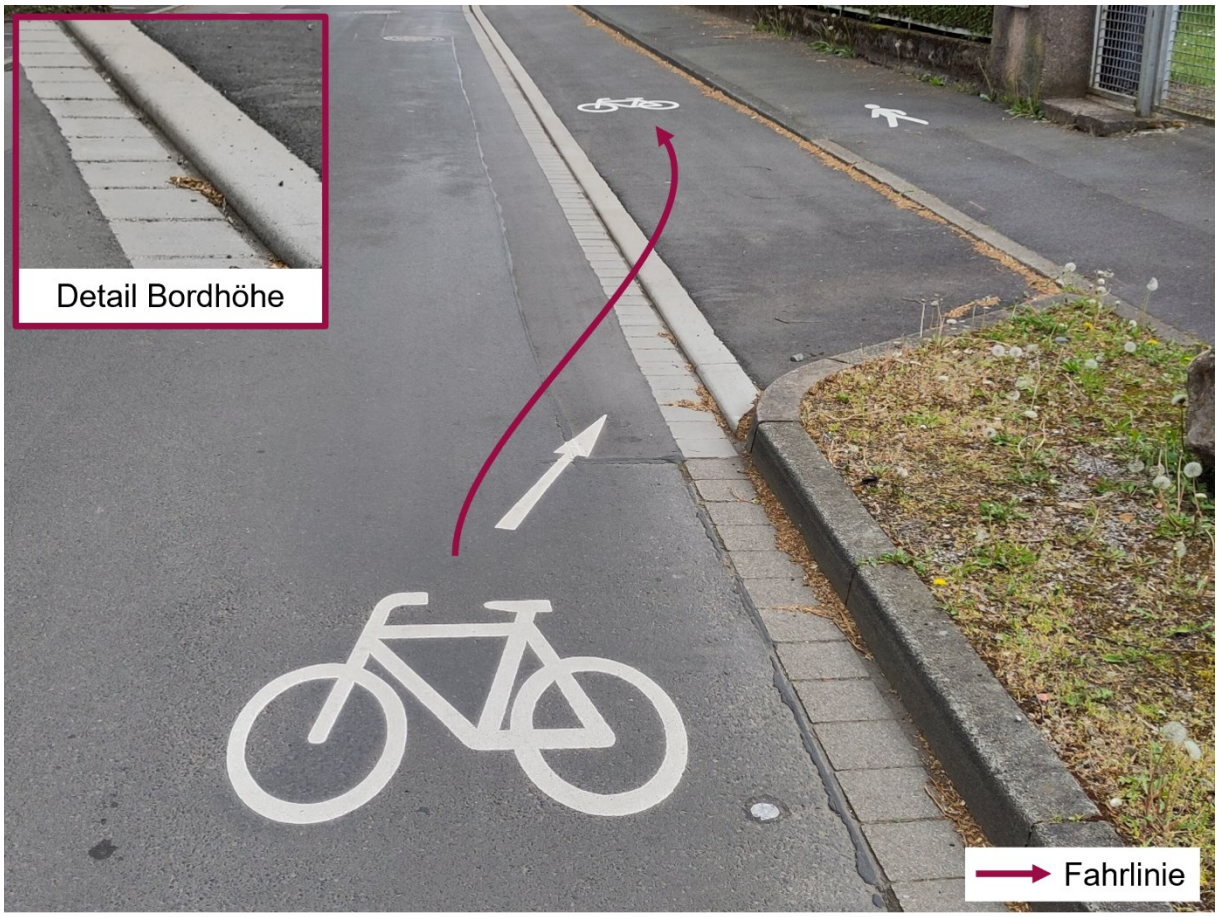


Abbildung 39: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Bordsteinen (Foto: M. Bock)

Ein weiteres Risiko für Alleinunfälle liegt in einer (zu) langsam ansteigenden Bordsteinhöhe nach einem Übergangsbereich mit Absenkung. Kommt es z.B. wie bei einem im Interview geschilderten Fall aufgrund eines Überholmanövers zu einem verzögerten Wechsel in den Seitenraum, kann eine noch nicht ausreichende Bordsteinhöhe noch Überfahrbarkeit suggerieren, die jedoch nicht mehr gegeben ist.

6.4 Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen

39 der vertieft untersuchten Unfälle geschahen in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen. Eine deutliche Mehrheit hiervon ereignete sich an einer Stelle ohne besonderes Merkmal, d.h. entlang der ebenen knotenpunktfreien Strecke. Aber auch in Kreuzungsbereichen kam es zu Alleinunfällen, bei denen die Radfahrenden mit ihren Fahrrädern in die Straßenbahnschienen gerieten (s. Tabelle 19).

Tabelle 19: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Merkmal der Unfallstelle	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen
Kreuzung	13	33,3%
Haltestelle	3	7,7%
Bahnschienenübergang	3	7,7%
Einmündung	1	2,6%
Gefälle	1	2,6%
Querung mit Ampelanlage	1	2,6%
(Scharfe) Kurve	1	2,6%
Ohne besonderes Merkmal	23	59,0%

Als Hauptgrund der detailliert untersuchten Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen nannten die Befragten vorrangig (und deutlich häufiger als bei Unfällen mir Bordsteinen) die Infrastruktur, sprich die Straßenbahnschienen. In den Interviews wurde dahingehend auch die generelle Radverkehrsführung in direkter Nähe zu den Schienen bemängelt, wie sie in schmalen Straßenquerschnitten mit Straßenbahnen im Mischverkehr oft anzutreffen ist. Neben der Infrastruktur spielten auch das eigene Verhalten bzw. die eigene Einschätzung des Fahrverhaltens in der Situation (wenn auch seltener als bei Unfällen mit Bordsteinen), andere Verkehrsteilnehmende sowie wetterbedingte Glätte oder Schlüpfrigkeit der Schienenoberfläche eine Rolle (s. Tabelle 20).

Tabelle 20: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Unfallursache	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen
Infrastruktur	31	79,5%
Eigenes Verhalten	8	20,5%
Andere Verkehrsteilnehmende	4	10,3%
Das Wetter	4	10,3%
Technischer Fehler am Fahrrad	1	2,6%
Ohne konkrete Angabe	1	2,6%

Möglichkeiten zur Unfallvermeidung sahen die Befragten vorrangig in einer lokalen Anpassung der Infrastruktur oder der Anpassung der großräumigen Routenführung für den Radverkehr (19 sowie 14 Antworten). Vor allem wurde auf eine großräumig bessere Wege- bzw. Routenführung verwiesen, die Situationen mit Gleisnähe und Gleisquerungen reduziert. 19 Antworten adressierten ein anderes Verhalten bzw. Anpassungen am Fahrrad. Die befragten Personen verwiesen insbesondere auf die eigene Wahl von Routen mit reduzierter Gleisnähe sowie das langsamere und aufmerksamere Fahren in der Nähe von Gleisen. In Bezug auf Anpassungen am Fahrrad werden breitere Reifen als vorteilhaft eingeschätzt. Auffällig ist, dass alle Personen angaben, dass ihr Alleinunfall in Zusammenhang mit Straßenbahngleisen vermeidbar gewesen wäre (s. Tabelle 21).

Tabelle 21: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen (n = 39 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen
Infrastruktur			
	Besserer Untergrund zum Fahrradfahren	7	17,9%
	Entfernung der Gleise	7	17,9%
	Bessere Fahrradinfrastruktur	3	7,7%
	Füllung / Abdeckung der Gleise	2	5,1%
Verhalten			

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit Straßenbahnschienen
	Andere Routenwahl	6	15,4%
	Langsamer Fahren	5	12,8%
	Keine Ablenkung durch Geräte oder Personen	3	7,7%
	Fahren nach Vorschrift	3	7,7%
	Vorausschauendes Fahren	2	5,1%
Anderes			
	Bessere Wege- oder Routenführung (großräumig)	14	35,9%
Fahrrad			
	Andere (breitere) Bereifung am Fahrrad	3	7,7%
Der Unfall hätte nicht vermieden werden können		0	0,0%

Eine typische beschriebene Unfallsituation mit Straßenbahnschienen im Längsverkehr ist in Abbildung 40 dargestellt. In einem schmalen Straßenquerschnitt wird der Radverkehr im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt, Platz für Radwege im Seitenraum ist nicht vorhanden. Die Radfahrenden müssen sich hierbei entscheiden, entweder zwischen den Schienen zu fahren oder rechts daneben. Zum Fahren zwischen den Schienen muss eine Schiene überfahren werden, wobei bei einem spitzen Winkel das Vorder- oder Hinterrad in die Schiene geraten und ein Sturz die Folge sein kann. Alternativ können Radfahrende rechts neben den Gleisen fahren, wobei jedoch im Falle von unmittelbar daneben parkenden Kfz die Gefahr des Doorings oder der Kollision mit einem Kfz-Außenspiegel besteht. Auch zwischen parkenden Kfz plötzlich auf die Fahrbahn tretende Personen oder Fahrzeuge, die hinter den geparkten Kfz auftauchen (z.B. an Einfahrten), stellen ein Unfallrisiko dar und erfordern besondere Aufmerksamkeit der Radfahrenden. Beim Ausweichen in diesen Situationen kommt es mit hoher Wahrscheinlichkeit zum spitzwinkligen Überfahren der Schiene und zu obig beschriebener Sturzgefahr.



Abbildung 40: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen im Längsverkehr (Foto: O. Borsellino)

Abbildung 41 zeigt eine in den Interviews mit drei voneinander unabhängigen Schilderungen häufig genannte Unfallstelle, die stellvertretend für viele Kreuzungsbereiche steht. Eine linienhaft markierte Radverkehrsführung (in diesem Fall ein benutzungspflichtiger Radfahrstreifen) parallel der Straßenbahnschienen wird über eine Kreuzung geführt, für das Linksabbiegen ist einer indirekten Führung zu folgen. Auf diese Weise können die Straßenbahnschienen nahezu im 90°-Winkel gequert werden. Das indirekte Abbiegen war einer befragten Person nicht bekannt, obwohl darauf hingewiesen und das erwünschte und sichere Verhalten illustriert wird („Linksabbieger so einordnen. Achtung Radfahrersignal beachten“). Die anderen beiden entschieden sich bewusst für ein direktes Linksabbiegen aufgrund einer freien Fahrbahn und um die zusätzlichen Wartezeiten des indirekten Linksabbiegens zu vermeiden. Alle drei Personen stürzten in dieser Situation durch den Kontakt mit der Straßenbahnschiene in einem zu spitzen Winkel.

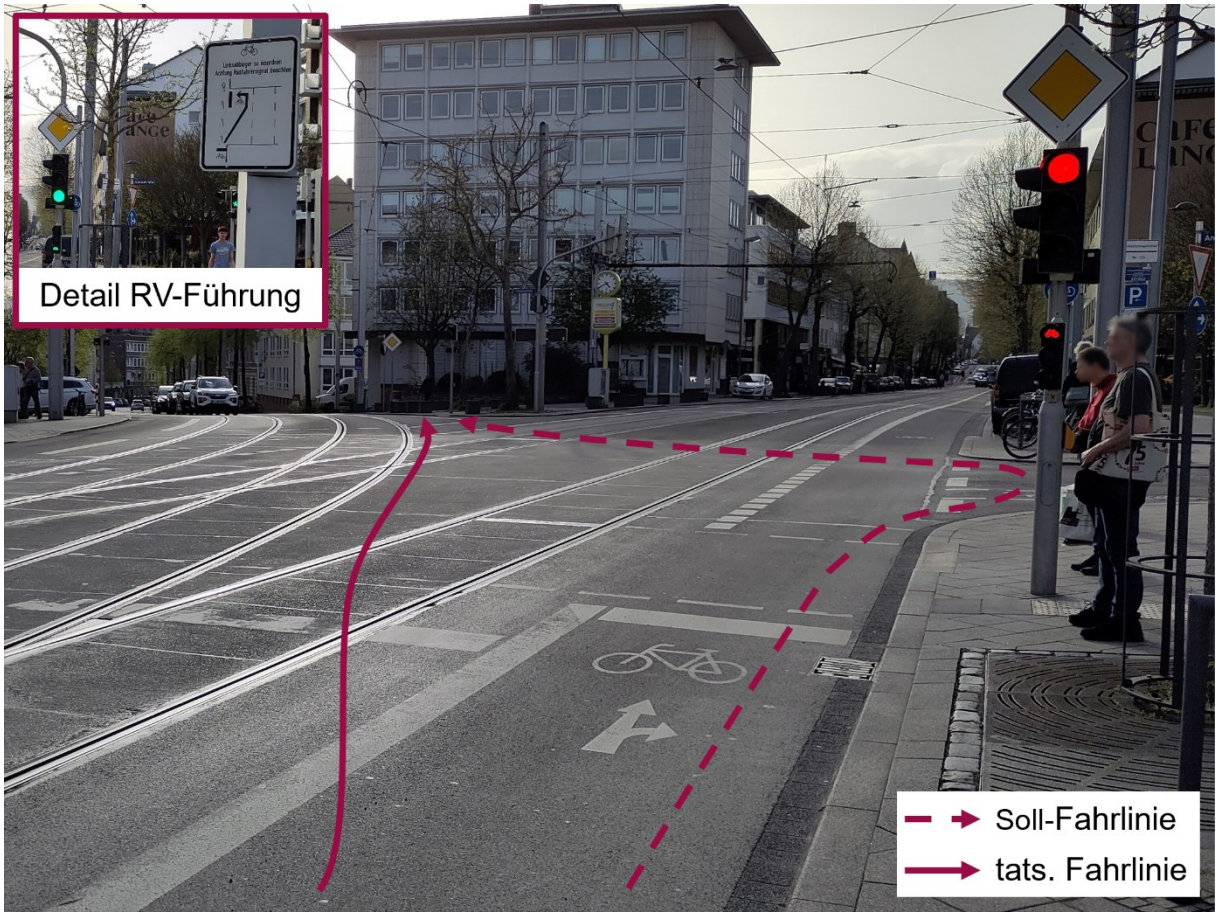


Abbildung 41: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen in Kreuzungsbereichen (Foto: M. Bock)

6.5 Alleinunfälle in Zusammenhang mit sonstigen Objekten im Straßenraum

78 vertieft untersuchte Alleinunfälle geschahen in Verbindung mit anderen Objekten im Straßenraum (s. Tabelle 22). Da diese Elemente jeweils deutlich seltener (meist nur sehr wenige Erwähnungen) unfallbegünstigend werden und eine separate Analyse wenig belastbar ist, werden sie nachfolgend gemeinsam betrachtet. Neben Infrastrukturelementen wie Poller und Pfosten sind vor allem Elemente bzw. Mängel auf Bodenniveau wie Kanten oder Unebenheiten (z.B. auch durch Wurzeln) relevant für die Entstehung von Alleinunfällen.

Alleinunfälle in Verbindung mit den beschriebenen Objekten geschehen häufig an Unfallstellen ohne besondere Merkmale, d.h. auf gerader knotenpunktfreier Strecke. Aber auch an Knotenpunkten, (scharfen) Kurven sowie bei (starkem) Gefälle kommt es zu Alleinunfällen im Zusammenhang mit den genannten Objekten (s. Tabelle 23).

Tabelle 22: Merkmale bei vertieft untersuchten Alleinunfällen mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle)

Merkmal	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle mit sonstigen Objekten
Kante im Fahrweg	11	14,1%
Poller / Pfosten	10	12,8%
Unebenheit der Fahrbahn	9	11,5%
Bodenwurzel	8	10,3%
Ast	4	5,1%
Brückengeländer	3	3,8%
Stein	3	3,8%
Verkehrsschild	3	3,8%
Baustellenelement	2	2,6%
Bremsschwelle	2	2,6%
Drängelgitter / Umlaufsperre	2	2,6%
Gullydeckel	2	2,6%
Mast	2	2,6%
Rampe	2	2,6%
Randstreifen	2	2,6%
Schranke	2	2,6%
Laubansammlung	1	1,3%
Leitplanke	1	1,3%
Metallgitter	1	1,3%
Mülleimer (fest montiert)	1	1,3%
Schaltkasten	1	1,3%
Fuge	1	1,3%
Haltestelle	1	1,3%
Kopfsteinpflaster	1	1,3%
Rollsplithaufen	1	1,3%
Ampelmast	1	1,3%
Gehwegplatten	1	1,3%

Tabelle 23: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Merkmal der Unfallstelle	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle mit sonstigen Objekten
Kreuzung	13	16,7%
(Scharfe) Kurve	13	16,7%
(Starkes) Gefälle	10	12,8%
Einmündung	6	7,7%
Brücke	4	5,1%
(Starke) Steigung	3	3,8%
Querung mit Ampelanlage	2	2,6%
Baustelle	2	2,6%
Grundstücksein- oder -ausfahrt	2	2,6%
Kreisverkehr	1	1,3%
Bahnschienenübergang	1	1,3%
Radverkehrsfurt	1	1,3%
Verkehrsberuhigter Bereich	1	1,3%
Brückenunterführung	1	1,3%
Ohne besonderes Merkmal	50	64,1%

Auch im Zusammenhang mit den betrachteten sonstigen Objekten im Straßenraum nannten die Befragten die Infrastruktur am Unfallort mehrheitlich als Hauptursache für ihren Alleinunfall, 42 Befragte gaben diese Ursache an (s. Tabelle 24). Dies gilt vor allem für Stellen, wo Unebenheiten als Mangel auftraten.

71 der 78 Alleinunfälle im Zusammenhang mit sonstigen Objekten im Straßenraum hätten nach Angaben der Befragten Personen verhindert werden können, lediglich vier Fälle nicht (bei drei Fällen konnte Person die Vermeidbarkeit nicht abschließend beurteilen). Die Aussagen zielten auch hier schwerpunktmäßig auf Anpassungen oder Verbesserungen der Infrastruktur vor Ort oder eine großräumig andere Wege- oder Routenführung zur Vermeidung neuralgischer Stellen ab (s. Tabelle 25). Besonders relevant ist die Entfernung von Hindernissen im Verlauf bzw. in unmittelbarer Nähe des Fahrwegs sowie die Verbesserung der Oberfläche. Im Hinblick auf das eigene Verhalten wurde primär auf langsameres und aufmerksameres Fahren verwiesen.

Tabelle 24: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Unfallursache	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle mit sonstigen Objekten
Infrastruktur	42	53,8%
Eigenes Verhalten	27	34,6%
Das Wetter	10	12,8%
Andere Verkehrsteilnehmende	7	9,0%
Radverkehrsführung (großräumig)	4	5,1%
Ohne konkrete Angabe	7	9,0%
Technischer Fehler am Fahrrad	1	1,3%

Tabelle 25: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle mit sonstigen Objekten im Straßenraum (n = 78 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit sonstigen Objekten
Infrastruktur			
	Entfernung des Hindernisses	19	24,4%
	Bessere Oberflächenbeschaffenheit	13	16,7%
	Bessere Fahrradinfrastruktur (vor Ort)	5	6,4%
	Bessere Beleuchtung der Straße / des Weges	5	6,4%
	Trennung von Fuß- und Radverkehr (Vermeidung von Ablenkung und schlechter Oberflächen von gem. Geh-/Radwegen)	2	2,6%
	Bessere Straßenreinigung	1	1,3%
	Bessere Baustellenführung	2	2,6%
	Hindernis markieren / sichtbar machen	1	1,3%
Verhalten			
	Langsamer Fahren	18	23,1%
	Aufmerksamer Fahren	15	19,2%
	Absteigen und Schieben	3	3,8%
	Fahrbahn nutzen	2	2,6%
	Anhalten	2	2,6%
	Gehweg nutzen	1	1,3%

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle mit sonstigen Objekten
	Radweg nutzen	1	1,3%
	Mehr Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmenden	1	1,3%
	Schneller fahren	1	1,3%
Fahrrad			
	Bessere Beleuchtung am Fahrrad	1	1,3%
	Wartung des Fahrrads	1	1,3%
Anderes			
	Bessere Wege- oder Routenführung (großräumig)	13	16,7%
Der Unfall hätte nicht vermieden werden können		4	5,1%
Ohne konkrete Angabe		3	3,8%

Eine typische Situation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit den öfter genannten Kanten ist in Abbildung 42 dargestellt und ähnelt der Situation mit sehr flachen Borden (s. Kapitel 6.3). Kanten im Fahrweg werden aufgrund ihrer geringen Höhe von Radfahrenden leicht übersehen (insb. bei Verdeckung durch Laub, Gras oder Schmutz) oder durch eine ggf. bestehende Unvermeidbarkeit als sicher überfahrbar eingeschätzt und können zu Stürzen führen. Bei den berichteten Alleinunfällen war der Untergrund um die Kante häufig geschottert, sodass neben der schlecht sichtbaren Kante zusätzlich der lose Untergrund zur Unfallentstehung beitrug. Die Sturzgefahr erhöht sich zusätzlich, wenn die Kante in spitzem Winkel überfahren werden muss oder die Griffigkeit reduziert ist (z.B. durch Nässe).



Abbildung 42: Typische Unfallsituation für Alleinunfälle in Zusammenhang mit Kanten (Foto: M. Bock)

6.6 Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen

124 weitere Alleinunfälle wurden von Befragten geschildert, bei denen ein konkreter Zusammenhang mit spezifischen Infrastrukturelementen oder Straßenraumobjekten nicht ermittelt werden konnte. Hierunter fallen u.a. Alleinunfälle in Verbindung mit Schnee und Eisglätte oder Alleinunfälle aufgrund des Verhaltens der Radfahrenden (Unaufmerksamkeit, unangepasste Geschwindigkeit etc.).

42 derartige Alleinunfälle geschahen an Knotenpunkten (Kreuzungen, Einmündungen, Kreisverkehre), 35 in einem Streckenverlauf ohne besondere Merkmale (s. Tabelle 26). Die Verteilung der Unfallmerkmale ähnelt dabei in Bezug auf dominierende Merkmale der Online-Befragung (s. Tabelle 10 in Kapitel 5.2.3).

Tabelle 26: Merkmale der Unfallstelle der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Merkmal der Unfallstelle	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle ohne konkrete Infrastrukturelemente
Kreuzung	28	22,6%
(Scharfe) Kurve	27	21,8%
(Starkes) Gefälle	13	10,5%
Einmündung	12	9,7%
Fußgängerüberweg (Zebrastreifen)	4	3,2%
Verkehrsberuhigter Bereich	3	2,4%
Kreisverkehr	2	1,6%
Querung mit Ampelanlage	2	1,6%
Baustelle	2	1,6%
(Starke) Steigung	2	1,6%
Brücke	2	1,6%
Grundstücksein- oder -ausfahrt	1	0,8%
Brückenunterführung	1	0,8%
Ohne besonderes Merkmal	35	28,2%

Als Ursache für den Alleinunfall nannten die Befragten vorrangig ihr eigenes Verhalten in der Situation (39 und damit fast ein Drittel der Fälle). Neben der Infrastruktur allgemein als weitere häufige und eher abstrakt formulierte Ursache wurde vor allem konkret die Oberflächenbeschaffenheit und das Wetter genannt (s. Tabelle 27). Diese Personen berichteten von Alleinunfällen in Zusammenhang mit Eisglätte, Frost und Schnee bei sonst unauffälliger Infrastruktur. Insgesamt verunfallten 59 der 124 Befragten auf glatter, nasser oder schlüpfriger Oberfläche.

Dementsprechend gaben die Befragten an, dass ihr Alleinunfall vor allem durch eine angepasste Geschwindigkeit (42 Nennungen bzw. 33,9 % der Fälle), einen besseren Untergrund (26 Nennungen) bzw. den Einsatz des Winterdienstes (20 Nennungen) sowie vorausschauendes Fahren (14 Nennungen) hätte verhindert werden können (s. Tabelle 28Tabelle 28). Zehn Personen (8,1 % der Fälle) hielten ihren Alleinunfall für unvermeidbar.

Tabelle 27: Wahrgenommene Hauptursachen der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Zeilenbeschriftungen	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle ohne konkrete Infrastrukturelemente
Eigenes Verhalten	39	31,5%
Infrastruktur	32	25,8%
Oberflächenbeschaffenheit (hier glatt, nass, schlüpfrig)	28	22,6%
Wetter	17	13,7%
Andere Verkehrsteilnehmende	14	11,3%
Technischer Fehler am Fahrrad	6	4,8%
Ohne konkrete Angabe	5	4,0%

Tabelle 28: Möglichkeiten der Unfallvermeidung der vertieft untersuchten Alleinunfälle ohne konkreten Zusammenhang mit Infrastrukturelementen (n = 124 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Allein-unfälle ohne konkrete Infrastrukturelemente
Infrastruktur			
	Besserer Untergrund zum Fahrradfahren	26	21,0%
	Einsatz des Winterdienstes	20	16,1%
	Bessere Fahrradinfrastruktur vor Ort	4	3,2%
	Bessere Beleuchtung der Straße / des Weges	2	1,6%
Verhalten			
	Angepasste Geschwindigkeit	42	33,9%
	Vorausschauendes Fahren	14	11,3%
	Keine Ablenkung durch Geräte oder Personen	4	3,2%
	Absteigen und Schieben	4	3,2%
	Besseres Handling	2	1,6%
	Verkehrsregeln befolgen	2	1,6%
	Andere Kleidung	1	0,8%
	Andere Routenwahl	1	0,8%
	Anhalten	1	0,8%

Kategorie	Unfallvermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle ohne konkrete Infrastrukturelemente
	Kein Alkohol	1	0,8%
	Kein Gepäcktransport	1	0,8%
	Nicht unnötig bremsen (Vermeidung von Rutschen)	1	0,8%
Fahrrad			
	Wartung des Fahrrads	10	8,1%
	Andere Bereifung	3	2,4%
	Anderes Fahrrad nutzen	1	0,8%
Anderes			
	Andere / bessere Radverkehrsführung (großräumig)	15	12,1%
	Anderes Verhalten anderer Verkehrsteilnehmender	2	1,6%
	Kontrolle durch das Ordnungsamt (in Bezug auf regelwidrig parkende Fahrzeuge)	1	0,8%
	Weniger Pkw-Verkehr	1	0,8%
Der Unfall hätte nicht vermieden werden können		10	8,1%
Ohne konkrete Angabe		1	0,8%

6.7 Zusammenfassung

Die vertiefenden telefonischen Interviews sowie die vertiefte Untersuchung der schriftlichen Hergangsbeschreibungen weiterer Alleinunfälle aus der Online-Befragung zeigen, dass die Unfallhergänge sowie das Verhalten der Verunfallten sehr unterschiedlich sein können. Infrastrukturelle Aspekte und das Verhalten der Radfahrenden bzw. der Umgang mit der Infrastruktur tragen dabei oft in Kombination zum Unfall bei. Gemeinsamkeiten lassen sich jedoch meist dort erkennen, wo die Radfahrenden aufgrund der Radverkehrsführung in direkte Nähe zu oder über Elemente wie Bordsteine, Straßenbahnschienen oder Kanten geführt werden. Insbesondere bei diesen Merkmalen wirkt ein Überfahren im spitzen Winkel unfallbegünstigend. Darüber hinaus sind rutschige Oberflächen und der Umgang damit von Bedeutung. Die Befragten gaben zwar vorrangig an, dass die Infrastruktur hauptverantwortlich war, jedoch sahen sie auch ihre Mitverantwortung durch unangepasstes Verhalten (insb. durch zu schnelles oder unaufmerksames Fahren).

7 Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

7.1 Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse

Zwischen 2000 und 2023 hat sich die Anzahl der Alleinunfälle mit Personenschaden von 10.140 auf 27.394 fast verdreifacht, der Anteil an allen Radverkehrsunfällen mit Personenschaden ist von 13,7 % auf 29,0 % gestiegen. Aufgrund einer hohen Dunkelziffer liegt die tatsächliche Zahl der Alleinunfälle noch einmal deutlich höher. Ziel dieser Untersuchung war es, Wissenslücken zu Unfallhergängen und -ursachen zu schließen und zu prüfen, ob und in welchem Umfang Infrastrukturdefizite relevant sind, welche Mängel überwiegen und wie diese behoben werden können.

Die Ergebnisse der Literaturrecherche, des Workshops mit den Sachverständigen, der Analyse der polizeilichen Einzelunfalldaten (57.055 Unfälle mit Personenschaden und Radverkehrsbeteiligung, davon 7.767 Alleinunfälle Radfahrender) sowie der Fragebogenstudie (1.917 Befragte, 1.521 Alleinunfälle und 366 Beinahe-Alleinunfälle) und der vertiefenden Befragung (282 vertieft untersuchte Alleinunfälle) wurden miteinander verglichen und in Bezug gesetzt. Die wesentlichen Erkenntnisse werden nachfolgend noch einmal zusammengefasst.

Die von den Befragten erlebten Alleinunfälle verteilten sich gleichmäßig über das Jahr, die meisten polizeilich erfassten Alleiunfälle wurden jedoch in den Sommermonaten vermerkt. Im Jahresverlauf lässt sich ein Zusammenhang zwischen der Häufung von polizeilich erfassten Alleinunfällen (und Unfällen mit mehreren Beteiligten) und dem Verlauf des modal share des Radverkehrs erkennen. Im Tagesverlauf liegt der Unfallschwerpunkt nachmittags zwischen 14 Uhr und 19 Uhr – insbesondere an den Werktagen Montag bis Freitag. In dieser Zeit liegen typischerweise die Wege mit dem Fahrrad von der Arbeits- oder Ausbildungsstätte nach Hause, für Freizeitaktivitäten oder private Erledigungen sowie zum Einkaufen. Am Wochenende verschiebt sich die Tendenz in Richtung Abend. Unfälle unter Alkoholeinfluss zeigen sich vor allem in den späten Nachtstunden am Wochenende im vermuteten Zusammenhang mit entsprechenden Feieraktivitäten.

Auf Basis der Literaturrecherche sowie der Gespräche mit den Sachverständigen konnten vier Bereiche bzw. Faktoren ermittelt werden, die Alleinunfälle begünstigen. Diese sind Faktor Mensch, Faktor Infrastruktur, Faktor Fahrrad und externe Faktoren.

Faktor Mensch

Ein wichtiger Faktor für Alleinunfälle von Radfahrenden sind die Fähigkeiten der Fahrenden und insbesondere deren eigene Einschätzung im Umgang mit ihrem Fahrrad allgemein sowie unter den spezifischen Bedingungen zur Zeit der Nutzung.

Von den Verunfallten bei Alleinunfällen sind etwa ein Drittel weiblich und zwei Drittel männlich. Die Altersgruppen 18-35 Jahre und 51-66 Jahre (in der Befragung trat diese Altersgruppe methodenbedingt etwas seltener auf) sind häufiger von Alleinunfällen betroffen. Diese Ergebnisse unterstützen die Aussagen der Sachverständigen, dass männliche Radfahrende risikobereiter sind und dass Alleinunfälle älterer Radfahrender häufiger polizeilich registriert werden.

Ein entscheidender Aspekt im Faktor Mensch ist neben Unaufmerksamkeit und Ablenkung der Konsum von Alkohol, der das Risiko für Alleinunfälle deutlich erhöht. Laut den polizeilichen Daten stehen 16,7 % der Alleinunfälle mit Personenschaden in Zusammenhang mit Alkohol, während es bei von Radfahrenden hauptverursachten Unfällen mit mehreren Beteiligten nur 5,6 % sind. Die Ergebnisse der Online-Umfrage zeigen hier ein anderes Bild. Nur 4,1 % der Befragten gaben an, unter Alkoholeinfluss Fahrrad gefahren zu sein. Einerseits ist eine Überrepräsentation von Alkohol-Alleinunfällen in den polizeilichen Daten denkbar (wenn Alkohol-Alleinunfälle im Zusammenhang mit Verletzungsfolgen eher aktenkundig werden). Ebenso ist denkbar, dass der Konsum geringerer Mengen Alkohol von den Befragten nicht als bedeutend wahrgenommen wird und ein Unfall nicht als mit Alkoholeinfluss in Verbindung stehend gesehen wird.

Ablenkung durch eigene technische Geräte spielt nach den Befragten keine bedeutende Rolle bei der Unfallentstehung (4,5 % der Unfälle), Ablenkung durch andere Verkehrsteilnehmende hingegen eher (z.B. 7,5 % der Unfälle nach Ablenkung durch fahrende Pkw). Bei etwa jedem sechsten geschilderten Unfallhergang lässt sich ein Zusammenhang mit Unaufmerksamkeit oder Ablenkung ableiten.

Die im Rahmen der Online-Umfrage befragten Personen verunfallten am häufigsten auf dem Weg von der bzw. zur Arbeit (28,5 %) und bei Fahrradfahrten in der Freizeit (24,3 %). Ein Drittel (32,5 %) der Alleinunfälle ereignete sich bei moderaten Geschwindigkeiten (11 bis 20 km/h nach der subjektiven Wahrnehmung der

Befragten), 13,0 % (und damit der zweithäufigste Fahrzustand) jedoch auch beim Bremsen. 58,1 % der Befragten trugen zur Zeit des Unfalls einen Helm.

Faktor Infrastruktur

58,8 % der in der Online-Umfrage berichteten Alleinunfälle ereigneten sich innerorts, 20,6 % außerorts. Die polizeilich erfassten Alleinunfälle liegen häufiger innerorts (90,3 %) und seltener außerorts (9,7 %). Sowohl bei den polizeilich erfassten Unfällen als auch bei den in der Online-Umfrage wurden in vielen Fällen keine spezifischen Charakteristiken bzw. Merkmale eingetragen. Häufig genannte Charakteristiken bzw. Merkmale der Unfallorte sind Gefälle (16,7 % der polizeilich erfassten Unfälle und 11,6 % der Unfälle der Befragten), Kurven (7,7 % bzw. 17,4 %), Einmündungen und Kreuzungen. Insbesondere Gefälle und Kurven sind für Alleinunfälle bedeutender als für Unfälle mit mehreren Beteiligten. Dies gilt verstärkt für Alleinunfälle außerorts, wo beide Merkmale nochmals häufiger dokumentiert werden als innerorts.

Alleinunfälle geschahen häufig auf der Fahrbahn, gefolgt von baulich von der Fahrbahn getrennten Radverkehrsanlagen. Rund zwei Drittel der Alleinunfälle der Online-Umfrage ereigneten sich auf fester Oberfläche. Bei unebener Oberfläche war es für gut die Hälfte der Befragten wahrscheinlich, dass die Unebenheit des Untergrunds den Unfall begünstigte.

Wichtige spezifische Infrastrukturelemente mit unfallbegünstigendem Potenzial sind Bordsteine und Straßenbahnschienen. Alleinunfälle in Verbindung mit Bordsteinen traten bei 15,2 % der polizeilich erfassten Hergangsbeschreibungen auf bzw. bei 11,4 % der Alleinunfälle der Online-Umfrage. Diese Alleinunfälle ereigneten sich häufig beim Wechsel von der Fahrbahn in den Seitenraum oder durch Touchieren des Bordes im Längsverkehr. Straßenbahnschienen waren in 6,2 % bzw. 8,5 % eine (Mit-) Ursache, wobei die meisten Unfälle entlang der Schienen zwischen Knotenpunkten und seltener an Knotenpunkten selbst geschahen.

Die vertieften Interviews und Untersuchungen der Hergangsbeschreibungen der Alleinunfälle der Befragten mit Bordsteinen und Straßenbahnschienen zeigten, dass diese Alleinunfälle sich meist dort ereignen, wo die Radfahrenden aufgrund der Radverkehrsführungen in direkte Nähe zu den Hindernissen geführt werden. Insbesondere bei diesen Elementen wirkt ein Queren oder ein Überfahren im spitzen Winkel unfallbegünstigend. Auch wenn die Befragten vorrangig angaben, dass die

Infrastruktur für ihre Alleinunfälle hauptverantwortlich war, räumen sie doch ebenfalls häufig eigenes Fehlverhalten bei der Unfallentstehung ein.

Faktor Fahrrad

Der Anteil von Pedelecs am Radverkehrsgeschehen hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, was auch zu einer erhöhten Unfallhäufigkeit von Fahrrädern mit elektrischer Unterstützung geführt hat. Besonders die höhere Beschleunigung und das erhöhte Gewicht dieser Fahrzeuge können zu einer Diskrepanz zwischen den Fahrzeugeigenschaften und den Fähigkeiten der Radfahrenden führen und somit auch zu Alleinunfällen. Die Online-Umfrage ergab, dass 16,5 % der Befragten mit Pedelecs verunfallten. Von den Pedelec-Nutzenden gaben dabei 78,9 % an, dass ihr Unfall nicht auf den Fahrradtyp zurückzuführen sei, nur bei 18 der 251 Fälle wurde eine begünstigende Wirkung gesehen. Auffällig in Bezug auf Pedelecs ist, dass der Anteil von polizeibekannten Alleinunfällen mit Pedelecs mit 9,4 % mehr als doppelt so hoch ist wie der Anteil bei Unfällen mit mehreren Beteiligten (4,3 %). Der Anteil von Unfällen mit Pedelecs nimmt mit steigendem Alter der Verunfallten deutlich zu. Während nur 2,1 % der 18- bis 35-Jährigen mit Pedelec verunfallen, steigt dieser Anteil bei den über 66-Jährigen auf 18,7 % an. Eine höhere Verletzungsschwere bei Pedelec-Unfällen lässt sich dabei in allen Altersgruppen erkennen.

Insgesamt wirken technische Mängel nur selten unfallbegünstigend. Lediglich 3,6 % der Alleinunfälle mit ausgewerteten polizeilichen Hergangsbeschreibungen und 4,4 % der Alleinunfälle der Online-Umfrage waren u.a. auf Defekte an Schutzblechen, Satteln, Beleuchtung oder Antriebskomponenten zurückzuführen. Defekte traten vor allem bei herkömmlichen Fahrrädern und seltener bei Pedelecs auf.

Externe Faktoren

Ein Großteil der untersuchten Alleinunfälle geschah zwar bei Tageslicht, der Anteil von Alleinunfällen in der Dämmerung und Dunkelheit ist jedoch auffällig hoch (26,7 % der polizeilich erfassten Alleinunfälle sowie 27,3 % der von den Befragten erlebten Fälle). Für Alleinunfälle zeigt sich zudem eine große Bedeutung von rutschigen Untergründen (z.B. durch Nässe, Glätte oder schlüpfrige Oberflächen). Nur 43,5 % der Unfälle der Befragten ereigneten sich auf trockener griffiger Oberfläche, ähnlich viele jedoch bei rutschigen Zuständen mit reduzierter Griffigkeit. Das Wetter begünstigte für 31,8 % der Befragten die Alleinunfälle, dies war vor allem bei Niederschlag der Fall.

Unfallfolgen

Die polizeilichen Unfalldaten zeigen bei Alleinunfällen mit Personenschaden sehr hohe Anteile schwerer Verletzungsfolgen. So werden auf Grundlage dieser Daten knapp ein Drittel der Radfahrenden schwer verletzt und fast ein Prozent getötet. Hier ist von einer Überrepräsentation schwerer und von einer Untererfassung leichterer Fälle auszugehen, die Vergleichbarkeit mit anderen Unfallkollektiven in Bezug auf die Unfallschwere ist daher begrenzt. Der Vergleich zwischen einzelnen Teilkollektiven der Alleinunfälle zeigt allerdings, dass Alleinunfälle außerorts schwerer sind als jene innerorts und schwere Folgen mit dem Alter zunehmen. Die Polizei oder Rettungskräfte wurden nur bei 3,3 % bzw. 6,7 % der Alleinunfälle der Online-Umfrage benachrichtigt. Viele Befragte meldeten ihren Alleinunfall nicht, da keine (erheblichen) Verletzungen auftraten oder das Fahrrad nicht beschädigt wurde. Dies bestätigt das Problem der hohen Dunkelziffer und erklärt die Auffälligkeit in den polizeilichen Daten.

Die Auswertung der in der Online-Umfrage geschilderten Unfallhergänge zeigt, dass 34,1 % der Befragten aufgrund der Oberfläche ausrutschten. 17,9 % der Alleinunfälle waren auf zu schnelles Fahren zurückzuführen. Nach den Befragten hätten sich die Alleinunfälle vor allem durch einen besseren Untergrund (33,9 %) oder langsameres Fahren (29,3 %) vermeiden lassen. Tatsächlich haben 40,2 % der Befragten haben ihr Verhalten nach dem Unfall verändert, etwa jede fünfte Person fährt seid dem Unfallerlebnis allgemein vorsichtiger. 14 der 1.521 verunfallten Personen fahren seit dem Alleinunfall gar kein Fahrrad mehr.

7.2 Handlungsempfehlungen im Bereich Infrastruktur

Auf Basis der Erkenntnisse aus den vorigen Kapiteln wurden anschließend Empfehlungen zur Anpassung der Infrastruktur für die Radfahrenden sowie zur positiven Entwicklung des (Fahr-) Verhaltens der Verkehrsteilnehmenden diskutiert. Die Handlungsempfehlungen richten sich vorrangig an Planung, Bau und Instandhaltung der Fahrradinfrastruktur (also an die Baulastträger) sowie die Radfahrenden als Nutzende dieser Infrastruktur Darüber hinaus sind Öffentlichkeitsarbeit sowie Fahrsicherheitstrainings von Bedeutung, um Radfahrende für Gefahren und den unfallvermeidenden Umgang mit der Infrastruktur zu sensibilisieren. Das übergeordnete Ziel aller Handlungsempfehlungen ist eine

sicherere Nutzung der Fahrradinfrastruktur, aber auch die Einrichtung sicherer und intuitiv nutzbarer Lösungen für Radfahrende.

Klar erkennbare und leicht verständliche Radverkehrsführung

Eine klar erkennbare und leicht verständliche Radverkehrsführung leistet einen Beitrag zu einer fehlerverzeihenden Infrastruktur. Situationen mit einer unübersichtlichen Radverkehrsführung erhöhen u.a. durch die Gefahr der Fehlnutzung der Infrastruktur das Risiko von Alleinunfällen oder können dazu führen, dass auch leichte Unsicherheiten beim Fahren zu einem Unfall führen. Die Radverkehrsinfrastruktur sollte daher klar, leicht verständlich und nach einheitlichen Standards wie den Richtlinien und Regelwerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. (FGSV) gestaltet sein. Eine proaktive Verbesserung der Infrastruktur und verständliche Lösungen können einen Beitrag für eine höhere Akzeptanz der Radverkehrsinfrastruktur und Wegeführung leisten. Insbesondere an Knotenpunkten und dort, wo der Radverkehr von der Fahrbahn in den Seitenraum geführt wird, muss die Führung verständlich und deutlich zu erkennen sein. Lösungen mit Fehlinterpretationsgefahr sollten aufgrund des mit ihnen verbundenen Unfallrisikos vermieden werden. Schilder und Poller zur Abgrenzung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehrs sowie andere Infrastrukturelemente und Objekte im Straßenraum sollten so platziert sein, dass sie für Radfahrende erwartbar und einsehbar sind. Gefahrenstellen sollten im Voraus markiert sein.

Kritische Überprüfung und Instandhaltung bestehender Infrastruktur

Die vorhandene Radverkehrsinfrastruktur entspricht im Bestand teilweise nicht mehr den aktuellen Standards, sei es durch zu geringe Breiten der Radverkehrsinfrastruktur, schwer nachvollziehbaren Radverkehrsführungen oder mangelhafte Oberflächen. Derartige Defizite begünstigen Alleinunfälle oder gefährlichen Situationen.

Die Führung des Radverkehrs entlang von Borden bringt vor allem bei sehr geringen Breiten Gefahren mit sich, da unmittelbar am Bord gefahren werden muss. Ähnliches gilt für das Fahren entlang von Schienen. Auch die Überführung des Radverkehrs in den Seitenraum und das Kreuzen von Schienen kann bei im Bestand befindlichen Lösungen mit einem Gefahrenpotenzial verbunden sein. Das Unfallrisiko in diesen Situationen gilt es durch kritische Überprüfung der Infrastruktur und Defizitbehebung zu reduzieren.

Vor allem Lastenräder, Fahrräder mit Anhänger (z.B. zum Kindertransport) oder Spezialfahrräder wie Liegeräder stellen durch ihre Bauformen auch erhöhte Anforderungen an die Infrastruktur, insbesondere an Engstellen kann es leichter zu (Allein-) Unfällen kommen. Vor allem an Engstellen kann die Gefahr durch Fehlnutzungen auf oder nahe der Radverkehrsanlage (z.B. abgestellte Kfz oder andere Objekte) weiter verstärkt werden. Um das Unfallrisiko in diesen Situationen zu reduzieren, sollten bereits bestehende Qualitätsstandards als Mindestmaß verstanden und Radverkehrsanlagen mit zu geringen Maßen vermieden werden. Schäden (z.B. durch Wurzelaufbrüche) sollten möglichst zeitnah beseitigt werden, um Unfallrisiken in Folge mangelnder Instandhaltung der Infrastruktur zu begegnen.

Vermeidung von Kanten bei unterschiedlichen Höhenniveaus

Bordsteine und Kanten an Übergängen von unterschiedlichen Höhenniveaus stellen ein großes Unfallrisiko dar. Radverkehrsführungen mit häufigem Wechsel auf unterschiedliche Höhenniveaus sollten daher vermieden werden. Insbesondere an Kreuzungen und Einmündungen ist dies oft nicht möglich, Borde und unterschiedliche Höhenniveaus haben hier eine die Verkehrsmodi trennende Funktion. In diesen Fällen ist einerseits auf eine einheitliche Ausführung bei der Absenkung von Bordsteinen und Rampen zu achten, um für die Radfahrenden erwartbare Situationen zu schaffen.

Die Interviews mit Verunfallten haben anderseits ergeben, dass es häufig dort zu Alleinunfällen kommt, wo der Bordstein zwar abgesenkt ist, aber eine geringe Höhe bestehen bleibt. Diese suggeriert Überfahrbarkeit, die auch bei situationstypischen Anfahrwinkeln nicht immer gegeben ist. Einheitliche Standards in Höhe und Gestaltung für fahrbahnbegleitende Bordsteine und abgesenkte Bordsteine bzw. Nullabsenkungen sollten berücksichtigt werden, sodass für Radfahrende und andere Verkehrsteilnehmende schnell deutlich wird, ob und wo sie sie sicher queren können. Vor allem an Stellen, wo der Radverkehr von der Fahrbahn in den Seitenraum (oder vom Seitenraum auf die Fahrbahn) geführt wird, sollten Nullabsenkungen zum Einsatz kommen und selbst geringe verbleibende Höhendifferenzen vermieden werden.

Dort, wo Übergänge zwischen unterschiedlichen Höhenniveaus mit Bordsteinhöhen unvermeidbar sind, sollten sie als Gefahrenstellen entsprechend markiert sein, beispielsweise durch farbliche Hervorhebungen. Dabei sollten die Höhenunterschiede im Verlauf des zu befahrenden Weges erkennbar gemacht werden.

Vermeidung direkter Nähe von Radverkehr und Straßenbahnschienen

Dort, wo der Radverkehr auf der Fahrbahn neben Straßenbahngleisen geführt wird, sollte im Längsverkehr ein ausreichend großer Abstand zu den Schienen sowie zum ggf. ebenfalls vorhandenen ruhenden Verkehr geschaffen werden. Auf diese Weise können Unfälle in Zusammenhang mit Straßenbahnschienen reduziert werden, die durch geöffnete Kfz-Türen und Ausweichmanöver ausgelöst werden. Eine Führung des Radverkehrs zwischen den Straßenbahnschienen sollte unbedingt vermieden werden, da das Überfahren der äußeren Schiene sehr leicht mit spitzem Winkel erfolgt. In Bereichen, in denen kein ausreichender Abstand zu den Straßenbahngleisen und dem ruhenden Kfz-Verkehr möglich ist, ist ggf. die Reduktion von Parkständen unumgänglich, um eine sichere Radverkehrsführung gewährleisten zu können.

Auch in Kreuzungsbereichen ist die Führung des Radverkehrs in einem spitzen Winkel über Straßenbahnschienen zu vermeiden. Für das Abbiegen sollten Lösungen mit möglichst rechtwinkligem Überfahren der Schienen zum Einsatz kommen, dazu kann auch indirektes Linksabbiegen zählen.

Darüber hinaus muss die widerrechtliche Nutzung der Radverkehrsführung durch haltende oder parkende Kfz stärker kontrolliert und geahndet werden, da in solchen Situationen Radfahrende genötigt werden, Schienen zu überfahren.

Falls eine sichere Radverkehrsführung entlang von Straßenbahnschienen nicht möglich ist, sollte die Netzgestaltung so ausgelegt werden, dass der Radverkehr über sichere Nebenrouten geführt wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die Reisezeiten nicht deutlich verlängert werden, damit die Alternativrouten akzeptiert werden.

Punktuelle Objekte im Straßenraum

Auch wenn Objekte wie Pfosten, Poller, Baustellenelemente, Masten und Schilder eher eine nachrangige Rolle bei der Begünstigung von Alleinunfällen haben, können sie doch auch zu schweren Unfallfolgen führen. Diese Elemente sollten mit ausreichendem Abstand zu Radverkehrsanlagen positioniert werden und die Standorte auch unter Berücksichtigung von Fahrrädern mit größerer Breite bzw. breiteren Lenkern überprüft werden.

Auch temporär abgestellte Fahrzeuge und Gegenstände wie E-Scooter oder Mülltonnen stellen ein Risiko für Alleinunfälle dar. Die Freihaltung von Radverkehrsanlagen von diesen Objekten ist daher auch zu gewährleisten.

Winterdienst

Ein umfassender und rechtzeitiger Einsatz des Winterdienstes kann Unfälle bei Schnee und Eis reduzieren. Dabei ist es wichtig, dass Wege frühzeitig für morgendlich Pendelnde geräumt werden. Dies ist insbesondere dort relevant, wo auch im Winter mehr Rad gefahren wird. Dort, wo kein Winterdienst möglich ist (z.B. aufgrund schlechter Zugänglichkeit für Räumfahrzeuge), sollte klar darauf hingewiesen werden, dass die Wege im Winter oder bei Glätte nicht befahren werden sollen.

Regelmäßige Reinigung von Wegen

Radwege sollten regelmäßige von Laub und Schmutz befreit werden, um das Unfallrisiko durch Wegrutschen zu verringern. Regelmäßige Reinigungen sind insbesondere im Herbst von großer Wichtigkeit, da Laubansammlungen auch die Erkennbarkeit von Höhenunterschieden oder Schäden beeinträchtigen können.

7.3 Handlungsempfehlungen im Bereich Mensch

Fahrtrainings zur Vermeidung typischer Fahrfehler

Insbesondere beim Umgang mit Pedelecs können Fahrfehler aufgrund des erhöhten Gewichts und der veränderten Fahrdynamik schneller entstehen. Ähnliches gilt für den Umgang mit Lastenrädern oder das Fahren mit Anhänger oder schwerem Gepäck. Präventive Fahrtrainings (z.B. in Verbindung mit dem Kauf eines Pedelecs) können dazu beitragen, mögliche Gefahrenquellen zu kennen und zu bewältigen. Fahrtrainings sind insbesondere für ältere Personen und Menschen, die zuvor keine Erfahrung mit einem Pedelec oder Lastenrad hatten, zu empfehlen. Sie können außerdem in das schulische Mobilitätsmanagement integriert werden, um unabhängig vom Fahrradtyp bereits im Kindesalter für typische Fahrfehler zu sensibilisieren.

Fahrtrainings beinhalten Übungen zur Verbesserung der Fahrstabilität, u.a. beim Anfahren und Anhalten, Übungen zur richtigen Lenk- und Bremstechnik und zur Kurvenfahrt (s. ADAC Hessen-Thüringen e.V., o. J.). Auch eine verbesserte

Wahrnehmung der eigenen gefahrenen Geschwindigkeit sollte ein Ziel der Fahrtrainings sein.

Öffentlichkeitsarbeit zu Alleinunfällen

Die Thematik der Alleinunfälle sollte durch intensive Öffentlichkeitsarbeit stärker in die öffentliche Wahrnehmung gerückt werden. Es sollte verdeutlicht werden, wie schnell es zu einem Alleinunfall kommen kann und welche Ursachen mit einem erhöhten Risiko verbunden sind. Neben infrastrukturellen Risikofaktoren und dem richtigen Umgang mit selbigen (z.B. das sichere Anfahren von Höhenunterschieden und das Kreuzen von Schienen in möglichst steilem Winkel) sollte auch auf die erhöhte Gefahr zu bestimmten Jahreszeiten und Witterungsverhältnissen aufmerksam gemacht werden. Insbesondere für Fahranfänger ist eine derartige Aufklärung von hoher Bedeutung. Der Beitrag zur Verbesserung der Radverkehrssicherheit sollte hervorgehoben werden.

Öffentlichkeitsarbeit für alle Verkehrsteilnehmende zu Folgen des eigenen regelwidrigen Verhaltens

Die Öffentlichkeitsarbeit im Hinblick auf eine Sensibilisierung für Folgen des eigenen Fehlverhaltens betrifft einerseits die Radfahrenden selbst, um z.B. Alleinunfällen durch Befahren von nicht für den Radverkehr gedachten Flächen sowie in Folge von zu hohen Geschwindigkeiten, Unaufmerksamkeit oder Alkoholeinfluss zu begegnen.

Die Öffentlichkeitsarbeit zu Verhaltensfolgen sollte aber auch das regelwidrige Verhalten anderer Verkehrsteilnehmender und damit verbundene Unfallrisiken für Alleinunfälle Radfahrender adressieren. Dies betrifft z.B. den ruhenden Kfz-Verkehr, da regelwidrig abgestellte Fahrzeuge nicht nur ein Ausweichen der Radfahrenden (und ggf. ein Verlassen der Radverkehrsinfrastruktur) erforderlich machen, sondern auch eine Sichtbehinderung darstellen können.

Informationen zur regelmäßigen Wartung der Fahrräder

Technische Mängel (z.B. nicht funktionierende Bremsen) sind zwar selten, können aber auch zu Alleinunfällen beitragen. Durch gezielte Informationen zur regelmäßigen Wartung des Fahrrads kann diesen Unfällen vorgebeugt und das Bewusstsein für die grundlegenden technischen Ausstattung der Fahrräder gesteigert werden. Neben den Bremsen sollte der Antriebsstrang und die Anbauteile regelmäßig überprüft werden.

Empfehlung zur Nutzung von Wearables / Apps zur Meldung von Unfällen

Apps zur Erstellung von Fahrradrouten und zur Navigation während der Fahrt können Radfahrenden attraktive Routen vorschlagen. Die Integration von Hinweisen zu gefährlichen Stellen bzw. Aufmerksamkeitspunkten entlang der Route kann das Bewusstsein für Alleinunfälle erhöhen.

Wearables können v.a. bei schweren Unfällen dazu beitragen, dass Verunfallten schneller geholfen wird, wenn zur Zeit des Unfalls keine den Unfall wahrnehmenden Personen als Ersthelfende zur Stelle sind. Dies betrifft insbesondere Alleinunfälle außerorts, zu späten Abendstunden oder auf wenig frequentierten Routen. Durch das Senden von Notsignalen können Kontaktpersonen oder Rettungsdienste zur Hilfe gerufen werden, wenn die Verunfallten es selbst nicht mehr können.

Außerdem können über Sensoren in Handys oder Wearables Daten zu Unfallorten und Geschwindigkeiten gesammelt und übermittelt werden und diese Geräte so dabei helfen, die Wissenslücke zu Ursachen von Alleinunfällen zu schließen.

7.4 Handlungsempfehlungen im Bereich Fahrrad

Anti-Blockier-System für Pedelecs und Lastenräder

Probleme und Fehler beim Bremsen stellen insbesondere bei ungünstigen Wege- und Witterungsbedingungen (z.B. Schotter oder Nässe) ein Unfallrisiko dar. Um dieses Risiko zu reduzieren und die Beherrschbarkeit der Räder zu verbessern, ist insbesondere eine Ausstattung von schweren und schnelleren Rädern (Pedelecs und Lastenräder) mit einem Anti-Blockier-System sinnvoll.

Automatisches Fahrlicht (auch tagsüber)

Die Ausstattung von neuen Fahrrädern und Pedelecs mit einem automatischen Fahrlicht, das auch tagsüber aktiv ist, kann als einfache technische Lösung zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen. Es kann nicht nur die Sichtbarkeit der Radfahrenden erhöhen, sondern auch für eine bessere Ausleuchtung des vorausliegenden Weges sorgen und so die Erkennbarkeit von Gefahrenstellen, z.B. Unebenheiten der Fahrbahnoberfläche, verbessern.

7.5 Handlungsempfehlungen im Bereich Daten

Unfallaufnahme in Kliniken und Weiterleitung der Informationen

In Kliniken und Notaufnahmen sollten Aufnahmebögen für Radverkehrsunfälle zur Verfügung stehen, Klinikdaten stellen eine wichtige Quelle für Informationen dar (Algurén & Rizzi, 2022; Oelsen et al., 2021). Ein flächendeckend verfügbares Instrument zur Aufnahme von Alleinunfällen in Kliniken kann einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Datenlage leisten. Informationen zum Unfallhergang und zu Verletzungen können durch dafür geschultes Personal oder die Verunfallten selbst dokumentiert werden. Eine derartige Unfallaufnahme ist insbesondere von Bedeutung, um initial nicht polizeilich bekannte Fälle mit schweren Folgen zu dokumentieren. Die Übermittlung der Daten an die Polizei bzw. kommunale Behörden ermöglicht es, sonst unbekannten Häufungsstellen für schwere Alleinunfälle zu begegnen.

Unterstützung der Aufnahme von Radverkehrsunfällen durch die Polizei

Auch die Unfallaufnahme durch die Polizei kann unterstützt werden. Über technische Lösungen wie Tablets und Apps kann die Unfallaufnahme digitalisiert und über zielgerichtete geführte Aufnahmebögen für die vorliegende Situation die bessere Erfassung von relevanten Parametern (z.B. eine höhere Detaillierung bei der Dokumentation von potenziell unfallbegünstigenden Faktoren) ermöglicht werden.

Niedrigschwellige Meldeplattformen für Alleinunfälle

Um die Verfügbarkeit von Daten zu Alleinunfällen zu erhöhen und die Ermittlung und Beseitigung neuralgischer Stellen der Bestandsinfrastruktur zu unterstützen, sollten niederschwellige Meldeplattformen geschaffen bzw. stärker beworben werden. Diese sollten eine Unfalldokumentation auch ohne Einbeziehung der Polizei möglich machen. Die Plattformen sollten dabei auch für die Polizei niedrigschwellig nutzbar sein, insbesondere mit potenziell zahlreich von Radfahrenden eingespeisten sehr leichten Unfällen (keine nennenswerten Verletzungen oder relevanter Sachschaden) sollte keine polizeiliche Verpflichtung zur detaillierten Nachverfolgung und Aufbereitung verbunden sein. Von Bedeutung ist eine regelmäßige Prüfung und, insb. bei erkennbar werdenden Unfallhäufungsstellen, eine darauf basierende Umsetzung von Maßnahmen, damit Nutzenden der Wert ihres Beitrages zur Verbesserung der Sicherheit sichtbar wird und sie zu einer dauerhaften Nutzung motiviert werden.

8 Anhang

8.1 Ergänzende Abbildungen und Tabellen zur Unfalldatenauswertung

Uhrzeit (Stunde)	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Gesamt-ergebnis
Std. 0	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,4%
Std. 1	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,3%
Std. 2	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,2%
Std. 3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%
Std. 4	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
Std. 5	0,0%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,0%	1,1%
Std. 6	0,0%	0,5%	0,6%	0,6%	0,5%	0,4%	0,0%	2,7%
Std. 7	0,0%	1,4%	1,4%	1,5%	1,4%	1,3%	0,1%	7,2%
Std. 8	0,1%	1,2%	1,3%	1,3%	1,2%	1,0%	0,2%	6,3%
Std. 9	0,2%	1,0%	1,1%	1,0%	1,1%	0,9%	0,4%	5,7%
Std. 10	0,3%	0,9%	0,9%	0,9%	0,8%	0,8%	0,7%	5,2%
Std. 11	0,5%	0,8%	0,8%	0,8%	0,9%	0,9%	0,8%	5,5%
Std. 12	0,5%	0,9%	0,9%	0,8%	1,0%	1,1%	0,8%	5,9%
Std. 13	0,6%	1,0%	1,1%	1,0%	1,1%	1,3%	0,8%	6,9%
Std. 14	0,7%	1,2%	1,2%	1,2%	1,2%	1,4%	0,9%	7,6%
Std. 15	0,7%	1,4%	1,6%	1,5%	1,6%	1,4%	0,8%	8,9%
Std. 16	0,6%	1,5%	1,8%	1,6%	1,7%	1,3%	0,6%	9,2%
Std. 17	0,6%	1,4%	1,6%	1,6%	1,6%	1,2%	0,7%	8,8%
Std. 18	0,5%	1,2%	1,3%	1,3%	1,2%	1,0%	0,6%	7,1%
Std. 19	0,3%	0,7%	0,9%	0,8%	0,8%	0,7%	0,5%	4,7%
Std. 20	0,2%	0,4%	0,4%	0,5%	0,4%	0,4%	0,3%	2,7%
Std. 21	0,1%	0,2%	0,2%	0,3%	0,2%	0,3%	0,2%	1,5%
Std. 22	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	1,2%
Std. 23	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%	0,7%
Gesamtergebnis	6,4%	16,0%	17,8%	17,4%	17,3%	16,1%	9,0%	100,0%

0,0 % 1,8 %

Abbildung 43: Verteilung der Unfälle mit mehreren Beteiligten im Tages- und Wochenverlauf (n = 49.288 Unfälle mit Personenschaden)

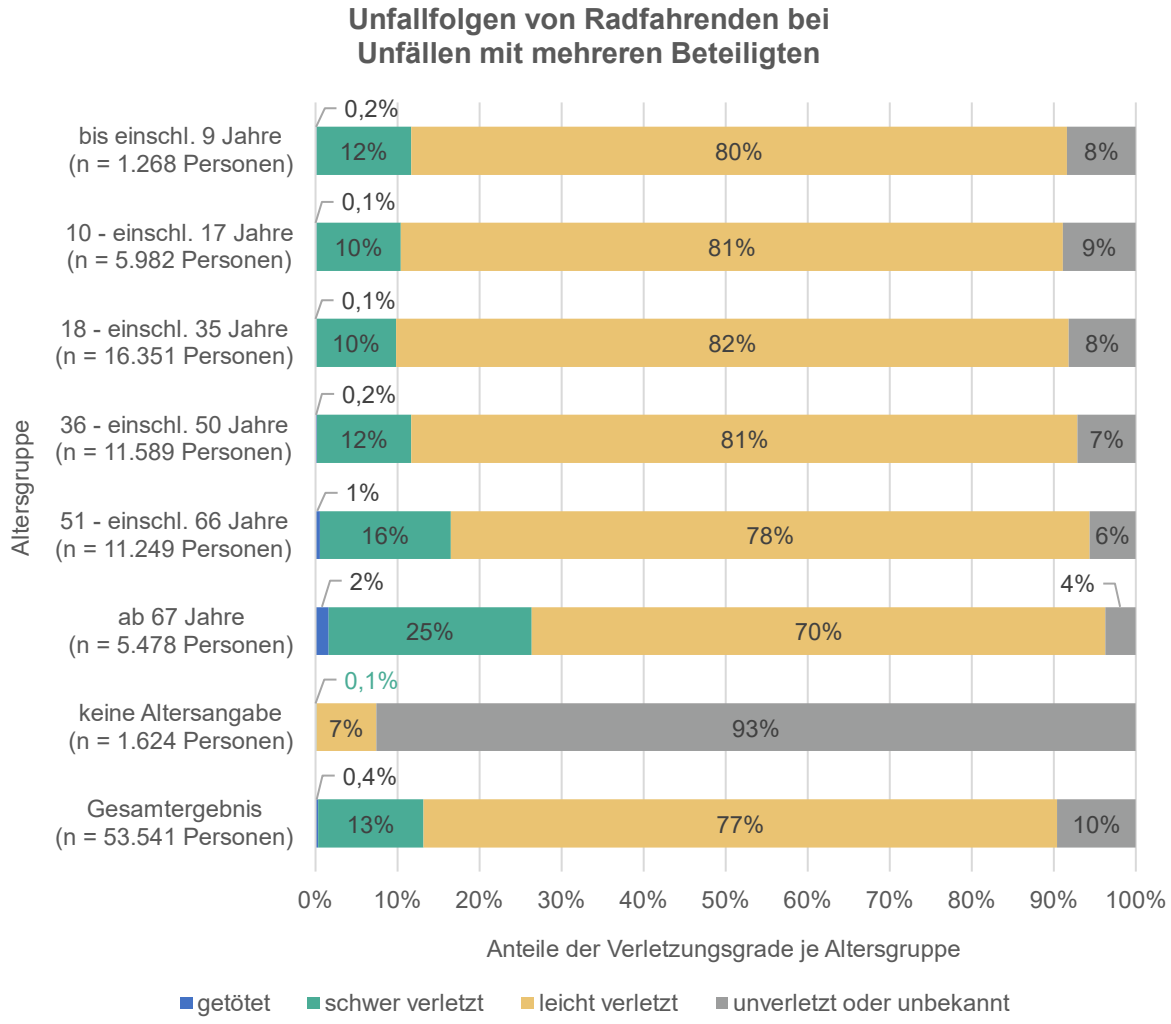


Abbildung 44: Verletzungsfolgen Radfahrender bei Unfällen mit mehreren Beteiligten und Personenschaden nach Altersgruppe (n = 53.541 Radfahrende in 49.288 U(P), nur Rad fahrende Person)

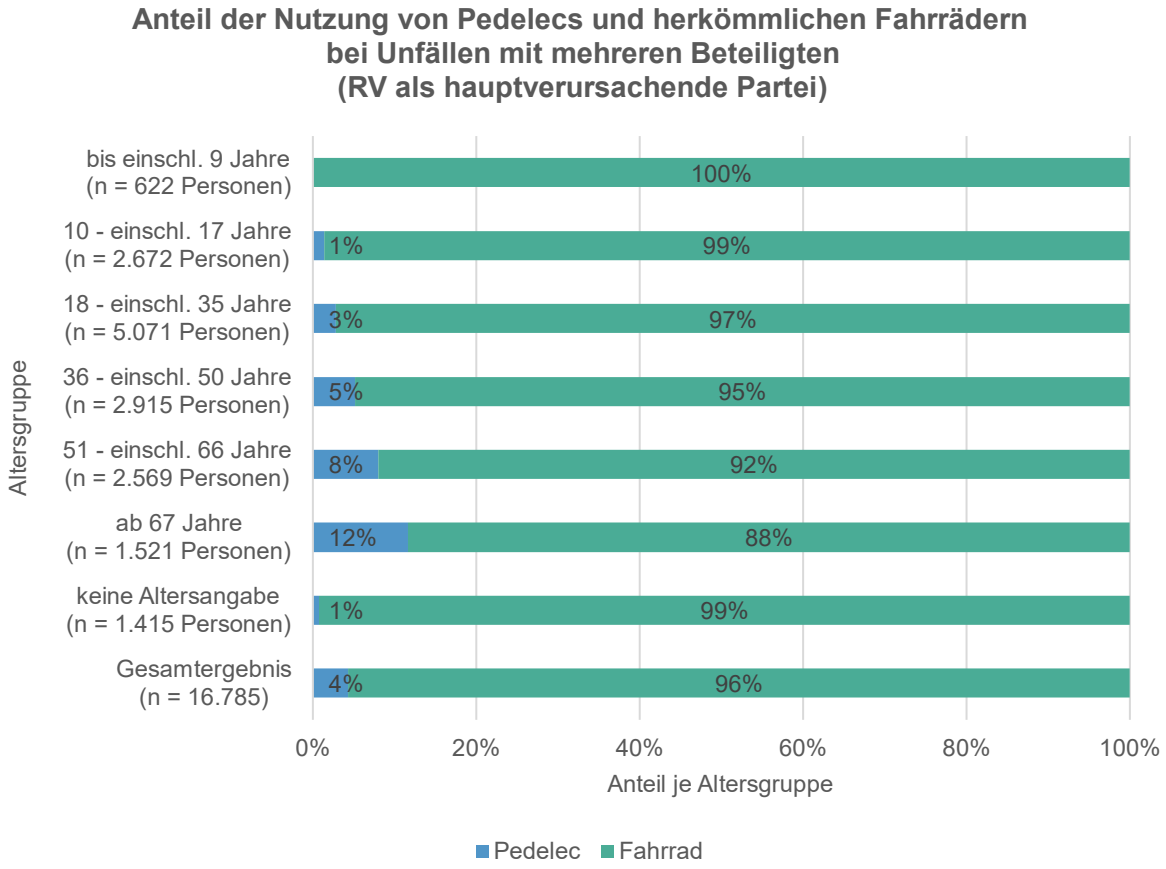


Abbildung 45: Anteil der Nutzung von Pedelecs und herkömmlichen Fahrrädern bei Unfällen mit mehreren Beteiligten nach Altersgruppe (RV als hauptverursachende Partei, n = 16.785 Unfälle)

Tabelle 29: Unfallbegünstigende Merkmale im Faktor Mensch, Unfallzahl und Unfallfolgen (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden)

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge des Radfahrenden				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Fehlerhaftes Fahrverhalten		3	81	204	3	291
	Abkommen vom Gehweg			1		1
	Abkommen vom Radweg		2	3		5
	Abkommen von der Fahrbahn	3	9	13		25
	Ausrutschen auf Pedale			2		2
	Einhändiges Fahren		3	4		7
	Fahren auf dem Hinterrad			1		1
	Fahrfehler		4	8		12

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge des Radfahrenden				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Fahrunsicherheit			2		2
	Freihändiges Fahren			4		4
	Fuß in Speichen		1	6	2	9
	Gegenstand in der Hand			1		1
	Gegenstand in Pedale		1	1	1	3
	Gegenstand in Speichen		2	12		14
	Mitführen einer Tonne			1		1
	Pedale am Bordstein		2	6		8
	Sturz beim Absteigen		6	10		16
	Sturz beim Anfahren		3	8		11
	Sturz beim Anhalten		4	12		16
	Sturz beim Aufsteigen		3	4		7
	Sturz beim Umschauen		3	4		7
	Sturz beim Wenden		1			1
	Verlust der Kontrolle über das Fahrrad		18	41		59
	Verlust des Gleichgewichts		5	16		21
	Verwechseln der Bremsen			1		1
	Zu starkes Bremsen		13	42		55
	Zug durch Hund		1	1		2
Alkohol		2	82	144		228
Ablenkung			16	58		74
	Ablenkung durch Display am Lenker			1		1
	Ablenkung durch Passanten		1			1
	Erschrecken vor Bus			1		1
	Erschrecken vor Feuerwehr			1		1
	Erschrecken vor Lkw			1		1

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge des Radfahrenden				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Erschrecken vor Passanten			2		2
	Erschrecken vor Pkw		2	12		14
	Erschrecken vor Radfahrenden		2			2
	Erschrecken vor Radfahrer		1	3		4
	Erschrecken vor Rettungswagen			1		1
	Erschrecken vor Tier		1	5		6
	Handynutzung			1		1
	Mitgeführtes Tier (Hund) hat sich erschreckt			1		1
	Sichtbehinderung			2		2
	Sonstige Unaufmerksamkeit		7	23		30
	Zusammenstoß mit Tier		2	4		6
Ausweichen / Überholen			18	40		58
	Ausweichen (unspezifiziert)		1	1		2
	Ausweichen vor Baustelle		1			1
	Ausweichen vor Baustellenmaterial			1		1
	Ausweichen vor Fußgänger			2		2
	Ausweichen vor Glasflasche			1		1
	Ausweichen vor Lkw			1		1
	Ausweichen vor parkendem Fahrzeug		1	4		5
	Ausweichen vor Passanten		5	9		14
	Ausweichen vor Pkw		4	7		11
	Ausweichen vor Pkw und Radfahrer			1		1
	Ausweichen vor Radfahrer		3	3		6

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge des Radfahrenden				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Ausweichen vor Tier		1	4		5
	Überholen durch PKW			1		1
	Überholen durch Rad fahrende Person		1			1
	Überholen einer Rad fahrenden Person			5		5
	Umfahren von Hindernis		1			1
Unangepasste Geschwindigkeit		2	18	32		52
	Zu hohe Geschwindigkeit	2	18	31		51
	Zu niedrige Geschwindigkeit			1		1
Gesundheitliche Probleme		2	15	16		33
Falsche Einschätzung des Wetters			1	4		5
	Windböe		1	4		5
Drogen		1		3		4
Ohne Merkmal im Faktor Mensch		7	241	488		736
Gesamtergebnis		17	472	989	3	1481

Tabelle 30: Unfallbegünstigenden Merkmale im Faktor Mensch in Zusammenhang mit dem Alter der Verunfallten (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden)

Kategorie	Merkmal	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
		bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
Fehlerhaftes Fahrverhalten		5	34	54	50	69	79	291
	Abkommen vom Gehweg				1			1
	Abkommen vom Radweg			1	1	2	1	5
	Abkommen von der Fahrbahn	1	2	3	5	7	7	25
	Ausrutschen auf Pedale		2					2

Kategorie	Merkmal	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
		bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
	Einhändiges Fahren		2		1	2	2	7
	Fahren auf dem Hinterrad				1			1
	Fahrfehler		2	2	1	3	4	12
	Fahrunsicherheit				1		1	2
	Freihändiges Fahren	1	2	1				4
	Fuß in Speichen	1	3	4	1			9
	Gegenstand in der Hand					1		1
	Gegenstand in Pedale				1	1	1	3
	Gegenstand in Speichen		1	9	3	1		14
	Mitführen einer Tonne			1				1
	Pedale am Bordstein		1	1	1	3	2	8
	Sturz beim Absteigen			1	1	2	12	16
	Sturz beim Anfahren			1	1	4	5	11
	Sturz beim Anhalten			3		4	9	16
	Sturz beim Aufsteigen			1	1	2	3	7
	Sturz beim Umschauen		2		2	2	1	7
	Sturz beim Wenden						1	1
	Verlust der Kontrolle über das Fahrrad	2	9	13	8	16	11	59
	Verlust des Gleichgewichts		2	1	6	6	6	21

Kategorie	Merkmal	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
		bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
	Verwechseln der Bremsen						1	1
	Zu starkes Bremsen		6	12	12	13	12	55
	Zug durch Hund				2			2
Alkohol			8	68	56	79	17	228
Ablenkung			4	16	13	26	15	74
	Ablenkung durch Display am Lenker						1	1
	Ablenkung durch Passanten				1			1
	Erschrecken vor Bus				1			1
	Erschrecken vor Feuerwehr					1		1
	Erschrecken vor Lkw					1		1
	Erschrecken vor Passanten			1		1		2
	Erschrecken vor Pkw			2	3	6	3	14
	Erschrecken vor Radfahrenden					2		2
	Erschrecken vor Radfahrer			2		1	1	4
	Erschrecken vor Rettungswagen			1				1
	Erschrecken vor Tier			2		3	1	6
	Handynutzung			1				1
	Mitgeführtes Tier (Hund) hat sich erschreckt						1	1
	Sichtbehinderung					1	1	2

Kategorie	Merkmal	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
		bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
	Sonstige Unaufmerksamkeit		4	5	5	9	7	30
	Zusammenstoß mit Tier			2	3	1		6
Ausweichen / Überholen		1	5	15	8	19	10	58
	Ausweichen				1	1		2
	Ausweichen vor Baustelle						1	1
	Ausweichen vor Baumaterial			1				1
	Ausweichen vor Fußgänger			1	1			2
	Ausweichen vor Glasflasche				1			1
	Ausweichen vor Lkw		1					1
	Ausweichen vor parkendem Fahrzeug		1	1		2	1	5
	Ausweichen vor Passanten		1	5		5	3	14
	Ausweichen vor Pkw		1	2	2	3	3	11
	Ausweichen vor Pkw und Radfahrer					1		1
	Ausweichen vor Radfahrer			1	2	1	2	6
	Ausweichen vor Tier		1	1		3		5
	Überholen durch PKW				1			1
	Überholen durch Rad fahrende Person	1						1
	Überholen einer Rad fahrenden Person			3		2		5

Kategorie	Merkmal	Altersgruppe						Gesamt-ergebnis
		bis einschl. 9 Jahre	10 - einschl. 17 Jahre	18 - einschl. 35 Jahre	36 - einschl. 50 Jahre	51 - einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahre	
	Umfahren von Hindernis					1		1
Unangepasste Geschwindigkeit		1	10	12	12	13	4	52
	Zu hohe Geschwindigkeit	1	10	11	12	13	4	51
	Zu niedrige Geschwindigkeit			1				1
Gesundheitliche Probleme			1	4	5	15	8	33
Falsche Einschätzung des Wetters				3	1		1	5
	Windböe			3	1		1	5
Drogen				3	1			4
Ohne Merkmal im Faktor Mensch		11	89	169	143	197	127	736
Gesamtergebnis		18	151	344	289	418	261	1481

Tabelle 31: Unfallbegünstigenden Merkmale im Faktor Infrastruktur in Zusammenhang mit der Unfallfolge (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden)

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Bordstein		2	53	170		225
(Straßen-) Bahnschiene			29	85		114
	Bahnschiene		8	14		22
	Straßenbahnschiene		21	71		92
Mast			9	25		34
	Ampelmast		1	2		3
	Laternenmast		2	5		7
	Mast (unspezifiziert)			4		4
	Pfeiler			1		1
	Verkehrsschild		6	12		18

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Verkehrsschild (umgeworfen)			1		1
Absperrung		1	12	18		31
	Absperrgitter			1		1
	Absperrkette			5		5
	Drahtseil			1		1
	Garagentor		1			1
	Geländer		1	3		4
	Gitter		1	1		2
	Leitplanke	1	1	3		5
	Mauer		4	2		6
	Metallband		1			1
	Schachtabdeckung		1			1
	Schranke		2	1		3
	Seil			1		1
Unebenheit der Oberfläche			13	16		29
	Bodenschwellen		1	2		3
	Bodenwelle		3	2		5
	Fuge			1		1
	Rinne		3	3		6
	Schlagloch		4	5		9
	Spalt		1	3		4
	Straßengraben quer zur Fahrtrichtung (nach Verlassen der Fahrbahn)		1			1
Vegetation			9	11		20
	Ast		1	4		5
	Baum		3	3		6
	Baumschutz			1		1

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Baumstamm		1			1
	Baumwurzeln		2			2
	Gebüsch			2		2
	Hecke		2			2
	Umgestürtzter Baum			1		1
Baustellenelement			2	17		19
	Bakenfuß			3		3
	Baucontainer		1			1
	Baugrube			1		1
	Kabel			1		1
	Kabelbrücke		1	4		5
	Schlauch			2		2
	Stromkabel			1		1
	Warnbake			2		2
	Wasserschlauch			3		3
Kante im/am Fahrweg			6	10		16
	Kante am Fahrbahnrand (ungleich Bordstein)		1	2		3
	Randstreifen		1	1		2
	Rasenkante		3	2		5
	Verkehrsinsel		1	5		6
Poller / Pfosten			8	7		15
	Pfosten		3	3		6
	Poller		5	4		9
Anderes			2	12		14
	Bushaltestelle			1		1
	Mülleimer (fest montiert)			1		1

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Stein			2		2
	Stromkasten			1		1
	Treppe		2	5		7
	Undef. Gegenstand			1		1
	Werbetafel			1		1
Gullydeckel			4	4		8
Mauer / Zaun			1	7		8
	Wand			1		1
	Zaun		1	6		7
Rampe			2	2		4
Ohne Merkmal im Faktor Infrastruktur		14	322	605	3	944
Gesamtergebnis		17	472	989	3	1481

Tabelle 32: Unfallhergänge in Zusammenhang mit Bordsteinen (n = 225 Alleinunfälle mit Personenschaden)

Fahrtbewegung	Detail	Anzahl der Alleinunfälle
Wechsel von Fahrbahn in Seitenraum		114
	von Fahrbahn auf Gehweg	94
	von Fahrbahn auf Parkplatz	1
	von Fahrbahn auf Radweg	19
Fahren entlang des Bordes an		82
	Einmündung	1
	Fahrbahn (Mischverkehr)	65
	Gehweg	4
	Geteilter Geh- und Radweg	1
	Radfahrstreifen	1
	Radweg	9

Fahrtbewegung	Detail	Anzahl der Alleinunfälle
	Schutzstreifen	1
Wechsel von Seitenraum auf Fahrbahn		9
	von Gehweg auf Fahrbahn	7
	von Radweg auf Fahrbahn	2
Wechsel im Seitenraum		6
	von Gehweg auf Radweg	1
	von Parkplatz auf Gehweg	1
	von Radweg auf Gehweg	2
	von Rasenfläche auf Gehweg	1
	von Waldweg auf Gehweg	1
Ohne Angabe		14

Tabelle 33: Unfallbegünstigende Merkmale im Faktor Fahrrad und ihre Unfallfolgen (n = 1.481 Alleinunfälle mit Personenschaden)

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
Defekte Komponenten		1	6	6		13
	Bruch der Fahrradtaschenhalterung		1			1
	Defekter Sattel			3		3
	Defektes Licht		1			1
	Defektes Schutzblech	1		2		3
	Klingel fällt ab		1			1
	Technischer Defekt		3	1		4
Defekter Antrieb			5	7		12
	Defekte Kette		5	6		11
	Defekte Schaltung			1		1
Defekte Bremsen			2	9		11
	Defekte Bremse		1	8		9

Kategorie	Merkmal	Unfallfolge				Gesamt-ergebnis
		getötet	schwer verletzt	leicht verletzt	unverletzt	
	Fehlende Bremse		1	1		2
Defekter Rahmen oder Lenker			3	8		11
	Bruch der Vorderradaufhängung			1		1
	Bruch der Gabel		1	1		2
	Bruch des Lenkers			1		1
	Bruch des Rahmens		1	4		5
	Defekte Radaufhängung			1		1
	Defekter Lenker		1			1
Defekte Reifen		1		6		7
	Defektes Stützrad			1		1
	Defektes Vorderrad			2		2
	Gelöstes Hinterrad	1				1
	Gelöstes Vorderrad			1		1
	Platter Reifen			2		2
ohne Merkmal im Faktor Fahrrad		15	456	953	3	1427
	Ohne Merkmal im Faktor Fahrrad	15	456	953	3	1427
Gesamtergebnis		17	472	989	3	1481

8.2 Struktur des Fragebogens (Online-Umfrage)

Abfrage des Einverständnisses der Datenverarbeitung nach Begrüßung, kurzer Projektbeschreibung und Aufklärung bzgl. Freiwilligkeit der Teilnahme, anonymisierter Datenauswertung und Danteschutzerklärung:

- Ich habe die Datenschutzerklärung gelesen und stimme zu, dass meine personenbezogenen Daten gemäß den hier aufgeführten Angaben verarbeitet werden.
  - Ja
  - Nein (nicht an der Studie teilnehmen)

Anmerkung: Grundsätzlich war es bei jeder der folgen Fragen möglich, ohne Antwort zur nächsten Frage überzugehen. Da manche Fragen als Filterfragen fungierten, führte dies ggf. zum Ausblenden spezifischer Fragen(komplexe).

Einleitende Fragen zum Mobilitätsverhalten und demographischen Aspekten:

- Wie oft fahren Sie Fahrrad?
  - (fast) täglich
  - (1 – 3x) wöchentlich
  - (1 – 3x) monatlich
  - seltener
  - (fast) nie
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wofür nutzen Sie gewöhnlich das Fahrrad (Mehrfachangabe möglich)?
  - Für den Weg zur Arbeit
  - Für den Weg zur Schule / Ausbildungsstätte
  - Für dienstliche / geschäftliche Wege
  - Für den Weg zum Einkaufen
  - Für private Erledigungen
  - Für den Kindertransport
  - Für Freizeitaktivitäten
  - Für Wege im Urlaub
  - Für sportliche Aktivitäten

- Für anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Inwiefern treffen die folgenden Aussagen auf Sie zu? (Jeweils fünfstufige Skala mit „Trifft überhaupt nicht zu“, „Trifft eher nicht zu“, „Neutral“, „Trifft eher zu“ und „Trifft voll und ganz zu“ sowie jeweils Antwortoptionen mit „Weiß ich nicht“ und „Keine Antwort“)
  - Ich fahre nur bei guten Wetterbedingungen Fahrrad.
  - Ich fühle mich im Allgemeinen auf dem Fahrrad im Straßenverkehr sicher.
  - Bei der Routenwahl entscheide ich mich für die schnellste Verbindung.
  - Bei der Routenwahl vermeide ich Straßen mit viel Autoverkehr.
- Wann haben Sie Radfahren gelernt?
  - Vor der Grundschule
  - Während der Grundschule
  - In meiner Jugend
  - Im Erwachsenenalter
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Bitte schätzen Sie, wie viele Minuten Sie üblicherweise in einer Woche mit dem Fahrrad zurücklegen.
  - Ich fahre ca. … Minuten in der Woche Fahrrad (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht

- In welchem Jahr wurden Sie geboren?
  - … (freie Eingabe)
  - Keine Antwort

- Welchem Geschlecht fühlen Sie sich zugehörig?
  - weiblich
  - männlich
  - divers
  - keinem der genannten
  - keine Antwort

Filterfrage in Bezug auf erlebte Alleinunfälle in den letzten Jahren:

- Alleinunfälle sind Unfälle, Stürze oder Ähnliches, die Ihnen beim Radfahren geschehen sind, bei denen jedoch keine anderen Personen oder Verkehrsteilnehmenden beteiligt waren. Hatten Sie in letzter Zeit oder in den letzten Jahren einen Alleinunfall?
  - Nein
  - Ja, ein Mal
  - Ja, zwei Mal
  - Ja, drei Mal
  - Ja, vier Mal,
  - Ja, mehr als vier Alleinunfälle

Fragen zu einem erlebten Alleinunfall, falls die Filterfrage positiv beantwortet wurde („Nein“ oder keine Auswahl führte zum Überspringen der Fragen und es wurde die Filterfrage in Bezug auf erlebte Beinahe-Alleinunfälle gestellt):

- Wann geschah Ihr letzter Alleinunfall?
  - Datum (Monat und Jahr): … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)
  - Uhrzeit (ungefähr): … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)
  - Alternativ grobe Datums- und Zeitangabe: … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)

- Wofür haben Sie das Fahrrad genutzt, als Sie verunfallt sind (Mehrfachangabe möglich)?
  - Für den Weg zur oder von der Arbeit
  - Für den Weg zur oder von der Schule / Ausbildungsstätte
  - Für dienstliche / geschäftliche Wege
  - Für den Weg zum oder vom Einkaufen
  - Für private Erledigungen
  - Für den Kindertransport
  - Für eine Freizeitaktivität
  - Für einen Weg im Urlaub
  - Für eine sportliche Aktivität
  - Für anderes, nämlich: … (freie Eingabe)

- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Wie waren die Wetter- und Witterungsverhältnisse bei Ihrem Unfall?
  - Sonnig / klarer Himmel
  - Bewölkt
  - Regnerisch
  - Windig
  - Neblig
  - Hagel
  - Schnee
  - Eis
  - Anderes
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Falls Sie oben (Wetter- und Witterungsverhältnisse) „Anderes“ angegeben haben, bitten wir Sie, die Wetterlage kurz zu beschreiben.
  - … (freie Eingabe)

- Wie wahrscheinlich ist es, dass die Witterung einen Einfluss auf Ihren Alleinunfall hatte?
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- War es dunkel als der Unfall geschah? Bitte geben Sie an, wie die Beleuchtung am Unfallort war.
  - Es war hell (Tageslicht).
  - Es war im Dämmerlicht.
  - Es war dunkel, aber die Stelle war gut beleuchtet.

- Es war dunkel und die Stelle war nicht beleuchtet.
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- War die Beleuchtung an Ihrem Fahrrad eingeschaltet?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Auf welchem Untergrund ist der Unfall passiert?
  - ebene, feste Oberfläche (wie z.B. Asphalt, Betonplatten oder Verbundsteine)
  - ebene, weiche Oberfläche (wie z.B. fester Sand oder Waldboden)
  - unebene, feste Oberfläche (wie z.B. grobes Kopfsteinpflaster, Kies)
  - unebene, weiche Oberfläche (wie z.B. Sand oder Waldboden)
  - andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Sie haben angegeben, dass die Oberfläche uneben war. Wie wahrscheinlich ist es, dass dies zu Ihrem Alleinunfall beigetragen hat? (Die Frage wurde als Folgefrage nur bei Auswahl von unebener Oberfläche zuvor gestellt.)
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie war die Beschaffenheit der Oberfläche?
  - trocken
  - nass
  - glatt (Eis)
  - glatt (Schnee)

- rutschig (Laub)
- anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Ist der Unfall außerorts (außerhalb einer Siedlung, z.B. auf einer Landstraße, Bundesstraße oder einem Waldweg) oder innerorts (innerhalb einer geschlossenen Ortschaft, in einer Stadt, einem Dorf oder einer Siedlung) passiert?
  - innerorts
  - außerorts
  - sonstiges, und zwar: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wenn Sie an die Stelle des Unfalles denken, wo würden Sie diese einordnen?
  - Auf der Fahrbahn
  - Auf einer markierten Radverkehrsführung auf der Fahrbahn
  - Auf dem Radweg neben der Fahrbahn
  - Auf dem Gehweg neben der Fahrbahn
  - Auf einem Geh- oder Radweg abseits von Straßen
  - Auf einer Fahrradstraße
  - Auf einer Brücke
  - Auf einem Feld-/Wirtschaftsweg
  - Auf einem Waldweg
  - Anderswo, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie würden Sie die Unfallstelle anhand der im Folgenden genannten Merkmale beschreiben? (Mehrfachangabe möglich)
  - Kreuzung
  - Einmündung
  - Kreisverkehr
  - Grundstücksein- oder -ausfahrt
  - Bahnschienenübergang

  - Straße mit Straßenbahnschienen
  - Haltestelle
  - Querung mit Ampelanlage
  - Zebrastreifen (Fußgängerüberweg)
  - Radverkehrsfurt
  - Spielstraße (Verkehrsberuhigter Bereich)
  - Baustelle
  - (scharfe) Kurve
  - (starkes) Gefälle
  - (starke) Steigung
  - andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- In welcher Situation kam es zu dem Unfall?
  - während der Fahrt mit ca. … km/h (freie Eingabe)
  - beim Bremsen
  - beim Aufsteigen
  - beim Anfahren
  - beim Anhalten
  - beim Absteigen
  - im Stand (z.B. beim Warten an einer Ampel)
  - anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- War Ihre Sicht kurz vor dem Unfall eingeschränkt?
  - Nein
  - Ja, durch: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Häufig findet ein Alleinunfall auch aufgrund eines Zusammenstoßes mit einem Hindernis statt. Wie war das bei Ihnen, war eines der folgenden Hindernisse (Mit-)Ursache für Ihren Unfall?

  - Bordstein
  - Straßenbahnschiene
  - Bahnschiene
  - Verkehrsschild
  - Zaun
  - Poller / Pfosten
  - Gullydeckel
  - Treppe
  - (Laternen-) Mast
  - parkendes Fahrzeug
  - Baum
  - Bodenwurzeln
  - Baustellenelement
  - Drängelgitter / Umlaufsperre
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Es war kein Hindernis beteiligt

- Hatte das Fahrrad, mit dem Sie unterwegs waren, eine Elektro-Unterstützung?
  - Nein, es hatte keine elektrische Unterstützung
  - Ja, es hatte eine elektrische Unterstützung
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Glauben Sie, dass Ihnen der Unfall auch mit einem Fahrrad ohne Elektroantrieb passiert wäre? (Die Frage wurde nur gestellt, wenn zuvor ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung als Unfallfahrrad angegeben wurde.)
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Gibt es Ihrer Meinung nach im Vergleich mit einem herkömmlichen Fahrrad Probleme mit dem Pedelec, die ggf. schneller zu Stürzen/Alleinunfällen führen

können? (Mehrfachangabe möglich) (Die Frage wurde nur gestellt, wenn zuvor ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung als Unfallfahrrad angegeben wurde.)

- Das höhere Gewicht
- Die höheren Geschwindigkeiten
- Die höhere Beschleunigung
- Das Bremsverhalten
- Das Lenk- und Fahrverhalten
- Die Bedienung des Displays
- Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Mit welcher Art von Fahrrad sind Sie verunfallt?
  - Stadtfahrrad
  - Trekkingrad
  - Mountainbike
  - Rennrad
  - BMX
  - Lastenrad
  - Klapprad
  - Kinderrad
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Gehörte das Fahrrad Ihnen oder haben Sie es geliehen?
  - Es war mein Fahrrad
  - Ich habe das Fahrrad geliehen
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Bei manchen Unfällen kann die Ursache auch in technischen Mängeln am Fahrrad liegen. Lagen bei Ihnen Defekte an folgenden Fahrradteilen vor? Wenn ja, welche? (Mehrfachangabe möglich)
  - Defekte Kette

- Defekte Bremsen vorne
- Defekte Bremsen hinten
- Defektes Schutzblech
- Defekte Beleuchtung
- Defektes Vorderrad
- Defektes Hinterrad
- Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Es gab keine Defekte am Fahrrad

- Falls Sie angegeben haben, dass Sie Defekte am Fahrrad hatten: Wie wahrscheinlich ist es, dass die genannten Defekte einen Einfluss auf die Entstehung des Unfalls hatten?
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Es gab keine Defekte am Fahrrad

- Wurden Sie durch äußere Einflüsse oder anderen Verkehrsteilnehmende abgelenkt oder behindert? (Mehrfachangabe möglich)
  - Von einer Fußgängerin / von einem Fußgänger
  - Von einer E-Scooter-Fahrerin / von einem E-Scooter-Fahrer
  - Von einer Radfahrerin / von einem Radfahrer
  - Von einem fahrenden Motorrad / Motorroller
  - Von einem fahrenden Pkw
  - Von einem fahrenden Bus
  - Von einem fahrenden Lkw
  - Von einem parkenden Fahrzeug
  - Ich wurde von der Sonne geblendet
  - Ich wurde von einem anderen Fahrzeug geblendet
  - Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht

- Ich wurde nicht abgelenkt oder behindert

- Haben Sie eventuell technische Geräte genutzt, durch die Sie abgelenkt gewesen sein könnten? Wenn ja, welche? (Mehrfachangabe möglich)
  - Mein Handy (Musik)
  - Mein Handy (Telefonieren)
  - Mein Handy (andere Apps für Navigation oder Chatten)
  - Das Display am Lenker / Fahrradcomputer
  - Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Ich wurde nicht abgelenkt

- Hatten Sie zum Zeitpunkt des Unfalls beide Hände am Lenker?
  - Ja
  - Nein, ich habe ein Handzeichen gegeben
  - Nein, ich hatte mein Handy in der Hand
  - Nein, ich hatte eine Tasche / ein Paket in der Hand
  - Nein, aus einem anderen Grund, und zwar: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Haben Sie zum Zeitpunkt des Unfalls einen Helm getragen?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Was waren Ihrer Meinung nach die wesentlichsten Gründe für den Alleinunfall? (Mehrfachangabe möglich)
  - Die Infrastruktur (Oberfläche, Gegenstände, Kanten, Gleise etc.)
  - Ein technischer Fehler am Fahrrad (Bremsen, Reifen etc.)
  - Das Wetter
  - Mein Verhalten
  - Andere Verkehrsteilnehmende
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)

- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Viele Alleinunfälle geschehen im Zusammenhang mit Alkohol und/oder Drogen. Könnte das eventuell auch bei Ihrem Unfall einen Einfluss gehabt haben? Bitte markieren Sie die Aussagen, die auf Ihren Unfall zutreffen. Hinweis: Ihre Antworten werden anonym und vertraulich behandelt.
  - Ich habe vor der Fahrt Alkohol getrunken
  - Ich habe vor der Fahrt keinen Alkohol getrunken
  - Weiß ich nicht (in Bezug auf Alkohol)
  - Keine Antwort (in Bezug auf Alkohol)
  - Ich habe vor der Fahrt Drogen genommen
  - Ich habe vor der Fahrt keine Drogen genommen
  - Weiß ich nicht (in Bezug auf Drogen)
  - Keine Antwort (in Bezug auf Drogen)

- Mit etwas Abstand betrachtet: Sind Sie der Meinung, dass Sie bei dem Alleinunfall fahrtüchtig waren? Trifft die Aussage „Ich war bei der Fahrt mit dem Alleinunfall verkehrstüchtig.“ zu?
  - Trifft überhaupt nicht zu
  - Trifft eher nicht zu
  - Neutral
  - Trifft eher zu
  - Trifft voll und ganz zu
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie ist es zum Unfall gekommen und wie ist der abgelaufen? (Mehrfachangabe möglich)
  - Ich war zu schnell
  - Ich war zu langsam
  - Ich habe zu stark gebremst
  - Ich habe das Gleichgewicht verloren
  - Ich habe die Kontrolle über das Fahrrad verloren
  - Ich hatte gesundheitliche Probleme

- Ich war nicht aufmerksam
- Ich bin von der Fahrbahn abgekommen
- Ich bin von der Fahrbahn auf den Gehweg oder Radweg gewechselt
- Ich bin in Straßenbahngleise geraten
- Ich bin auf der Oberfläche ausgerutscht
- Ich bin von den Pedalen gerutscht
- Etwas ist in meine Speichen geraten (bitte berichten Sie im Textfeld, was in die Speichen geraten ist)
- Ich habe mich erschreckt (bitte berichten Sie im Textfeld, was der Grund war)
- Ich bin jemandem oder etwas ausgewichen (bitte berichten Sie im Textfeld, was der Grund war)
- Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Wie ist der Unfall abgelaufen? Bitte beschreiben Sie den Unfallhergang kurz oder in Stichpunkten oder tragen Sie Ergänzungen zu den oben genannten Angaben ein.
  - … (freie Eingabe)

- Haben Sie sich bei dem Unfall verletzt?
  - leichte Verletzung
  - eher leichte Verletzung
  - eher starke Verletzung
  - starke Verletzung
  - Weiß ich nicht
  - Ich wurde nicht verletzt

- Waren Sie durch die Verletzung in Ihrem Alltag wesentlich eingeschränkt? Wenn ja, wie lange?
  - Meine Verletzung hat mich nicht eingeschränkt
  - Bis zu einer Woche
  - Mehr als eine Woche
  - Bis zu einem Monat
  - Mehr als einen Monat

- Die Auswirkung der Verletzung ist heute noch spürbar
- Weiß ich nicht
- Ich wurde nicht verletzt

- Haben Sie nach dem Unfall einen Arzt oder ein Krankenhaus aufgesucht?
  - Ich war beim Arzt
  - Ich war im Krankenhaus
  - Weiß ich nicht
  - Ich musste mich nicht untersuchen lassen.

- Haben Sie jemanden nach Ihrem Alleinunfall informiert oder den Unfall gemeldet? (Mehrfachangabe möglich)
  - Ich habe den Krankenwagen gerufen / jemand hat für mich den Krankenwagen gerufen
  - Die Polizei wurde informiert
  - Ich habe den Unfall auf einer Online-Meldeplattform eingetragen (wie zum Beispiel der Meldeplattform Radverkehr, www.meldeplattform-radverkehr.de)
  - Ich habe jemand anderes informiert, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Ich habe den Unfall nicht gemeldet oder jemanden informiert
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Warum haben Sie den Unfall gemeldet? (Mehrfachangabe möglich) (Die Frage wurde nur gestellt, falls zuvor eine erfolgte Meldung bei der Polizei oder einer Meldeplattform angegeben wurde.)
  - Ich habe den Unfall wegen meiner Verletzungen gemeldet
  - Ich habe den Unfall wegen der Versicherung meines Fahrrads gemeldet
  - Ich habe den Unfall gemeldet, weil ich möchte, dass die Stadt über die Unfallursache informiert wird
  - Ich habe den Unfall aus einem anderen Grund gemeldet, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Warum haben Sie den Unfall nicht der Polizei oder auf einer Meldeplattform gemeldet? (Mehrfachangabe möglich) (Die Frage wurde nur gestellt, falls zuvor die zugehörigen Optionen nicht ausgewählt wurden.)
  - Ich habe den Unfall nicht gemeldet, weil ich nicht oder nicht erheblich verletzt wurde
  - Ich habe den Unfall nicht gemeldet, weil mein Fahrrad keinen Schaden erlitten hat
  - Ich habe den Unfall aus einem anderen Grund nicht gemeldet, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wurde Ihr Fahrrad bei dem Unfall beschädigt?
  - Ja, nach dem Unfall war es nicht mehr fahrtauglich
  - Mein Fahrrad wurde beschädigt, war aber noch fahrtauglich
  - Nein, es wurde nicht beschädigt
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie hätte Ihrer Meinung nach der Unfall verhindert werden können? (Mehrfachangabe möglich)
  - Langsamer Fahren
  - Keine Ablenkung durch Geräte oder Personen
  - Bessere Beleuchtung am Fahrrad
  - Bessere Beleuchtung der Straße / des Weges
  - Bessere Wege- oder Routenführung
  - Besserer Untergrund zum Fahrradfahren
  - Entfernung des Hindernisses
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Der Unfall hätte nicht verhindert werden können
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Machen Sie seit dem Unfall etwas anders, wenn Sie Fahrrad fahren? Bitte tragen Sie Ihre Antwort kurz oder in Stichpunkten ein.

- … (freie Eingabe)
- Ich fahre unverändert Fahrrad

- Wie wahrscheinlich ist es, dass Ihnen so ein Unfall noch einmal passiert?
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

Abfrage der Bereitschaft zur Teilnahme an einem vertiefenden Gespräch. Wurde zuvor kein konkretes Infrastrukturmerkmal oder Hindernis als (Mit-)Ursache für den Alleinunfall angegeben, wurde die Bereitschaft mit der nachfolgend dokumentierten Frage abgefragt. Wurde hingegen ein Bordstein, Straßenbahnschienen oder Bahnschienen, ein parkendes Fahrzeug, ein Baustellenelement oder ein sonstiges Infrastrukturelement bzw. sonstiger Gegenstand als (Mit-)Ursache angegeben, wurde zur Bildung entsprechender Kollektive für die vertiefenden Gespräche eine Variation der Frage mit Benennung der (Mit-)Ursache gestellt. Da die dahingehenden Fragen bis auf die Ergänzung der (Mit-)Ursache der allgemein formulierten Variante entsprachen, wird auf die separate Dokumentation der Fragenvariationen verzichtet.

- Im weiteren Verlauf unseres Forschungsprojektes möchten wir den Hergang von Alleinunfällen genauer untersuchen: Wie kam es zum Unfall, was war die Ursache und wie ist der Unfall exakt abgelaufen? Dürfen wir Sie weiterführend für ein Einzelgespräch kontaktieren (persönlich, telefonisch oder als Videokonferenz)?
  - Ja, ich bin bereit, näher von meinem Alleinunfall zu berichten. (Ich willige ein, dass meine E-Mail-Adresse bzw. meine Telefonnummer bis zum Interview gespeichert wird. Meine Kontaktdaten werden gesondert gespeichert und können nicht mit meinen Antworten in Verbindung gebracht werden. Meine Angaben in dieser Befragung bleiben weiterhin anonym, meine E-Mail-Adresse bzw. Telefonnummer wird nicht an Dritte weitergegeben. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen.)
  - Nein, ich bin nicht bereit, näher von meinem Alleinunfall zu berichten.

Abfrage in Bezug auf einen weiteren Fragebogenverlauf:

- Möchten Sie von einem weiteren Unfall oder Beinahe-Unfall berichten?
  - Nein (Die Befragung endete.)
  - Ja, von einem Alleinunfall (Der Fragenkomplex zu einem Alleinunfall wurde mit Ausnahme der Frage zur Teilnahme an einem vertiefenden Gespräch erneut durchlaufen und am Ende abgefragt, ob zusätzlich auch ein Beinahe-Alleinunfall erfasst werden soll. Falls ja, wurde nach der Filterfrage in Bezug auf erlebte Beinahe-Alleinunfälle der zugehörige Fragenkomplex durchlaufen. Falls nein, endete die Befragung.)
  - Ja, von einem Beinahe-Alleinunfall (Nach der Filterfrage in Bezug auf erlebte Beinahe-Alleinunfälle wurde der zugehörige Fragenkomplex durchlaufen, danach endete die Befragung.)

Filterfrage in Bezug auf erlebte Beinahe-Alleinunfälle:

- Beinahe-Alleinunfälle sind Situationen, in denen Sie einen Unfall, Sturz oder Ähnliches ohne fremde Beteiligung gerade noch so vermeiden konnten und ohne Verletzungen oder Schäden am Fahrrad weiterfahren konnten. Hatten Sie schon einmal Beinahe-Unfälle ohne Fremdbeteiligung?
  - Nein
  - Ja, ein Mal
  - Ja, zwei Mal
  - Ja, drei Mal
  - Ja, vier Mal,
  - Ja, mehr als vier Beinahe-Alleinunfälle

Fragen zu einem erlebten Beinahe-Alleinunfall, falls die Filterfrage positiv beantwortet wurde („Nein“ oder keine Auswahl führte zum Überspringen der Fragen und zum Ende der Befragung):

- Wann geschah Ihr letzter Beinahe-Alleinunfall?
  - Datum (Monat und Jahr): … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)
  - Uhrzeit (ungefähr): … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)
  - Alternativ grobe Datums- und Zeitangabe: … (freie Eingabe mit Option „Weiß ich nicht“)

- Wofür haben Sie das Fahrrad genutzt, als Sie beinahe verunfallt sind (Mehrfachangabe möglich)?
  - Für den Weg zur oder von der Arbeit
  - Für den Weg zur oder von der Schule / Ausbildungsstätte
  - Für dienstliche / geschäftliche Wege
  - Für den Weg zum oder vom Einkaufen
  - Für private Erledigungen
  - Für den Kindertransport
  - Für eine Freizeitaktivität
  - Für einen Weg im Urlaub
  - Für eine sportliche Aktivität
  - Für anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie waren die Wetter- und Witterungsverhältnisse?
  - Sonnig / klarer Himmel
  - Bewölkt
  - Regnerisch
  - Windig
  - Neblig
  - Hagel
  - Schnee
  - Eis
  - Anderes
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Falls Sie oben (Wetter- und Witterungsverhältnisse) „Anderes“ angegeben haben, bitten wir Sie, die Wetterlage kurz zu beschreiben.
  - … (freie Eingabe)

- Wie wahrscheinlich ist es, dass die Witterung einen Einfluss auf Ihren Beinahe-Alleinunfall hatte?
  - Sehr unwahrscheinlich

  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- War es dunkel? Bitte geben Sie an, wie die Beleuchtung am Ort des Beinahe-Unfalles war.
  - Es war hell (Tageslicht).
  - Es war im Dämmerlicht.
  - Es war dunkel, aber die Stelle war gut beleuchtet.
  - Es war dunkel und die Stelle war nicht beleuchtet.
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- War die Beleuchtung an Ihrem Fahrrad eingeschaltet?
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Auf welchem Untergrund ist der Beinahe-Unfall passiert?
  - ebene, feste Oberfläche (wie z.B. Asphalt, Betonplatten oder Verbundsteine)
  - ebene, weiche Oberfläche (wie z.B. fester Sand oder Waldboden)
  - unebene, feste Oberfläche (wie z.B. grobes Kopfsteinpflaster, Kies)
  - unebene, weiche Oberfläche (wie z.B. Sand oder Waldboden)
  - andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Sie haben angegeben, dass die Oberfläche uneben war. Wie wahrscheinlich ist es, dass dies zu Ihrem Beinahe-Alleinunfall beigetragen hat? (Die Frage wurde als Folgefrage nur bei Auswahl von unebener Oberfläche zuvor gestellt.)
  - Sehr unwahrscheinlich

  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie war die Beschaffenheit der Oberfläche?
  - trocken
  - nass
  - glatt (Eis)
  - glatt (Schnee)
  - rutschig (Laub)
  - anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Ist der Beinahe-Unfall außerorts (außerhalb einer Siedlung, z.B. auf einer Landstraße, Bundesstraße oder einem Waldweg) oder innerorts (innerhalb einer geschlossenen Ortschaft, in einer Stadt, einem Dorf oder einer Siedlung) passiert?
  - innerorts
  - außerorts
  - sonstiges, und zwar: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wenn Sie an die Stelle denken, an der es beinahe zum Unfall gekommen ist, wo würden Sie diese einordnen?
  - Auf der Fahrbahn
  - Auf einer markierten Radverkehrsführung auf der Fahrbahn
  - Auf dem Radweg neben der Fahrbahn
  - Auf dem Gehweg neben der Fahrbahn
  - Auf einem Geh- oder Radweg abseits von Straßen
  - Auf einer Fahrradstraße
  - Auf einer Brücke

- Auf einem Feld-/Wirtschaftsweg
- Auf einem Waldweg
- Anderswo, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Wie würden Sie diese Stelle anhand der im Folgenden genannten Merkmale beschreiben? (Mehrfachangabe möglich)
  - Kreuzung
  - Einmündung
  - Kreisverkehr
  - Grundstücksein- oder -ausfahrt
  - Bahnschienenübergang
  - Straße mit Straßenbahnschienen
  - Haltestelle
  - Querung mit Ampelanlage
  - Zebrastreifen (Fußgängerüberweg)
  - Radverkehrsfurt
  - Spielstraße (Verkehrsberuhigter Bereich)
  - Baustelle
  - (scharfe) Kurve
  - (starkes) Gefälle
  - (starke) Steigung
  - andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- In welcher Situation kam es zu dem Beinahe-Unfall?
  - während der Fahrt mit ca. … km/h (freie Eingabe)
  - beim Bremsen
  - beim Aufsteigen
  - beim Anfahren
  - beim Anhalten
  - beim Absteigen
  - im Stand (z.B. beim Warten an einer Ampel)

- anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- War Ihre Sicht kurz vor dem Beinahe-Unfall eingeschränkt?
  - Nein
  - Ja, durch: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Häufig entstehen gefährliche Situationen mit dem Fahrrad auch aufgrund eines Zusammenstoßes mit einem Hindernis. Wie war das bei Ihnen, war eines der folgenden Hindernisse (Mit-)Ursache für Ihren Beinahe-Unfall?
  - Bordstein
  - Straßenbahnschiene
  - Bahnschiene
  - Verkehrsschild
  - Zaun
  - Poller / Pfosten
  - Gullydeckel
  - Treppe
  - (Laternen-) Mast
  - parkendes Fahrzeug
  - Baum
  - Bodenwurzeln
  - Baustellenelement
  - Drängelgitter / Umlaufsperre
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Es war kein Hindernis beteiligt

- Hatte das Fahrrad, mit dem Sie unterwegs waren, eine Elektro-Unterstützung?
  - Nein, es hatte keine elektrische Unterstützung
  - Ja, es hatte eine elektrische Unterstützung
  - Weiß ich nicht

- Keine Antwort

- Glauben Sie, dass es auch mit einem Fahrrad ohne Elektroantrieb zu dieser Situation gekommen wäre? (Die Frage wurde nur gestellt, wenn zuvor ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung angegeben wurde.)
  - Ja
  - Nein
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Gibt es Ihrer Meinung nach im Vergleich mit einem herkömmlichen Fahrrad Probleme mit dem Pedelec, die ggf. schneller zu Stürzen/Alleinunfällen führen können? (Mehrfachangabe möglich) (Die Frage wurde nur gestellt, wenn zuvor ein Fahrrad mit elektrischer Unterstützung angegeben wurde.)
  - Das höhere Gewicht
  - Die höheren Geschwindigkeiten
  - Die höhere Beschleunigung
  - Das Bremsverhalten
  - Das Lenk- und Fahrverhalten
  - Die Bedienung des Displays
  - Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Mit welcher Art von Fahrrad sind Sie gefahren?
  - Stadtfahrrad
  - Trekkingrad
  - Mountainbike
  - Rennrad
  - BMX
  - Lastenrad
  - Klapprad
  - Kinderrad
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht

- Keine Antwort

- Gehörte das Fahrrad Ihnen oder haben Sie es geliehen?
  - Es war mein Fahrrad
  - Ich habe das Fahrrad geliehen
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Bei manchen Stürzen kann die Ursache auch in technischen Mängeln am Fahrrad liegen. Lagen bei Ihnen Defekte an folgenden Fahrradteilen vor? Wenn ja, welche? (Mehrfachangabe möglich)
  - Defekte Kette
  - Defekte Bremsen vorne
  - Defekte Bremsen hinten
  - Defektes Schutzblech
  - Defekte Beleuchtung
  - Defektes Vorderrad
  - Defektes Hinterrad
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Es gab keine Defekte am Fahrrad

- Falls Sie angegeben haben, dass Sie Defekte am Fahrrad hatten: Wie wahrscheinlich ist es, dass die genannten Defekte einen Einfluss auf die Entstehung des Beinahe-Unfalls hatten?
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Es gab keine Defekte am Fahrrad

- Wurden Sie durch äußere Einflüsse oder anderen Verkehrsteilnehmende abgelenkt oder behindert? (Mehrfachangabe möglich)

  - Von einer Fußgängerin / von einem Fußgänger
  - Von einer E-Scooter-Fahrerin / von einem E-Scooter-Fahrer
  - Von einer Radfahrerin / von einem Radfahrer
  - Von einem fahrenden Motorrad / Motorroller
  - Von einem fahrenden Pkw
  - Von einem fahrenden Bus
  - Von einem fahrenden Lkw
  - Von einem parkenden Fahrzeug
  - Ich wurde von der Sonne geblendet
  - Ich wurde von einem anderen Fahrzeug geblendet
  - Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Ich wurde nicht abgelenkt oder behindert

- Haben Sie eventuell technische Geräte genutzt, durch die Sie abgelenkt gewesen sein könnten? Wenn ja, welche? (Mehrfachangabe möglich)
  - Mein Handy (Musik)
  - Mein Handy (Telefonieren)
  - Mein Handy (andere Apps für Navigation oder Chatten)
  - Das Display am Lenker / Fahrradcomputer
  - Andere, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Ich wurde nicht abgelenkt

- Hatten Sie zum Zeitpunkt des Beinahe-Unfalls beide Hände am Lenker?
  - Ja
  - Nein, ich habe ein Handzeichen gegeben
  - Nein, ich hatte mein Handy in der Hand
  - Nein, ich hatte eine Tasche / ein Paket in der Hand
  - Nein, aus einem anderen Grund, und zwar: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Haben Sie einen Helm getragen?
  - Ja

- Nein
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Was waren Ihrer Meinung nach die wesentlichsten Gründe für den Beinahe-Unfall? (Mehrfachangabe möglich)
  - Die Infrastruktur (Oberfläche, Gegenstände, Kanten, Gleise etc.)
  - Ein technischer Fehler am Fahrrad (Bremsen, Reifen etc.)
  - Das Wetter
  - Mein Verhalten
  - Andere Verkehrsteilnehmende
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Viele Alleinunfälle und gefährliche Situationen geschehen im Zusammenhang mit Alkohol und/oder Drogen. Könnte das eventuell auch bei Ihrem Beinahe-Unfall einen Einfluss gehabt haben? Bitte markieren Sie die Aussagen, die auf Ihren Beinahe-Unfall zutreffen. Hinweis: Ihre Antworten werden anonym und vertraulich behandelt.
  - Ich habe vor der Fahrt Alkohol getrunken
  - Ich habe vor der Fahrt keinen Alkohol getrunken
  - Weiß ich nicht (in Bezug auf Alkohol)
  - Keine Antwort (in Bezug auf Alkohol)
  - Ich habe vor der Fahrt Drogen genommen
  - Ich habe vor der Fahrt keine Drogen genommen
  - Weiß ich nicht (in Bezug auf Drogen)
  - Keine Antwort (in Bezug auf Drogen)

- Mit etwas Abstand betrachtet: Sind Sie der Meinung, dass Sie zu dem Zeitpunkt fahrtüchtig waren? Trifft die Aussage „Ich war bei der Fahrt mit dem Beinahe-Unfall verkehrstüchtig“ zu ?
  - Trifft überhaupt nicht zu
  - Trifft eher nicht zu
  - Neutral

- Trifft eher zu
- Trifft voll und ganz zu
- Weiß ich nicht
- Keine Antwort

- Wie ist es zu der gefährlichen Situation gekommen und wie ist sie abgelaufen? (Mehrfachangabe möglich)
  - Ich war zu schnell
  - Ich war zu langsam
  - Ich habe zu stark gebremst
  - Ich habe das Gleichgewicht verloren
  - Ich habe die Kontrolle über das Fahrrad verloren
  - Ich hatte gesundheitliche Probleme
  - Ich war nicht aufmerksam
  - Ich bin von der Fahrbahn abgekommen
  - Ich bin von der Fahrbahn auf den Gehweg oder Radweg gewechselt
  - Ich bin in Straßenbahngleise geraten
  - Ich bin auf der Oberfläche ausgerutscht
  - Ich bin von den Pedalen gerutscht
  - Etwas ist in meine Speichen geraten (bitte berichten Sie im Textfeld, was in die Speichen geraten ist)
  - Ich habe mich erschreckt (bitte berichten Sie im Textfeld, was der Grund war)
  - Ich bin jemandem oder etwas ausgewichen (bitte berichten Sie im Textfeld, was der Grund war)
  - Anderes, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie ist der Beinahe-Unfall abgelaufen? Bitte beschreiben Sie den Hergang kurz oder in Stichpunkten oder tragen Sie Ergänzungen zu den oben genannten Angaben ein.
  - … (freie Eingabe)

- Haben Sie jemanden nach Ihrem Beinahe-Unfall informiert oder ihn gemeldet? (Mehrfachangabe möglich)

  - Ich habe die Situation auf einer Online-Meldeplattform gemeldet (wie zum Beispiel der Meldeplattform Radverkehr, www.meldeplattform-radverkehr.de)
  - Ich habe jemand anderes informiert, nämlich: … (freie Eingabe)
  - Ich habe den Beinahe-Unfall nicht gemeldet oder jemanden informiert
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

- Wie haben Sie es geschafft, einen Unfall zu verhindern? Bitte tragen Sie Ihre Antwort kurz oder in Stichpunkten ein.
  - … (freie Eingabe)
  - Weiß ich nicht

- Machen Sie seit dem Beinahe-Unfall etwas anders, wenn Sie Fahrrad fahren? Bitte tragen Sie Ihre Antwort kurz oder in Stichpunkten ein.
  - … (freie Eingabe)
  - Ich fahre unverändert Fahrrad

- Wie wahrscheinlich ist es, dass Ihnen so eine Situation noch einmal passiert?
  - Sehr unwahrscheinlich
  - Unwahrscheinlich
  - Teils-Teils
  - Wahrscheinlich
  - Sehr wahrscheinlich
  - Weiß ich nicht
  - Keine Antwort

8.3 Ergänzende Tabellen zur Online-Befragung

8.3.1 Tabelle zum Kapitel „Allgemeine und demographische Daten“

Tabelle 34: Häufigkeit der Fahrradnutzung in Zusammenhang mit dem Alter der Befragten (n = 1.917 Befragte)

	Alter der Befragten					**Gesamt**
Häufigkeit der Fahrradnutzung	**18 bis einschl. 35 Jahre**	**36 bis einschl. 50 Jahre**	**51 bis einschl. 66 Jahre**	**ab 67 Jahren**	**keine Angabe**	
(Fast) täglich	501	403	307	77	23	1.311
(1 - 3x) wöchentlich	192	121	95	30	12	450
(1 - 3x) monatlich	31	33	18	4	1	87
Seltener	18	11	3	0	5	37
(Fast) nie	6	5	1	0		12
Keine Angabe	2	3		2	13	20
Gesamt	750	576	424	113	54	1.917

8.3.2 Tabellen zum Kapitel „Faktor Mensch“

Tabelle 35: Ablenkung durch technische Geräte (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Art der Ablenkung	klassisches Fahrrad	Pedelec	k.A. bzgl. Pedelec	Summe
Handy (Musik)	27	3		30
Handy (andere Apps)	16	2		18
Display / Fahrradcomputer	15	1		16
Handy (Telefon)	3	1		4
Anderes	2	0		2
Keine Ablenkung durch Geräte	983	231	2	1.216
Weiß ich nicht	6	3	3	12
Keine Angabe	39	10	176	225

Tabelle 36: Ablenkung durch andere Verkehrsteilnehmende oder externe Faktoren (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Art der Ablenkung	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Von einer Fußgängerin / von einem Fußgänger	72	4,7%
Von einer E-Scooter-Fahrerin / von einem E-Scooter-Fahrer	0	0,0%
Von einer Radfahrerin / von einem Radfahrer	77	5,1%
Von einem fahrenden Motorrad / Motorroller	2	0,1%
Von einem fahrenden Pkw	114	7,5%
Von einem fahrenden Bus	6	0,4%
Von einem fahrenden LKW	9	0,6%
Von einem parkenden Fahrzeug	42	2,8%
Ich wurde von der Sonne geblendet	8	0,5%
Ich wurde von einem anderen Fahrzeug geblendet	7	0,5%
Von den Witterungsbedingungen*	10	0,7%
Anderes	77	5,1%
Ich wurde nicht abgelenkt oder behindert	906	59,6%
Weiß ich nicht	26	1,7%
Keine Angabe	213	14,0%

* die Option wurde aus „Anderes“ aufgrund der höheren Anzahl extrahiert und gesondert aufgelistet

8.3.3 Tabellen zum Kapitel „Faktor Infrastruktur“

Tabelle 37: Ortslage der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle)

Ortslage	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Innerorts	894	58,8%
Außerorts	314	20,6%
Sonstiges	26	1,7%
Ohne Angabe	287	18,9%

Tabelle 38: Oberflächenbeschaffenheit der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle)

Oberflächenbeschaffenheit	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Ebene, feste Oberfläche (z.B. Asphalt, Betonplatten oder Verbundsteine)	1.020	67,1%
Ebene, weiche Oberfläche (z.B. fester Sand oder Waldboden)	46	3,0%
Unebene, feste Oberfläche (z.B. grobes Kopfsteinpflaster, Kies)	220	14,5%
Unebene, weiche Oberfläche (z.B. Sand oder Waldboden)	102	6,7%
Anderes	6	0,4%
Keine Angabe	127	8,3%

Tabelle 39: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch eine unebene Oberflächenbeschaffenheit (n = 237 Alleinunfälle)

Oberflächen-beschaffenheit	Sehr unwahr-scheinlich	Unwahr-scheinlich	Teils-teils	Wahr-scheinlich	Sehr wahr-scheinlich	keine Angabe	Gesamt
Unebene, feste Oberfläche	3	12	21	27	89	68	220
Unebene, weiche Oberfläche	4	7	13	16	45	17	102
Gesamt	7	19	34	43	134	85	322

Tabelle 40: Alleinunfall begünstigende Sichteinschränkungen (n = 1.521 Alleinunfälle)

Art / Grund der Sichteinschränkung	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Andere Verkehrsteilnehmende	33	2,2%
Parkende Fahrzeuge	19	1,2%
Schlecht einsehbarer Streckenverlauf	19	1,2%
Vegetation	19	1,2%
Dunkelheit	15	1,0%
Baustelle	8	0,5%
Schlechte/fehlende Straßenbeleuchtung	6	0,4%
Infrastruktur	5	0,3%
Regen	5	0,3%
Verschmutzung Oberfläche	5	0,3%
Blendender Gegenverkehr	4	0,3%
Wechsel zwischen Licht und Schatten	4	0,3%
Beschlagene Brille	3	0,2%
Schnee	3	0,2%
Blendung (Sonne)	2	0,1%
Anderes	13	0,9%
Meine Sicht war nicht eingeschränkt	1.170	76,9%
Keine Angabe	188	12,4%

8.3.4 Tabellen zum Kapitel „Faktor Fahrrad“

Tabelle 41: Geschwindigkeiten bzw. Situationen, in denen es mit herkömmlichen Fahrrädern oder Pedelec zum Alleinunfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle)

Geschwindigkeit / Situation	herkömmliches Fahrrad		Pedelec		keine Angabe bzgl. Pedelec		Gesamt	
	Anzahl der Alleinunfälle mit herk. Fahrrädern	Anteil an Alleinunfällen mit herk. Fahrrädern	Anzahl der Alleinunfälle mit Pedelecs	Anteil an Alleinunfällen mit Pedelecs	Anzahl der Alleinunfälle ohne Angabe	Anteil an Alleinunfällen ohne Angabe	Anzahl der Alleinunfälle	Anteil an allen Alleinunfällen
Während der Fahrt mit bis zu 10 km/h	129	11,8%	35	13,9%	1	0,6%	165	10,8%
Während der Fahrt mit 11 bis 20 km/h	411	37,7%	77	30,7%	7	3,9%	495	32,5%
Während der Fahrt mit 21 bis 30 km/h	157	14,4%	33	13,1%	3	1,7%	193	12,7%
Während der Fahrt mit 31 bis 40 km/h	22	2,0%	3	1,2%	1	0,6%	26	1,7%
Während der Fahrt mit 41 bis 50 km/h	6	0,6%		0,0%		0,0%	6	0,4%
Während der Fahrt (keine Angabe zur Geschwindigkeit)	115	10,6%	25	10,0%	2	1,1%	142	9,3%
Beim Bremsen	143	13,1%	50	19,9%	4	2,2%	197	13,0%
Beim Aufsteigen	5	0,5%	3	1,2%		0,0%	8	0,5%
Beim Anfahren	35	3,2%	8	3,2%	1	0,6%	44	2,9%
Beim Anhalten	34	3,1%	6	2,4%	1	0,6%	41	2,7%
Beim Absteigen	16	1,5%	6	2,4%		0,0%	22	1,4%
Im Stand (z.B. beim Warten an einer Ampel)	5	0,5%	1	0,4%		0,0%	6	0,4%

Geschwindigkeit / Situation	herkömmliches Fahrrad		Pedelec		keine Angabe bzgl. Pedelec		Gesamt	
	Anzahl der Alleinunfälle mit herk. Fahrrädern	Anteil an Alleinunfällen mit herk. Fahrrädern	Anzahl der Alleinunfälle mit Pedelecs	Anteil an Alleinunfällen mit Pedelecs	Anzahl der Alleinunfälle ohne Angabe	Anteil an Alleinunfällen ohne Angabe	Anzahl der Alleinunfälle	Anteil an allen Alleinunfällen
Keine Angabe	11	1,0%	4	1,6%	161	89,0%	176	11,6%
Gesamt	1.089	100,0%	251	100,0%	181	100,0%	1.521	100,0%

Tabelle 42: Fahrradtypen und Situationen, in denen es zum Unfall kam (n = 1.521 Alleinunfälle)

Geschwindigkeit / Situation	Trekkingrad	Stadtfahrrad	Rennrad	Mountainbike	Gravelfahrrad	Lastenrad	Klapprad	Liegerad	BMX	Kinderrad	Anderes	keine Angabe	Gesamt
Während der Fahrt mit bis zu 10 km/h	53	55	10	19	5	8	4	3		1	6	1	165
Während der Fahrt mit 11 bis 20 km/h	203	129	52	50	23	14	4	2	1		11	6	495
Während der Fahrt mit 21 bis 30 km/h	51	33	48	33	13	4		3			5	3	193
Während der Fahrt mit 31 bis 40 km/h	4	3	9	6	3							1	26
Während der Fahrt mit 41 bis 50 km/h	1		4	1									6
Während der Fahrt (keine An-gabe zur Geschwin-digkeit)	55	39	16	14	5	4	1				5	3	142
Beim Bremsen	78	42	22	29	8	8	3				4	3	197
Beim Anfahren	3	3		2									8
Beim Anhalten	11	17	7	6	2							1	44

Geschwindigkeit / Situation	Trekkingrad	Stadtfahrrad	Rennrad	Mountainbike	Gravelfahrrad	Lastenrad	Klapprad	Liegerad	BMX	Kinderrad	Anderes	keine Angabe	Gesamt
Beim Absteigen	9	9	16	3	2	1						1	41
Beim Aufsteigen	7	6	3	3	1			1			1		22
Im Stand (z.B. beim Warten an einer Ampel)	1	3	1								1		6
Keine Angabe	5	5				2						164	176
Gesamt	481	344	188	166	62	41	12	9	1	1	33	183	1521

Tabelle 43: Mängel am Fahrrad zur Zeit des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Defekte Kette	12	0,8%
Defekte Bremsen vorne	8	0,5%
Defekte Bremsen hinten	9	0,6%
Defektes Schutzblech	2	0,1%
Defekte Beleuchtung	5	0,3%
Defektes Vorderrad	5	0,3%
Defektes Hinterrad	4	0,3%
Probleme mit den Reifen*	8	0,5%
Probleme mit dem Antrieb / der Schaltung*	8	0,5%
Probleme mit dem Lenker*	3	0,2%
Anderes	7	0,5%
Kein Defekt	1230	80,9%
Weiß ich nicht	7	0,5%
Keine Angabe	217	14,3%

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

Tabelle 44: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch Mängel am Fahrrad zur Zeit des Alleinunfalls (n = 68 Mängel)

Kategorie	Sehr unwahr-scheinlich	Unwahr-scheinlich	Teils-teils	Wahr-scheinlich	Sehr wahr-scheinlich	Gesamt
Defekte Kette	2	0	3	0	6	11
Defekte Bremsen vorne	1	0	1	1	4	7
Defekte Bremsen hinten	1	0	2	3	3	9
Defektes Schutzblech	1	0	0	0	1	2
Defekte Beleuchtung	3	0	0	0	2	5

Kategorie	Sehr unwahr-scheinlich	Unwahr-scheinlich	Teils-teils	Wahr-scheinlich	Sehr wahr-scheinlich	Gesamt
Defektes Vorderrad	0	0	0	1	4	5
Defektes Hinterrad	1	0	0	0	3	4
Probleme mit den Reifen*	1	0	1	2	4	8
Probleme mit dem Antrieb / der Schaltung*	1	0	0	0	7	8
Probleme mit dem Lenker*	0	0	0	0	3	3
Anderes	0	0	1	0	5	6

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

8.3.5 Tabellen zum Kapitel „Externe Faktoren“

Tabelle 45: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle)

Witterung	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Sonnig / klarer Himmel	524	34,5%
Bewölkt	297	19,5%
Regnerisch	263	17,3%
Eis	126	8,3%
Schnee	54	3,6%
Windig	16	1,1%
Neblig	8	0,5%
Anderes	86	5,7%
Keine Angabe	147	9,7%

Tabelle 46: Wahrscheinlichkeit der Begünstigung des Alleinunfalls durch die Witterungsverhältnisse (n = 1.521 Alleinunfälle)

	Sehr unwahr-scheinlich	Unwahr-scheinlich	Teils-teils	Wahr-scheinlich	Sehr wahr-scheinlich	Keine Angabe	Gesamt
Sonnig / klarer Himmel	401	68	26	7	20	2	524
Bewölkt	155	63	37	18	20	4	297
Regnerisch	14	21	50	44	133	1	263
Eis	1	0	2	3	120	0	126
Schnee	2	1	3	4	43	1	54
Windig	4	3	3	1	5	0	16
Neblig	1	0	0	5	2	0	8
Anderes	13	7	9	9	47	1	86
Keine Angabe	8	3	5	0	2	129	147
Gesamt	599	166	135	91	392	138	1.521

Tabelle 47: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall in Zusammenhang mit der Häufigkeit der Fahrradnutzung der Befragten (n = 1.521 Alleinunfälle)

	(fast) täglich	(1 – 3x) wöchentlich	(1 – 3x) monatlich	seltener	(fast) nie	keine Angabe	Gesamt
Sonnig / klarer Himmel	318	175	23	4	3	1	524
Bewölkt	222	59	13	3	0	0	297
Regnerisch	213	45	4	0	0	1	263
Eis	106	18	1	0	0	1	126
Schnee	41	11	1	0	0	1	54
Windig	13	1	1	0	0	1	16
Neblig	8	0	0	0	0	0	8
Anderes	68	11	5	2	0	0	86
keine Angabe	107	26	4	1	1	8	147
Gesamt	1096	346	52	10	4	13	1.521

Tabelle 48: Witterungsverhältnisse beim Alleinunfall in Zusammenhang mit Alter der Befragten zum Zeitpunkt des Unfalls (n = 1.521 Alleinunfälle)

	bis einschl. 9 Jahre	10 bis einschl. 17 Jahre	18 bis einschl. 35 Jahre	36 bis einschl. 50 Jahre	51 bis einschl. 66 Jahre	ab 67 Jahren	keine Angabe	Gesamt
Sonnig / klarer Himmel	0	5	196	129	87	28	79	524
Bewölkt	2	3	115	64	49	15	49	297
Regnerisch	0	1	105	58	54	10	35	263
Eis	0	0	62	24	15	0	25	126
Schnee	0	0	31	9	8	0	6	54
Windig	0	0	5	5	3	3	0	16
Neblig	0	0	5	1	2	0	0	8
Anderes	0	0	24	25	25	3	9	86
keine Angabe	0	0	2	3	4	1	137	147
Gesamt	2	9	545	318	247	60	340	1.521

Tabelle 49: Lichtverhältnisse beim Alleinunfall (n = 1.521 Alleinunfälle)

Lichtverhältnisse	Beleuchtung am Rad eingeschaltet	keine Beleuchtung am Fahrrad	keine Angabe zur Beleuchtung am Fahrrad	Gesamt
Es war hell (Tageslicht)	337	552	83	972
Es war im Dämmerlicht	136	14	15	165
Es war dunkel, aber die Stelle war gut beleuchtet	121	3	5	129
Es war dunkel und die Stelle war nicht beleuchtet	115	3	3	121
Keine Angabe zu Lichtverhältnissen	4	1	129	134
Gesamt	713	573	235	1.521

8.3.6 Tabellen zum Kapitel „Unfallhergang und Unfallfolgen“

Tabelle 50: Unfallfolgen der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle)

Unfallfolge	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Leichte Verletzung	475	31,2%
Eher leichte Verletzung	365	24,0%
Eher starke Verletzung	170	11,2%
Starke Verletzung	94	6,2%
Ich wurde nicht verletzt	186	12,2%
Weiß ich nicht	4	0,3%
Keine Angabe	227	14,9%
Gesamt	1.521	100,0%

Tabelle 51: Dauer der Einschränkung aufgrund des Alleinunfalls (n = 1.521 Alleinunfälle)

Dauer der Einschränkung nach dem Alleinunfall	Häufigkeit	Prozent der Alleinunfälle
Meine Verletzung hat mich nicht eingeschränkt	451	29,7%
Bis zu einer Woche	301	19,8%
Mehr als eine Woche	104	6,8%
Bis zu einem Monat	70	4,6%
Mehr als einen Monat	115	7,6%
Die Auswirkung der Verletzung ist heute noch spürbar	88	5,8%
Ich wurde nicht verletzt	140	9,2%
Weiß ich nicht	6	0,4%
Keine Angabe	246	16,2%
Gesamt	1.521	100,0%

Tabelle 52: Mögliche Vermeidung der Alleinunfälle (n = 1.521 Alleinunfälle, Mehrfachangaben möglich)

Kategorie	Art der Vermeidung	Häufigkeit der Nennungen	Prozent der Alleinunfälle
Infrastruktur			
	Besserer Untergrund zum Fahrradfahren	516	33,9%
	Bessere Wege- oder Routenführung	296	19,5%
	Entfernung des Hindernisses	212	13,9%
	Bessere Beleuchtung der Straße / des Weges	86	5,7%
	Besserer Winterdienst*	75	4,9%
	Straßenreinigung*	35	2,3%
	Markierung/Beschilderung von Gefahrenstellen*	18	1,2%
Verhalten			
	Langsamer Fahren	446	29,3%
	Keine Ablenkung durch Geräte oder Personen	88	5,8%
	Änderung Fahrverhalten*	45	3,0%
	Aufmerksamer fahren*	41	2,7%
	Eigenen Fehler vermeiden*	36	2,4%
	Vorsicht anderer Verkehrsteilnehmer*	22	1,4%
	Verbesserung der eigenen Fahrfähigkeit*	18	1,2%
	Alkohol vermeiden*	15	1,0%
Fahrrad			
	Bessere Wartung des Fahrrads*	25	1,6%
	Bessere Beleuchtung am Fahrrad	13	0,9%
Anderes		73	4,8%
Der Unfall hätte nicht verhindert werden können		61	4,0%
Weiß ich nicht		7	0,5%
Keine Angabe		241	15,8%

* die Option wurde im Rahmen der Auswertung aus der Antwortoption „Anderes“ aufgrund der hohen Anzahl an Freitextantworten extrahiert und gesondert aufgelistet

8.4 Literaturverzeichnis

ADAC Hessen-Thüringen e.V.: ADAC Pedelec-Training (o. J.), URL: https://www.fahrtraining.de/motorrad/pedelec-training/ (Stand: 28.06.2024)

Bärwolff, Martin; Schmotz, Martin; Gerike, Regine (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. Unter Mitarbeit von Reinhold Baier, Angelika Reinartz und Ogun Can Cekin. Hg. v. Bundesanstalt für Straßenwesen. Bergisch Gladbach.

von Below, Ariane (2016): Verkehrssicherheit von Radfahrern - Analyse sicherheitsrelevanter Motive, Einstellungen und Verhaltensweisen. Bremen: Fachverlag NW in der Carl Schünemann Verlag GmbH (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen M, Mensch und Sicherheit, Heft M 264).

DESTATIS (2024). Verkehr: Verkehrsunfälle 2023

Deunk, Jaap; Harmsen, Annelieke M. K.; Schonhuth, Casper P.; Bloemers, Frank W. (2014): Injuries Due to Wedging of Bicycle Wheels in On-road Tram Tracks. In: *Archives of trauma research* 3 (4), e23083. DOI: 10.5812/atr.23083.

Gerber, Joël L.; Suppiger, Tobias; Sauter, Thomas C.; Traschitzger, Michaela; Müller, Martin; Exadaktylos, Aristomenis K. (2021): Tram, rail, bicycle: An unhappy triad? Rising incidence and resource consumption of tramline-associated bicycling accidents in Bern, Switzerland. In: *Accident; analysis and prevention* 151, S. 105914. DOI: 10.1016/j.aap.2020.105914.

Hagemeister, C. (2015): Unfälle älterer Radfahrender. Dunkelziffer, Unfallumstände und Risikoverhalten. 1. Kongress der Fachgruppe Verkehrspsychologie. Fachgruppe Verkehrspsychologie. Braunschweig, 2015.

Hertach, Patrizia; Uhr, Andrea; Niemann, Steffen; Cavegn, Mario (2018): Characteristics of single-vehicle crashes with e-bikes in Switzerland. In: *Accident; analysis and prevention* 117, S. 232–238. DOI: 10.1016/j.aap.2018.04.021.

Kathmann, Torsten; Jansen, Frank (2017): Sicherung durch Gurte, Helme und andere Schutzsysteme 2017. Bericht zum Forschungsprojekt 83.0034, Bundesanstalt für Straßenwesen.

Nobis, Claudia (2019): Mobilität in Deutschland - MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de

Olesen, Anne Vingaard; Madsen, Tanja Kidholm Osmann; Hels, Tove; Hosseinpour, Mehdi; Lahrmann, Harry Spaabæk (2021): Single-bicycle crashes: An in-depth analysis of self-reported crashes and estimation of attributable hospital cost. In: *Accident; analysis and prevention* 161, S. 106353. DOI: 10.1016/j.aap.2021.106353.

Pfaffenbichler, Paul (2011): Bike Risk. Risiken des Radfahrens im Alltag. Unter Mitarbeit von Fritz Unterpertinger, Herbert Lechner, Günter Simader und Margaretha Bannert. Hg. v. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency. Wien.

Platho, Christina; Horn, Hans-Peter (2021): Analyse der Merkmale und des Unfallgeschehens von Pedelecfahrern. Bericht zum Forschungsprojekt 82.0693. Unter Mitarbeit von Heiko Johannsen Michael Jänsch. Gladbach: Fachverl. NW in der Carl-Schünemann-Verl.-GmbH.

Weiss, R.; Juhra, C.; Wieskötter, B.; Weiss, U.; Jung, S.; Raschke, M. J. (2019): Zur Gefährlichkeit alkoholbeeinflussten Radfahrens − Grenzwertdiskussion in Deutschland aus medizinischer Sicht. In: *Notfall Rettungsmed* 22 (8), S. 723–730. DOI: 10.1007/s10049-018-0558-9.



GDV
Unfallforschung
der Versicherer

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, berlin@gdv.de