



GDV  
Unfallforschung  
der Versicherer

FORSCHUNGSBERICHT NR. 93

# Innerörtliche Unfälle zwi- schen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden

Matthias Medicus  
Sebastian Hantschel  
Johannes Müller  
Bettina Schröter  
Regine Gerike  
Oliver Borsellino  
Marcel Schreiber

**im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer (UDV)**  
**Forschungsbericht Nr. 93**

Innerörtliche Unfälle zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden

**Bearbeitet durch:**  
Professur für Integrierte Verkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik



Matthias Medicus  
Sebastian Hantschel  
Bettina Schröter  
Regine Gerike

**Projektleitung bei der UDV:**  
Oliver Borsellino  
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](http://www.gdv.de), [berlin@gdv.de](mailto:berlin@gdv.de)  
[www.udv.de](http://www.udv.de), [unfallforschung@gdv.de](mailto:unfallforschung@gdv.de)  
[www.facebook.com/unfallforschung](https://www.facebook.com/unfallforschung)  
[@unfallforschung](https://www.instagram.com/unfallforschung)  
[www.youtube.com/unfallforschung](https://www.youtube.com/unfallforschung)

**Redaktion**  
Oliver Borsellino

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

**Erschienen**  
11/2023

**ISBN-Nr.:**  
978-3-948917-24-1

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

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

## Kurzfassung

Der Radverkehrsanteil nimmt in vielen deutschen Städten zu, woraus ein höherer Flächenbedarf des Radverkehrs und mehr Konflikte zwischen dem Radverkehr und anderen Verkehrsarten resultieren. Zugleich steigen infolge des demographischen Wandels sowie eines stärkeren Bewusstseins für die Belange des Fußverkehrs und die Gestaltung des öffentlichen Raumes auch die Flächenansprüche des Fußverkehrs. Teilweise ist die entsprechende Verkehrsinfrastruktur nicht mehr für o.g. Veränderungen im Mobilitätsverhalten geeignet. Daraus können empfundene und tatsächliche Konflikte sowie Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr resultieren.

Die vorliegende Untersuchung hatte zum Ziel, Determinanten der objektiven und subjektiven Verkehrssicherheit sowie des Verkehrsverhaltens hinsichtlich von Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr zu ermitteln. Hierzu wurde das Unfallgeschehen mehrstufig analysiert. Darauf aufbauend wurden Videobeobachtungen und Befragungen innerhalb von 10 Streckenabschnitten durchgeführt. Dabei wurden einerseits typische Konfliktsituationen und weitere interaktionsbeschreibende Maße (Geschwindigkeiten und Überholabstände) und andererseits Determinanten der subjektiven Verkehrssicherheit von Fuß- und Radverkehr ermittelt.

Im Ergebnis hat sich gezeigt, dass Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr einen sehr geringen Anteil (1,3 %) aller polizeilich registrierten Unfälle mit Personenschaden repräsentieren, wobei auch von einer relevanten Unfalldunkelziffer ausgegangen wird. Bei den polizeilich registrierten Unfällen ist rund jeder zwanzigste Radverkehrs- und mehr als jeder sechste Fußverkehrsunfall mit Personenschaden ein Fuß-Rad-Unfall. Damit haben Fuß-Rad-Unfälle eine deutlich höhere Bedeutung für den Fuß- als für den Radverkehr (höherer Anteil an allen Fußverkehrsunfällen, leicht höhere Unfallschwere). Typische Unfallkonstellationen von Fuß-Rad-Unfällen sind Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn (dabei häufig Sichtbehinderungen durch parkende/haltende Kfz) oder auf Radwegen im Seitenraum sowie Unfälle im Längsverkehr, die vor allem auf Radwegen und gemeinsamen Flächen zu verzeichnen sind. Diese finden überwiegend auf Abschnitten der freien Strecke und weniger an Knotenpunkten statt, so dass sich zusammenfassend rückschließen lässt, dass Fuß-Rad-Unfälle stark durch die Charakteristik von Fußverkehrsunfällen geprägt sind.

Hinsichtlich der Verkehrsinfrastruktur wurden anhand eines ausgewählten Kollektives Merkmale wie die Radverkehrsführungsform, Breite der Wege, Anlagen des ruhenden Verkehrs, Einbahnstraßen, Querungsanlagen und Haltestellen näher analysiert. Dabei hat sich gezeigt, dass die Radverkehrsführungsform sowie die Breite der entsprechenden Anlagen einen Einfluss auf Fuß-Rad-Unfälle haben. Anlagen des ruhenden Verkehrs wurde in allen Analysen ein unfallbegünstigender Einfluss nachgewiesen. Innerhalb für den Radverkehr freigegebenen Einbahnstraßen wurden mehr Unfälle (bei insgesamt sehr kleinen Zahlen) mit Radfahrenden entgegen der Einbahnstraße registriert als in Richtung der Einbahnstraße. Hinsichtlich der Querungsanlagen waren Fußverkehrs-LSA auffällig, bei denen der Radverkehr nicht begreifbar in die Signalisierung

eingebunden war (fehlende Haltlinie für den Radverkehr, Orientierung der Kfz-Signalgeber zur Fahrbahn). Ein relevanter Anteil der Fuß-Rad-Unfälle wurde zudem in Bereichen von Haltestellen des ÖPNV registriert, wobei Kap-Haltestellen (bei insgesamt kleinen Zahlen), Haltestellen in FGZ und Fahrbahn/ Seitenbahnsteighaltestellen auffällig waren.

Die Videobeobachtungen haben gezeigt, dass Radfahrende höhere mittlere freie Geschwindigkeiten aufweisen, wenn sie getrennt vom Fußverkehr geführt werden (Radverkehrsanlagen oder Mischverkehr auf der Fahrbahn). Überholabstände von Radfahrenden, die zu Fuß Gehende überholen, nehmen mit zunehmender Wegbreite zu. Die Analyse der Konflikte hat ergeben, dass analog zur geringen Zahl der Unfälle auch die Anzahl der beobachtbaren Konflikte sehr gering war, diese aber in Ihrer Struktur den typischen Unfallsituationen ähneln. Die Befragungen haben ergeben, dass die subjektive Verkehrssicherheit und Bewegungsfreiheit von zu Fuß Gehenden maßgeblich durch das Vorhandensein von Radverkehrsanlagen sowie die vorhandenen Breiten beeinflusst wird. Das heißt, wenn Fuß- und Radverkehr getrennt geführt werden und/ oder die Flächen ausreichend breit sind, werden die Verkehrsanlagen als sicher empfunden. Die subjektive Verkehrssicherheit und Bewegungsfreiheit wird von Radfahrenden grundsätzlich besser bewertet als von zu Fuß Gehenden, wobei Radfahrende ebenfalls das Kfz-Aufkommen in ihre Wahrnehmung einbeziehen und Abschnitte mit geringer bis keiner Kfz-Verkehrsstärke am besten bewertet haben.

Aufbauend auf den Erkenntnissen wurden abschließend Empfehlungen abgeleitet. Diese umfassen u.a. die Trennung der Verkehrsarten bei nennenswertem Fuß-Rad-Aufkommen, Verbesserungen der Sichtbeziehungen (bspw. durch Reduzierung der Anlagen für den ruhenden Verkehr) und größere Breiten der Rad- und Gehwege.

## Abstract

The increase of cycling in many German cities is related to higher space requirements for bicycle traffic and more conflicts between bicycle traffic and other road users (pedestrians and motorists). At the same time, the space requirements of pedestrian traffic are also increasing as a result of demographic change and a greater awareness of pedestrians' needs and the design of attractive public spaces. In some cases, the pedestrian and bicycle facilities are no longer suitable for the changed mobility behavior. This might lead to perceived and real conflicts as well as accidents between these two road user groups.

The aim of the study was to investigate the objective and subjective safety as well as interactions between pedestrians and cyclists. For this purpose, accidents were analyzed at several levels. Furthermore, video observations and on-site interviews were carried out on 10 road sections. Typical conflict situations, speeds of cyclists, overtaking distances and further determinants of the perceived safety were analyzed for pedestrians and cyclists.

The analyses show that accidents between pedestrians and cyclists represent a very small proportion (1.3 %) of all accidents involving injury recorded by the police. The possibly high number of unreported accidents needs to be considered. Analysing the accidents with injury recorded by the police, approximately every twentieth cyclist accident and more than every sixth pedestrian accident with is an accident between cyclists and pedestrians. This means that accidents between pedestrians and cyclists are more relevant for pedestrians than for cyclists (higher proportion of all pedestrian accidents, higher accident severity). Typical accidents are crossing accidents on the carriageway (often with limited visibility due to parked vehicles) or on cycle paths as well as accidents between pedestrians and cyclists moving in the same or opposite direction especially on cycle paths and sidewalks. These mainly occur on street sections and less at intersections. It can be concluded that accidents between pedestrians and cyclists are strongly influenced by the characteristics of pedestrian accidents.

With regard to the infrastructure-related determinants of accidents, the type and widths of cycling facilities, the existence of parking facilities, one-way streets, crossing facilities and bus or tram stops were analyzed in more detail for a sub-collective of street sections. The type and width of cycling and pedestrian facilities as well as the existence of parking facilities have an influence on accidents between pedestrians and cyclists. In One-way streets that are open to bicycle traffic in both directions more accidents were registered with cyclists riding against the one-way street than in the direction of the one-way street. With regard to the crossing facilities, signalized pedestrian crossings with bicycle traffic not being integrated into the signalization in a comprehensible way (missing stop line for cyclists, inclination of the signal heads to the road) had higher accident numbers. A relevant proportion of pedestrian-cyclist accidents was registered at bus and tram stops and particularly at bulbs (for very small numbers), tram stops in pedestrian zones and central stops with side platforms.

Video observations show that cyclists have higher mean free speeds when they have separate facilities from pedestrian traffic (cycling facilities or mixed traffic on the carriageway). Overtaking distances of cyclists overtaking pedestrians increase with increasing path width. Similar to the low number of accidents, the number of observed conflicts was also very low with similar structures of the conflicts to typical accident situations. The interviews show that the perceived safety and perceived space of pedestrians to move is significantly influenced by the presence of cycling facilities and the existing widths. This means that the traffic facilities are perceived as safe, if pedestrians and cyclists are kept separate and/or the facilities are sufficiently wide. Perceived safety and perceived space to move are generally rated better by cyclists than by pedestrians. Cyclists rated street sections with low motor traffic volumes best.

Based on the findings, recommendations were derived. These include, among other things, the separation of pedestrians and cyclists where there is a significant volume of pedestrians and cyclists, improvements to visual relations (e.g. by reducing the number of parking facilities) and greater widths of cycling and pedestrian facilities.

## Inhalt

<b>Kurzfassung</b> .....	<b>2</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>9</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>14</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>15</b>
<b>1 Ausgangssituation und Zielsetzung</b> .....	<b>16</b>
<b>2 Vorgehen und Datengrundlage</b> .....	<b>17</b>
<b>3 Literaturanalyse</b> .....	<b>20</b>
3.1 Häufigkeit von Fuß-Rad-Unfällen und -konflikten.....	20
3.2 Unfallfolgen .....	21
3.3 Unfallursachen und Verhalten.....	22
3.4 Infrastruktur.....	24
3.5 Regelwerke und Entwurfsvorgaben für Fuß- und Radverkehr .....	25
3.5.1 Deutschland.....	25
3.5.2 International .....	27
3.6 Fazit .....	28
<b>4 Auswertung der Bundesunfallstatistik</b> .....	<b>29</b>
<b>5 Auswertung der Daten des Unfallatlas</b> .....	<b>31</b>
5.1 Datengrundlage .....	31
5.2 Ergebnisse .....	32
5.2.1 Unfallhäufigkeit .....	32
5.2.2 Unfallschwere .....	34
5.2.3 Unfalltypen und -arten .....	34
5.2.4 Zeitliche Verteilung der Unfälle.....	35
5.3 Fazit .....	38
<b>6 Auswertung polizeilicher Einzelunfalldaten</b> .....	<b>39</b>
6.1 Methodik .....	39
6.2 Gegenüberstellung mit der Bundesunfallstatistik .....	41
6.3 Äußere Einflussfaktoren und Infrastruktur.....	42
6.4 Merkmale der beteiligten Personen .....	43
6.4.1 Geschlecht.....	43
6.4.2 Alter .....	44

6.4.3	Unfallfolgen.....	47
6.4.4	Arten der Verkehrsteilnahme .....	48
6.5	Verhalten der beteiligten Personen.....	50
6.5.1	Unfallflucht.....	50
6.5.2	Alkohol.....	51
6.5.3	Unfallursachen.....	52
6.6	Unfallgeschehen in den Großstädten.....	53
6.7	Fazit.....	56
<b>7</b>	<b>Unfallhergänge und -skizzen.....</b>	<b>58</b>
7.1	Methodik .....	58
7.2	Unfallorte .....	58
7.3	Netzelemente: Freie Strecke, Knotenpunkte und Querungsanlagen .....	60
7.4	Kfz als Sichthindernisse .....	62
7.5	Dreistellige Unfalltypen .....	63
7.6	Fazit.....	68
<b>8</b>	<b>Unfallgeschehen, Infrastruktur und Verkehrsstärke.....</b>	<b>69</b>
8.1	Methodik .....	69
8.2	Unfallkollektive und Unfalltypen .....	72
8.3	Umfeldfaktor und punktuelle Verkehrserzeuger.....	73
8.4	Straßenraumaufteilung .....	76
8.4.1	Radverkehrsführungsform .....	76
8.4.2	Rad- und Gehwegbreite.....	80
8.4.3	Fahrbahnbreite .....	82
8.4.4	Anlagen des ruhenden Verkehrs .....	83
8.5	Betrieb .....	84
8.5.1	Zulässige Höchstgeschwindigkeit.....	84
8.5.2	Einbahnstraßen .....	87
8.6	Querungsanlagen und Signalisierung .....	88
8.7	Haltestellen .....	90
8.8	Weitere Sichthindernisse .....	92
8.9	Analyse Verkehrsnetz Dresden.....	93
8.9.1	Radverkehrsführungsform .....	94
8.9.2	Gehwegbreite .....	95

8.9.3	Fahrbahnbreite .....	96
8.9.4	Anlagen des ruhenden Verkehrs .....	97
8.9.5	Zulässige Höchstgeschwindigkeit .....	97
8.9.6	Querungsanlagen .....	98
8.9.7	Haltestellen .....	98
8.10	Fazit .....	99
<b>9</b>	<b>Videoerhebungen und Befragungen .....</b>	<b>102</b>
9.1	Methodik und Messstellen .....	102
9.2	Ergebnisse der Videoanalysen .....	104
9.2.1	Geschwindigkeiten und Überholabstände .....	104
9.2.2	Konflikte und Interaktionen .....	106
9.3	Ergebnisse der Befragungen .....	108
9.3.1	Alter, Geschlecht, Wegezweck und Verkehrsmittelnutzung.....	108
9.3.2	Bewertung der Verkehrssicherheit.....	112
9.3.3	Bewertung der Bewegungsfreiheit.....	115
9.3.4	Bewertung von Breite und Trennung .....	119
9.3.5	Gemeldete Unfälle .....	121
9.4	Fazit .....	122
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung und Empfehlungen .....</b>	<b>123</b>
	<b>Literatur .....</b>	<b>129</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>133</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ablauf des Forschungsprojektes .....	18
Abbildung 2:	Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen .....	29
Abbildung 3:	Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländern.....	33
Abbildung 4:	Unfallsschwere nach Art der Beteiligten.....	34
Abbildung 5:	Unfalltypen nach Art der Beteiligten .....	35
Abbildung 6:	Unfallgeschehen nach Monaten und Art der Beteiligten.....	36
Abbildung 7:	Unfallgeschehen nach Lichtverhältnissen und Art der Beteiligten ....	37
Abbildung 8:	Unfallgeschehen nach Straßenzustand und Art der Beteiligten .....	37
Abbildung 9:	Unfalltypen nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover .....	41
Abbildung 10:	Straßenklassen der Unfallorte nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover.....	43
Abbildung 11:	Geschlecht der Beteiligten an Fuß-Rad-Unfällen in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover.....	44
Abbildung 12:	Verkehrsleistung im Rad- und Fußverkehr nach Erhebungsjahr und Alter .....	46
Abbildung 13:	Unfallfolgen nach Art der Verkehrsbeteiligung und Alter .....	47
Abbildung 14:	Häufigkeit der „Unfallflucht“ nach Beteiligungskonstellation .....	51
Abbildung 15:	Unfallrisiko des Fuß- und Radverkehrs in Abhängigkeit des Modal Splits im Fuß- und Radverkehr in den Großstädten .....	55
Abbildung 16:	Unfallrisiko der Fuß-Rad-Unfälle in Abhängigkeit des Modal Splits im Fuß- und Radverkehr in den Großstädten.....	55
Abbildung 17:	Unfallorte der Fuß-Rad-U(P,S).....	59
Abbildung 18:	Unfallorte der Fuß-Rad-Unfälle, aggregiert nach getrennter und gemeinsamer Nutzung der Verkehrsfläche .....	60
Abbildung 19:	Verteilung der Fuß-Rad-U(P,S) auf Strecke und Knotenpunkte .....	61
Abbildung 20:	Fuß-Rad-U(P,S) beim Queren an Querungsstellen .....	62
Abbildung 21:	Hervortreten von zu Fuß Gehenden hinter stehenden Kfz als Unfallursache bei Fuß-Rad-U(P,S) .....	63
Abbildung 22:	Abgrenzung Bereiche.....	69

Abbildung 23:	Fuß-Rad-Unfälle nach Untersuchungskollektiven und Unfalltypen ..	72
Abbildung 24:	Definition der Bebauungslänge nach Schüller (2010) .....	73
Abbildung 25:	Umfeldfaktor und Unfallorte – Kollektiv 206 .....	74
Abbildung 26:	Punktuelle Verkehrserzeuger und Alter der Beteiligten – Kollektiv 206 .....	75
Abbildung 27:	Straßenteil des Unfalls und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 206 .....	77
Abbildung 28:	Unfallraten Fuß- und Radverkehr und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 39.....	78
Abbildung 29:	Unfälle im Seitenraum/ auf selbstständigen Wegen auf getrennten Geh- und Radwegen und Abstand Rad zu Gehweg – Kollektiv 206	79
Abbildung 30:	Unfälle im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen und Radwegbreite .....	81
Abbildung 31:	Unfälle auf gemeinsamen Geh- und Radwegen und Gehwegen „Radverkehr frei“ und Breite der Fläche .....	81
Abbildung 32:	Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Anlagen für den ruhenden Verkehr .....	83
Abbildung 33:	Unfallraten Überschreiten-Unfälle Fußquer- und Radlängsverkehr und Anlagen für den ruhenden Verkehr .....	84
Abbildung 34:	Zulässige Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 206 .....	85
Abbildung 35:	Unfälle im Seitenraum bei $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$ und Radverkehrsführungsform.....	85
Abbildung 36:	Mittlere Unfallraten Fuß- und Radverkehr nach zulässiger Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls .....	86
Abbildung 37:	Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Einbahnstraßen – Kollektiv 206.....	87
Abbildung 38:	Unfälle beim Queren an Querungsanlagen und Straßenteil des Unfalls .....	89
Abbildung 39:	Unfälle beim Queren an Fußverkehrs-LSA und Signalisierung des Radverkehrs zum Fußquerverkehr.....	89
Abbildung 40:	Unfälle an Haltestellen, Straßenteil des Unfalls und ÖV- Verkehrsmittel .....	91
Abbildung 41:	Unfälle an Haltestellen und Haltestellenform.....	91
Abbildung 42:	Analysiertes Netz Stadt Dresden .....	93

Abbildung 43:	Mittlere Unfalldichten nach Straßenteil des Unfalls und Radverkehrsführungsform – Straßennetz Dresden .....	95
Abbildung 44:	Mittlere Unfalldichten auf gemeinsamen Geh- und Radwegen und Gehwegen „Radverkehr frei“ nach Straßenteil des Unfalls und Breite der Fläche .....	96
Abbildung 45:	Mittlere Unfalldichten Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Anlagen für den ruhenden Verkehr – Straßennetz Dresden .....	97
Abbildung 46:	Mittlere Unfalldichten nach zulässiger Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden .....	98
Abbildung 47:	Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Strab und/ oder Bus und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden .....	99
Abbildung 48:	Geschwindigkeiten von freifahrenden Radfahrenden.....	104
Abbildung 49:	Überholabstände bei der Überholung von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende .....	105
Abbildung 50:	Alter und Geschlecht der befragten zu Fuß Gehenden .....	109
Abbildung 51:	Alter und Geschlecht der befragten Radfahrenden .....	109
Abbildung 52:	Wegezweck der befragten zu Fuß Gehenden und Radfahrenden .	110
Abbildung 53:	Häufigkeit der Nutzung der Abschnitte zu Fuß.....	111
Abbildung 54:	Häufigkeit der Nutzung der Abschnitte mit Fahrrad.....	111
Abbildung 55:	Bewertung der Verkehrssicherheit durch zu Fuß Gehende.....	112
Abbildung 56:	Bewertung der Verkehrssicherheit durch Radfahrende.....	113
Abbildung 57:	Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Verkehrssicherheit durch zu Fuß Gehende .....	114
Abbildung 58:	Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Verkehrssicherheit durch Radfahrende.....	115
Abbildung 59:	Bewertung der Bewegungsfreiheit durch zu Fuß Gehende.....	116
Abbildung 60:	Bewertung der Bewegungsfreiheit durch Radfahrende .....	116
Abbildung 61:	Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Bewegungsfreiheit durch zu Fuß Gehende .....	117
Abbildung 62:	Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Bewegungsfreiheit durch Radfahrende.....	118
Abbildung 63:	Bewertung der Breite der Messstellen durch zu Fuß Gehende .....	119
Abbildung 64:	Bewertung der Breite der Messstellen durch Radfahrende .....	120
Abbildung 65:	Bewertung der Trennung an den Messstellen durch zu Fuß Gehende .....	120

Abbildung 66:	Bewertung der Trennung an den Messstellen durch Radfahrende	121
Abbildung 67:	Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen des Fußverkehrs sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländern.....	I
Abbildung 68:	Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen des Radverkehrs sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländer.....	I
Abbildung 69:	Unfallarten nach Art der Beteiligten.....	II
Abbildung 70 :	Unfallgeschehen nach Wochentagen und Art der Beteiligten .....	II
Abbildung 71:	Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Werktagen .....	III
Abbildung 72:	Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Samstagen .....	III
Abbildung 73:	Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Sonntagen .....	IV
Abbildung 74:	Unfallarten nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover .....	V
Abbildung 75:	Lichtverhältnisse nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover .....	V
Abbildung 76:	Straßenzustand nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover .....	VI
Abbildung 77:	Angegebene Charakteristika der Unfallstelle nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover.....	VI
Abbildung 78:	Angegebene Besonderheiten der Unfallstelle nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover.....	VII
Abbildung 79:	Beteiligung an Fuß-Rad-Unfällen nach Altersgruppen und dem Verhältnis nach Geschlecht bezogen auf den Anteil an der Bevölkerung .....	VII
Abbildung 80:	Unfallkategorien nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover .....	VIII
Abbildung 81:	Unfallorte der Unfälle im Zusammenhang mit dem Hervortreten von zu Fuß Gehenden hinter stehenden Kfz.....	IX
Abbildung 82:	Zusammenhang zwischen Unfallgeschehen und DTV des Rad- und/oder Fußverkehrs .....	X
Abbildung 83:	Umfeldfaktor und Unfalltypen – Kollektiv 206.....	XI
Abbildung 84:	Umfeldfaktor und DTV des Fußverkehrs – Kollektiv 39.....	XI

Abbildung 85:	Punktuelle Verkehrserzeuger im Bereich Kinder/ Bildung und Alter der Beteiligten – Kollektiv 206 .....	XII
Abbildung 86:	Unfälle auf getrennten Geh- und Radwegen im Seitenraum und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 206 .....	XII
Abbildung 87	Unfallraten von Überschreiten-Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 39 .....	XIII
Abbildung 88:	Überschreiten-Unfälle an Knotenpunkten mit LSA und Furt in der Zu- oder Ausfahrt – Kollektiv 206 .....	XIII
Abbildung 89:	Unfälle beim Queren an Lichtsignalanlagen und Signalisierung des Radverkehrs zum Fußquerverkehr – Kollektiv 206 .....	XIV
Abbildung 90:	Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Querungsanlagen und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden .....	XIV
Abbildung 91:	Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Strab und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden .....	XV
Abbildung 92:	Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Bus und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden .....	XV
Abbildung 93:	Fragebogen für Befragungen von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden .....	XIX
Abbildung 94:	Überholgeschwindigkeiten bei der Überholung von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende.....	XX
Abbildung 95:	Gründe für die Nutzung der Abschnitte zu Fuß .....	XX
Abbildung 96:	Gründe für die Nutzung der Abschnitte mit dem Fahrrad .....	XXI

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Nationale und internationale Entwurfsvorgaben für die gemeinsame und getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr .....	27
Tabelle 2:	Differenzen zwischen den Daten des Unfallatlas und den polizeilichen Unfalldaten.....	31
Tabelle 3:	Fallzahlen der Unfallkollektive .....	40
Tabelle 4:	Fallzahlen der Unfallkollektive in den Bundesländern und Großstädten .....	40
Tabelle 6:	Häufigste Unfallursachen von Fuß-Rad-Unfällen innerorts in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover.....	53
Tabelle 7:	Häufigste Unfalltypen bei Fuß-Rad-U(P,S) .....	65
Tabelle 8:	Typische Unfallsituationen bei Fuß-Rad-U(P,S) nach Unfallort.....	67
Tabelle 10:	Übersicht Stellen der Videoerhebungen.....	103
Tabelle 11:	In den Videoerhebungen erfasste Konflikte.....	107
Tabelle 12:	Interaktionen beim Queren .....	108
Tabelle 13:	Erhebung von besonderen Merkmalen im Rahmen der Videoerhebungen .....	108

## Abkürzungsverzeichnis

Bet.	Beteiligte
F-LSA	Fußgänger-Lichtsignalanlage
Fg	zu Fuß Gehende
FGÜ	Fußgängerüberweg
FGZ	Fußgängerzone
GT	Getötete
GW	Gehweg
Kp	Knotenpunkt
Kfz	Kraftfahrzeug
LSA	Lichtsignalanlage
LV	Leichtverletzte
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Rf	Radfahrende
RFS	Radfahrstreifen
RVF	Radverkehrsführung
RW	Radweg
SV	Schwerverletzte
U	Unfall
U(GT)	Unfall mit Getöteten
U(LV)	Unfall mit Leichtverletzten
U(P)	Unfall mit Personenschaden
U(P,S)	Unfälle mit Personen- bzw. Sachschaden
U(S)	Unfall mit Sachschaden
U(SP)	Unfall mit schwerem Personenschaden
U(SV)	Unfall mit Schwerverletzten
UR	Unfallrate $[U/(10^6 \cdot \text{Kfz} \cdot \text{km}) \text{ bzw. } U/(10^6 \text{ Wege})]$
VZ	Verkehrszeichen (i. d. R. in Zusammenhang mit der Verkehrsregelungsart am Knoten)

# 1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Der Radverkehrsanteil in vielen deutschen Städten nimmt zu (Nobis (2019)), woraus ein höherer Flächenbedarf des Radverkehrs und mehr Konflikte zwischen dem Radverkehr und anderen Verkehrsarten resultieren. Zugleich steigen infolge des demographischen Wandels sowie eines stärkeren Bewusstseins für die Belange des Fußverkehrs und die Gestaltung des öffentlichen Raumes auch die Flächenansprüche des Fußverkehrs. Steigende Radverkehrsaufkommen und eine alternde Bevölkerung treffen dabei häufig auf eine veraltete, weder für den Rad-, noch für den Fußverkehr geeignete Infrastruktur. So werden Fuß- und Radverkehr, zum Teil auch gegen die Empfehlungen der technischen Regelwerke, auf gemeinsamen Flächen geführt oder Radfahrende weichen auch aufgrund fehlender Radverkehrsinfrastruktur auf die Flächen des Fußverkehrs aus.

Die Folge sind empfundene und tatsächliche Konflikte sowie Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr. Zahlreiche nationale und internationale Untersuchungen befassen sich mit der objektiven und subjektiven Sicherheit des Radverkehrs sowie einige Untersuchungen mit der (v. a. objektiven) Sicherheit des Fußverkehrs. Dagegen existieren nur wenige Forschungsvorhaben, die sich spezifisch mit den Konflikten und Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr beschäftigen.

An dieser Stelle setzt dieses Forschungsprojekt an. Ziel der Untersuchung war, anhand von Unfallanalysen Determinanten der objektiven Verkehrssicherheit bzgl. Fuß-Rad-Unfällen zu bestimmen und über sowie Verkehrsbeobachtungen Erkenntnisse über die subjektive Sicherheit (auftretende Konflikte und deren Bewertung durch die Verkehrsteilnehmenden) zu gewinnen.

## 2 Vorgehen und Datengrundlage

Als Fuß-Rad-Unfälle werden in diesem Projekt alle Unfälle eingeordnet, an denen Fuß- und Radverkehr, jedoch keine anderen Verkehrsarten beteiligt sind. Für die Einordnung des Fuß-Rad-Unfallgeschehens in den Kontext des gesamten Unfallgeschehens werden im Projekt verschiedene Kollektive betrachtet. Damit kommen folgende Kollektive zum Einsatz:

- alle U(P): alle Unfälle, bei denen mindestens eine Person verletzt oder getötet wurde
- Fuß-U(P): alle Unfälle, bei denen mindestens eine Person verletzt oder getötet wurde und mindestens eine zu Fuß gehende Person beteiligt war<sup>1</sup>
- Rad-U(P): alle Unfälle, bei denen mindestens eine Person verletzt oder getötet wurde und mindestens eine Fahrrad fahrende Person beteiligt war<sup>1</sup>
- Fuß-Rad-U(P): alle Unfälle, bei denen mindestens eine Person verletzt oder getötet wurde und mindestens eine Rad fahrende sowie mindestens eine zu Fuß gehende Person, jedoch keine anderen Verkehrsarten beteiligt waren.<sup>1</sup>

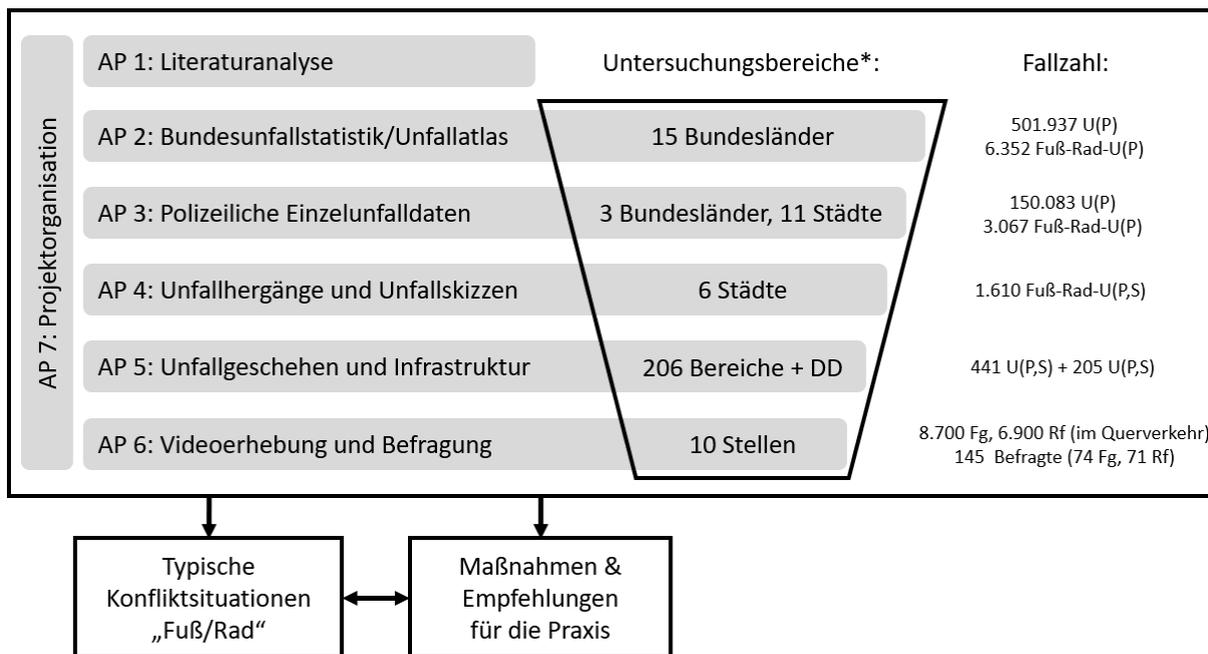
Das Forschungsprojekt gliedert sich in sieben Arbeitspakete (AP). Dabei entwickeln sich die AP von der großflächigen („makroskopischen“) zu einer zunehmend kleinräumigeren und spezifischeren („mikroskopischen“) Betrachtung. Damit einher gehen eine jeweils sinkende Fallzahl an berücksichtigten Unfällen bzw. Örtlichkeiten bei gleichzeitig steigendem Detaillierungsgrad der Auswertungen. Der Ablauf des Projektes ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Im AP 1 (Kapitel 3) wurden neben nationalen und internationalen Regelwerken zur Gestaltung von Verkehrsanlagen insbesondere Publikationen zu Unfällen und Konflikten zwischen Fuß- und Radverkehr ausgewertet. Der Schwerpunkt lag dabei auf Untersuchungen, die sich direkt mit Fuß-Rad-Unfällen oder -Konflikten auseinandersetzen, es wurden jedoch auch Publikationen berücksichtigt, die Fuß-Rad-Unfälle nur als eine unter mehreren Konfliktkonstellationen berücksichtigen.

Im AP 2 (Kapitel 4 und 5) wurde das Fuß-Rad-Unfallgeschehen in Deutschland auf Basis der vom Statistischen Bundesamt bereitgestellten Veröffentlichungen flächendeckend analysiert. Da die Bundesunfallstatistik nur wenige Auswertungen erlaubt, wurden zusätzlich Daten des vom statistischen Bundesamt veröffentlichten Unfallatlas herangezogen. Ziel war die Analyse der Charakteristika des Unfallgeschehens sowie die Einordnung des Fuß-Rad-Unfallgeschehens in das Gesamtunfallgeschehen.

---

<sup>1</sup> Die Einordnung ist dabei unabhängig davon, ob die zu Fuß gehende/Rad fahrende Person auch verletzt wurde, die Zahlen sind dementsprechend nicht gleichzusetzen mit den verunglückten zu Fuß Gehenden/Radfahrenden.



**Abbildung 1: Ablauf des Forschungsprojektes**

Ein ähnliches Ziel verfolgte auch das AP 3 (Kapitel 6), wobei hier durch den Einbezug der polizeilichen Einzelunfalldaten der Bundesländer Hessen, Sachsen, und Sachsen-Anhalt sowie der Stadt Hannover detailliertere Auswertungen möglich waren. Dabei sollten neben typischen Konfliktsituationen auch besondere Risikofaktoren (z. B. Altersgruppen der Beteiligten, Örtlichkeiten des Unfallgeschehens) identifiziert werden. Spezifischere Analysen wurden für das Unfallgeschehen in elf Großstädten durchgeführt, wobei auch eine Gegenüberstellung von Unfallgeschehen und Modal Split erfolgte. Berücksichtigt wurden folgende Städte: Darmstadt, Frankfurt a.M., Kassel, Offenbach a.M. und Wiesbaden (Hessen), Chemnitz, Dresden und Leipzig (Sachsen), Halle und Magdeburg (Sachsen-Anhalt) sowie Hannover (Niedersachsen).

Im AP 4 (Kapitel 7) erfolgte eine vertiefte Analyse der Unfallhergänge anhand der polizeilichen Unfalldaten für sechs dieser Großstädte, wobei die Unfalltexte ausgewertet und Daten der Unfallstelle aus Luftbildern (z. B. zu Infrastrukturmerkmalen) ermittelt wurden. Ziel war die Erstellung einer systematischen Übersicht über typische Konfliktsituationen einschließlich der Flächennutzung und der Bewegungsrichtung der Beteiligten.

Das AP 5 (Kapitel 8) zielte auf eine stärkere Verknüpfung der Unfalldaten mit gestalterischen und betrieblichen Merkmalen der Infrastruktur ab. So wurden auf Basis der Ergebnisse des AP 4 insgesamt 206 unfallbelastete Bereiche ausgewählt, an denen aus Luftbildern sowie mit Vor-Ort-Erhebungen Informationen zur Gestaltung der Verkehrsanlagen sowie zu Markierung und Beschilderung erhoben wurden. An 39 der 206 Bereiche wurden zudem Verkehrszählungen durchgeführt, um die für das Unfallgeschehen relevanten Verkehrsaufkommen zu erfassen. Mit diesen Daten wurden infrastrukturelle und verkehrliche Einflüsse auf das Fuß-Rad-Unfallgeschehen bestimmt.

Da die in AP 5 ausgewählten 206 Bereiche unfallbelastet und damit nicht repräsentativ für das Straßennetz sind, wurde zusätzlich eine flächendeckende Analyse der Infrastruktur unfallfreier und unfallbelasteter Bereiche im Hauptverkehrsstraßennetz der Stadt Dresden durchgeführt. Dies ermöglichte den Vergleich der Häufigkeit infrastruktureller und betrieblicher Eigenschaften im Straßennetz insgesamt einerseits und an unfallauffälligen Bereichen andererseits.

Im AP 6 (Kapitel 9) lag der Schwerpunkt auf Verhaltensanalysen und Befragungen. Diese adressierten insbesondere Konflikte sowie die subjektive Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden. Dazu wurden an zehn Bereichen aus AP 5 vierstündige Videoerhebungen durchgeführt und hinsichtlich Verkehrsaufkommen des Fuß- und Radverkehrs, Geschwindigkeiten und Überholabständen von Radfahrenden sowie kritischen Situationen bzw. Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr ausgewertet. Als Ergebnis liegt eine quantitative und qualitative Beschreibung des Verkehrsverhaltens sowie dessen Zusammenhang mit der Verkehrssicherheit vor. Parallel zur Videoerhebung wurde jeweils eine Kurzbefragung von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden – über 8 Bereiche insgesamt 145 Personen – durchgeführt, die Erkenntnisse zur empfundenen Verkehrssicherheit sowie Einflussfaktoren auf diese Bewertung lieferte.

## 3 Literaturanalyse

### 3.1 Häufigkeit von Fuß-Rad-Unfällen und -konflikten

In vielen Ländern machen Fuß-Rad-Unfälle nur einen geringen Teil des Gesamtunfallgeschehens aus (u. a. Schepers et al. (2017), O'Hern et al. (2019), Mesimäki (2020)).

Von Below (2016) befragte 2.158 Personen in Deutschland, die mindestens einmal im vorangegangenen Jahr ein Fahrrad genutzt hatten. Von den 7,7 % dieser Befragten, die angaben, innerhalb der vorangegangenen 3 Jahre als Radfahrende an einem Radverkehrsunfall beteiligt gewesen zu sein, nannten 12,7 % (21 Personen) zu Fuß gehende als Unfallbeteiligte. Von Below (2016) erfasste zudem im nördlichen Nordrhein-Westfalen und südlichen Niedersachsen Daten zu 2.768 in Krankenhäusern stationär oder ambulant behandelten Radfahrenden. Von diesen gaben 0,9 % zu Fuß Gehende als Kollisionsgegner:innen an.

Schepers et al. (2017) ermittelten für die Niederlande für den Zeitraum 1996 bis 2014 pro Jahr durchschnittlich 0,7 getötete Radfahrende durch Fuß-Rad-Unfälle. Dies entspricht einem Anteil von 0,4 % an den insgesamt jährlich getöteten 192 Radfahrenden.

Eine Kohorten-Betrachtung mittels Wegetagebuch führten De Geus et al. (2011) mit 1.187 erwachsenen Radfahrenden in Belgien durch. Von den innerhalb eines Jahres dokumentierten 70 Unfällen waren 5,7 % der Unfälle (und 4,3 % der Verletzungen) auf Kollisionen mit zu Fuß Gehenden zurückzuführen.

Mesimäki (2020) führte eine Online-Umfrage zu Unfällen, Konflikten und subjektiver Sicherheit von zu Fuß Gehenden oder Radfahrenden in Finnland durch, die Befragung umfasste insgesamt 1.046 Personen. 16 Befragte berichteten über die Beteiligung an einem Fuß-Rad-Unfall in den vorangegangenen drei Jahren.

Chong et al. (2009) erhoben in Krankenhäusern im australischen Bundesstaat New South Wales von 2000 bis 2005 Daten zu Fuß-Rad- und Rad-Kfz-Unfällen. Sie erfasseten 163 zu Fuß Gehende und 51 Radfahrende, die bei Fuß-Rad-Unfällen verletzt wurden, diesen stehen 1.561 Verletzte bei Rad-Kfz-Unfällen gegenüber. Grzebieta et al. (2011) erfassten ebenfalls von 2000 bis 2005 in der australischen Stadt Melbourne die in den Krankenhäusern behandelten zu Fuß Gehenden. Bei 7 % dieser Personen waren die Verletzungen auf einen Unfall mit einem Radfahrenden zurückzuführen.

Bei einigen der Statistiken zur Häufigkeit der Unfälle ist zu berücksichtigen, dass sowohl bei Fuß- als auch bei Radverkehrsunfällen eine Dunkelziffer besteht. Die Literatur enthält zwar kaum Aussagen zur Dunkelziffer von Fuß-Rad-Unfällen, allerdings ist nicht davon auszugehen, dass diese geringer ist als bei Fußverkehrsunfällen oder Radverkehrsunfällen im Allgemeinen. In der o. g. Krankenhausstudie von von Below gaben 58,3 % der 2.768 in Krankenhäusern stationär oder ambulant behandelte Radfahrenden an, dass ihr Unfall nicht polizeilich aufgenommen worden war, bei 11,6 % war eine Aufnahme erfolgt (29,9 % ohne Angabe). Bei den bei Fuß-Rad-Unfällen verunglückten Befragten waren sowohl die Anteile mit polizeilicher Aufnahme (20 %) als

auch ohne Aufnahme (67 %) höher, die Fallzahl war jedoch mit 0,9 % aller verunglückten Radfahrenden gering.

Für die Stadt Münster (Deutschland) stellten Juhra et al. (2012) anhand der im Jahr 2009 ambulant oder stationär in Krankenhäusern behandelten Radfahrenden eine Untererfassung der Radverkehrsunfälle von 68 %, bei Alleinunfällen von 98 % fest. In einer ähnlichen Größenordnung bewegen sich die Ergebnisse von Hantschel et al. (2020) mit einer Untererfassung bei Unfällen mit der Beteiligung von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden von 78 % (auf selbstständigen Wegen: 83 %). Watson et al. (2015) ermittelten für den australischen Bundesstaat Queensland für das Jahr 2009, dass 93 % der Radverkehrsunfälle und 44 % der Fußverkehrsunfälle, bei denen die Verunfallten ins Krankenhaus eingeliefert wurden, nicht polizeilich registriert wurden. Beim Fußverkehr kamen Furian et al. (2011) für Österreich bei den in Krankenhäusern behandelten zu Fuß Gehenden auf eine Untererfassung der polizeilichen Statistik von rund 50 %.

Deutlich häufiger als registrierte Unfälle mit Verletzungsfolge sind Konflikte. In der o. g. Online-Befragung von Mesimäki (2020) wurden Konflikte zwischen Fuß- und Radverkehr rund 50-mal so häufig berichtet wie Fuß-Rad-Unfälle. Allerdings ist das Verhältnis laut Mesimäki (2020) womöglich noch größer, da sich Befragte eher an Unfälle als an gefährliche Situationen erinnern. Eine von Gkekas et al. (2020) unter 337 Universitätsangehörigen auf dem Campus der University of British Columbia in Kanada durchgeführte Umfrage ergab zwar eine hohe Anzahl von Konflikten auch mit Körperkontakt zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden, diese führten jedoch nur selten zu Verletzungen.

Schleinitz et al. (2015) untersuchten in einer „naturalistic cycling study“ u. a. die Häufigkeit von Konflikten von Radfahrenden in Sachsen (Deutschland). Zu Fuß Gehende waren (bei niedrigen Fallzahlen, es wurden insgesamt 77 Konflikte registriert, davon 29 Fuß-Rad-Konflikte) in allen Altersgruppen nach Kfz – und noch vor anderen Radfahrenden – die zweithäufigsten Konfliktgegnerinnen und -gegner von Radfahrenden. Auch Hunde spielten dabei als Beteiligte eine Rolle. In den Niederlanden geraten Radfahrende auf Radwegen sogar am häufigsten mit zu Fuß Gehenden in einen Konflikt (Van der Horst et al. (2014)).

### **3.2 Unfallfolgen**

In der o.g. australischen Krankenhausstudie von Chong et al. (2009) wurde festgestellt, dass ältere Personen schwerer verunglücken als Jüngere. Bei den zu Fuß Gehenden werden am häufigsten Kinder (unter 10 Jahre) und Senioren (über 70 Jahre) bei Unfällen mit Radfahrenden verletzt, wobei vor allem Frauen über 65 Jahre als Fußgängerinnen verunglücken. Eine überproportional häufige Verletzung von älteren zu Fuß Gehenden bei Unfällen mit Radfahrenden stellen auch O'Hern et al. (2019) fest.

Unabhängig von Fuß-Rad-Unfällen betonen Gerlach et al. (2011) die hohe Gefährdung von Seniorinnen und Senioren als zu Fuß Gehende. So haben zu Fuß Gehende über 65 Jahren gegenüber zu Fuß Gehenden zwischen 25 und 64 Jahren (bezogen auf die

Anteile an der Bevölkerung) ein viermal so großes Risiko, tödlich zu verunglücken. Auch bei Radfahrenden gelte, dass Seniorinnen und Senioren zwar das Fahrrad ähnlich oft nutzen wie jüngere Personen, jedoch häufiger verunglücken.

Hinsichtlich der Art der Verletzungen stellten Grzebieta et al. (2011) bei nach Kollisionen mit Radfahrenden im Krankenhaus behandelten zu Fuß Gehenden eine häufige Verletzung am unteren Bein (durch den Aufprall des Rades) und am Kopf (durch den Aufprall auf den Untergrund) fest. Graw et al. (2002) ermittelten bei zu Fuß Gehenden eine größere Verletzungsschwere als bei Radfahrenden. Bei der Obduktion von drei Verkehrstoten durch Fuß-Rad-Unfälle wurde eine charakteristische Wunde am Unterschenkel des zu Fuß Gehenden, resultierend aus dem ersten Aufprall zwischen Vorderrad und Bein festgestellt, dabei handelte es sich jedoch meist um keine schwere Verletzung. Auch der Aufprall zwischen Körper und Lenker verursachte nur unspezifische und geringe Verletzungen. Die schwersten unfallbedingten Verletzungen der zu Fuß Gehenden kamen durch den Sturz und dem Kopfaufprall auf dem Untergrund zustande. Dagegen ist der Aufprall der Radfahrenden auf dem Boden kontrollierter und häufiger in eine Abrollbewegung integriert.

Short et al (2007) simulierten Kollisionen zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden, wobei u. a. anhand der zu dem Unfall vorliegenden Daten (z. B. „Wurfweite“, Kollisionsrichtung) die Kollisionsgeschwindigkeit rekonstruiert wurde. Die Verletzungsschwere der zu Fuß Gehenden korreliert stark mit der Kollisionsgeschwindigkeit der Radfahrenden. Auch zeigen die Ergebnisse, dass die dominierenden Verletzungen nicht aus der Kollision selbst, sondern aus dem danach folgenden Sturz der zu Fuß Gehenden (sekundärer Aufprall des Kopfes auf dem Boden) resultieren.

### **3.3 Unfallursachen und Verhalten**

Als Ergebnis der o. g. Online-Befragung von Mesimäki (2020) in Finnland wurde auch festgestellt, dass sich sowohl bei Konflikten als auch bei Unfällen die Konfliktpartner meistens in die gleiche Richtung bewegten. Dabei korrelierte die Zahl der berichteten Konflikte mit dem Sicherheitsgefühl der Befragten, auf Infrastrukturen mit berichteten Konflikten fühlten sich die Befragten unsicherer. Häufige Ursachen für Konflikte und Unfälle waren Fehler bei der Wahrnehmung/Einschätzung der anderen Verkehrsart, unerwartetes Verhalten von zu Fuß Gehenden, eine hohe Geschwindigkeit der Radfahrenden, unklare oder unübersichtliche Verkehrsführungen sowie Sichtbehinderungen und Hindernisse im Bewegungsraum.

In der o. g. „naturalistic cycling study“ von Schleinitz et al. (2015) wurden Konflikte häufig durch Kreuzungssituationen (z. B. zu Fuß Gehender quert Fahrbahn oder Radweg) sowie Überholmanöver oder Begegnungen im Gegenverkehr ausgelöst. Häufigstes Fehlverhalten der Radfahrenden im Falle von Konflikten war die falsche Flächenutzung (Gehweg statt Fahrbahn, Radwegenutzung entgegen der Fahrtrichtung). In der Untersuchung von Hantschel et al. (2020) war die häufigste Unfallsituation zwischen Fuß- und Radverkehr auf selbstständigen Wegen das Überholen von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende.

Hatfield et al. (2013) beobachteten 407 Begegnungen zwischen Fuß- und Radverkehr sowie 196 Radfahrende ohne Begegnung auf gemeinsamen Wegen in Sydney, jeweils auf einer Länge von 20 m. Zusätzlich wurde eine Befragung von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden durchgeführt. Zu den Verhaltensweisen, die laut der Studie zu Unfällen beitragen könnten, gehörten häufige Geschwindigkeiten von über 10 km/h seitens der Radfahrenden sowie die häufige Nutzung von Mobiltelefonen oder MP3-Playern. Es kam häufiger zu Interaktionen, die v. a. dann auftraten, wenn einer oder beide Beteiligten sich nicht an das Linksfahrgebot/ Linksgehempfehlung hielten. Radfahrende merkten besonders häufig an, dass Kinder oder Hunde nicht beaufsichtigt wurden. Seitens der zu Fuß Gehenden wurde v. a. die Missachtung des Linksfahrgebots seitens der Radfahrenden häufiger berichtet.

Links fahrende Radfahrende, bzw. dass zu Fuß Gehende diese nicht erwarten, war auch in der Untersuchung von Van der Horst et al. (2014) eine häufige Ursache für Konflikte. Ebenso gilt dies auch für das unaufmerksame Queren des Radweges durch zu Fuß Gehende.

Eriksson et al. (2019) untersuchten die Geschwindigkeit von Radfahrenden auf gemeinsamen Wegen in Schweden. Die Durchschnittsgeschwindigkeiten an den beobachteten Wegen lag zwischen 12,5 und 26,5 km/h, wobei die Geschwindigkeiten bei Steigungen sowie hohem Fußverkehrsaufkommen niedriger, bei Gefälle und typischerweise von Pendlern genutzten Wegen höher lagen. Geschwindigkeitsdifferenzen nach Jahreszeit oder Wochentag wurden – abgesehen von etwas niedrigeren Geschwindigkeiten in Januar und Februar – nicht gefunden. Tagsüber waren die gefahrenen Geschwindigkeiten etwas niedriger als in den Tagesrandlagen. Zu ähnlichen Ergebnissen waren zuvor bereits Boufous et al. (2018) in Sydney (Australien) gekommen. Zudem stellten sie höhere Geschwindigkeiten bei breiteren (über 3,50 m) Wegen und durch Material- oder Farbunterschiede separierten Wegen fest. Als deutlich zu hoch schätzten Grzebieta et al. (2011) die auf Gehwegen in Sydney (Australien) gemessenen Geschwindigkeiten des Radverkehrs von im Mittel 21 km/h ein.

Die Geschwindigkeit von Radfahrenden auf gemeinsamen Geh- und Radwegen sowie freigegebenen Gehwegen in deutschen Städten untersuchten auch Alrutz et al. (2015). Demnach lagen die Geschwindigkeiten auf gemeinsamen Geh- und Radwegen mit 18,3 km/h und freigegebenen Gehwegen mit 19,7 km/h nicht niedriger und z. T. sogar höher als bei anderen Führungsformen mit Trennung zwischen Fuß- und Radverkehr, bei denen die mittleren Geschwindigkeiten zwischen 17,0 km/h und 21,2 km/h lagen. Ähnliche Werte ermittelten auch Hantschel et al. (2020) für selbstständige Wege.

### 3.4 Infrastruktur

Chong et al. (2009) stellten in New South Wales (Australien) fest, dass die Mehrheit der Fuß-Rad-Unfälle außerhalb des Netzes des motorisierten Verkehrs stattfindet, vor allem zu Fuß Gehende über 65 Jahre verunglücken dort. Die Autorinnen und Autoren folgern aus den erhobenen Daten zudem, dass eine Zunahme gemeinsamer Geh- und Radwege zu einer Verlagerung des Unfallgeschehens von Kfz-Rad-Unfällen auf Fuß-Rad-Unfälle führt, weshalb solche Infrastruktur vor allem in Gebieten mit Aufkommen an Seniorinnen und Senioren vermieden werden sollte. Gerlach et al. (2011) stellen die hohe Bedeutung einer optisch kontrastierenden Abgrenzung zwischen Geh- und Radwegen besonders für ältere Menschen heraus.

Die Problematik gemeinsamer Wege wurde auch in der Online-Befragung von Mesi-mäki (2020) in Finnland deutlich: Die meisten Fuß-Rad-Konflikte fanden auf Gehwegen oder gemeinsamen Geh- und Radwegen statt, auf getrennter Infrastruktur waren Konflikte signifikant seltener. Ebenso fordern O'Hern et al. (2019) die Anlage getrennter Verkehrsanlagen für den Fuß- und Radverkehr zumindest bei hohen Aufkommen des Fuß- und Radverkehrs. Dies gilt besonders, wenn hohe Geschwindigkeiten des Radverkehrs zu erwarten sind. In der o. g. „naturalistic cycling study“ von Schleinitz et al. (2015) waren die Orte der Konflikte (Fahrbahnen, Radwege etc.) dagegen heterogen.

Hantschel et al. (2020) untersuchten selbstständige Wege in Deutschland mit Unfallanalysen, Befragungen sowie Videoanalysen. Sie ermittelten, dass auf selbstständigen Wegen meistens die gemeinsame Führung des Fuß- und Radverkehrs zur Anwendung kommt, oftmals auch mit zu geringen Breiten und außerhalb der in den technischen Regelwerken enthaltenen Vorgaben. Die bzgl. Fuß-Rad-Unfällen problematischsten Wege waren dabei getrennte Geh- und Radwege, die nur durch die Oberflächengestaltung separiert wurden. Allgemein zeigte sich eine Abnahme der Unfallrate und Unfallkostenrate aller Unfälle mit zunehmendem Ausbaustandard mit Ausnahme der durch Oberflächengestaltung getrennten Geh- und Radwege. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass bei höheren Fuß- und Radverkehrsstärken eine gemeinsame Führung auch dann kritisch ist, wenn breite Wege zur Verfügung stehen. Am sichersten sind Wege mit einer baulichen Trennung zwischen Fuß- und Radverkehr, dort liegt auch eine höhere Akzeptanz der Separierung vor als bei nur optischer Trennung.

Die von Hantschel et al. (2020) ermittelten Überholabstände zwischen Fuß- und Radverkehr nehmen mit abnehmender Breite der Wege sowie zunehmendem Fußverkehrsaufkommen ab. Hinsichtlich der subjektiven Sicherheit werden getrennte Wege von zu Fuß Gehenden als sicherer empfunden als gemeinsame Wege, bei gemeinsamer Führung werden schmalere Wege schlechter bewertet. Radfahrende fühlen sich grundsätzlich sicherer als die zu Fuß Gehenden, auch bewerten sie breite Wege ebenfalls besser als schmalere Wege. Anders als zu Fuß Gehende bewerten sie jedoch Wege mit nur optischer Trennung am unsichersten. Wege mit baulicher Trennung werden auch von Radfahrenden als sicherer empfunden.

## 3.5 Regelwerke und Entwurfsvorgaben für Fuß- und Radverkehr

### 3.5.1 Deutschland

Die Straßenverkehrsordnung (StVO) enthält – neben den allgemeinen Verhaltensregeln für Fuß- und Fahrzeugverkehr, die auch für Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr gelten – spezifische Regeln für das Verhalten von Radfahrenden auf gemeinsam mit dem Fußverkehr genutzten Flächen. So muss auf Flächen des Fußverkehrs (Gehwege, Fußgängerzonen) zugelassener Radverkehr auf den Fußverkehr Rücksicht nehmen und darf diesen weder gefährden noch behindern. Der Radverkehr muss, falls notwendig, warten und Schrittgeschwindigkeit fahren.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung (VwV-StVO) enthält verschiedene Regelungen, die u. a. der Reduktion von Konflikten zwischen Fuß- und Radverkehr dienen. So dürfen benutzungspflichtige Radwege nur angeordnet werden, „wenn ausreichende Flächen für den Fußgängerverkehr zur Verfügung stehen“. Die gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr ist auf Fälle beschränkt, in denen die gemeinsame Führung auch unter Berücksichtigung der Belange des Fußverkehrs vertretbar ist, für die Anordnung eines gemeinsamen Geh- und Radweges muss dies zudem „mit der Sicherheit und Leichtigkeit des Radverkehrs vereinbar“ sein. Die Mindestbreite für die Anordnung gemeinsamer Geh- und Radwege beträgt innerorts 2,50 m (außerorts: 2,00 m).

Die deutschen technischen Regelwerke zielen bzgl. der Fuß-Rad-Konflikte vor allem auf die Einsatzbereiche und die Ausgestaltung gemeinsam im Längsverkehr genutzter Flächen.

So schreiben die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) (2006) vor, dass gemeinsame Geh- und Radwege nur bei schwachen Fußverkehrs- und Radverkehrsbelastungen und wenn andere Führungsformen nicht realisiert werden können, anzuwenden sind. Dazu werden maximal verträgliche Seitenraumbelastungen angegeben und dafür mindestens erforderliche Breiten genannt (siehe Tabelle 27 der RASt (2006)). Sofern eine gemeinsame Führung vorgesehen ist, soll aufgrund der Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen Fuß- und Radverkehr die Regelung „Radfahrer frei“ (Gehweg, Radfahrer frei (Zeichen 239 StVO i.V.m. Zeichen 1022-10 StVO)) bevorzugt angewendet werden. Für die gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr ist – sowohl bei gemeinsamen Geh- und Radwegen als auch bei der Freigabe eines Gehweges für den Radverkehr – stets eine Mindestbreite von 2,50 m erforderlich. Die Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA) (2011) fordern für die Sicherstellung der Barrierefreiheit allein für den Fußverkehr eine Mindestbreite von 2,70 m und für den Begegnungsfall zwischen Fahrrad und Rollstuhl mindestens 2,80 m. Weiter empfehlen sie zur Sicherstellung des ungehinderten Ablaufs des Begegnungsfalles zweier mobilitätsbehinderter Personen eine einbaufreie Breite von mindestens 3,00 m, sofern ein solcher Fall häufig zu erwarten ist.

Neben den maximal verträglichen Seitenraumbelastungen führen die RASt (2006) weitere Situationen auf, die für die Anwendung von gemeinsamen Fuß- und Radwegen ungeeignet sind. Dabei handelt es sich um Straßen:

- „mit intensiver Geschäftsnutzung,
- mit einer überdurchschnittlich hohen Benutzung durch besonders schutzbedürftige Fußgänger (z.B. Senioren, Behinderte, Kinder),
- im Zuge von Hauptverbindungen des Radverkehrs,
- mit starkem Gefälle ( $> 3 \%$ ),
- mit einer dichteren Folge von unmittelbar an (schmale) Gehwege angrenzenden Hauseingängen,
- mit zahlreichen untergeordneten Knotenpunkts- und Grundstückszufahrten sowie
- mit stark frequentierten Bus- oder Straßenbahnhaltestellen in Seitenlage ohne gesonderte Warteflächen.“

In den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) (2010) werden dieselben Grenzwerte und Ausschlusskriterien aufgeführt. Die Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) (2002) fassen die Ausschlusskriterien noch weiter und schließen in den genannten Situationen nicht nur gemeinsame Geh- und Radwege, sondern auch die Freigabe des Radverkehrs mittels Zeichen 1022-10 („Radfahrer frei“) aus. Gegen die gemeinsame Führung des Fuß- und Radverkehrs sprechen auch die Anforderungen der Barrierefreiheit, da Radfahrende aufgrund ihrer geringen Lautstärke für seh- und hörbehinderte Menschen nur schwer zu orten sind (H BVA (2011)). Sofern eine gemeinsame Führung dennoch vorgesehen wird, ist nach den H BVA (2011) die Freigabe des Gehweges einem benutzungspflichtigen gemeinsamen Geh- und Radweg vorzuziehen.

Zur Vermeidung von Konflikten zwischen Fuß- und Radverkehr sowie zur Gewährleistung der Barrierefreiheit sollen nach den RASt (2006) bei Hochbordradwegen zum Gehweg mindestens 0,30 m breite, taktil und optisch kontrastierende Begrenzungsstreifen angelegt werden. Eine visuelle und zugleich taktile Trennung von Geh- und Radwegen ist gemäß den H BVA (2011) auch zur Gewährleistung des Zwei-Sinne-Prinzips notwendig. Für den Begrenzungsstreifen sieht die H BVA ebenfalls eine Mindestbreite von 0,30 m vor, empfiehlt jedoch bei ausreichender Flächenverfügbarkeit eine Breite von 0,60 m. Als Material soll bspw. Kleinpflaster eingesetzt werden, Bodenindikatoren wie Rippenplatten sollen nicht zur Abgrenzung verwendet werden. Höhenunterschiede sollen zur Abgrenzung aufgrund der dadurch erhöhten Sturzgefahr nur bei ausreichend breiten Wegen eingesetzt werden.

Zur Querung von Radverkehrsanlagen durch zu Fuß Gehende bzw. zur Vermeidung von diesbezüglichen Fuß-Rad-Konflikten treffen die technischen Regelwerke nur wenige Aussagen. So gilt die Notwendigkeit der Gewährleistung ausreichender Sichtbeziehungen prinzipiell auch für Stellen, an denen Fuß- und Radverkehr sich kreuzen,

wobei kein expliziter Hinweis auf diese Art von Konflikten erfolgt. Zudem sollen Warteflächen (bspw. an LSA) ausreichend bemessen werden, um gegenseitige Behinderungen zu vermeiden. Die VwV-StVO sowie die R-FGÜ (2001) empfehlen, FGÜ auch über die straßenbegleitenden Radverkehrsanlagen hinweg zu markieren.

### 3.5.2 International

International wurden die Entwurfsvorgaben für die gemeinsame und getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr, sowie Kriterien zur Auswahl der Führungsform untersucht. Dazu wurden die verfügbaren Regelwerke in Österreich, der Schweiz, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich analysiert und die Ergebnisse in Tabelle 1 zusammengefasst. Für die Schweiz wurden keine relevanten Vorgaben gefunden.

Land	Kriterien für gemeinsame/getrennte Führung	Breite bei gemeinsamer Führung	Art & Breite der Trennung bei getrennter Führung	Quelle
Deutschland	Fuß- und Radverkehrsstärke; Anteil Radverkehr	Mindestmaß: 2,50 m, in Abhängigkeit des Aufkommens breiter	mind. 0,30 m breit, taktil und optisch kontrastierend	(RASt 2006)
Österreich	Fuß- und Radverkehrsstärke in Relation zur Breite des Verkehrsraumes <sup>2</sup>	Regelmaß: 3,00 m Mindestmaß: 2,30 m (nur bei geringer Radverkehrsstärke)	Kleinsteinpflaster (0,30 m), Schrägbord, Bord	(RVS 2022)
Niederlande	Fußverkehrsstärke je Querschnittsmeter	Keine Empfehlung	Keine Empfehlung	(CROW 2016)
Vereinigtes Königreich	Fuß- und Radverkehrsstärke	Mindestmaß: 3,00 m bis 4,50 m	Markierung, Materialwechsel Schrägbord, Bord	(DfT 2020)

**Tabelle 1: Nationale und internationale Entwurfsvorgaben für die gemeinsame und getrennte Führung von Fuß- und Radverkehr**

Zusammenfassend zeigt sich, dass Kriterien zur gemeinsamen/getrennten Führung wie in Deutschland meistens Fuß- und Radverkehrsstärken sind, wobei alle Regelwerke größere Breiten bei höheren Verkehrsstärken empfehlen. Dabei ist darauf hinzuweisen, dass die Empfehlungen sowohl in Österreich als auch den Niederlanden auf Fußgängerzonen bezogen werden, womit die Übertragbarkeit auf andere Verkehrsräume nicht zwangsläufig gewährleistet ist. Hinsichtlich der Breite von gemeinsamen Geh- und Radwegen liegen die Empfehlungen auf dem Niveau der deutschen Regelungen bzw. etwas darüber (Österreich und Vereinigtes Königreich). Hinsichtlich der Gestaltung bei getrennter Führung entsprechen die internationalen Vorgaben denen in Deutschland, weisen aber zusätzlich die Trennung durch Schrägborde aus.

<sup>2</sup> Gilt für Fußgängerzonen. Für gemeinsame Geh- und Radwege werden nur allgemeine Voraussetzungen genannt.

### 3.6 Fazit

Zusammengefasst ist festzustellen, dass nur wenige Untersuchungen zu Unfällen und Konflikten zwischen Fuß- und Radverkehr existieren, auch wenn einige Untersuchungen spezifische Aspekte der Thematik beleuchten.

Diese Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass Fuß-Rad-Unfälle nur einen kleinen Teil des Gesamtunfallgeschehens ausmachen, jedoch ist von einer erheblichen Dunkelziffer auszugehen.

Seniorinnen und Senioren sind insbesondere als zu Fuß Gehende häufig an Fuß-Rad-Unfällen beteiligt und werden dabei verletzt, auch Kinder sind überproportional beteiligt. Oftmals resultieren die Verletzungen dabei nicht aus der Kollision an sich, sondern aus dem Sekundäraufprall der Beteiligten auf dem Boden.

Als häufige Ausgangslage für Konflikte und Unfälle werden in der Literatur v. a. die Bewegung beider Beteiligten in die gleiche Richtung sowie die Querung von Radwegen durch zu Fuß Gehende genannt. Als begünstigend für das Zustandekommen von Konflikten erwiesen sich hohe Geschwindigkeiten im Radverkehr, falsche Flächennutzung oder Fahrtrichtung durch die Radfahrenden sowie Sichthindernisse. Gemeinsam genutzte Infrastruktur ist unsicherer als getrennte Infrastruktur, sofern die Trennung (bzgl. Erkennbarkeit, Breite) bedarfsgerecht umgesetzt wird.

In den technischen Regelwerken werden v. a. Aussagen zur Gestaltung von Fuß- oder Radverkehrsanlagen gemacht. Hinsichtlich der angestrebten Vermeidung von Fuß-Rad-Konflikten enthalten die Regelwerke Vorgaben zu den Einsatzbereichen und zur Ausgestaltung gemeinsam im Längsverkehr genutzter Flächen.

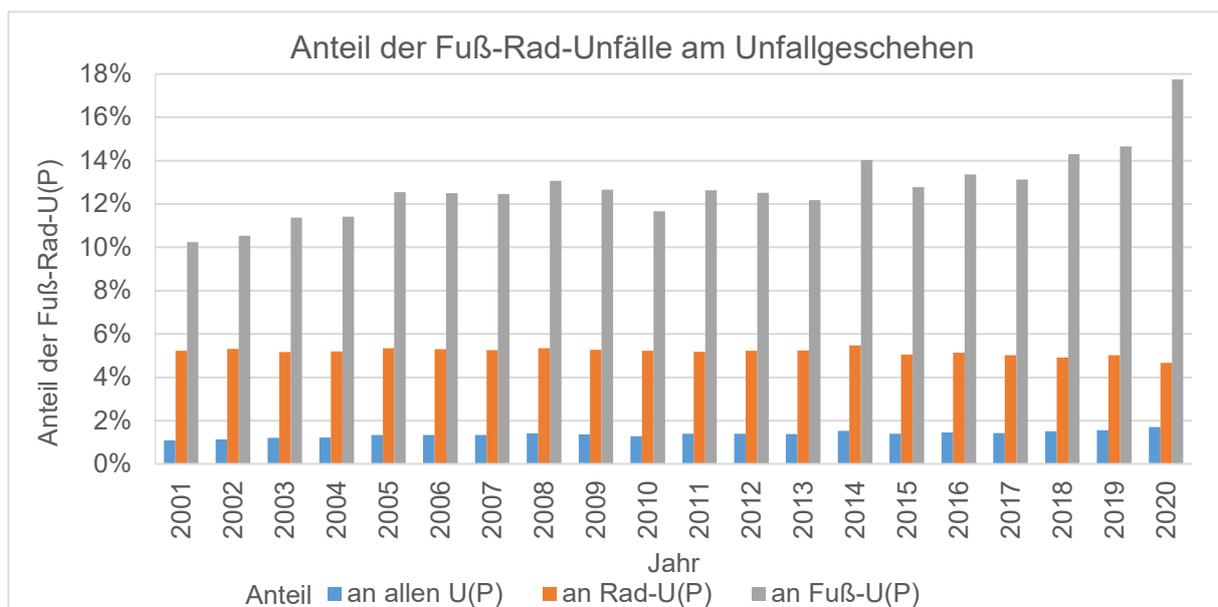
## 4 Auswertung der Bundesunfallstatistik

Das Statistische Bundesamt publiziert einmal jährlich Daten zu Verkehrsunfällen in Deutschland (Fachserie 8 Reihe 7), in denen auch Informationen zu Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr enthalten sind. Im Rahmen der Untersuchung wurden die Veröffentlichungen für die Jahre 2001 bis 2020 ausgewertet (Destatis 2001 bis Destatis 2020). Da im Jahr 2020 Effekte der Corona-Pandemie nicht ausgeschlossen werden können, werden im Folgenden die Werte jeweils für 2019 und 2020 angegeben.

Demnach ereigneten sich in den Jahren 2019 und 2020 in Deutschland 4.261 bzw. 4.156 Fuß-Rad-Unfälle mit Personenschaden (Fuß-Rad-U(P)). Die Zahl der Fuß-Rad-U(P) ist seit der Jahrtausendwende leicht angestiegen. Aufgrund der insgesamt gefallenen Zahl der U(P) ist der Anteil am Gesamtunfallgeschehen damit in den letzten 20 Jahren von rund 1,1 % im Jahr 2001 auf 1,6 % im Jahr 2019 und 1,7 % im Jahr 2020 angestiegen (siehe Abbildung 2).

Der Anteil der Fuß-Rad-U(P) an den Rad-U(P) liegt, bei geringfügigen Änderungen im Zeitverlauf, bei rund 5 %. Der Anteil an den Fuß-U(P) stieg von 10,2 % am Anfang des Jahrtausends auf 14,7 % im Jahr 2019 und 17,7 % im Jahr 2020. Damit ist mittlerweile rund jeder zwanzigste Radverkehrs- und mehr als jeder sechste Fußverkehrsunfall mit Personenschaden ein Fuß-Rad-Unfall. Vermutlich spielt bei der deutlichen Zunahme des Anteils an den Unfällen des Fußverkehrs das steigende Radverkehrsaufkommen eine Rolle.

Je nach Jahr ereignen sich zwischen 92 % und 95 % der Fuß-Rad-U(P) innerorts. Bei rund 60 % der Unfälle werden die Radfahrenden als 1. Beteiligte (hauptunfallverursachend) geführt, wobei sich dieser Anteil innerorts und außerorts kaum unterscheidet.



**Abbildung 2: Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen (Unfälle mit Personenschaden; Quelle der Daten: Destatis 2001 bis Destatis 2020)**

Bei den tödlichen Unfällen sind die Anteile der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen deutlich geringer. Bei den tödlichen Unfällen mit Beteiligung eines zu Fuß Gehenden oder Radfahrenden waren jeweils unter 2,0 % auf einen Fuß-Rad-Unfall zurückzuführen. Der Anteil der außerörtlichen Unfälle ist bei den Unfällen mit Todesfolge höher, rund ein Fünftel der tödlichen Fuß-Rad-Unfälle in den letzten 20 Jahren ereignete sich außerorts. Die Verteilung der polizeilich aufgenommenen hauptverursachenden Personen ist bei den Unfällen mit Todesfolge ähnlich den Fuß-Rad-U(P), bei rund 60 % dieser Fuß-Rad-U(P) werden Radfahrende als hauptverursachende Person geführt.

## 5 Auswertung der Daten des Unfallatlas

### 5.1 Datengrundlage

Da die Bundesunfallstatistik selbst keine weitergehenden Informationen enthält, die Auswertungen spezifisch zu Fuß-Rad-Unfällen erlauben, wird im Folgenden auf den Unfallatlas des statistischen Bundesamtes<sup>3</sup> zurückgegriffen. Dort werden beginnend mit dem Jahr 2016 die von der Polizei erfassten Unfälle mit Personenschaden publiziert. Für das Jahr 2016 stehen die Unfalldaten für 8 Bundesländer zur Verfügung. Für die folgenden Jahre steigt die Zahl der Bundesländer mit Datenverfügbarkeit, so dass für das Jahr 2020 alle Bundesländer im Unfallatlas enthalten sind.

Bei der Auswertung ist zu beachten, dass der Unfallatlas nur Unfälle enthält, die sich auf für den Kfz-Verkehr gewidmeten Straßen ereigneten. Damit fehlen insbesondere Unfälle auf selbstständigen Geh- und Radwegen sowie in Parkanlagen. Da sich gerade Fuß-Rad-Unfälle überproportional auf solchen Wegen ereignen, ist deren Anzahl gegenüber den direkt aus den Unfalldatenbanken der Polizei exportierten Daten (vgl. Kapitel 6) deutlich reduziert. Für die Bundesländer Sachsen und Hessen liegen die Differenzen für die Jahre 2019 und 2020 bei 22 % bis 45 % (siehe Tabelle 2).

Bundesland	Jahr	U(P)			Fuß-Rad-U(P)		
		polizeiliche Unfalldaten	Unfallatlas	Differenz	polizeiliche Unfalldaten	Unfallatlas	Differenz
Sachsen	2019	13.192	12.625	- 4 %	259	203	- 22 %
	2020	12.038	11.310	- 6 %	207	150	- 28 %
	Gesamt	25.230	23.935	- 5 %	466	353	-24 %
Hessen	2019	20.717	18.951	- 9 %	220	143	- 35 %
	2020	17.453	15.873	- 9 %	209	114	- 45 %
	Gesamt	38.170	34.824	- 9 %	429	257	- 40 %

**Tabelle 2: Differenzen zwischen den Daten des Unfallatlas und den polizeilichen Unfalldaten (für die polizeilichen Unfalldaten siehe Kapitel 6)**

Da die Zahl der Bundesländer mit verfügbaren Daten in den letzten Jahren zugenommen hat, ist ein Kompromiss zwischen dem Einschluss möglichst vieler Bundesländer einerseits und dem Einbezug einer längeren Zeitreihe andererseits zu finden. Für die Jahre 2019 und 2020 sind im Unfallatlas Daten für 15 Bundesländer verfügbar; diese werden für die folgenden Auswertungen verwendet, um Unfalldaten für mehr als ein Jahr, zugleich aber möglichst viele Bundesländer einzubeziehen.

Im Jahr 2020 hatte die Corona-Pandemie großen Einfluss auf das private und öffentliche Leben in Deutschland und damit auch auf das Mobilitätsverhalten. Allerdings zeigen jahresspezifische Auswertungen (s. u.), dass diese „Corona-Effekte“ zwar einen nennenswerten Effekt auf die Gesamtzahl der U(P), jedoch nur einen geringen Einfluss auf die Zusammensetzung des Fuß-Rad-Unfallgeschehens hatten. Deshalb werden

<sup>3</sup> <https://unfallatlas.statistikportal.de/>

im Folgenden trotz des Einflusses der Corona-Pandemie die Jahre 2019 und 2020 betrachtet, wobei die jeweiligen Kenngrößen je nach Auswertung zum Teil für beide Jahre getrennt dargestellt werden.

Eine Differenzierung nach innerorts/außerorts ist bei den Daten des Unfallatlas nicht möglich, eine solche Differenzierung wurde im AP 3 (siehe Kapitel 6) vorgenommen. Die Auswertungen in diesem Kapitel umfassen dementsprechend sowohl Innerorts- als auch Außerortsunfälle. Ebenso enthalten die Unfalldaten keine Aussage darüber, welche Verkehrsbeteiligungsart dem 1. oder 2. Beteiligten zuzuordnen ist und welche Unfallfolgen der jeweiligen Person zugewiesen wurden.

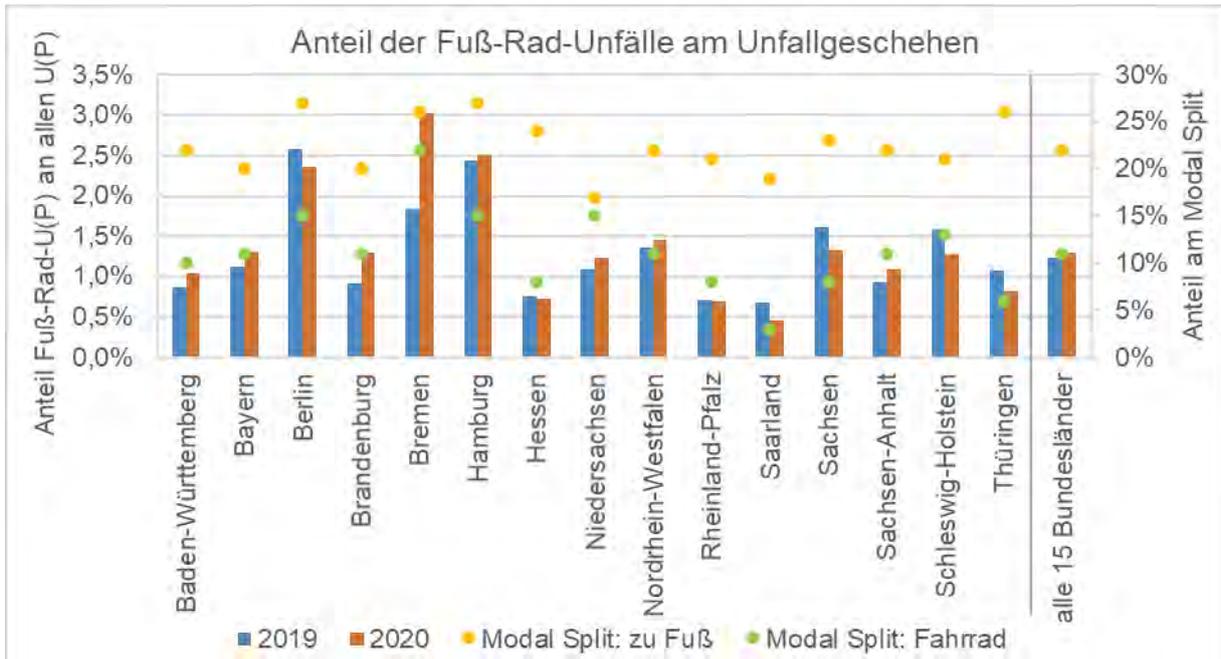
## **5.2 Ergebnisse**

Wie erläutert stehen aus dem Unfallatlas für 15 Bundesländer (alle außer Mecklenburg-Vorpommern) Daten für 2019 und 2020 zur Verfügung. In diesen 15 Bundesländern ereigneten sich 2019 268.370 und 2020 233.567 U(P), darunter waren 3.307 bzw. 3.045 Fuß-Rad-U(P). Dies entspricht Anteilen von 1,2 % (2019) bzw. 1,3 % (2020).

### **5.2.1 Unfallhäufigkeit**

Die Anteile der Fuß-Rad-U(P) an allen U(P) je Bundesland sind in Abbildung 3 dargestellt. Die Anteile liegen zwischen 0,5 % (Saarland 2020) und 3,0 % (Bremen 2020), wobei die höchsten Werte in den drei Stadtstaaten auftreten. Ebenfalls dargestellt ist der Modal-Split-Anteil des Fuß- und Radverkehrs nach Hauptverkehrsmittel aus der Erhebung Mobilität in Deutschland (MiD 2017, Tabelle A W10.4). Zu berücksichtigen ist, dass der Modal Split sich auf das je Weg genutzte Hauptverkehrsmittel bezieht, womit insbesondere beim Fußverkehr – in geringerem Umfang auch beim Radverkehr – Teile des relevanten Verkehrsgeschehens (bspw. Wege im Vor- und Nachlauf einer ÖV-Nutzung) nicht erfasst werden.

Deutlich wird anhand der Abbildung 3, dass die Unterschiede der Anteile zwischen den Bundesländern vor allem auf die unterschiedlich hohen Radverkehrsanteile zurückzuführen sind. Nur in Niedersachsen ist der Anteil der Fuß-Rad-U(P) deutlich geringer, als aufgrund des Modal Split des Radverkehrs zu erwarten, was womöglich auf den in Niedersachsen geringen Anteil des Fußverkehrs zurückzuführen ist. In Sachsen sowie den Stadtstaaten Berlin und Hamburg liegen die Anteile der Fuß-Rad-U(P) deutlich höher als anhand des Modal Splits zu erwarten, was zumindest in den beiden Stadtstaaten auf die hohe Nutzungsdichte in den Straßenräumen zurückzuführen sein kann.



**Abbildung 3: Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländern (Quelle der Unfalldaten: Unfallatlas; Quelle der Modal-Split-Daten: Mobilität in Städten (SrV) 2018)**

Fuß-Rad-U(P) machten 2019 und 2020 13,1 % bzw. 15,4 % aller U(P) mit Beteiligung des Fußverkehrs aus. Die Anteile in den Bundesländern schwanken zwischen 5,0 % (Saarland, 2020) und 25,9 % (Bremen, 2020). Im Jahr 2020 war in sieben Bundesländern jeweils mindestens knapp ein Fünftel der Fußverkehrsunfälle auf Kollisionen mit Radfahrenden zurückzuführen. Dabei ist wiederum ein deutlicher Zusammenhang mit dem Anteil des Radverkehrs erkennbar (siehe Abbildung 67 im Anhang 1). Anders als bei obiger Auswertung zum Anteil der Fuß-Rad-U(P) an allen U(P) liegen die Anteile am Unfallgeschehen des Fußverkehrs in den Stadtstaaten jedoch nicht höher als in einigen Flächenländern. Gegenüber dem aufgrund des Radverkehrsanteils zu erwartenden Werten erhöhte Anteile treten in den Bundesländern Bayern, Sachsen und Schleswig-Holstein auf.

Von den U(P) mit Radverkehrsbeteiligung entfallen 4,4 % (2019) bzw. 4,0 % (2020) auf Fuß-Rad-U(P), wobei die Anteile zwischen 2,5 % (Saarland, 2020) und 7,2 % (Hamburg, 2019) variieren und in den Stadtstaaten generell am höchsten sind (siehe Abbildung 68 im Anhang 1). Bei den Anteilen der Fuß-Rad-U(P) am Unfallgeschehen des Radverkehrs sind die Unterschiede zwischen den Bundesländern deutlich geringer als bei den beiden vorherigen Auswertungen. Zudem ist nur ein schwach ausgeprägter Zusammenhang der Anteile am Unfallgeschehen des Radverkehrs mit den Radverkehrsanteilen erkennbar, was noch einmal die Abhängigkeit der Häufigkeit von Fuß-Rad-Unfällen vom Radverkehrsanteil bestätigt.

Die Berechnung der Anteile der Fuß-Rad-U(P) an den U(P) des Fuß- oder Radverkehrs überschätzt allerdings die Bedeutung der Fuß-Rad-Unfälle für die Gesamtzahl der Verletzten zu Fuß Gehenden bzw. Radfahrenden. So werden bei Fußverkehrsunfällen und Radverkehrsunfällen mit Verletzungsfolge in den meisten Fällen die zu Fuß

Gehenden bzw. Radfahrenden verletzt, ein Fuß-U(P) bedeutet daher i. d. R. einen Verletzten zu Fuß Gehenden, ein Rad-U(P) i. d. R. einen Verletzten Radfahrenden. Ein Fuß-Rad-Unfall mit Verletzungsfolge kann jedoch nicht sowohl mit einem Verletzten zu Fuß Gehenden als auch mit einem Verletzten Radfahrenden gleichgesetzt werden, da häufig nur eine beteiligte Person verletzt wird. Für die Ermittlung der Anteile an allen Verletzten einer Verkehrsart sind Informationen zu den Unfallfolgen je Beteiligten notwendig, die in diesem AP nicht vorliegen. Eine entsprechende Analyse wird im AP 3 vorgenommen (siehe Abschnitt 6.4.3).

## 5.2.2 Unfallschwere

19,9 % aller U(P) führen zu einem schweren Personenschaden, also mindestens einer getöteten oder schwerverletzten Person (siehe Abbildung 4). Bei den U(P) mit Beteiligung des Fußverkehrs ist dieser Anteil höher (24,9 %), bei U(P) mit Beteiligung des Radverkehrs geringfügig niedriger (18,3 %). Bei Fuß-Rad-U(P) liegt der Anteil der Unfälle mit schwerem Personenschaden mit 17,4% nochmals etwas niedriger. Auch der Anteil der Unfälle mit getöteten Personen ist bei den Fuß-Rad-U(P) unter den genannten Beteiligungskonstellationen am niedrigsten. Von allen U(P) entfallen 0,3 % der U(GT), 1,1 % der U(SV) und 1,3 % der U(LV) auf Fuß-Rad-Unfälle (zu den entsprechenden Anteilen an den Verunglückten siehe Abschnitt 6.4.3).

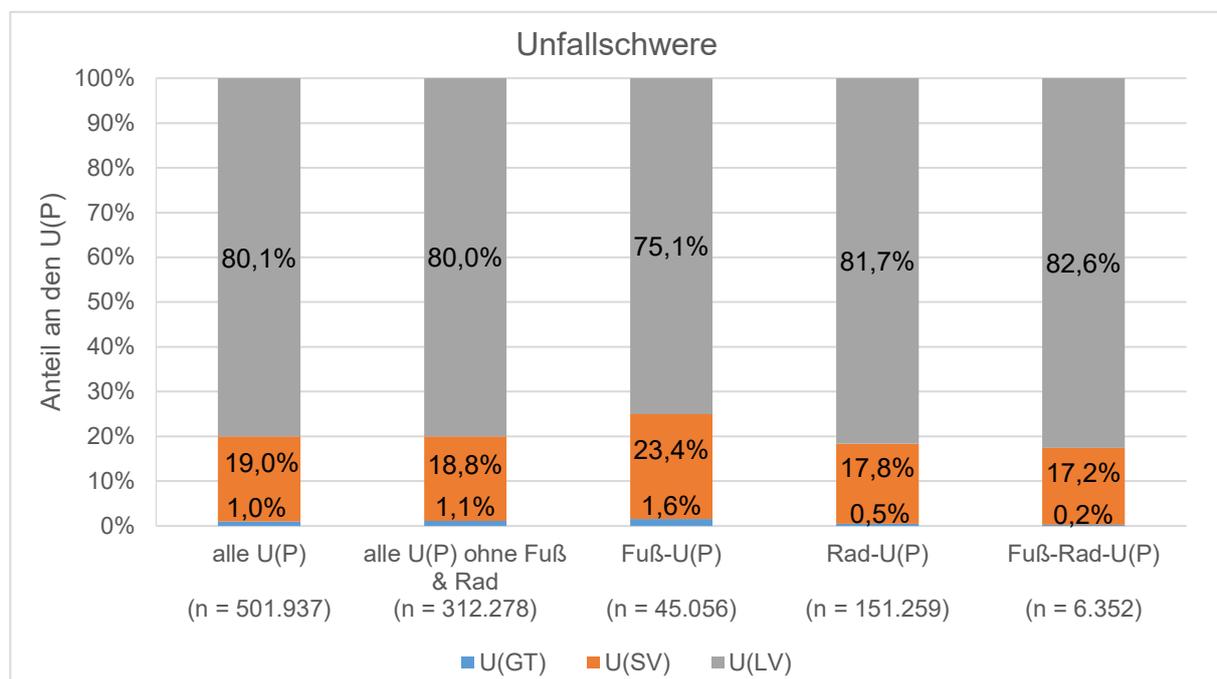


Abbildung 4: Unfallschwere nach Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)

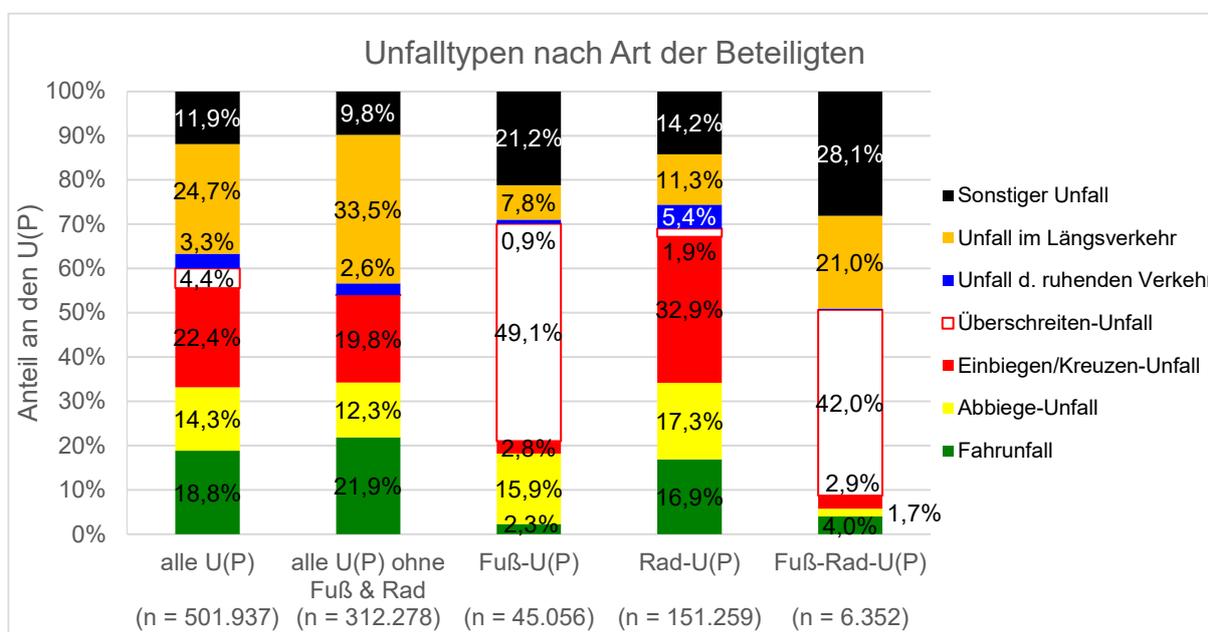
## 5.2.3 Unfalltypen und -arten

Bei Fuß-Rad-U(P) dominieren die Unfalltypen 4 (Überschreiten) mit 42,0 %, 7 (sonstige Unfälle) mit 28,1 % sowie 6 (Längsverkehr) mit 21,0 % (siehe Abbildung 5). Auf die anderen vier Unfalltypen entfallen insgesamt nur 9,0 % der U(P). Damit unterscheidet sich die Unfalltypenstruktur der Fuß-Rad-U(P) deutlich von den Unfällen des Radverkehrs. Die Unfalltypenstruktur entspricht tendenziell dem Unfallgeschehen des

Fußverkehrs, wobei die Dominanz der Unfalltypen 4, 6 und 7 bei Fuß-Rad-U(P) größer ausfällt.

Von allen U(P) des Typs „Überschreiten“ sind 12,5 % Fuß-Rad-Unfälle, bei den sonstigen Unfällen beträgt der Anteil 3,1 %. Bei allen anderen Unfalltypen machen Fuß-Rad-Unfälle jeweils weniger als 1 % aller U(P) des jeweiligen Typs aus. Unfälle im Längsverkehr sind bei Fuß-Rad-Unfällen deutlich häufiger als beim Unfallgeschehen des Fußverkehrs; 39 % aller Längsverkehrs-U(P) des Fußverkehrs sind Fuß-Rad-Unfälle.

Der hohe Anteil des Typs 7 (sonstige Unfälle), der deutlich über den Anteilen bei den anderen Beteiligungskonstellationen liegt, legt den Verdacht nahe, dass bei den Fuß-Rad-Unfällen oftmals falsche oder ungenaue Typisierungen vorgenommen werden. Diesem Aspekt wurde vertieft im AP 4 durch die Auswertung von Unfalltexten nachgegangen (siehe Kapitel 7).



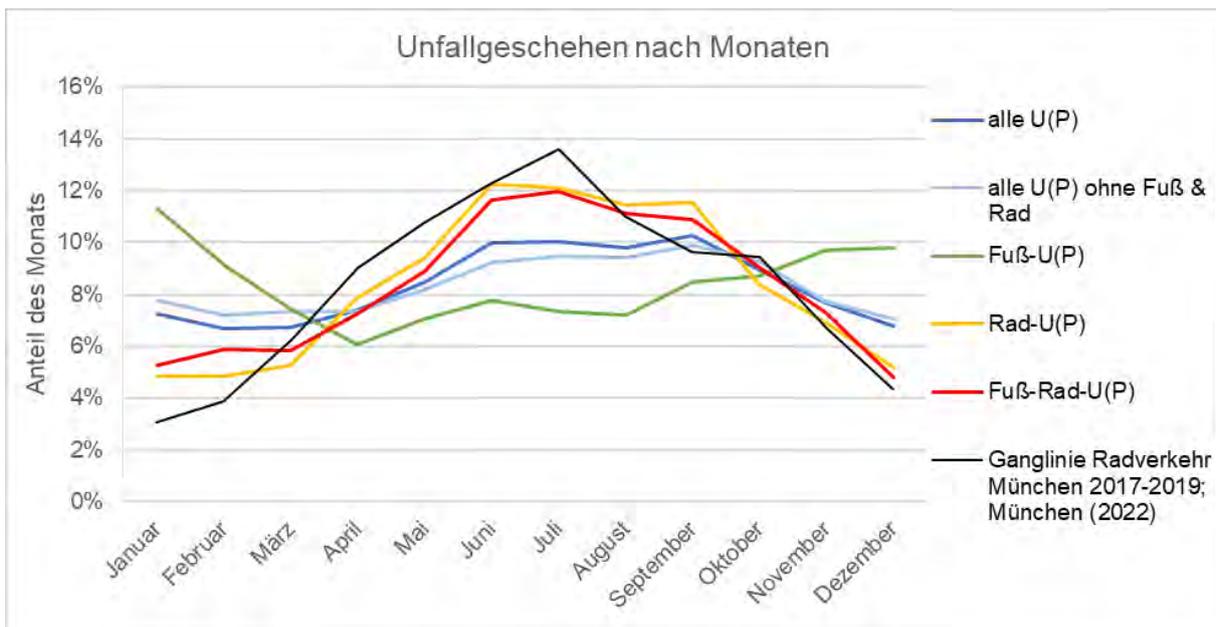
**Abbildung 5: Unfalltypen nach Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)**

Bei den Unfallarten dominiert – wie auch bei den Fußverkehrsunfällen allgemein – die Unfallart 6 (Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger) mit 80 % aller Fuß-Rad-U(P) (siehe Abbildung 69 im Anhang 1). 15 % der Fuß-Rad-U(P) entfallen auf die Unfallart 10 (Unfall anderer Art), die weiteren 5 % verteilen sich auf die anderen acht Unfallarten. Von allen U(P) der Art 6 sind 13,0% Fuß-Rad-Unfälle, bei den anderen Unfallarten liegt der Anteil jeweils unter 1,5 %.

#### 5.2.4 Zeitliche Verteilung der Unfälle

Für alle Unfälle ist neben dem Datum auch die Uhrzeit bekannt. Neben der jahreszeitlichen Verteilung und der Uhrzeit werden im Unfallatlas zudem Daten zu den Lichtverhältnissen (Tageslicht, Dämmerung oder Dunkelheit) sowie dem Straßenzustand (trocken, nass/feucht/schlüpfrig oder winterglatt) bereitgestellt.

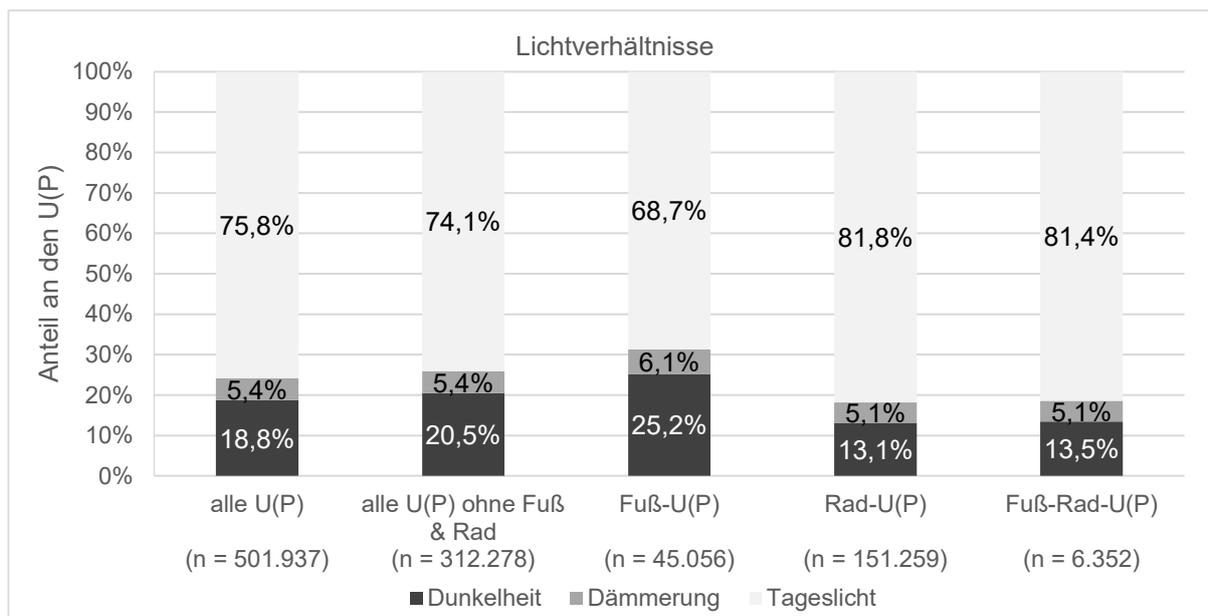
Die Verteilung der Fuß-Rad-U(P) im Jahresverlauf entspricht weitgehend der Verteilung der U(P) des Radverkehrs, welche wiederum ähnlich der Ganglinie des Radverkehrs verläuft (siehe Abbildung 6, beispielhaft mit der Jahresganglinie des Radverkehrs in München; München (2022)). Der Schwerpunkt des Fuß-Rad-Unfallgeschehens liegt in den Sommermonaten, von Dezember bis Februar ereignen sich die wenigsten derartigen Unfälle. Damit unterscheidet sich die Jahresganglinie der Fuß-Rad-U(P) deutlich vom Unfallgeschehen des Fußverkehrs, bei dem die Unfälle etwas gleichmäßiger über das Jahr verteilt sind und die Wintermonate ein erhöhtes Unfallgeschehen aufweisen.



**Abbildung 6: Unfallgeschehen nach Monaten und Art der Beteiligten (Quelle der Unfalldaten: Unfallatlas; Daten Jahresganglinie Radverkehr: München (2022))**

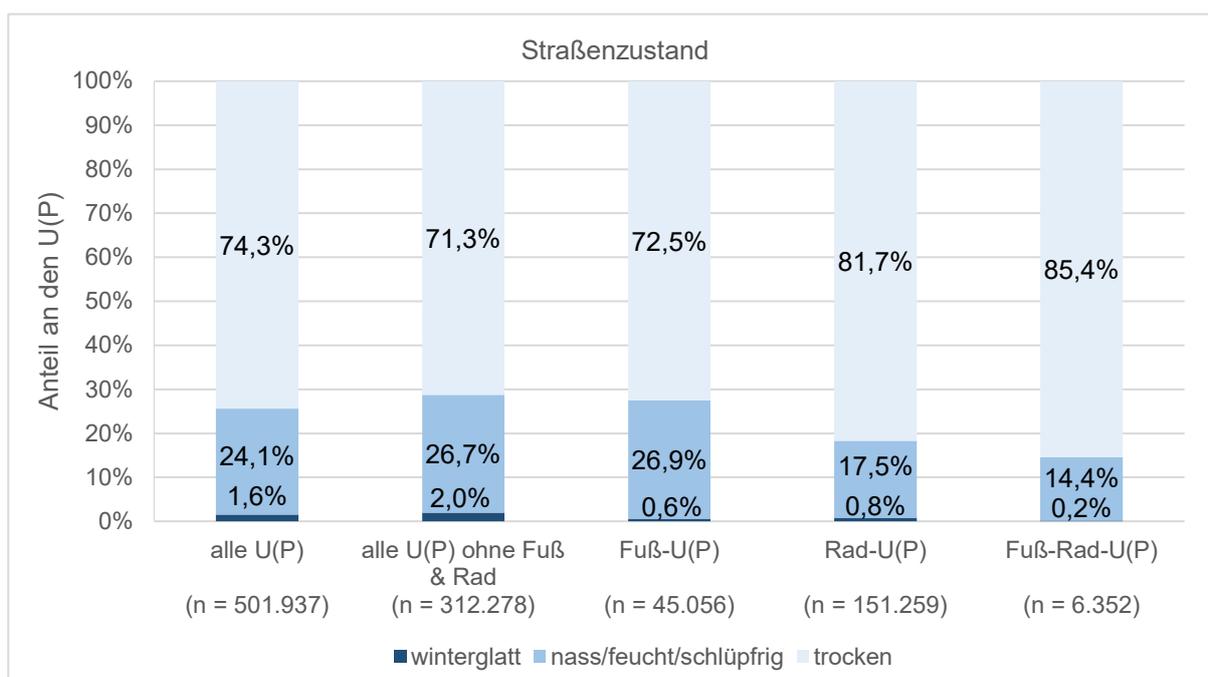
Bei der Verteilung des Unfallgeschehens auf die Wochentage existieren kaum Unterschiede zwischen den Beteiligungskonstellationen (siehe Abbildung 70 im Anhang 1). Gleiches gilt für die Verteilung im Tagesverlauf, sowohl für Werktagen als auch für Wochenenden (siehe Abbildung 71 bis Abbildung 73 im Anhang 1). Einzig die Morgenspitze an Werktagen fällt bei Fuß-Rad-U(P) etwas niedriger, die Nachmittagsspitze etwas höher aus. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass sich beim Fuß-Rad-Unfallgeschehen die Wegezwecke (bspw. Freizeit, Beruf, Bildung) ähnlich dem Gesamtunfallgeschehen verteilen.

Hinsichtlich der Lichtverhältnisse entspricht die Verteilung der Fuß-Rad-U(P) der Verteilung der U(P) des Radverkehrs (siehe Abbildung 7). 13,5 % der Fuß-Rad-U(P) ereignen sich bei Dunkelheit, 5,1 % bei Dämmerung. Damit ist der Anteil der U(P) bei Helligkeit bei Fuß-Rad-U(P) höher als im Gesamtunfallgeschehen und deutlich höher als beim Fußverkehr, bei dem sich ein Viertel aller Unfälle bei Dunkelheit ereignet.



**Abbildung 7: Unfallgeschehen nach Lichtverhältnissen und Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)**

Fuß-Rad-U(P) ereignen sich anteilig häufiger bei trockener und seltener bei nasser, feuchter oder schlüpfriger Oberfläche sowie seltener bei Winterglätte als bei anderen Unfallkonstellationen (siehe Abbildung 8). Insbesondere der Anteil der Unfälle bei Winterglätte ist (bei in allen Unfallkonstellationen geringen Anteilen) bei Fuß-Rad-U(P) deutlich seltener, was eng mit der oben genannten geringen Häufigkeit solcher Unfälle in den Wintermonaten verknüpft sein dürfte. Allgemein ist hinsichtlich des Straßenzustandes ein Zusammenhang mit einem wetterabhängig geringeren Radverkehrsaufkommen plausibel.



**Abbildung 8: Unfallgeschehen nach Straßenzustand und Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)**

### 5.3 Fazit

Insgesamt lässt sich feststellen, dass der Anteil der Fuß-Rad-U(P) am Gesamtunfallgeschehen verhältnismäßig gering ist. Dies überdeckt jedoch die hohe Relevanz der Fuß-Rad-U(P) für die Sicherheit des Fußverkehrs. So ist rund jeder siebte U(P) mit Beteiligung des Fußverkehrs ein Fuß-Rad-Unfall, in einzelnen Bundesländern erreicht der Anteil der Fuß-Rad-U(P) sogar über 20 %. Die Unfallschwere der Fuß-Rad-Unfälle ist etwas geringer als bei anderen Beteiligungskonstellationen, insbesondere tödliche Unfälle sind selten.

Bei einigen Variablen (bspw. der Häufigkeit der Unfälle in den verschiedenen Bundesländern und der zeitlichen Verteilung der Unfälle) ist eine enge Verknüpfung mit dem Radverkehrsaufkommen bei gleichzeitig geringer Abhängigkeit vom Fußverkehrsaufkommen festzustellen.

Dunkelheit sowie nicht-trockene Straßenzustände sind keine bei Fuß-Rad-U(P) ausgeprägte Eigenschaft und werden daher nicht vertieft betrachtet. Dagegen wird im AP 4 der Aspekt des bei Fuß-Rad-U(P) hohen Anteils der Unfälle des Unfalltyps 7 (sonstige Unfälle) durch die eigene Ermittlung der Unfalltypen aus den Unfalltexten berücksichtigt (siehe Kapitel 7.5).

## 6 Auswertung polizeilicher Einzelunfalldaten

### 6.1 Methodik

Im Arbeitspaket 3 erfolgte auf Grundlage von polizeilichen Einzelunfalldaten eine makroskopische Auswertung des Unfallgeschehens. Ziel war die Identifikation typischer Unfallsituationen, Beteiligungskonstellationen und Ursachen sowie deren quantitative Einordnung.

Die polizeilichen Unfalldaten umfassen als Exporte der elektronischen Unfallsteckkarte (EUSka) alle von der Polizei im Rahmen der Unfallaufnahme erhobenen Daten in anonymisierter Form. Enthalten sind Informationen zum Unfallhergang, den Ursachen und Umständen des Unfalls sowie anonymisierte Angaben zu den Beteiligten. Dazu gehören bspw.

- Unfalltypen, -arten und -kategorien,
- Angaben zum Unfallzeitpunkt und -ort
- Angaben zur Verkehrsbeteiligung und den Verursachenden,
- Altersstruktur und Geschlecht der Beteiligten,
- Charakteristik der Unfallstelle (Knotenpunkt, freie Strecke etc.),
- Besonderheit der Unfallstelle (Fußgängerüberweg, Haltestelle etc.),
- Unfallursachen sowie
- weitere äußere Umstände (bspw. Lichtverhältnisse, Straßenzustand).

Als Datengrundlage dienen die anonymisierten polizeilichen Einzelunfalldaten aus den drei Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie für die Stadt Hannover für den Fünfjahreszeitraum von 2016 bis 2020. Zudem wird das Unfallgeschehen in den elf Großstädten der genannten Bundesländer differenziert betrachtet, um eventuelle Besonderheiten der Großstädte gegenüber dem Gesamtunfallgeschehen erkennen zu können.

Bei den Unfällen mit Sachschaden (U(S)) spielen Fuß-Rad-Unfälle eine stark untergeordnete Rolle, auf die Fuß-Rad-U(S) entfielen von 2016 bis 2020 in Sachsen-Anhalt und Sachsen jeweils nur 0,01 % aller U(S). Umgekehrt machen U(S) auch nur einen kleinen Teil aller Fuß-Rad-Unfälle aus: So wurden in Sachsen-Anhalt von 2016 bis 2020 insgesamt 24 Fuß-Rad-U(S) polizeilich registriert, was einem Anteil von 4,6 % an allen Fuß-Rad-Unfällen entspricht. In Sachsen wurden im gleichen Zeitraum 55 Fuß-Rad-U(S) registriert (entspricht 4,7 % aller Fuß-Rad-Unfälle). Deshalb werden im Folgenden nur U(P) ausgewertet, Auswertungen mit U(S) erfolgen nicht.

Wie bereits bei der Auswertung der Daten des Unfallatlas (vgl. Abschnitt 5.1) werden im Folgenden die Kollektive (Beteiligungskonstellationen) alle U(P), Fuß-U(P), Rad-U(P) sowie Fuß-Rad-U(P) verwendet, differenziert nach allen Kommunen sowie den elf Großstädten. Aufgrund der Zielstellung des Projektes und der Dominanz der Unfälle innerorts beim Fuß-Rad-Unfallgeschehen werden nur Unfälle innerorts berücksichtigt.

Die Fallzahlen der Unfallkollektive sind in Tabelle 3, die Fallzahlen in den einzelnen Bundesländern und Städten in Tabelle 4 dargestellt. Insgesamt stehen 150.083 U(P) zur Auswertung zur Verfügung, darunter 21.945 Fuß-U(P), 53.063 Rad-U(P) sowie 3.067 Fuß-Rad-U(P). Der Anteil der Fuß-Rad-Unfälle an allen U(P) ist im ausgewerteten Kollektiv mit 2,0 % größer als in der Bundesunfallstatistik, was auf die Beschränkung auf die Unfälle innerorts zurückzuführen ist (vgl. Kapitel 5.1).

Kollektiv	3 Bundesländer (Hessen, Sachsen, Sachsen-Anhalt) + Hannover			11 Großstädte		
	alle Ortslagen <sup>4</sup>	innerorts	außerorts <sup>4</sup>	alle Ortslagen <sup>4</sup>	innerorts	außerorts <sup>4</sup>
alle U(P)	203.130	150.083	53.047	72.672	69.245	3.427
Fuß-U(P)	22.941	21.945	996	10.473	10.403	70
Rad-U(P)	57.010	53.063	3.947	28.753	28.490	263
Fuß-Rad-U(P)	3.259	3.067	192	1.998	1.977	21

**Tabelle 3: Fallzahlen der Unfallkollektive (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

Gebiet	alle U(P)	Fuß-U(P)	Rad-U(P)	Fuß-Rad-U(P)	Bevölkerung <sup>5</sup>
Hessen	63.125	10.071	17.872	1.080	6.293.000
davon: Darmstadt	2.787	330	1.082	53	159.000
Frankfurt a.M.	11.775	1.990	4.325	362	764.000
Kassel	3.718	641	849	62	201.000
Offenbach a.M.	2.000	356	552	57	131.000
Wiesbaden	4.752	855	923	56	279.000
Niedersachsen	-	-	-	-	
Hannover	11.685	1.603	5.890	446	543.000
Sachsen	49.400	6.908	19.502	1.070	4.057.000
davon: Chemnitz	3.541	550	1.025	58	244.000
Dresden	10.527	1.421	5.518	362	556.000
Leipzig	9.641	1.365	4.613	276	597.000
Sachsen-Anhalt	25.873	3.363	9.799	471	2.181.000
davon: Halle	4.259	653	1.722	108	238.000
Magdeburg	4.560	639	1.991	137	236.000
Gesamt	150.083	21.945	53.063	3.067	13.073.000
davon: 11 Großstädte	69.245	10.403	28.490	1.977	3.948.000

**Tabelle 4: Fallzahlen der Unfallkollektive in den Bundesländern und Großstädten (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

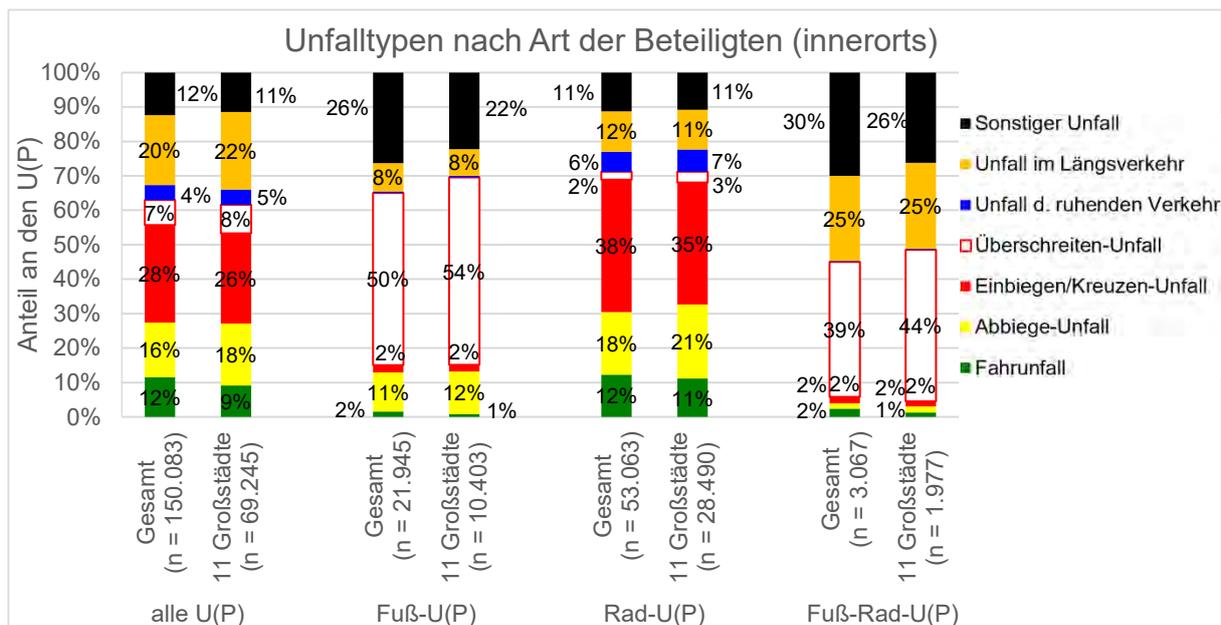
<sup>4</sup> Ohne Autobahnen

<sup>5</sup> Quelle: Destatis 2022

## 6.2 Gegenüberstellung mit der Bundesunfallstatistik

Mit den polizeilichen Einzelunfalldaten sollen gegenüber der Bundesunfallstatistik bzw. den Daten des Unfallatlas vertiefte Erkenntnisse gewonnen werden. Damit diese Ergebnisse auf das gesamte Bundesgebiet übertragbar sind, sollte das Unfallgeschehen in den drei Bundesländern weitgehend repräsentativ für das gesamte Unfallgeschehen sein. Davon ist – auch hinsichtlich von nicht im Unfallatlas enthaltenden Merkmalen – auszugehen, wenn die übergeordnete Charakteristik des Unfallgeschehens (bspw. Unfalltypen und -arten) ähnlich ist. Einschränkend ist jedoch zu berücksichtigen, dass in den polizeilichen Einzelunfalldaten nur Innerortsunfälle, in der Auswertung des Unfallatlas jedoch Inner- und Außerortsunfälle enthalten sind.

Bei den Fuß-Rad-U(P) der polizeilichen Einzelunfalldaten dominieren die Unfalltypen 4 (Überschreiten, 39,2 %), 7 (sonstige Unfälle, 30,0 %) und 6 (Längsverkehr, 24,6 %) (siehe Abbildung 9). In den elf Großstädten liegt der Anteil der Überschreiten-Unfälle mit 44,0 % etwas höher, der Anteil der sonstigen Unfälle mit 26,3 % etwas niedriger. Die Verteilung ähnelt damit derjenigen, die bereits bei der Bundesunfallstatistik festgestellt wurde (vgl. Abbildung 5 im Abschnitt 5.2.3), auch wenn die Bundesunfallstatistik sowohl Innerorts- als auch Außerortsunfälle umfasst.



**Abbildung 9: Unfalltypen nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

Bei der Verteilung der Unfallarten der Fuß-Rad-U(P) (Abbildung 74 im Anhang 2) sind die Unterschiede zur Bundesunfallstatistik ebenfalls gering. Es dominiert die Unfallart 6 (Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger) mit 79 % aller Fuß-Rad-U(P), 15 % entfallen auf die Unfallart 10 (Unfall anderer Art), die restlichen 6 % auf die anderen Unfallarten. Die Differenzen zwischen den Unfällen innerorts und den Unfällen in den elf Großstädten innerorts sind mit jeweils unter 2 % gering.

### 6.3 Äußere Einflussfaktoren und Infrastruktur

Auch nach den in diesem AP ausgewerteten Daten ereignen sich Fuß-Rad-U(P) überwiegend (und häufiger als bei anderen Beteiligungskonstellationen) bei Helligkeit sowie bei trockener Fahrbahn.

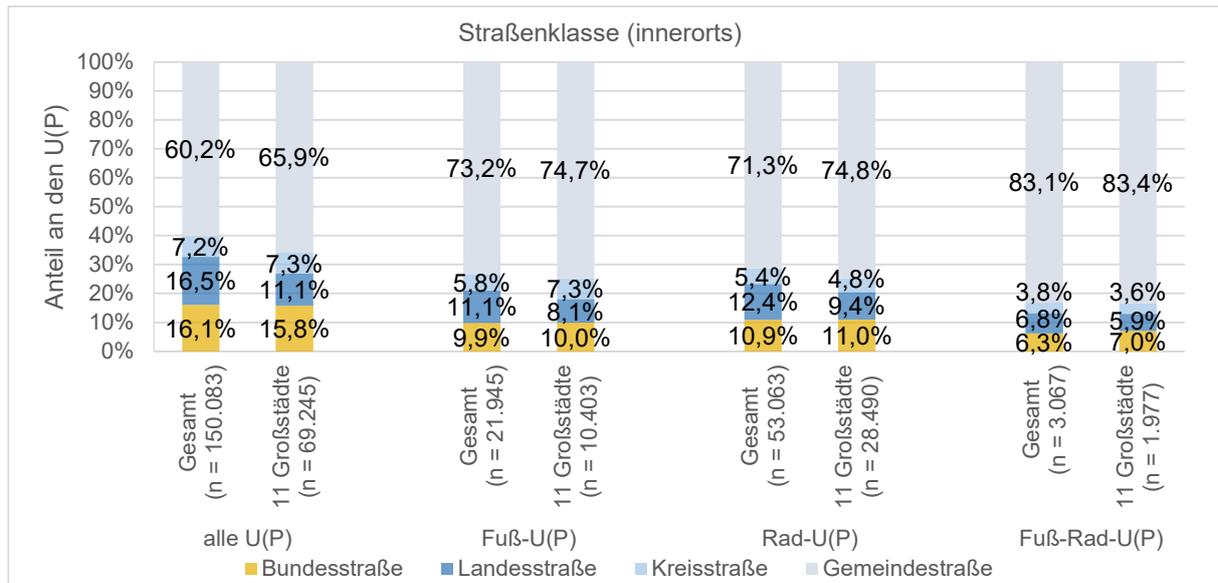
Wie auch bei den Daten des Unfallatlas liegt bei den polizeilichen Einzelunfalldaten der drei Bundesländer zzgl. Hannover der Anteil der Fuß-Rad-U(P), die sich bei Dunkelheit oder Dämmerung ereigneten, mit 11,2 % (Dunkelheit) bzw. 4,6 % (Dämmerung) unter den Anteilen bei den anderen Beteiligungskonstellationen (siehe Abbildung 75 im Anhang 2). Bei den U(P) des Radverkehrs liegen die Anteile mit 12,8 % bzw. 5,3 % nur etwas höher, beim Gesamtunfallgeschehen (alle U(P)) dagegen mit 16,5 % bei Dunkelheit deutlich höher, bei Dämmerung mit 5,3 % gleichauf mit dem Radverkehr. Den höchsten Anteil an Unfällen abseits des Tageslichts weist der Fußverkehr auf, bei dem sich 20,0 % der U(P) bei Dunkelheit und 6,0 % der U(P) bei Dämmerung ereigneten. In den elf Großstädten liegen über alle Beteiligungskonstellationen die Anteile der U(P) bei Dunkelheit und Dämmerung jeweils geringfügig höher.

Bzgl. der Anteile der U(P) bei nicht-trockener Fahrbahn liegen die Werte in den in diesem AP untersuchten Bundesländern etwas niedriger als bei den bundesweiten Daten. Jedoch liegen auch hier die Anteile der U(P) bei nasser/feuchter/schlüpfriger Oberfläche mit 11,4 % deutlich unter den Anteilen aller U(P) (20,4 %), der U(P) des Fußverkehrs (21,5 %) sowie der des Radverkehrs (15,0 %). Die Werte in den elf Großstädten liegen nahezu gleichauf (siehe Abbildung 76 im Anhang 2).

In den polizeilichen Unfalldaten ist auch die Klassifizierung der Straße, auf der der Unfall stattfand, enthalten. Demnach ereignen sich Fuß-Rad-U(P) zu über 80 % auf Gemeindestraßen, nur insgesamt rund 27 % entfielen auf das klassifizierte Straßennetz (siehe Abbildung 10). Der Anteil der U(P) auf dem klassifizierten Netz ist damit geringer als bei anderen Beteiligungskonstellationen, was angesichts des Bezugs des klassifizierten Netzes auf den Kfz-Verkehr nachvollziehbar ist.

Beim überwiegenden Anteil (74 %) der 3.067 Fuß-Rad-U(P) wurde bei der Unfallaufnahme keine Charakteristik der Unfallstelle erfasst (siehe Abbildung 77 im Anhang 2). Dieser Anteil liegt bei den Fuß-Rad-U(P) deutlich höher als bei anderen Beteiligungskonstellationen und in den elf Großstädten geringfügig höher als im gesamten Fuß-Rad-Unfallgeschehen innerorts. Sofern bei Fuß-Rad-U(P) Charakteristika angegeben wurden, waren dies am häufigsten Kreuzungen und Einmündungen (15,0 % aller Unfälle). Der Vergleich mit dem etwa dreimal so hohen Anteil bei den Rad-U(P) zeigt, dass sich Fuß-Rad-U(P) vor allem auf freier Strecke ereignen.

Das Merkmal Gefälle weist bei Fuß-Rad-U(P) (6,0 % aller Unfälle) ähnliche Anteile im Vergleich zu Rad-U(P) (6,5 %) und höhere Anteile im Vergleich zu Fuß-U(P) (3,7%) sowie allen U(P) (5,2 %) auf. Dies könnte darauf hinweisen, dass bei Fuß-Rad-Unfällen höhere Geschwindigkeiten des Radverkehrs eine Rolle spielen. Innerhalb der Fuß-Rad-U(P) sind in den elf Großstädten Kreuzungen häufiger, Gefälle und Kurven seltener als bei den Innerortsunfällen als Charakteristik angegeben.



**Abbildung 10: Straßenklassen der Unfallorte nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

Besonderheiten der Unfallstelle wurden bei Fuß-Rad-U(P) etwas häufiger als bei anderen Beteiligungskonstellationen angegeben, jedoch weisen auch hier 69 % (in Großstädten: 63 %) der Fuß-Rad-U(P) keine entsprechende Angabe auf (siehe Abbildung 78 im Anhang 2). Die angegebenen Besonderheiten beziehen sich mehrheitlich auf die Art der Radverkehrsführung, z. B. bauliche Radverkehrsanlage sowie (etwas seltener) Benutzungspflicht und markierte Radverkehrsführung. Allerdings ist nicht davon auszugehen, dass sich die Angabe der Radverkehrsführung zuverlässig auf die zum Zeitpunkt des Unfalls genutzte Verkehrsanlage bezieht (oder bspw. die Benutzungspflicht der Radverkehrsanlage besonders dann registriert wird, wenn gegen diese Benutzungspflicht verstoßen wurde). Des Weiteren wurden – etwas seltener – auch die Besonderheiten Fußgängerfurt und Haltestelle angegeben.

Vor allem aufgrund des hohen Anteils an Unfällen ohne Angabe von Charakteristika oder Besonderheiten haben diese Daten nur begrenzte Aussagekraft, weshalb die betroffenen Aspekte (bspw. genutzte Verkehrsflächen, infrastrukturelle Besonderheiten) zum Teil in den folgenden AP untersucht werden.

## 6.4 Merkmale der beteiligten Personen

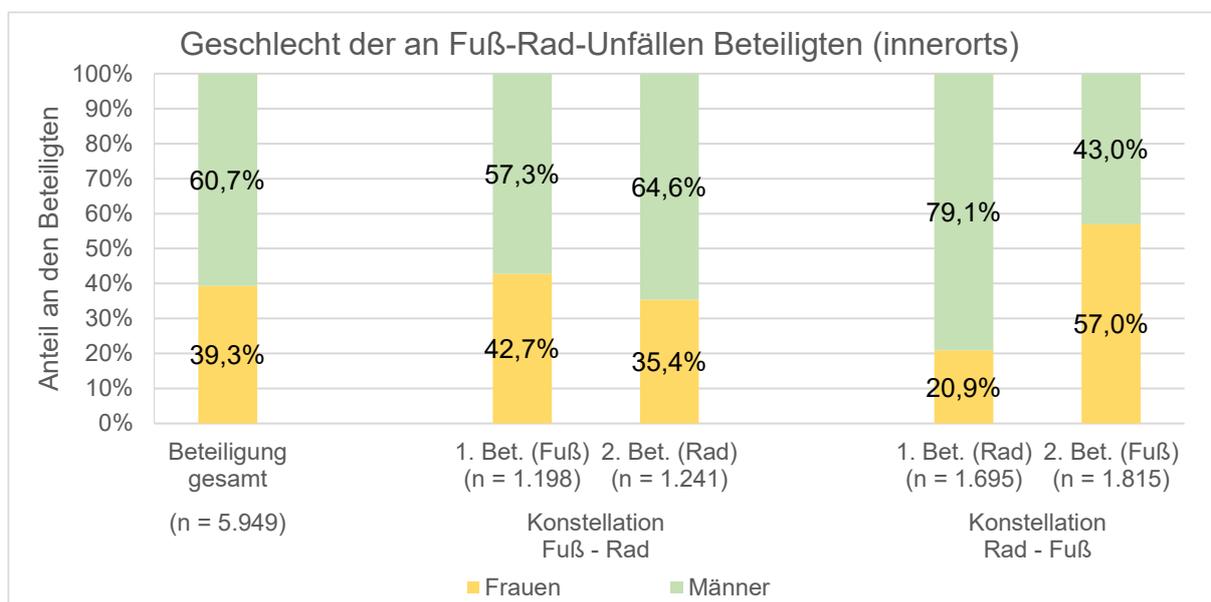
Bei Fuß-Rad-U(P) werden als 1. beteiligte Person mehrheitlich Radfahrende registriert. Bei 59 % der U(P) werden sie als hauptverursachend geführt, bei 41 % der U(P) zu Fuß Gehende. In den elf Großstädten unterscheiden sich diese Werte kaum (58 % Radfahrende, 42 % zu Fuß Gehende). Die Verteilung der 1./2. Beteiligten differiert stark in Abhängigkeit von Geschlecht und Alter.

### 6.4.1 Geschlecht

Männer sind häufiger an Fuß-Rad-Unfällen beteiligt und (vor allem als Radfahrer) deutlich häufiger Verursacher. Knapp 61 % aller Beteiligten sind Männer, wobei dies primär

auf deren häufige Beteiligung als Radfahrer zurückzuführen ist: knapp drei Viertel der beteiligten Radfahrenden sind Männer. Bei den beteiligten zu Fuß Gehenden ist das Geschlechterverhältnis dagegen fast ausgeglichen (51 % Frauen, 49 % Männer).

Bei der Betrachtung der Geschlechterverteilung getrennt nach 1. und 2. Beteiligten wird deutlich, dass Männer vor allem bei den unfallverursachenden Radfahrenden mit 79 % dominieren (siehe Abbildung 11). Betrachtet man für die Gruppe zusätzlich die Verteilung nach Alter (unabhängig von der Bevölkerungsstruktur) zeigt sich, dass vor allem die Altersgruppen der 28- bis 64-jährigen (56 %) und 18- bis 27-jährigen (20 %) dominieren. Auch bei den Radfahrenden als 2. Beteiligte stellen Männer mit fast zwei Dritteln die deutliche Mehrheit, ebenso bei den unfallverursachenden zu Fuß Gehenden mit 57 % der Beteiligten. Frauen sind einzig bei den zu Fuß Gehenden, die als 2. Beteiligte registriert wurden, in der Mehrheit.



**Abbildung 11: Geschlecht der Beteiligten an Fuß-Rad-Unfällen in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

#### 6.4.2 Alter

Für die Auswertung der Altersstruktur der Beteiligten werden folgende sechs Altersklassen unterschieden:

- Kinder bis 9 Jahre (Altersgrenze für die erlaubte Gehwegnutzung)
- Jugendliche (10 bis 17 Jahre)
- junge Erwachsene (18 bis 27 Jahre)
- Erwachsene (28 bis 64 Jahre)
- Senioren (65 bis 74 Jahre)
- ältere Senioren (ab 75 Jahre)

Zentrale Fragestellung ist, ob bestimmte Altersgruppen in bestimmten Konstellationen (1./2. Beteiligte, Fuß/Rad) über- oder unterrepräsentiert sind. Dazu wird das Verhältnis aus dem Anteil der Altersgruppe an den Beteiligten und dem Anteil der Altersgruppe an der Bevölkerung gebildet. Liegt dieses Verhältnis unter 1, ist die Altersgruppe seltener, liegt es über 1, ist die Altersgruppe häufiger beteiligt als bei einer Gleichverteilung der Unfälle auf alle Altersstufen zu erwarten wäre. Ein Quotient von 1,3 bedeutet bspw., dass statt bei Gleichverteilung zu erwartenden 100 Unfällen sich in dieser Altersgruppe 130 Unfälle ereigneten. Das Verhältnis wird für jede Altersgruppe und jede Konstellation (1./2. beteiligte Person, jeweils Fuß/Rad) separat berechnet.

Die berechneten Verhältnisse werden zu fünf Stufen aggregiert (siehe Tabelle 5): eine Stufe enthält alle Gruppen, bei denen die Beteiligung maximal  $\pm 10\%$  vom Anteil an der Bevölkerung abweicht. Je zwei Gruppen werden für die häufigere Beteiligung (mind.  $10\%$  sowie mind.  $25\%$  häufiger) und die seltenere Beteiligung (mind.  $10\%$  sowie mind.  $25\%$  seltener) gebildet.

		bis 9 Jahre (Kinder)	10 bis 17 J. (Jugendliche)	18 bis 27 J. (junge Erwachsene)	28 bis 64 J. (Erwachsene)	65 bis 74 J. (Senioren)	ab 75 Jahre (ältere Senioren)
<b>Anteil an Bevölkerung</b>		9,1%	7,1%	9,8%	50,1%	11,5%	12,5%
<b>Beteiligung gesamt</b>		0,8	1,3	1,4	1,1	0,7	0,6
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Konstellation</b>	<b>1. Bet. (Fuß)</b>	1,0	1,4	1,1	0,9	0,6	0,5
	<b>Fuß - Rad</b>	0,1	0,7	1,2	1,3	0,7	0,5
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Konstellation</b>	<b>1. Bet. (Rad)</b>	0,2	1,3	1,5	0,8	0,3	0,3
	<b>Rad - Fuß</b>	1,4	1,4	1,0	0,8	1,0	1,0

**Tabelle 5: Beteiligung an Fuß-Rad-Unfällen nach Altersgruppen bezogen auf den Anteil an der Bevölkerung (Quelle der Unfalldaten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer; Quelle der Bevölkerungsdaten: Destatis (2022))**

Hinsichtlich der gesamten Beteiligung sind Jugendliche sowie junge Erwachsene deutlich häufiger, Senioren deutlich seltener beteiligt. Dabei bestehen z. T. deutliche Unterschiede nach der Art der Verkehrsteilnahme und der Konstellation der 1./2. Beteiligten.

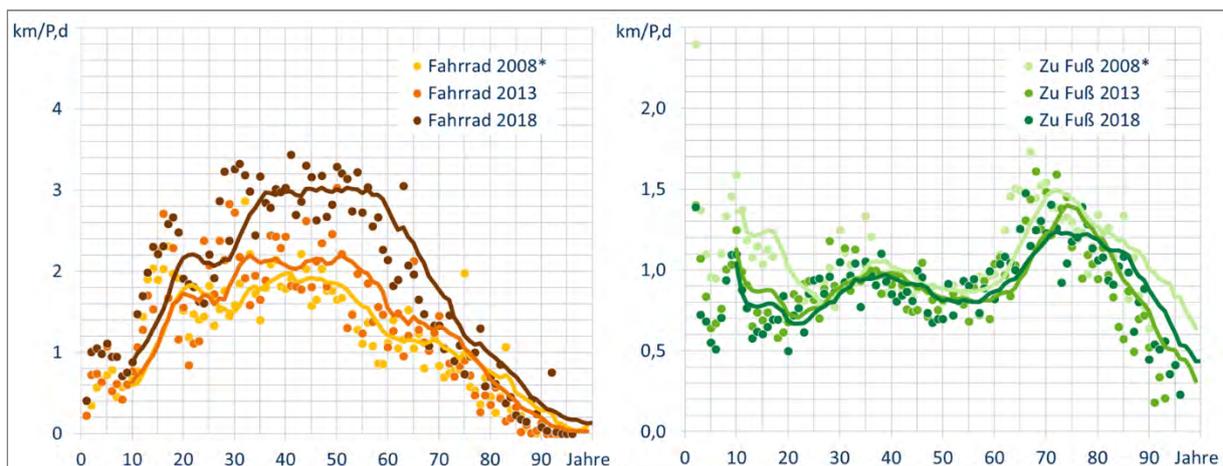
So sind bei der Konstellation Fuß (1. beteiligte Person) vs. Rad (2. beteiligte Person) bezogen auf die Bevölkerungsstruktur und Verkehrsleistung (vgl. Abbildung 12) Jugendliche überproportional häufig verursachend, Erwachsene bezogen auf die Bevölkerungsstruktur (jedoch bei etwas höherer Verkehrsleistung per Rad) überproportional häufig 2. Beteiligte. Betrachtet man für diese Konstellation zusätzlich das Geschlecht (siehe Anhang 2; Abbildung 79), zeigt sich, dass die männlichen Jugendlichen bei den Verursachenden sowie männliche Erwachsene bei den 2. Beteiligten (ähnlich der Betrachtung aller Altersgruppen; vgl. Abbildung 11) leicht dominieren. Kinder und Jugendliche sind als Radfahrende, Senioren sowohl als zu Fuß Gehende als auch als Radfahrende bezogen auf die Bevölkerungsstruktur unterproportional beteiligt.

Jugendliche sind ebenfalls, auch in Bezug auf ihre Verkehrsleistung, bei der Konstellation Rad (1. beteiligte Person) vs. Fuß (2. beteiligte Person) überproportional verursachend, zusätzlich gilt dies auch für junge Erwachsene. Eine zusätzliche Differenzierung nach Geschlecht zeigt (siehe Anhang 2; Abbildung 79), dass in diesen beiden Altersgruppen das männliche Geschlecht sehr deutlich dominiert. 2. Beteiligte als zu Fuß Gehende sind häufig Kinder und Jugendliche. Kinder und Senioren sind selten hauptverursachend beteiligt.

Kinder sind trotz legaler Gehwegnutzung sowohl als 1. als auch als 2. Beteiligte selten als Radfahrende beteiligt, allerdings ist auch die Verkehrsleistung als Radfahrende in dieser Altersgruppe gering (vgl. Abbildung 12).

Senior:innen sind bei fast allen Konstellationen unterproportional beteiligt. Dies gilt nicht nur für Senioren bis 74 Jahre, sondern auch für ältere Senior:innen ab 75 Jahre. Nur bei der Beteiligung von Senior:innen als nicht-verursachende zu Fuß Gehende liegt der Anteil an den Unfällen in der Größenordnung der Anteile an der Bevölkerung. Jedoch sind Senior:innen bzgl. der Verkehrsleistung zumindest in der Altersgruppe bis 74 Jahre überproportional zu Fuß unterwegs (vgl. Abbildung 12), es zeigt sich also eine unterproportionale Beteiligung an den Unfällen im Vergleich zum jeweiligen Bevölkerungsanteil. Womöglich spielen hier Kompensationsstrategien seitens der Senior:innen (z. B. zusätzliches Sicherungsverhalten) oder u. U. auch seitens der anderen Verkehrsteilnehmenden (z. B. Anpassung der Geschwindigkeit) eine Rolle.

Auch der Anteil der Fuß-Rad-Unfälle an allen U(P) einer Altersgruppe liegt bei den beiden Gruppen der Senioren nur geringfügig über dem Gesamtschnitt (2,1 % bzw. 2,3 % gegenüber 2,0 % im Schnitt über alle Altersstufen). Dagegen ist dieser Anteil bei Kindern (10 %) und Jugendlichen (3,6 %) deutlich erhöht.



**Abbildung 12: Verkehrsleistung im Rad- und Fußverkehr nach Erhebungsjahr und Alter (Erhebung Mobilität in Städten (SrV), die Daten beziehen sich auf den Einwohnerverkehr der großen SrV-Vergleichsstädte; jeder Punkt steht für die Verkehrsleistung einer Altersgruppe) (aus: Gerike (2021))**

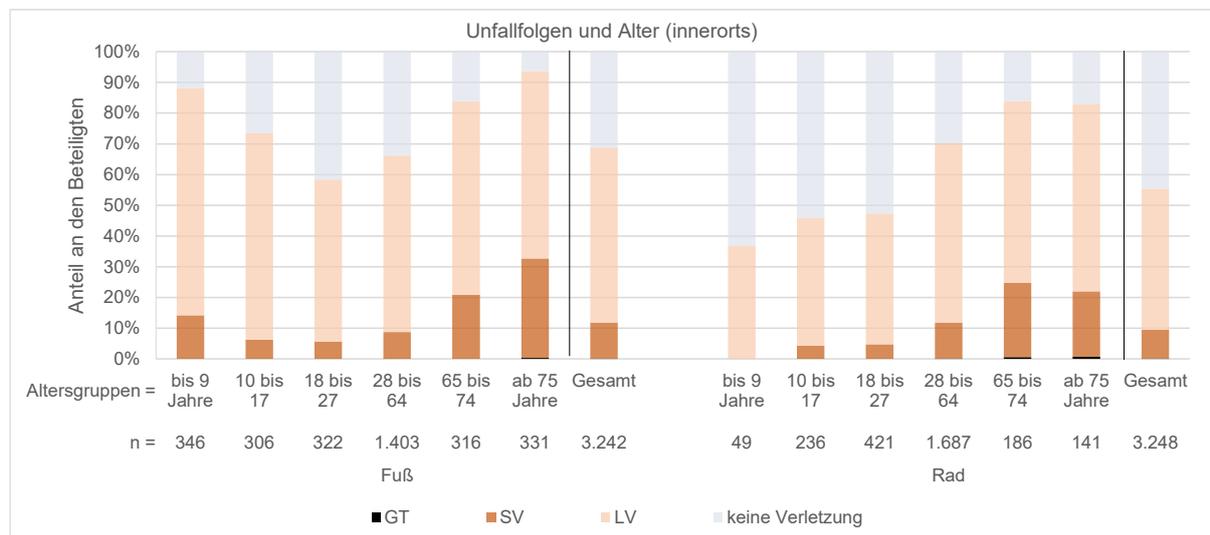
### 6.4.3 Unfallfolgen

Bei den Unfallfolgen (Unfallkategorien) sind die Anteile der U(SP) an den U(P) beim Unfallgeschehen des Fußverkehrs, des Radverkehrs sowie den Fuß-Rad-Unfällen in den polizeilichen Einzelunfalldaten jeweils etwas höher als in der Bundesunfallstatistik (siehe Abbildung 80 im Anhang 2). Von allen Fuß-Rad-U(P) haben innerorts 20,0 % die schwere Verletzung mindestens eines Beteiligten zur Folge. In den elf Großstädten ist dieser Anteil mit 17,8 % etwas geringer. Der Anteil der tödlichen Unfälle ist mit jeweils unter 0,2 % wiederum gering.

Anders als bei der Auswertung der Daten des Unfallatlas sind in den polizeilichen Einzelunfalldaten auch Informationen über die Unfallfolgen je beteiligter Person (statt nur die Angabe der schwersten Unfallfolge aller Beteiligten) enthalten.

Demnach werden zu Fuß Gehende bei Fuß-Rad-Unfällen häufiger verletzt als Radfahrende (siehe Abbildung 13): 69 % aller beteiligten zu Fuß Gehenden, jedoch nur 55 % der Radfahrenden werden infolge des Unfalls verletzt. Der Anteil der Schwerverletzten an allen Verletzten liegt bei beiden Arten der Beteiligung etwa auf einem Niveau, in Bezug zu allen Beteiligten liegt er beim Fußverkehr etwas höher.

Bei den zu Fuß Gehenden folgt die Verletzungshäufigkeit und -schwere nach den Altersgruppen einer U-Form (siehe Abbildung 13): So sinken die Anteile der Verletzten und Schwerverletzten an den Beteiligten von Kindern über Jugendliche zu den jungen Erwachsenen ab, um dann mit steigendem Alter wieder anzusteigen. Die höchsten Anteile weisen die älteren Senioren auf, in dieser Altersgruppe werden über 90 % aller Beteiligten verletzt, über 30 % dieser Beteiligten werden schwer verletzt.



**Abbildung 13: Unfallfolgen nach Art der Verkehrsbeteiligung und Alter (Quelle der Unfalldaten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer; Quelle der Bevölkerungsdaten: Destatis (2022))**

Bei den Radfahrenden weisen Kinder dagegen (bei geringer Fallzahl) am seltensten Verletzungen auf, in dieser Altersgruppe war im Kollektiv keine schwerverletzte Person zu verzeichnen. Mit steigendem Alter nehmen die Verletzungshäufigkeit und die Häufigkeit einer schweren Verletzung zu. Bei beiden Gruppen der Senioren werden etwas mehr als 80 % der Beteiligten verletzt, davon jeweils etwas mehr als ein Viertel schwer.

Die 2. Beteiligten werden deutlich häufiger verletzt als die 1. Beteiligten (88 % gegenüber 36 %), wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass hier auch der umgekehrte Effekt (Verletzte werden häufiger als 2. Beteiligte, Unverletzte häufiger als 1. Beteiligte eingetragen) eine Rolle spielt (vgl. auch Abschnitt 6.5.1 zum Thema „Unfallflucht“). Der Anteil der Schwerverletzten an allen Verletzten ist bei zu Fuß Gehenden als 1. Beteiligte etwas höher, bei den anderen Konstellationen (Fuß/Rad, 1./2. Beteiligte) ähnlich

Im Abschnitt 5.2.1 wurden die Anteile der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen des Fuß- bzw. Radverkehrs dargestellt. Diese Auswertung konnte jedoch aufgrund der verfügbaren Daten nicht berücksichtigen, ob die verletzte Person zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs war. Mit den polizeilichen Einzelunfalldaten ist diese Auswertung möglich.

Demnach verunglücken von allen bei Unfällen verletzten oder getöteten Radfahrenden 3,2 % bei Fuß-Rad-U(P) (0,8 % der getöteten, 2,8 % der schwer verletzten und 3,3% der leichtverletzten Radfahrenden). Beim Fußverkehr sind diese Anteile deutlich höher, insgesamt wird etwa jeder zehnte (10,5 %) verunglückte zu Fuß Gehende bei einem Fuß-Rad-Unfall verletzt oder getötet. Dieser Anteil ist stärker als beim Radverkehr abhängig von der Verletzungsschwere: Während 0,3 % der getöteten und 6,7% der schwer verletzten zu Fuß Gehenden bei Fuß-Rad-Unfällen verunglücken, sind es bei den Leichtverletzten 12,0 %. Zum Vergleich: Die Anteile der verletzten Radfahrenden (3,2 %) und zu Fuß Gehenden (10,5 %) bei Fuß-Rad-U(P) der polizeilichen Einzelunfalldaten sind etwas niedriger als die des Unfallatlas (Rad: 4,4 %; Fuß: 14,8 %; siehe Kapitel 5.2.1). Zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Daten des Unfallatlas nicht nach innerorts und außerorts differenziert werden konnten und im Unfallatlas Unfälle auf Wegen, die nicht dem Kfz-Verkehr gewidmet sind, nicht enthalten sind.

#### **6.4.4 Arten der Verkehrsteilnahme**

Unter der Beteiligungsart „zu Fuß Gehender“ werden fünf verschiedene, in der polizeilichen Unfallaufnahme getrennt erhobene Schlüsselnummern aggregiert:

- 81: Fußgänger (auch mit Hunden oder Kinderwagen, Kinder in Kinderwagen)
- 82: Handwagen, Handkarren
- 83: Tierführer, Tiertreiber
- 84: Fußgänger mit Sport- und Spielgerät
- 93: Andere Person (zu Fuß Gehende, die sich durch ihr besonderes Verhalten bzw. verkehrsrechtliche Vorschriften von normalen zu Fuß Gehenden unterscheiden, wie z. B. Personen beim Straßenbau, Polizeibeamte bei der Verkehrsregelung oder Unfallaufnahme).

Bei beiden Beteiligungskonstellationen (Fuß-U(P) sowie Fuß-Rad-U(P)) dominiert die Schlüsselnummer 81 (Fußgänger) mit 94 % (Fuß-U(P)) bzw. 88 % (Fuß-Rad-U(P)). Der Anteil der anderen Schlüsselnummern ist bei den Fuß-Rad-U(P) mit 12 % doppelt so hoch wie bei den Fuß-U(P) (dies trifft auch auf die Unfälle in den elf Großstädten zu, wobei in beiden Beteiligungskonstellationen die Anteile der anderen Schlüsselnummern etwas niedriger sind). Der größere Anteil ist auf höhere Anteile von allen vier anderen Schlüsselnummern zurückzuführen. Die größten Unterschiede bestehen bei der Schlüsselnummer 83 (Tierführer, Tiertreiber), hier liegt der Anteil bei den Fuß-Rad-Unfällen mehr als fünf Mal so hoch. Eine an dieser Stelle durchgeführte stichprobenartige Analyse der Unfalltexte sowie die weiteren, im Projekt durchgeführten Auswertungen der Unfalltexte (siehe Kapitel 7) zeigen, dass es sich dabei meist um Unfälle zwischen Radfahrenden und Hunden handelt, die fälschlicherweise der Nummer 83 (statt der Nummer 81) zugewiesen wurden.

Unter der Beteiligungsart „Radfahrende“ wird nach Pedelecs und Fahrrädern ohne elektronische Trittunterstützung unterschieden, es existieren zwei verschiedene Schlüsselnummern:

- 71: Fahrrad
- 72: Pedelec

Der Anteil der Pedelec-Nutzer und -Nutzerinnen an allen Radfahrenden ist bei den Fuß-U(P) und den Fuß-Rad-U(P) mit jeweils 5,2 % identisch, Pedelecs sind demnach nicht häufiger in Fuß-Rad-Unfälle verwickelt. Auch die Unterschiede zwischen den Anteilen am Unfallgeschehen innerorts und in den elf Großstädten sind gering. Im Zeitverlauf zeigt sich eine starke Zunahme der Pedelec-Unfälle: Von 2016 bis 2020 stieg der Anteil der Pedelec-Unfälle auf rund das Vierfache des ursprünglichen Wertes an, sowohl hinsichtlich der Beteiligung an den Rad-U(P) als auch den Fuß-Rad-U(P). Es ist davon auszugehen, dass dieser Anstieg primär auf die zunehmende Verbreitung bzw. Nutzung von Pedelecs zurückzuführen ist, wozu jedoch in diesem Projekt keine entsprechenden Daten vorliegen.

## 6.5 Verhalten der beteiligten Personen

### 6.5.1 Unfallflucht

Im Rahmen der polizeilichen Unfallaufnahme wird auch registriert, ob eine beteiligte Person Unfallflucht begeht, die Personalien also nicht mehr festgestellt werden können. Zu beachten ist dabei allerdings, dass dem Begriff „Unfallflucht“ hier zwei verschiedenen Sachverhalte zugeordnet werden:

- Unfälle, bei dem einer der Beteiligten ein (strafbares) unerlaubtes „Entfernen vom Unfallort“ begeht, sich also ohne Einverständnis des zweiten Beteiligten dem Austausch von Personalien und/oder der Rücksprache mit den anderen Unfallbeteiligten entzieht sowie ggf. entsprechende Hilfe für verletzte Beteiligte unterlässt.
- Unfälle, bei denen beide Beteiligte im gegenseitigen Einvernehmen auf eine Unfallaufnahme durch die Polizei und den Austausch von Personalien verzichten, eine der beteiligten Personen den Unfall dann jedoch nachträglich dennoch bei der Polizei zur Anzeige bringt (bspw. aufgrund erst später festgestellter Verletzungen).

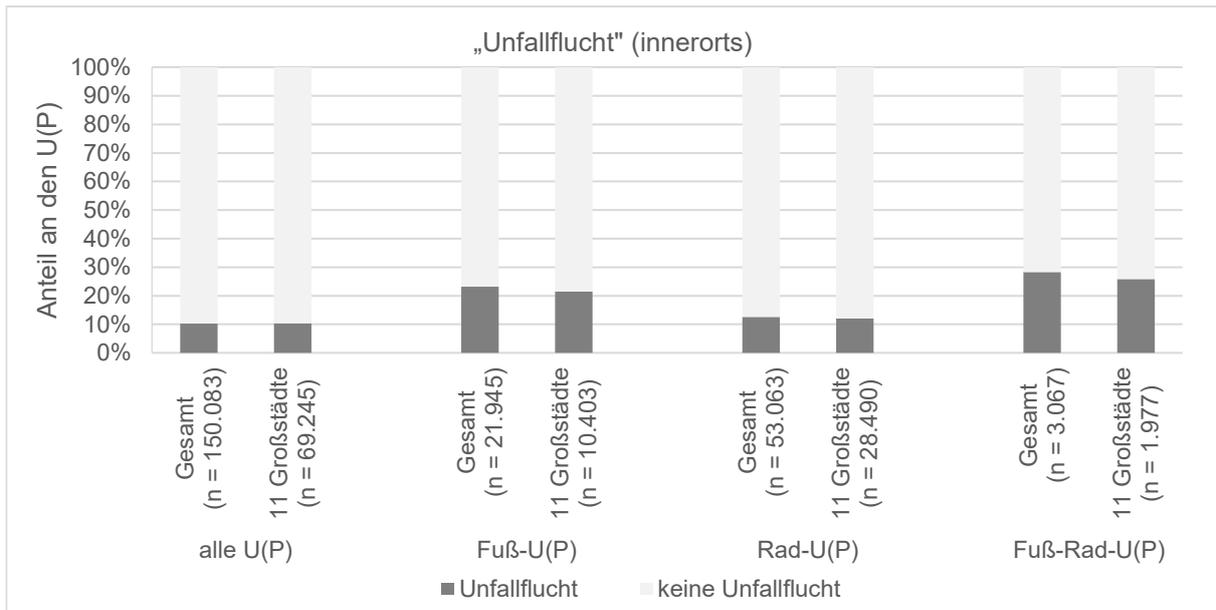
Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass im Nachhinein nicht mehr für alle dieser Unfälle festgestellt werden kann, welcher der o.g. Fälle jeweils vorlag. Bei allen U(P) wird bei 10,3 % der Unfälle für eine der beteiligten Personen das Merkmal „Unfallflucht“ eingetragen, bei den Rad-U(P) liegt dieser Anteil mit 12,6 % etwas höher (siehe Abbildung 14). Deutlich höher ist dieser Anteil bei den Fuß-U(P) mit 23,2 %. Bei den Fuß-Rad-U(P) wird bei mehr als jedem vierten Unfall (28,3 %) die „Unfallflucht“ einer beteiligten Person festgestellt. In den elf Großstädten liegt dieser Anteil mit 25,9 % nur wenig niedriger.

Bei den Rad-U(P) mit „Unfallflucht“ wird diese bei 28% der Fälle den Radfahrenden, ansonsten den anderen Beteiligten zugeordnet. Bei den Fuß-U(P) entfallen knapp 11 % der „Unfallfluchten“ auf die zu Fuß Gehenden. Bei Fuß-Rad-U(P) sind 27 % der nicht bekannten Verkehrsteilnehmenden zu Fuß Gehende und 73 % Radfahrende. Damit resultieren 34 % der insgesamt den Radfahrenden und 43 % der insgesamt den zu Fuß Gehenden zugeordneten „Unfallfluchten“ aus Fuß-Rad-Unfällen.

Anhand der Unfalltexte ist erkennbar, dass viele der für Fuß-Rad-U(P) registrierten „Unfallfluchten“ aus der einvernehmlichen Nicht-Aufnahme der Unfälle, später jedoch dennoch erfolgenden Meldung des Unfalls bei der Polizei resultieren. Für die Auswertung des Unfallgeschehens hat dies zur Folge, dass einerseits bestimmte Merkmale (z. B. Alter) nicht für beide Beteiligte bekannt sind. Andererseits beruhen dadurch die aufgenommenen Informationen über den Unfallhergang auf den Schilderungen von nur einer am Unfall beteiligten Person<sup>6</sup>, weshalb bspw. Aussagen über Unfallursachen in diesen Fällen nur begingt als zuverlässig anzusehen sind.

---

<sup>6</sup> Üblicherweise formuliert der/die aufnehmende Polizist:in die Unfallhergangsbeschreibung nach Sicherung der Beweise an der Unfallstelle sowie der Anhörung der Beteiligten und Zeugen.



**Abbildung 14: Häufigkeit der „Unfallflucht“ nach Beteiligungskonstellation in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

## 6.5.2 Alkohol

Bei 4,4 % aller Fuß-Rad-U(P) war mindestens eine der beteiligten Personen alkoholisiert. Dieser Anteil liegt niedriger als bei allen U(P) (5,2 %) und bei den Rad-U(P) (5,5 %), jedoch etwas höher als bei den Fuß-U(P) (4,0 %). In den elf Großstädten sind die Anteile jeweils ähnlich.

Insgesamt handelt es sich innerorts um 134 Fuß-Rad-U(P) mit mindestens einer alkoholisierten Person, bei 7 Unfällen standen beide Beteiligte unter Alkoholeinfluss. Bei diesen Unfällen waren 112 Radfahrende und 29 zu Fuß Gehende alkoholisiert. 99 dieser Radfahrenden verursachten den Unfall (dabei 4 Unfälle mit ebenfalls alkoholisiertem 2. Beteiligten), von den zu Fuß Gehenden traten 19 als verursachend in Erscheinung (dabei 3 Unfälle mit ebenfalls alkoholisiertem 2. Beteiligten). Bei 16 Unfällen war nur der 2. Beteiligte alkoholisiert, die unfallverursachenden Personen (6 Radfahrende und 10 zu Fuß Gehende) waren jeweils nicht alkoholisiert.

Insgesamt ist Alkohol kein spezifisches Problem der Fuß-Rad-U(P); meistens sind die Radfahrenden, seltener die zu Fuß Gehenden alkoholisiert.

Andere Drogen sind bei Fuß-Rad-U(P) im Vergleich zu den anderen Unfallkollektiven ebenfalls nicht überrepräsentiert. Es handelt sich um 19 Unfälle (entspricht einem Anteil von 0,6 %). 17 der Unfälle wurden von Radfahrenden, 2 von zu Fuß Gehenden verursacht, wobei der Drogenkonsum in allen Fällen beim Radfahrenden festgestellt wurde. 8 der Radfahrenden waren zudem zusätzlich alkoholisiert.

### 6.5.3 Unfallursachen

Für jede beteiligte Person können bis zu drei Unfallursachen angegeben sein, zudem je Unfall bis zu drei allgemeine Ursachen. Die jeweils fünf häufigsten Ursachen seitens der zu Fuß Gehenden, der Radfahrenden und die fünf häufigsten allgemeinen Ursachen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Einige dieser Ursachen sind unspezifisch und lassen keine Rückschlüsse auf die Gründe für das Zustandekommen des Unfalls zu, so bspw. die häufigste den zu Fuß Gehenden zugewiesene Ursache 64 („falsches Verhalten der Fußgänger an anderen Stellen, ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten“) und die häufigste den Radfahrenden zugewiesene Ursache 42 („falsches Verhalten gegenüber Fußgängern an anderen Stellen“).

Folgende Erkenntnisse ergeben sich aus den spezifischeren Ursachen:

- Die beim Fußverkehr auftretende Ursache 63 („Falsches Verhalten der Fußgänger an anderen Stellen durch plötzliches Hervortreten hinter Sichthindernissen“) deutet auf infrastrukturelle Mängel wie Sichthindernisse, bspw. durch Einbauten im Straßenraum oder parkende Kfz, hin.
- Die bei Radfahrenden häufige Ursache 10 („Verbotswidrige Benutzung der Fahrbahn oder anderer Straßenteile (z.B. Gehweg, Radweg)“) legt nahe, dass die falsche Flächennutzung (z. B. Befahren von Gehwegen oder Fahren auf Radwegen in die falsche Richtung) eine wichtige Rolle beim Zustandekommen von Fuß-Rad-Unfällen spielt. Auch die bereits im Abschnitt 6.5.2 behandelte Thematik „Alkohol“ spiegelt sich in den Unfallursachen wider.
- Wie bereits im Abschnitt 6.4.4 dargestellt, spielt die Kollision von Radfahrenden mit Hunden im Fuß-Rad-Unfallgeschehen eine relevante Rolle. Dies zeigt sich auch in der allgemeinen Ursache 87 („Andere Tiere auf der Fahrbahn“)<sup>7</sup>. Bei Unfällen mit dieser Ursache sind zu 80 % die zu Fuß Gehenden als verursachend eingetragen; beteiligte zu Fuß Gehende sind zu rund 80 % als „Tierführer“ klassifiziert.

Werden auch die Unfälle mit einbezogen, bei denen die Ursache 87 nicht angegeben ist, jedoch der zu Fuß Gehende als „Tierführer“ klassifiziert wurde, ergibt sich ein Anteil von 7,6 % der Fuß-Rad-U(P), der durch Kollisionen zwischen Radfahrenden und Hunden (bzw. zu Fuß Gehenden mit Hunden) zustande kommt. Diese Problematik soll im folgenden AP 4 nochmal aufgegriffen werden (siehe Kapitel 7).

---

<sup>7</sup> Die Bezeichnung „andere“ Tiere resultiert aus der Unfallursache Nr. 86 „Wild auf der Fahrbahn“ (vgl. hierzu auch Abschnitt 6.4.4).

	Nr.	Häufigkeit (n = 3.067 U(P))	Ursache
Zu Fuß Gehende	1	22,1 %	64 Falsches Verhalten der Fußgänger an anderen Stellen ohne auf den Fahrzeugverkehr zu achten
	2	11,5 %	69 Andere Fehler der Fußgänger
	3	6,8 %	65 Falsches Verhalten der Fußgänger an anderen Stellen durch sonstiges falsches Verhalten
	4	6,7 %	63 Falsches Verhalten der Fußgänger an anderen Stellen durch plötzliches Hervortreten hinter Sichthindernissen
	5	1,8 %	66 Nichtbenutzen des Gehweges
Radfahrende	1	33,2 %	42 Falsches Verhalten gegenüber Fußgängern an anderen Stellen
	2	15,5 %	10 Verbotswidrige Benutzung der Fahrbahn oder anderer Straßenteile (z.B. Gehweg, Radweg)
	3	12,2 %	49 Andere Fehler beim Fahrzeugführer
	4	4,2 %	13 Nicht angepasste Geschwindigkeit in anderen Fällen
	5	3,7 %	1 Alkoholeinfluss
Allgemeine Ursachen	1	5,8 %	87 Andere Tiere auf der Fahrbahn
	2	2,7 %	89 Sonstige Ursachen (mit kurzer Beschreibung im Unfallhergang)
	3	0,7 %	88 Sonstiges Hindernis auf der Fahrbahn (ausgenommen Pos. 43, 44)
	4	0,3 %	85 Nicht oder unzureichend gesicherte Arbeitsstelle auf der Fahrbahn
	5	0,2 %	76 Anderer Zustand der Straße

**Tabelle 6: Häufigste Unfallursachen von Fuß-Rad-Unfällen innerorts in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Mehrfachnennungen je Person und je Unfall möglich; Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

## 6.6 Unfallgeschehen in den Großstädten

Im Folgenden wird das Fuß-Rad-Unfallgeschehen ins Verhältnis zur Einwohnerzahl und dem Mobilitätsverhalten der Bevölkerung der untersuchten Großstädte gesetzt, um Vergleiche zwischen den Gebieten zu ermöglichen. Zwischen den Gebieten (insbesondere zwischen den Städten) ergeben sich zum Teil deutliche Unterschiede in den Wegehäufigkeiten je Einwohnerin und Einwohner je Verkehrsmittel (z. B. beim Modal Split des Radverkehrs) und damit im Verkehrsaufkommen und der Verkehrsleistung der einzelnen Verkehrsmittel. Deshalb soll eine Einordnung der städtischen Unfallbelastungen nicht pro Einwohnerzahl, sondern mittels Umrechnung auf eine Wegeanzahl je Verkehrsmittel und Stadt anhand des Modal Splits erfolgen. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass Wegekettens im Modal Split nicht abgebildet werden und z. B. Zu- und Abgangswege zum ÖV nicht dezidiert als eigene Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad in die Statistik eingehen. Dieser Einfluss variiert von Stadt

zu Stadt, da z. B. in Städten mit U-Bahn-Systemen mit weit voneinander entfernten Haltestellen solche Zu-/Abgangswege generell länger sind und dafür auch häufiger das Rad genutzt wird als in Städten nur mit Bus- und Straßenbahnsystemen.

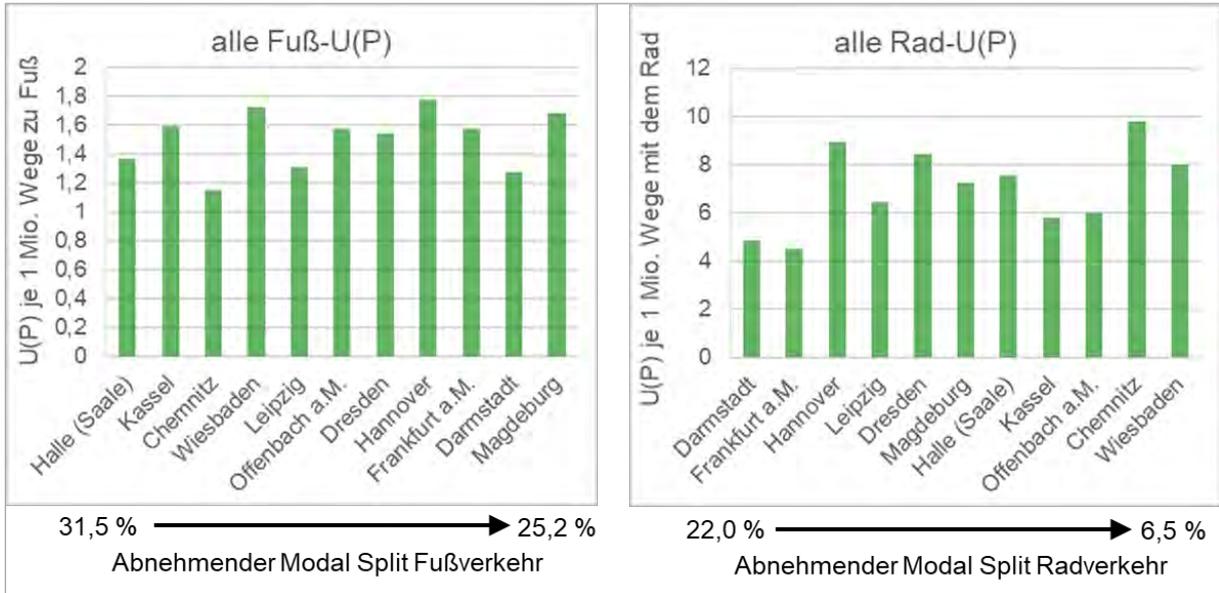
Um die Zahl der in den Verkehrsmodi zurückgelegten Wegen zu berechnen, wird mit 365 Tagen pro Jahr und 3,5 Wegen pro Person und Tag (nach SrV 2018) gerechnet. Damit ergibt sich bspw. das auf das Verkehrsaufkommen des Fußverkehrs bezogene Unfallrisiko für Unfälle des Fußverkehrs durch folgende Formel:

$$\text{Unfallrisiko}_{\text{Fuß}} = \frac{U(P)_{\text{Fuß}} \text{ pro Jahr}}{\text{Bevölkerung} \times 365 \frac{\text{Tage}}{\text{Jahr}} \times 3,5 \frac{\text{Wege}}{(\text{Person} \times \text{Tag})} \times \text{Modal Split}_{\text{Fuß}}} \quad \text{Formel 1}$$

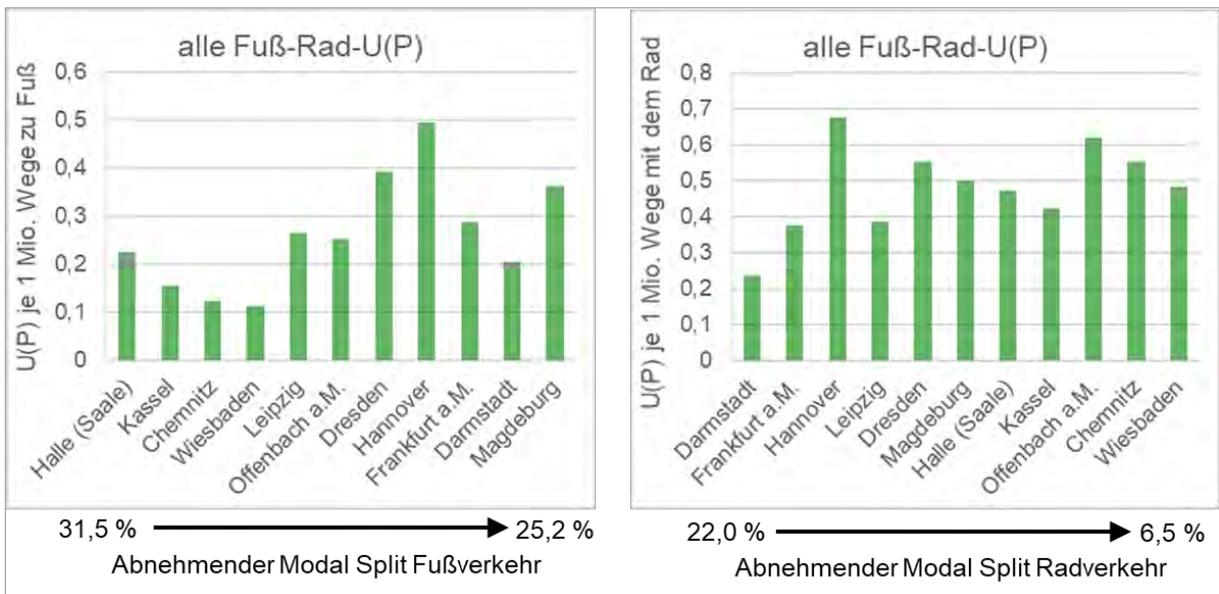
Das Unfallrisiko für die anderen Kollektive wird äquivalent berechnet. Als Datengrundlage für den Modal Split dient grundsätzlich die von der TU Dresden durchgeführte Erhebung Mobilität in Städten (SrV) des Jahres 2018. Davon abweichend für Hannover die Erhebung Mobilität in Deutschland (MiD) des Jahres 2017 (Hannover (2018)) und für Offenbach eine Mobilitätserhebung im Auftrag der Stadtwerke Offenbach, ebenfalls von 2017 (Offenbach (2021)).

In der Abbildung 15 ist das gesamte Unfallgeschehen des Fußverkehrs und des Radverkehrs je 1 Mio. Wege zu Fuß bzw. mit dem Fahrrad sortiert nach dem Modal Split dargestellt. Dabei zeigt sich beim Fußverkehr kein Zusammenhang zwischen dem Modal Split des Verkehrsmittels und dem Unfallrisiko. Beim Radverkehr deutet sich dagegen ein schwach ausgeprägter negativer Zusammenhang an. Zu berücksichtigen ist, dass die Effekte des Modal Splits durch eine Vielzahl anderer Einflussfaktoren überlagert werden (bspw. Radverkehrsplanung, Straßenraumgestaltung, Unterschiede in der Unfallaufnahme etc.).

Hinsichtlich der Fuß-Rad-U(P) (siehe Abbildung 16) zeigt sich beim Unfallrisiko je 1 Mio. Wege zu Fuß und mit dem Fahrrad jeweils eine tendenzielle Zunahme des Unfallrisikos mit abnehmendem Modal Split der jeweiligen Verkehrsart. Das höchste Unfallrisiko der Fuß-Rad-U(P) weisen bzgl. der Wege zu Fuß die Städte Hannover und Dresden, bzgl. der Wege mit dem Fahrrad die Städte Hannover und Offenbach auf. Das niedrigste Unfallrisiko ist in den Städten Wiesbaden und Chemnitz (bzgl. der Wege zu Fuß) und in den Städten Darmstadt und Frankfurt (bzgl. der Wege mit dem Fahrrad) zu verzeichnen. Auch hier gelten die o. g. Einschränkungen. Bei der Interpretation ist zudem zu beachten, dass der Modal Split des Fußverkehrs und derjenige des Radverkehrs negativ miteinander korrelieren: die Städte mit hohem Radverkehrsanteil weisen tendenziell einen niedrigeren Fußverkehrsanteil auf. Ein niedriges Unfallrisiko der Fuß-Rad-U(P) in Städten mit hohem Modal Split des Fußverkehrs kann damit auch auf ein niedriges Radverkehrsaufkommen in dieser Stadt zurückzuführen sein.



**Abbildung 15: Unfallrisiko des Fuß- und Radverkehrs in Abhängigkeit des Modal Splits im Fuß- und Radverkehr in den Großstädten (Quelle der Unfalldaten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer; Quelle Modal Split: SrV (2018); Hannover (2018); Offenbach (2021))**



**Abbildung 16: Unfallrisiko der Fuß-Rad-Unfälle in Abhängigkeit des Modal Splits im Fuß- und Radverkehr in den Großstädten (Quelle der Unfalldaten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer; Quelle Modal Split: SrV (2018); Hannover (2018); Offenbach (2021))**

## 6.7 Fazit

Für das AP 3, die Analyse des Unfallgeschehens anhand der polizeilichen Einzelunfalldaten der Bundesländer Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie der Stadt Hannover, stehen die Unfalldaten der Jahre 2016 bis 2020 zur Verfügung. Ausgewertet wurden nur die Unfälle mit Personenschaden innerorts. Dabei handelt es sich um insgesamt 150.083 U(P), davon 21.945 mit Beteiligung des Fuß- und 53.063 mit Beteiligung des Radverkehrs sowie 3.067 Fuß-Rad-U(P).

Auch wenn in den bundesweiten Daten (Kapitel 5) gegenüber den in diesem Arbeitspaket ausgewerteten Unfällen zusätzlich ein (geringer) Anteil an Außerortsunfällen enthalten ist, so lässt sich dennoch erkennen, dass die Unfallstruktur (Unfalltypen und -arten) der ausgewerteten polizeilichen Einzelunfalldaten mit der Struktur der bundesweiten Daten vergleichbar ist. Gegenüber dem AP 2 enthalten die Daten weitergehende Informationen zu den Unfällen, diese betreffen insbesondere die Merkmale der Personen sowie deren Verhalten.

Radfahrende verursachen Fuß-Rad-Unfälle häufiger als zu Fuß Gehende (59 % gegenüber 41 %), die schwereren Unfallfolgen (Verletzte sowie Schwerverletzte) liegen jedoch häufiger bei den zu Fuß Gehenden (Anteil Verletzte Fuß: 69 % ggü. Rad: 55 %; Anteil Schwerverletzte Fuß: 12 % ggü. Rad: 9 %).

Männer sind an Fuß-Rad-Unfällen häufiger beteiligt (61 % gegenüber 39 % Frauen) und verursachen diese Unfälle auch häufiger. Insbesondere bei von Radfahrenden verursachten Unfällen dominieren mit 79 % Männer, sie verursachen in dieser Konstellation somit rund vier Mal so viele Fuß-Rad-U(P) wie Frauen. Innerhalb dieser Gruppe der männlichen Verursachenden mit Rad dominieren (ohne Berücksichtigung der Bevölkerungsstruktur) die Altersgruppen der 28- bis 64-jährigen (56 %) und 18- bis 27-jährigen (20 %).

Mit Bezug zur Bevölkerungsstruktur sind Jugendliche (10 bis 17 Jahre) und junge Erwachsene (18 bis 27 Jahre) überproportional an Fuß-Rad-U(P) beteiligt, die Beteiligung von Senioren ist dagegen unterproportional. Jugendliche sind häufig als zu Fuß Gehende und Radfahrende unfallverursachend, junge Erwachsene häufig als Radfahrende. Kinder sind trotz legaler Gehwegnutzung selten als Radfahrende an den Unfällen beteiligt. Personen im Alter von 65 bis 74 Jahren bzw. älter als 75 Jahren verletzen sich häufiger schwer (als zu Fuß Gehende: 25 % bzw. 35 % schwer verletzt; als Radfahrende: 30 % bzw. 27 % schwer verletzt).

„Unfallflucht“ ist bei Fuß-Rad-U(P) häufiger als bei anderen Unfallkonstellationen registriert. Bei 28 % aller Fuß-Rad-U(P) wird in den Daten eine „Unfallflucht“ vermerkt. Diese wird deutlich häufiger (in 73 % der Fälle) den Radfahrenden zugewiesen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass „Unfallflucht“ hierbei nicht nur das (strafbare) unerlaubte Entfernen vom Unfallort umfasst, sondern zum Teil auch auf die seitens beider beteiligten Personen einvernehmliche Nicht-Aufnahme des Unfalls betrifft (vgl. Kapitel 6.5.1).

Unfälle mit Alkohol sind seltener als im Gesamtunfallgeschehen. Die Beteiligung von Pedelecs an Fuß-Rad-Unfällen entspricht der Beteiligung im gesamten Unfallgeschehen des Radverkehrs. Dagegen sind „andere“ zu Fuß Gehende (Tierführer etc.) deutlich häufiger beteiligt als im sonstigen Unfallgeschehen des Fußverkehrs. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass rund 8 % der Fuß-Rad-Unfälle durch Kollisionen zwischen Radfahrenden und Hunden (bzw. zu Fuß Gehenden mit Hunden) zustande kommen.

## 7 Unfallhergänge und -skizzen

### 7.1 Methodik

Im AP 4 erfolgte eine mikroskopische Analyse der Unfallhergänge anhand der polizeilichen Unfalldaten für die sechs Großstädte Dresden, Frankfurt/Main, Halle, Hannover, Leipzig und Magdeburg für die Jahre 2016 bis 2020. Dabei wurden auch die Unfalltexte ausgewertet und Daten der Unfallstelle aus Luftbildern (z. B. zu Infrastrukturmerkmalen) ermittelt. Ziel war die Erstellung einer systematischen Übersicht über typische Konfliktsituationen einschließlich der Flächennutzung und der Bewegungsrichtung der Beteiligten.

Der Umfang der Auswertungen wurde durch die aus der polizeilichen Unfallaufnahme verfügbaren Informationen begrenzt (bspw. durch lückenhafte Angaben der genutzten Verkehrsanlagen). So sind nur bei ca. 90 % der untersuchten Unfälle Unfalltexte vorhanden, vereinzelt traten bei der Analyse zudem nicht lösbare Widersprüche zwischen Unfalltexten und Örtlichkeit auf (z. B. erfolgte im Unfalltext die Beschreibung eines Unfalls beim Überschreiten des Radwegs seitens des zu Fuß Gehenden, obwohl an der betroffenen Örtlichkeit kein Radweg existiert).

Anders als in den vorhergehenden AP wurden in diesem AP auch die Fuß-Rad-U(S) mit einbezogen, um eine größere Datenbasis nutzen zu können. Dies ist insbesondere im Hinblick auf das AP 5 (siehe Kapitel 8) sinnvoll, da dort die räumliche Verteilung der Fuß-Rad-Unfälle im Fokus steht und eine geringe Datenbasis die Feststellung infrastruktureller Besonderheiten der Unfallstellen erschwert.

Aus den sechs Städten standen die vollständigen polizeilichen Unfalldaten für insgesamt 1.610 Fuß-Rad-U(P,S) zur Verfügung, davon 17 % U(SP), 78 % U(LV) und 5 % U(S). 55 % der Unfälle wurden von Radfahrenden, 45 % von zu Fuß Gehenden verursacht. Für jeden Unfall wurden anhand der Daten der Unfallaufnahme, dem Unfalltext und der Verortung in verfügbaren Luftbildern die Bewegungsrichtungen der Beteiligten, der Straßenteil, auf dem sich der Unfall ereignete, sowie besondere Merkmale der Infrastruktur (z. B. Querungsstelle, Sichtbehinderungen beim Unfall) erfasst. Zudem wurde für jeden Unfall auf Basis der Unfalltexte ein dreistelliger Unfalltyp nach M Uko (2012) festgelegt.

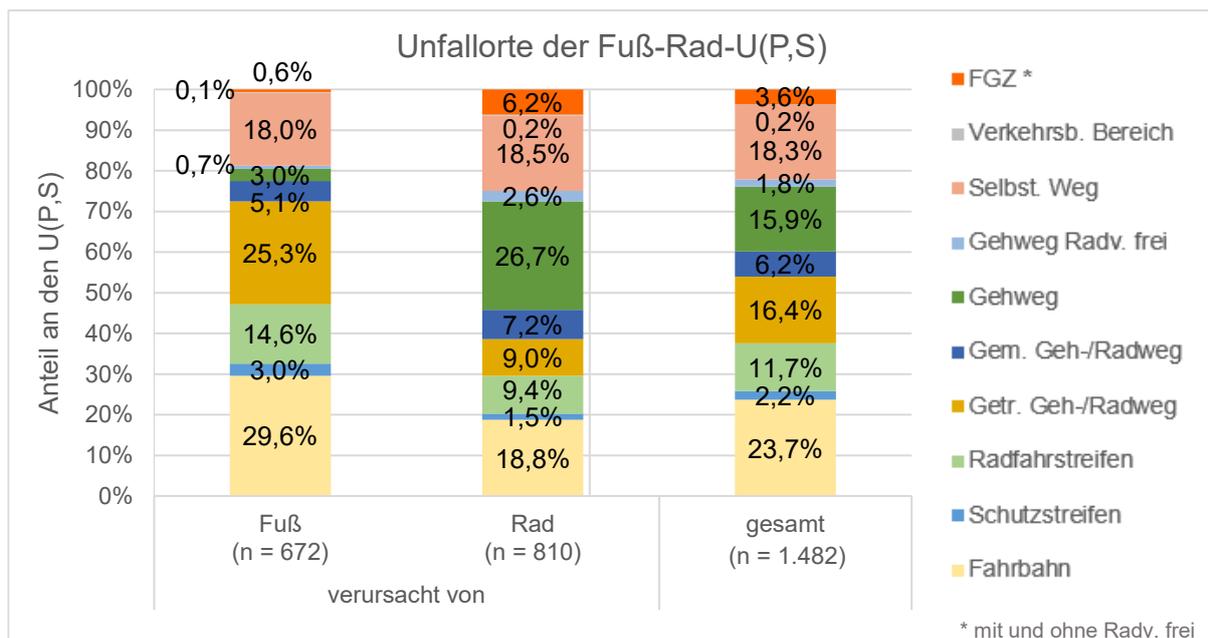
### 7.2 Unfallorte

Bei 1.482 der 1.610 Unfälle geht aus dem Unfalltext hervor, auf welcher Verkehrsanlage (welchem Straßenteil) der Unfall stattgefunden hat. Dabei ist zu differenzieren zwischen Flächen, die nur von Fuß- oder Radverkehr genutzt werden dürfen (bzw. von einer der beiden Verkehrsarten nur gequert wird) und Flächen, auf denen sich beide Verkehrsarten regulär bewegen. Folgende Verkehrsflächen wurden unterschieden:

- Mischverkehrsflächen: gemeinsamer Geh-/Radweg, Gehweg Radverkehr frei, verkehrsberuhigter Bereich, selbstständiger Weg (meistens gemeinsame Geh- und Radwege)

- Flächen des Fußverkehrs: Gehweg, Fußgängerzone (ohne Differenzierung nach dem Vorliegen einer Freigabe für den Radverkehr)
- Flächen des Radverkehrs: Fahrbahn, Schutzstreifen, Radfahrstreifen, Radweg

Die Verteilung der Unfallorte, differenziert nach verursachender Verkehrsart, ist in Abbildung 17 dargestellt. Demnach ereignen sich etwas mehr als ein Drittel (38 %) aller Fuß-Rad-U(P,S) auf der Fahrbahn, Radfahr- oder Schutzstreifen. Ebenfalls etwas mehr als ein Drittel (40 %) wurden im Seitenraum (Radweg, gemeinsamer Geh-/Radweg, Gehweg, Gehweg Radverkehr frei) registriert. Weitere 22 % ereigneten sich in Fußgängerzonen, verkehrsberuhigten Bereiche oder auf selbstständigen Wegen. Betrachtet man die Führungsformen im Einzelnen zeigt sich, dass Fuß-Rad-U(P,S) am häufigsten auf der Fahrbahn mit knapp einem Viertel aller Fälle, gefolgt von selbstständigen Wegen, Radwegen und Gehwegen, auf die jeweils zwischen 15 % und 19 % der Unfälle entfallen, ereignen. Unfälle auf straßenbegleitenden gemeinsamen Geh- und Radwegen sind deutlich seltener, diese machen jedoch auch einen deutlich kleineren Anteil des Verkehrsnetzes aus. In Fußgängerzonen ereignet sich zwar nur etwas mehr als jeder 30. Fuß-Rad-U(P,S), gegenüber dem Anteil von Fußgängerzonen am gesamten Straßennetz ist dieser Anteil allerdings hoch.

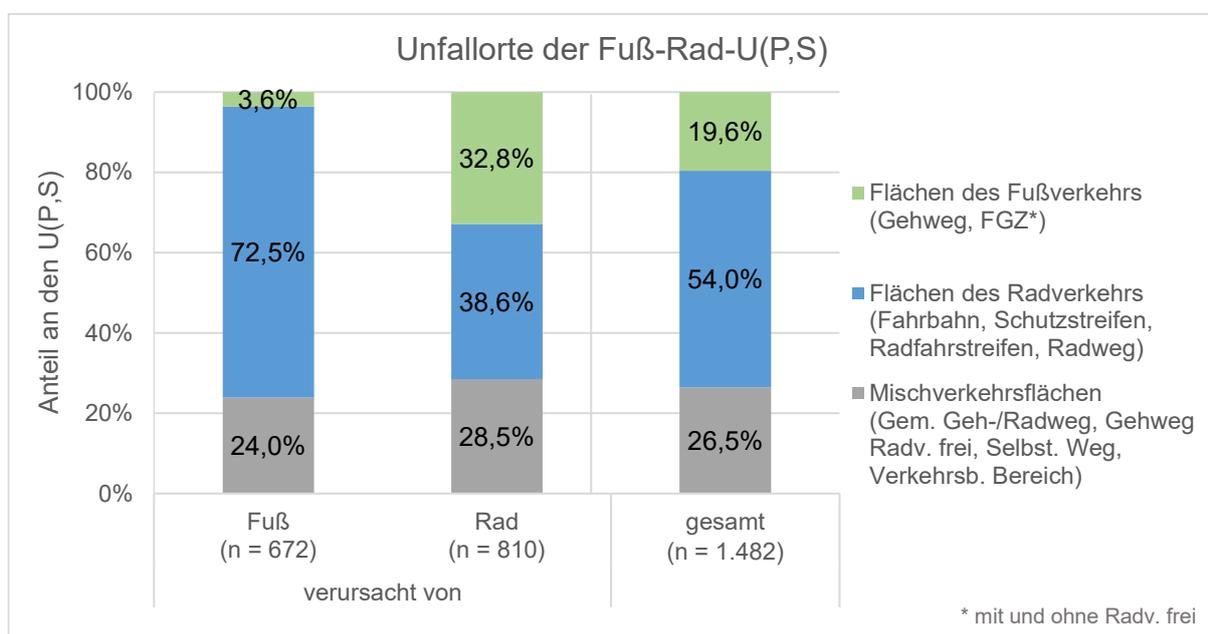


**Abbildung 17: Unfallorte der Fuß-Rad-U(P,S) (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)**

Bei der Differenzierung nach verursachender Verkehrsart zeigt sich das zu erwartende Bild: Die von zu Fuß Gehenden verursachten Unfälle finden vor allem auf Fahrbahnen (knapp 30 %) und Radwegen (25 %) statt, auf Gehwegen oder in Fußgängerzonen dagegen nur in geringem Maße. Bei den von Radfahrenden verursachten Unfällen machen Unfälle auf Gehwegen mit über einem Viertel den größten Anteil aus. Die Anteile der Unfälle auf den gemeinsam genutzten Flächen (selbstständigen Wegen und gemeinsamen Geh- und Radwegen) sind bei den jeweils von Fuß- bzw. Radverkehr

verursachten Unfällen ähnlich, bei jedoch einer höheren absoluten Anzahl an von Radfahrenden verursachten Unfällen.

Aggregiert nach getrennter und gemeinsamer Nutzung der Verkehrsinfrastrukturen ergibt sich ein Anteil der Unfälle auf den Flächen des Radverkehrs (Fahrbahn, Schutzstreifen, Radfahrstreifen und Radweg) von über 50 % (siehe Abbildung 18). Über ein Viertel der Fuß-Rad-U(P,S) ereignet sich auf Mischverkehrsflächen (gemeinsamer Geh- und Radweg, Gehweg Radverkehr frei, selbstständiger Weg und verkehrsberuhigter Bereich). Knapp ein Fünftel auf Flächen, die ausschließlich dem Fußverkehr vorbehalten sind (Gehweg und Fußgängerzone). Zu Fuß Gehende verursachen Unfälle vor allem auf den Flächen des Radverkehrs, beim Radverkehr sind die Unfälle deutlich gleichmäßiger auf die drei Arten der Flächen verteilt.

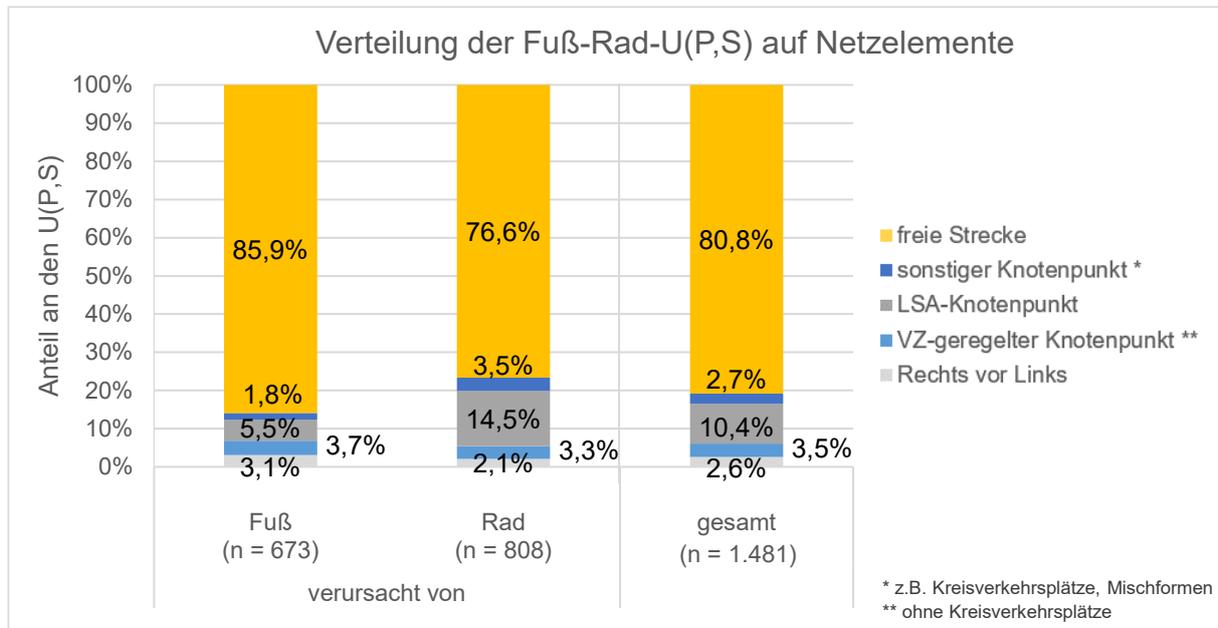


**Abbildung 18: Unfallorte der Fuß-Rad-Unfälle, aggregiert nach getrennter und gemeinsamer Nutzung der Verkehrsfläche (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)**

### 7.3 Netzelemente: Freie Strecke, Knotenpunkte und Querungsanlagen

Fuß-Rad-U(P,S) ereignen sich überwiegend auf der freien Strecke (siehe Abbildung 19). Dies deckt sich mit den Auswertungen zur Charakteristik der Unfallstelle in Kapitel 6.3 (ca. 85 % der Fuß-Rad-U(P) außerhalb von Kreuzungen und Einmündungen) und gilt sowohl für von zu Fuß Gehenden verursachte Unfälle (86 % der Unfälle auf der freien Strecke) als auch für die von Radfahrenden verursachten Unfälle (77 %). Dies ändert sich nur wenig, wenn die Unfälle auf selbstständigen Wegen (auf denen anlagenbedingt ein hoher Anteil der Unfälle auf der freien Strecke stattfindet) ausgeschlossen werden.

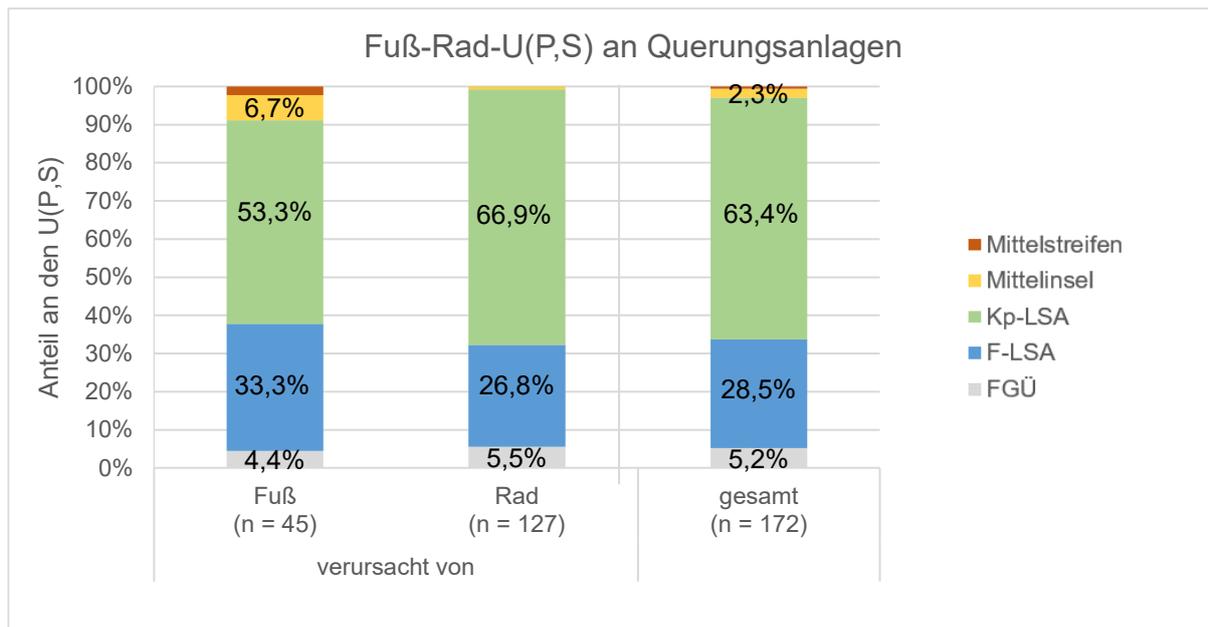
Bei den von Radfahrenden verursachten Unfällen spielen zudem LSA-Knotenpunkte mit einem Anteil von 14,5 % eine Rolle. An verkehrszeichengeregelten Knotenpunkten (ohne Kreisverkehre) und Rechts-vor-Links-Kreuzungen bzw. -Einmündungen ereignen sich dagegen deutlich weniger Unfälle (3,5 % und 2,6 % aller Fuß-Rad-U(P,S) bzw. 13 % und 18 % der Unfälle an Knotenpunkten), obwohl diese Knotenpunktformen innerorts dominieren (bei jedoch je Knotenpunkt geringerem Verkehrsaufkommen).



**Abbildung 19: Verteilung der Fuß-Rad-U(P,S) auf Strecke und Knotenpunkte (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)**

15 % der Fuß-Rad-U(P,S) ereignen sich im Zusammenhang mit der Querung an einer Querungsanlage, davon jeder zehnte beim Warten auf die Querung. Als Querungsanlagen werden hierbei Kp-LSA, Fußgänger-LSA, Fußgängerüberwege (FGÜ), Mittelinseln und Mittelstreifen verstanden, nicht aber die bloße Existenz abgesenkter Borde (z. B. an nicht signalisierten Knotenpunkten).

Bei den Querungsanlagen dominieren im Unfallgeschehen die Knotenpunkt-LSA (63 % der Unfälle beim Queren an einer Querungsanlage), auf Fußgänger-LSA entfallen 28 % dieser Unfälle (siehe Abbildung 20). Nur wenige Unfälle ereigneten sich an Fußgängerüberwegen (9 Unfälle im Kollektiv) oder an Mittelinseln und Mittelstreifen (5 Unfälle). Zu berücksichtigen ist, dass sowohl die Anzahl der Anlagen je Art der Querungsanlage als auch das Verkehrsaufkommen je Querungsanlage differieren. Beides hat jedoch vermutlich starke Auswirkungen auf die Zahl der Unfälle, die sich an einer Querungsanlage ereignen.



**Abbildung 20: Fuß-Rad-U(P,S) beim Querenden an Querungsstellen (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)**

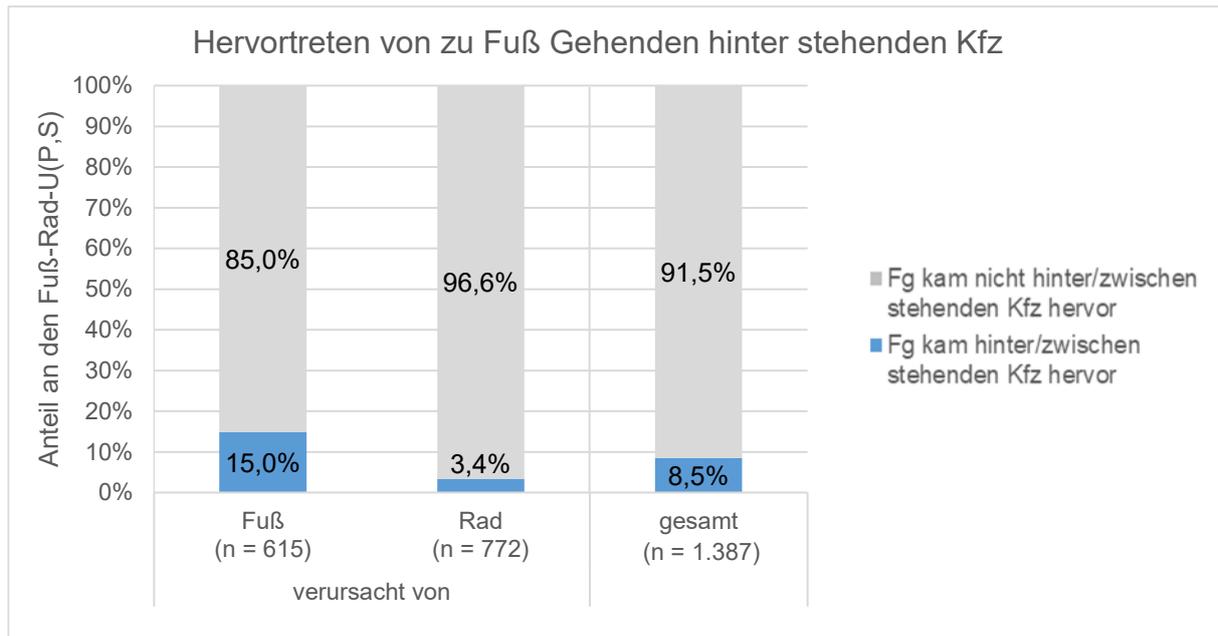
## 7.4 Kfz als Sichthindernisse

Kfz können aufgrund ihrer Größe ein Sichthindernis zwischen Fahr- und Fußverkehr darstellen, welches Unfälle verursacht oder begünstigt. Das Hervortreten hinter Sichthindernissen ist auch eine der fußverkehrsspezifischen Unfallursachen, die bei 6,7 % der Fuß-Rad-U(P) bei zu Fuß Gehenden eingetragen wurde (vgl. Abschnitt 6.5.3). Darunter fallen jedoch auch andere Sichthindernisse als Kfz (bspw. Werbetafeln, Pflanzen, Gebäude).

Deshalb wurde anhand der Unfalltexte und der anderen Informationen aus der polizeilichen Unfallaufnahme für jeden Unfall erfasst, ob der zu Fuß Gehende vor dem Unfall hinter einem Kfz hervortrat. Dies kann sowohl parkende und haltende, aber auch verkehrsbedingt wartende Kfz (z. B. beim Rückstau an einer LSA) betreffen.

Die Ergebnisse sind in Abbildung 21 dargestellt (1.387 Unfälle mit für die Auswertung ausreichenden Angaben). Demnach traten die zu Fuß Gehenden bei 8,5 % aller Fuß-Rad-U(P,S), bei denen dieser Aspekt zuverlässig ermittelt werden konnte, hinter einem stehenden Kfz hervor, bei 91,5 % der Fuß-Rad-U(P,S) war dies nicht der Fall. Diese Anteile unterscheiden sich erwartungsgemäß deutlich nach verursachender Verkehrsart und liegen bei von zu Fuß Gehenden verursachten Unfällen bei 15 %.

Innerhalb dieser in Zusammenhang mit stehenden Kfz stattfindenden Unfälle dominiert – bei insgesamt niedriger Fallzahl – die Fahrbahn als Unfallort (74 % der Unfälle) (siehe Abbildung 81 im Anhang 3). Es folgen als Unfallorte Radwege (10 %) und Radfahrstreifen (8 % der Unfälle).



**Abbildung 21: Hervortreten von zu Fuß Gehenden hinter stehenden Kfz als Unfallursache bei Fuß-Rad-U(P,S) (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)**

## 7.5 Dreistellige Unfalltypen

Aus den Bewegungsrichtungen der Beteiligten, infrastrukturellen Merkmalen und den spezifischen Unfallumständen lassen sich dreistellige Unfalltypen ableiten. Dreistellige Unfalltypen enthalten – abgeleitet aus den einstelligen Unfalltypen (vgl. Abschnitt 5.2.3) – die Konfliktsituation, die zu dem Unfall geführt hat, jedoch nicht immer Informationen über die tatsächliche Art der Kollision. Zudem spielt die Frage der Unfallursache im juristischen Sinne keine Rolle für deren Bestimmung, umgekehrt kann also i. d. R. aus dem dreistelligen Unfalltyp nicht abgeleitet werden, wer den Unfall verursacht hat.

Diese Zuordnung eines dreistelligen Unfalltyps wurde für alle Unfälle im Kollektiv vorgenommen, sofern sich aus Unfalltexten und -daten ausreichend Informationen zum Unfallablauf ableiten lassen. Bei 21 % der 1.610 Unfälle im Kollektiv war dies nicht möglich, bspw., weil Fahrt- oder Gehrichtungen nicht angegeben wurden. Diese Unfälle wurden im Folgenden ausgeschlossen (und damit auch bei der Berechnung der Anteile einzelner Typen am Unfallgeschehen nicht berücksichtigt). Die Zuordnung der dreistelligen Unfalltypen erfolgt unabhängig von der bereits von der Polizei vorgenommenen Zuordnung eines Unfalltyps, um seitens der Polizei ggf. falsch zugeordnete Typen zu korrigieren und über alle Städte eine vergleichbare Datenbasis zu schaffen. Insgesamt stehen in diesem AP für 1.270 Unfälle sowohl im Projekt ermittelte dreistellige Unfalltypen als auch zuverlässige Angaben über den Unfallort zur Verfügung.

Tabelle 7 enthält die fünf häufigsten dreistelligen Unfalltypen mit Angabe zu den entsprechenden Häufigkeiten sowie dem verursachende Verkehrsart. Zudem sind die Häufigkeiten der weiteren Unfalltypen zusammengefasst dargestellt. Die fünf häufigsten Unfalltypen decken 55 % aller dieser Auswertung zugrundeliegenden Unfälle ab

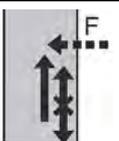
(zum Vergleich: Die weiteren 45 % verteilen sich auf 57 dreistellige Unfalltypen.) Die Betrachtung aller Fuß-Rad-U(P,S) ergibt zunächst, dass ein Drittel der Unfälle durch die Kollision eines von rechts kommenden zu Fuß Gehenden mit einem Radfahrenden zustande gekommen ist (neben den in Tabelle 7 dargestellten Unfalltypen 421 und 423 betrifft dies weitere, nicht in der Tabelle dargestellte, Unfalltypen.) Bei wiederum einem Drittel dieser Unfälle begünstigte eine Sichtbehinderung das Zustandekommen des Unfalls (7,0 % aller Unfälle mit Sichtbehinderung durch Kfz, 4,0 % durch andere oder nicht näher spezifizierte Sichtbehinderungen). Hinsichtlich der häufigsten Unfalltypen (siehe Tabelle 7) ergibt sich, dass der Unfalltyp 421 (zu Fuß Gehender auf Strecke von rechts) mit 15,7 % aller Unfälle der häufigste Unfalltyp ist, er wird etwas häufiger von zu Fuß Gehenden als von Radfahrenden verursacht. Auch der fünfthäufigste Unfalltyp 423, Zu Fuß Gehender auf Strecke von rechts mit Sichtbehinderung durch parkendes oder haltendes Kfz, ist auf diese Konfliktsituation zurückzuführen, er wird deutlich häufiger von zu Fuß Gehenden als von Radfahrenden verursacht.

Bei knapp einem Drittel (31 %) aller Unfälle bewegen sich beide Beteiligte in Längsrichtung. (Neben den in Tabelle 7 dargestellten Unfalltypen 671 und 672 betrifft dies weitere, nicht in der Tabelle dargestellte, Unfalltypen.) Dabei überwiegen Unfälle mit der Bewegung in die gleiche Richtung gegenüber den Unfällen zwischen entgegengerichteten Beteiligten. Zu diesen Unfällen gehören auch die im Kollektiv zweit- und dritthäufigsten Unfalltypen 671 (beide Beteiligte in die gleiche Richtung) und 672 (in entgegengesetzter Richtung).

Deutlich seltener sind Unfälle mit zu Fuß Gehenden von links (wird durch keinen der in Tabelle 7 fünf häufigsten Unfalltypen beschrieben), auf diese Konstellation entfallen 11,7 % der Unfälle. Bei wiederum knapp ein Drittel davon (3,6 % aller Unfälle) lag eine Sichtbehinderung vor.

Über alle Unfalltypen spielten bei 14,6 % der Unfälle Sichtbehinderungen eine Rolle. Meistens handelt es sich um Unfälle mit zu Fuß Gehenden von rechts. Die meisten Sichtbehinderungen wurden durch parkende oder haltende Kfz hervorgerufen, allerdings geht auch knapp ein Drittel dieser Sichtbehinderungen auf andere Hindernisse zurück.

Rund jeder elfte (8,8 %) Fuß-Rad-U(P,S) kommt durch die Kollision eines Radfahrenden mit einem Haustier (Hund) oder dessen Leine zustande, die meisten dieser Fälle zählen zum Unfalltyp 753 (Haustier beaufsichtigt).

Unfalltyp	Häufigkeit	davon verursacht von		Beschreibung Unfalltyp	Symbol
		Fuß	Rad		
421	200 (15,7 %)	118	82	Zu Fuß Gehender auf Strecke von rechts	
671	175 (13,8 %)	19	156	Zu Fuß Gehender und Radfahrender in die gleiche Richtung; Fahrtrichtung rechts	
672	130 (10,2 %)	45	85	Zu Fuß Gehender und Radfahrender in entgegengesetzte Richtungen; Fahrtrichtung rechts	
753	108 (8,5 %)	100	8	Haustier beaufsichtigt	
423	89 (7,0 %)	70	19	Zu Fuß Gehender auf Strecke von rechts mit Sichtbehinderung durch parkendes oder haltendes Kfz	
Weitere	568 (45 %)	243	325	-	-
Gesamt	1.270 (100 %)	595	675	-	-

**Tabelle 7: Häufigste Unfalltypen bei Fuß-Rad-U(P,S) (Quelle der Daten: eigene Erhebung auf Grundlage der polizeilichen Unfalldaten)**

In Tabelle 8 sind die häufigsten Unfalltypen, differenziert nach Unfallort, dargestellt. Dabei werden markierte Radverkehrsführungen (Schutzstreifen und Radfahrstreifen) zusammengefasst. Ebenso werden einerseits Gehwege mit und ohne Radverkehrsfreigabe und gemeinsame Geh- und Radwege zusammengefasst, andererseits selbstständige Wege, Fußgängerzonen und verkehrsberuhigte Bereiche (VBB). Für jeden Unfallort sind die fünf häufigsten Unfalltypen sowie die auf die weiteren Unfalltypen entfallenen Unfälle (letzte Spalte) angegeben, außerdem die jeweiligen Anteile der von Fuß- oder Radverkehr verursachten Unfälle. Die dargestellten fünf häufigsten Unfalltypen je Ort decken 65 % des gesamten Unfallgeschehens ab. Die Verknüpfungen der Unfalltypen mit den Unfallorten werden nach ihrer Häufigkeit in vier Kategorien mit dem

Ziel ähnlicher Gruppengrößen in den ersten drei Kategorien eingeteilt und entsprechend gekennzeichnet, die Grenzwerte liegen bei 50, 25 und 20 Fuß-Rad-U(P,S) im Kollektiv.

Für die fünf häufigsten Unfalltypen je Unfallort lassen sich die Ergebnisse folgendermaßen zusammenfassen:

- Auf der Fahrbahn dominieren Unfälle durch Querungen auf der freien Strecke (55 % aller Unfälle auf der Fahrbahn), meistens mit querenden zu Fuß Gehenden von rechts.
- Auf markierten Radverkehrsführungen betreffen alle häufig auftretenden Unfalltypen (66 % aller Unfälle für diesen Unfallort) die Querung von zu Fuß Gehenden, vorwiegend von rechts.
- Querungen von rechts betreffen auch den häufigsten Unfalltyp auf Radwegen (23 % aller Unfälle für diesen Unfallort), dort spielen jedoch auch Unfälle in Längsrichtung – sowohl von entgegenkommenden als auch sich in gleicher Richtung bewegend Personen – eine Rolle (19 %).
- Die meisten Unfälle auf Gehwegen betreffen die Bewegung in Längsrichtung (47 % der Unfälle auf Gehwegen). Die beiden häufigsten Unfalltypen entfallen, mit gleich großer Fallzahl, auf die Bewegung in die gleiche und in die entgegengesetzte Richtung (jeweils 20 %). Des Weiteren spielen Sichtverdeckungen abseits von Kfz eine Rolle (7 %).
- Auch auf selbstständigen Wegen resultieren viele Unfälle aus der Bewegung in Längsrichtung (44 % aller Unfälle für diesen Unfallort). Hinzu kommt als häufiger Unfalltyp die Kollision von Radfahrenden mit Haustieren (Hunden; 24 %).

Unfallort	Typische Unfallsituationen (n = 1.270)					Weitere
<b>Fahrbahn</b> 306 U(P, S)	Typ 423 70 U(P, S) (Fg: 79%; Rf: 21%) 	Typ 421 64 U(P, S) (Fg: 63%; Rf: 37%) 	Typ 401 20 U(P, S) (Fg: 60%; Rf: 40%) 	Typ 753 18 U(P, S) (Fg: 89%; Rf: 11%) Haustier 	Typ 451 14 U(P, S) (Fg: 41%; Rf: 59%) 	120 U(P, S)
<b>markierte Radverkehrsführung</b> 192 U(P, S)	Typ 421 47 U(P, S) (Fg: 66%; Rf: 34%) 	Typ 401 24 U(P, S) (Fg: 67%; Rf: 33%) 	Typ 471 22 U(P, S) (Fg: 36%; Rf: 64%) 	Typ 451 21 U(P, S) (Fg: 33%; Rf: 67%) 	Typ 423 12 U(P, S) (Fg: 92%; Rf: 8%) 	66 U(P, S)
<b>Radweg</b> 192 U(P, S)	Typ 421 45 U(P, S) (Fg: 80%; Rf: 20%) 	Typ 671 18 U(P, S) (Fg: 44%; Rf: 56%) 	Typ 672 18 U(P, S) (Fg: 83%; Rf: 17%) 	Typ 401 12 U(P, S) (Fg: 75%; Rf: 25%) 	Typ 679 11 U(P, S) (Fg: 27%; Rf: 73%) 	88 U(P, S)
<b>Gehweg/Rf. frei/gem. GRW</b> 289 U(P, S)	Typ 671 57 U(P, S) (Fg: 5%; Rf: 95%) 	Typ 672 57 U(P, S) (Fg: 16%; Rf: 84%) 	Typ 424 31 U(P, S) (Fg: 13%; Rf: 87%) 	Typ 679 21 U(P, S) (Fg: 5%; Rf: 95%) 	Typ 421 18 U(P, S) (Fg: 17%; Rf: 83%) 	105 U(P, S)
<b>Selbständiger Weg/Fg-Zone/VBB</b> 291 U(P, S)	Typ 671 79 U(P, S) (Fg: 3%; Rf: 97%) 	Typ 753 69 U(P, S) (Fg: 94%; Rf: 6%) Haustier 	Typ 672 35 U(P, S) (Fg: 34%; Rf: 66%) 	Typ 421 26 U(P, S) (Fg: 31%; Rf: 69%) 	Typ 679 15 U(P, S) (Fg: 20%; Rf: 80%) 	67 U(P, S)
Legende:  Typ 423 70 U(P, S) (Fg: 79%; Rf: 21%)    Unfalltyp Anzahl Unfälle (Verursachende Verkehrsart)						

**Tabelle 8: Typische Unfallsituationen bei Fuß-Rad-U(P,S) nach Unfallort (Quelle der Daten: eigene Erhebung auf Grundlage der polizeilichen Unfalldaten)**

## 7.6 Fazit

Im AP 4 wurde anhand der Unfalldaten und Unfalltexte aus den sechs Großstädten Dresden, Frankfurt/Main, Halle, Hannover, Leipzig und Magdeburg für die Jahre 2016 bis 2020 vertiefte Analysen des Unfallgeschehens zwischen Fuß- und Radverkehr vorgenommen, wobei der Fokus auf dem Unfallort und dem Unfallhergang lag. Insgesamt standen 1.610 Unfälle für die Auswertung zur Verfügung. Bei einem Teil der Unfälle reichten die vorliegenden Informationen nicht für einen Einbezug in alle Auswertungen, so dass für die Analysen unterschiedliche Fallzahlen, jedoch immer mindestens 1.270 Unfälle mit Personen- und Sachschaden zur Verfügung standen.

Etwas mehr als ein Drittel (38 %) aller Fuß-Rad-U(P,S) ereignen sich auf der Fahrbahn, Radfahr- oder Schutzstreifen; etwas mehr als ein Drittel (40 %) wurden im Seitenraum (Radweg, gemeinsamer Geh-/Radweg, Gehweg, Gehweg Radverkehr frei) sowie weitere 22 % in Fußgängerzonen, verkehrsberuhigten Bereiche oder auf selbstständigen Wegen.

Die Differenzierung nach Flächen des Fuß- (Gehweg, Fußgängerzone) und Radverkehrs (Fahrbahn, Schutzstreifen, Radfahrstreifen, Radweg) sowie Mischverkehrsflächen (gemeinsamer Geh-/Radweg, Gehweg Radverkehr frei, verkehrsberuhigter Bereich, selbstständiger Weg) ergibt, dass sich über die Hälfte der Unfälle auf Flächen des Radverkehrs, knapp ein Fünftel auf Flächen des Fußverkehrs und rund ein Viertel auf gemeinsam von Fuß- und Radverkehr genutzten Flächen ereignen.

Differenziert nach den einzelnen Führungsformen waren die häufigsten Unfallorte Fahrbahn (ohne Radfahr- und Schutzstreifen; 23,7 % der Unfälle), selbstständige Wege (18,3 %) Radwege (16,4 %) und Gehwege (15,9 %). Zu über 80 % fanden die Unfälle auf der freien Strecke statt, hinsichtlich der Unfälle an Knotenpunkten überwiegen die Unfälle an signalgeregelten Knotenpunkten.

Die häufigsten Bewegungskonstellationen, die zu Unfällen führten, waren:

- Überschreiten-Unfälle mit zu Fuß Gehenden von rechts (ca. ein Drittel) – weitere 12 % entfallen auf Überschreiten-Unfälle mit zu Fuß Gehenden von links; diese Konstellationen überwiegen bei Unfällen auf der Fahrbahn und auf markierten Radverkehrsführungen; dabei spielen in rund einem Drittel der Fälle Sichtbehinderungen, meist durch parkende/haltende Kfz, eine Rolle;
- die Bewegung beider Beteiligten in Längsrichtung (betrifft knapp ein Drittel aller Unfälle), dabei etwas häufiger in die gleiche Richtung gegenüber entgegenkommenden Beteiligten; auf selbstständigen Wegen und Gehwegen, in geringerem Ausmaß auch auf Radwegen sind dies die häufigsten Unfalltypen.

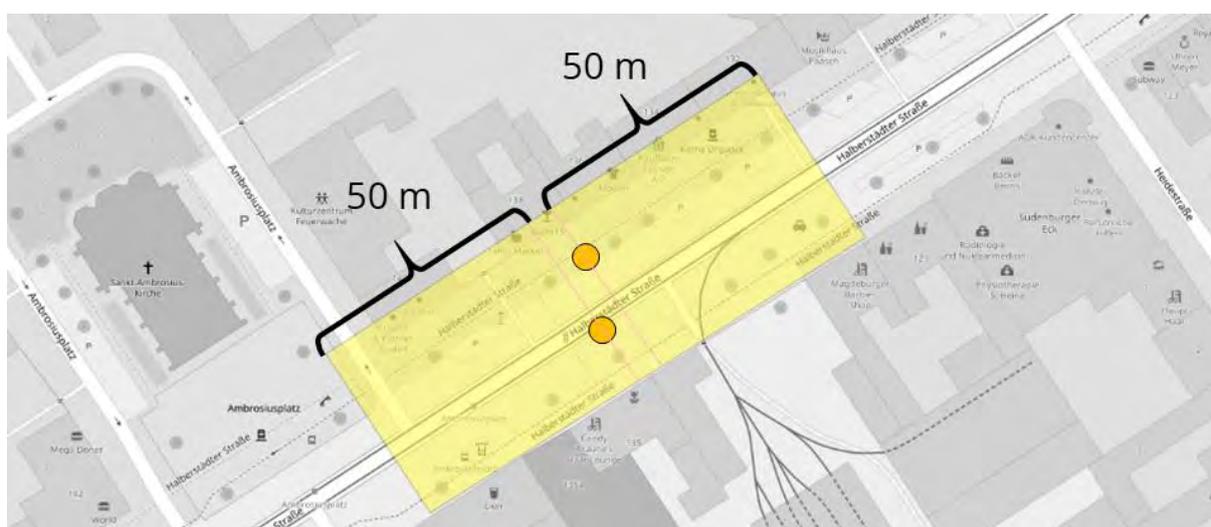
Auch wenn die illegale Gehwegnutzung von Radfahrenden ein für das Unfallgeschehen relevantes Sicherheitsrisiko darstellt (16 % der hier betrachteten Fuß-Rad-U(P,S)), sind Fuß-Rad-U(P,S) in z. T. noch größerem Maße auf das Queren von Wegen des Fahrverkehrs durch zu Fuß Gehende (54 %) und die (legale) gemeinsame Nutzung von Wegen zurückzuführen (27 %).

## 8 Unfallgeschehen, Infrastruktur und Verkehrsstärke

### 8.1 Methodik

Im AP 5 wurden die Unfalldaten verstärkt mit den Merkmalen der Infrastruktur verknüpft. Ziel war es, Erkenntnisse zum Einfluss baulicher und betrieblicher Eigenschaften der Verkehrsanlagen auf das Fuß-Rad-Unfallgeschehen abzuleiten. Dazu wurden anhand der Unfalldaten des AP 4 (siehe Kapitel 7) insgesamt 206 unfallbelastete Bereiche ausgewählt, an denen auf Basis von Luftbildern und Vor-Ort-Erhebungen Informationen zur Gestaltung der Verkehrsanlagen sowie zu Markierung und Beschilderung erhoben wurden. Als unfallbelastet galten Bereiche mit mindestens einem Fuß-Rad-Unfall im Betrachtungszeitraum 2016 bis 2020, wobei die Auswahl nach der Anzahl der Unfälle im Bereich erfolgte, Bereiche mit mehreren Unfällen also prioritär ausgewählt wurden.

Für die Bildung der Bereiche wurde für jeden Fuß-Rad-Unfall geprüft, ob im Umkreis von 50 m ein weiterer derartiger Unfall stattfand. In diesem Fall wurden die beiden Unfälle zu einem Bereich zusammengefasst und es erfolgte eine erneute Prüfung in Bezug auf die angrenzenden 50 m (siehe Abbildung 22). Voraussetzung für die Zusammenfassung von Unfällen zu einem Bereich ist, dass diese auf einem Streckenzug ohne wesentliche Änderung zentraler Merkmale (bspw. des Querschnitts) liegen. Unfälle, die zwar weniger als 50 m voneinander entfernt liegen, aber bspw. auf parallel zueinander verlaufenden Wegen oder „über Eck“ auf zwei verschiedenen, ineinander mündenden Straßen liegen, wurden nicht demselben Bereich zugeordnet. Ein Bereich ist damit mindestens 100 m lang (ein oder mehrere Unfälle an derselben Örtlichkeit zzgl. je 50 m in beide Richtungen entlang der Straßenachse).



**Abbildung 22: Abgrenzung Bereiche (Hintergrundkarte: OSM)**

Es wurden alle 159 Bereiche, in denen sich mindestens 2 Fuß-Rad-Unfälle ereigneten, für die weitere Auswertung einbezogen. Die Auswahl der übrigen 47 Stellen (mit je einem Fuß-Rad-Unfall, vorzugsweise wurden Unfälle mit schwerem Personenschaden

berücksichtigt) erfolgte so, dass die insgesamt 206 einbezogenen Bereiche (im Folgenden bezeichnet als Kollektiv 206) den im vorherigen AP festgestellten typischen Unfallsituationen (vgl. Abschnitt 7.5) bestmöglich entsprechen. Da einige Infrastrukturelemente (bspw. Querungsanlagen) überwiegend punktuell wirken, ist davon auszugehen, dass sich einige Merkmale auch zwischen Unfällen, die demselben Bereich zugeordnet werden, unterscheiden. Deshalb erfolgte die Aufnahme für das Kollektiv der 206 unfallbelasteten Bereiche der Merkmale nicht je Bereich, sondern je Unfall. Merkmale mit größerem Wirkungsbereich wurden je Bereich aufgenommen, dazu gehören bspw. punktuelle Verkehrserzeuger, Umfeldfaktor und die Radverkehrsführungsform.

Folgende infrastrukturelle und betriebliche Merkmale wurden auf Basis von Luftbilddaufnahmen und weiterem Bildmaterial von Straßenräumen für das Kollektiv 206 erhoben:

- Umfeldfaktor (nach Schüller (2010)) als Determinante für die Fußverkehrsstärke
- Punktuelle Verkehrserzeuger mit hoher Relevanz für Kinder/ Bildung sowie Gesundheit/ Senior:innen unmittelbar am betrachteten Bereich: Bildungseinrichtungen, Sportanlagen, Spielplätze, Altenheime, Ärztehäuser etc.
- Straßenraumaufteilung: Art und Breite der Radverkehrsanlagen, Breite der Fahrbahn, der Gehwege, Parkstreifen, Sicherheitstrennstreifen (zwischen Rad- und Gehwegen sowie Radverkehrsanlagen und Parkstreifen), Gestaltung der Trennung von Geh- und Radwegen, Vorhandensein und Art des ruhenden Verkehrs, Anzahl der Fahrstreifen
- Betrieb: Zulässige Höchstgeschwindigkeit, Einbahnstraßen und (verkehrsartenspezifische) Durchfahrtsverbote
- Querungsanlagen: FGÜ, F-LSA, Mittelinseln
- Genauer Unfallort und Einbezug des Radverkehrs in die Signalisierung an LSA: Fußverkehrs-LSA (F-LSA) und Knotenpunkte mit LSA (Kp-LSA)
- Haltestellen: Verkehrsmittel, Haltestellentyp
- Weitere Sichthindernisse (z.B. Bewuchs, Werbetafeln etc., sofern dies aus den Unfalltexten hervorging)

An 39 der 206 Bereiche (im Folgenden bezeichnet als Kollektiv 39) wurden zusätzlich Verkehrszählungen durchgeführt, um die Verkehrsstärke (Fußverkehr in Längs- und Querrichtung, Radverkehr in Längsrichtung) als Exposition berücksichtigen zu können. Dazu wurden in den Jahren 2022 und 2023 Kurzzeitmessungen von jeweils 4 Stunden (Zählzeiträume: 8.00 bis 12.00 Uhr, 11.00 bis 15.00 Uhr oder 14.00 bis 18.00) durchgeführt. Um anschließend Unfallraten berechnen zu können, wurden die Fußverkehrszählungen nach dem Verfahren von Roßmerkel (2017) und die Radverkehrszählungen nach dem Verfahren von Schiller et al. (2011) auf die durchschnittlich tägliche Verkehrsstärke hochgerechnet. Für die Bildung der Unfallraten wurden die Verkehrsstärken des Fuß- und Radverkehrs betrachtet. Abbildung 82 (siehe Anhang 4) zeigt dazu

den Zusammenhang zwischen der Anzahl der Fuß-Rad-U(P,S) und dem DTV in drei Varianten (DTV Radverkehr, DTV Fußverkehr und DTV Rad- + Fußverkehr). Zudem dargestellt ist der Zusammenhang zwischen der Anzahl der Überschreiten-Unfälle und dem DTV, wobei hinsichtlich der Verkehrsstärken der Radlängs- und der Fußquerverkehr berücksichtigt wurden. Es zeigt sich, dass vor allem der Fußverkehr einen Einfluss auf das Fuß-Rad-Unfallgeschehen hat (betrifft sowohl alle als auch Überschreiten-Unfälle), was auch darauf zurückzuführen ist, dass die Verkehrsstärken des Fußverkehrs meist deutlich über denen des Radverkehrs liegen. Vor kausalem Hintergrund wird für die Bildung der Unfallraten dennoch der DTV des Fuß- und Radverkehrs addiert, da beide Verkehrsarten die Exposition des zugrundeliegenden Unfallkollektivs darstellen. Es ist zu berücksichtigen, dass bei der Betrachtung des Kollektivs 39 Unfallraten je Bereich ermittelt und den Infrastrukturmerkmalen gegenübergestellt wurden. Dabei konnten resultierend punktuell wirkende Infrastrukturmerkmale, wie der genaue Unfallort und Einbezug des Radverkehrs in die Signalisierung an LSA sowie sonstige Sichthindernisse nicht berücksichtigt werden.

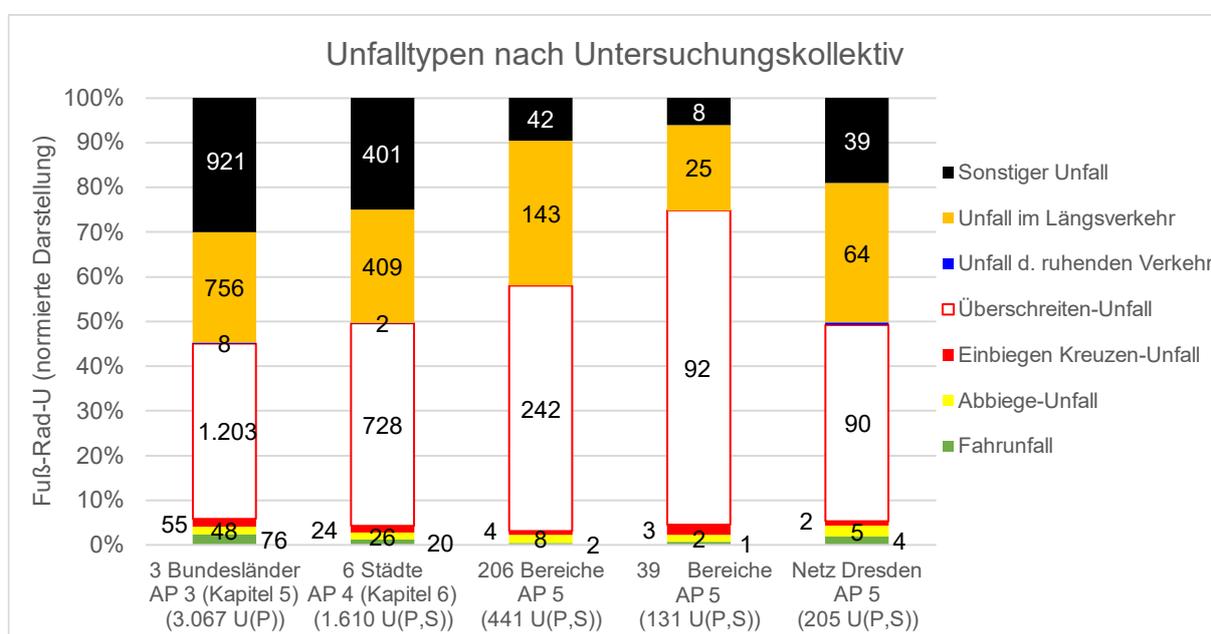
Da die in den Kollektiven 206 bzw. 39 ausgewählten Bereiche alle unfallbelastet und damit nicht repräsentativ für das Straßennetz sind, wurde zusätzlich eine flächendeckende Analyse der Infrastruktur unfallfreier und unfallbelasteter Bereiche im Straßennetz des Stadt Dresden durchgeführt (vgl. Kapitel 8.9). Die zugrunde liegenden Daten stammen aus einer Untersuchung zur Radverkehrssicherheit (Schröter et al. 2023). Damit wurde die Sicherheitswirkung ausgewählter infrastruktureller und betrieblicher Merkmale vor dem Hintergrund deren Häufigkeit auf Basis von Unfalldichten bestimmt. Die zu untersuchenden Abschnitte wurden dabei zwischen Hauptverkehrsknotenpunkten auf Basis homogener Streckenabschnitte gebildet. Homogen sind Streckenabschnitte, die sich hinsichtlich der Radverkehrsführung, dem ruhenden Verkehr, der Fahrstreifenanzahl, der zulässigen Geschwindigkeit und von Gleisen/ baulicher Mittel-trennung nicht unterscheiden (Schröter et al. 2023). Auf Basis des vorliegenden Datensatzes konnten die folgenden infrastrukturellen und betrieblichen Merkmale ausgewertet werden:

- Radverkehrsführungsform
- Gehweg- und Fahrbahnbreite
- Ruhender Verkehr
- Zulässige Geschwindigkeit
- Dichte Teilhalttestellen (Haltebereich Bus oder Straßenbahn je Fahrtrichtung), Dichte Querungsanlagen

Verkehrsstärken liegen für das Dresdner Straßennetz nur für Rad- und Kfz-Verkehr vor (vgl. Schröter et al. 2023), so dass ein Bezug zur Exposition, welche auch die Fußverkehrsstärke repräsentieren sollte, nicht möglich ist.

## 8.2 Unfallkollektive und Unfalltypen

Zur Einordnung der folgenden Auswertungen zeigt Abbildung 23 die Unfalltypen-Verteilung der Kollektive aus den AP 3 (drei Bundesländer und Hannover; siehe Kapitel 6), AP 4 (sechs Städte; siehe Kapitel 7) sowie die im Folgenden analysierten Kollektive der 206 bzw. 39 unfallauffälligen Bereiche und das Straßennetz Dresden (siehe Kapitel 8.9). Grundsätzlich zeigt sich, dass innerhalb der unfallauffälligen Bereiche in den Kollektiven 206 bzw. 39 der Anteil der Überschreiten-Unfälle ggü. den anderen Kollektiven deutlich erhöht ist. Innerhalb des Kollektivs 39 beträgt dieser Anteil 70 %. Im Vergleich dazu entspricht die Verteilung der Unfalltypen innerhalb des Straßennetzes Dresden weitestgehend der Verteilung des Kollektivs der drei Bundesländer und Hannover. Ausnahmen stellen hier die Anteile der Unfälle im Längsverkehr (in Dresden etwas höher) sowie der sonstigen Unfälle (in Dresden etwas niedriger) dar.



**Abbildung 23: Fuß-Rad-Unfälle nach Untersuchungskollektiven und Unfalltypen (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten)**

Zusammenfassend sollte bei den folgenden Auswertungen berücksichtigt werden, dass

- die Kollektive der 206 und 39 unfallauffälligen Bereiche nur bedingt repräsentativ hinsichtlich der Unfallstruktur aller Fuß-Rad-Unfälle sind,
- innerhalb der unfallauffälligen Bereiche Überschreiten-Unfälle dominieren und
- das Netz der Stadt Dresden weitestgehend repräsentativ hinsichtlich der Unfallstruktur aller Fuß-Rad-Unfälle ist, wenngleich die zugrundeliegende Unfallanzahl gering ist (vgl. Kapitel 5.2.1) und die Exposition nicht berücksichtigt werden kann.

### 8.3 Umfeldfaktor und punktuelle Verkehrserzeuger

Informationen zu Fußverkehrsstärken liegen selten flächendeckend vor bzw. sind nur mit hohem Aufwand zu erheben. Zur näherungsweise Beschreibung kann der Umfeldfaktor nach Schüller (2010) und Hantschel (2022) genutzt werden. Grundlegend wird dabei die Art der Bebauung (vgl. Tabelle 9) hinsichtlich eines erwartbaren Fußverkehrsaufkommens gewichtet und die entsprechenden Bebauungslängen (vgl. Abbildung 24) ins Verhältnis zur Gesamtlänge des Bereiches gesetzt (vgl. Formel 2).

W reine Wohnbebauung	WG Wohnbebauung mit Geschäftsbesatz	G ausschließlich Geschäftsbesatz	GR bewirtschaftete Grünflächen	SO sonst. gewerblich Nutzung
Einfamilienhäuser Mehrfamilienhäuser Hotels Krankenhäuser	Wohnbebauung und Einzelhandel, Einkaufszentren oder Gastronomie (in den unteren Geschossen)	Supermärkte Einkaufszentren Gastronomie Sonst. Einzelhandel Bibliotheken Kinos Schulen	Spielplätze Parkanlagen Friedhöfe	Arbeitsstätten Tankstellen Autohäuser Industrie Lagerhallen

**Tabelle 9: Differenzierung und Definition der Art der Bebauung in Anlehnung an Schüller (2010) und Hantschel (2022)**

Der Umfeldfaktor wird in Anlehnung an Schüller (2010) und Hantschel (2022) wie folgt ermittelt:

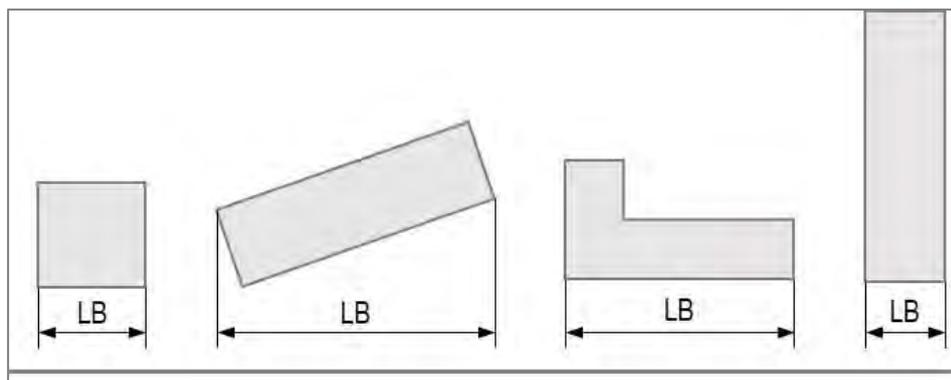
$$UF = \frac{2 \cdot LB_W + 3 \cdot LB_{WG} + 2 \cdot LB_G + 1,5 \cdot LB_{GR} + LB_{SO}}{L_{ges}} \quad \text{Formel 2}$$

mit

UF Umfeldfaktor

LB Länge Bebauung (Ermittlung nach Schüller (2010)) differenziert nach reiner Wohnbebauung (W), Wohnbebauung mit Geschäftsbesatz (WG), Bebauung mit ausschließlich Geschäftsbesatz (G), bewirtschaftete Grünflächen (GR), Bebauung mit sonstiger gewerblicher Nutzung (SO)

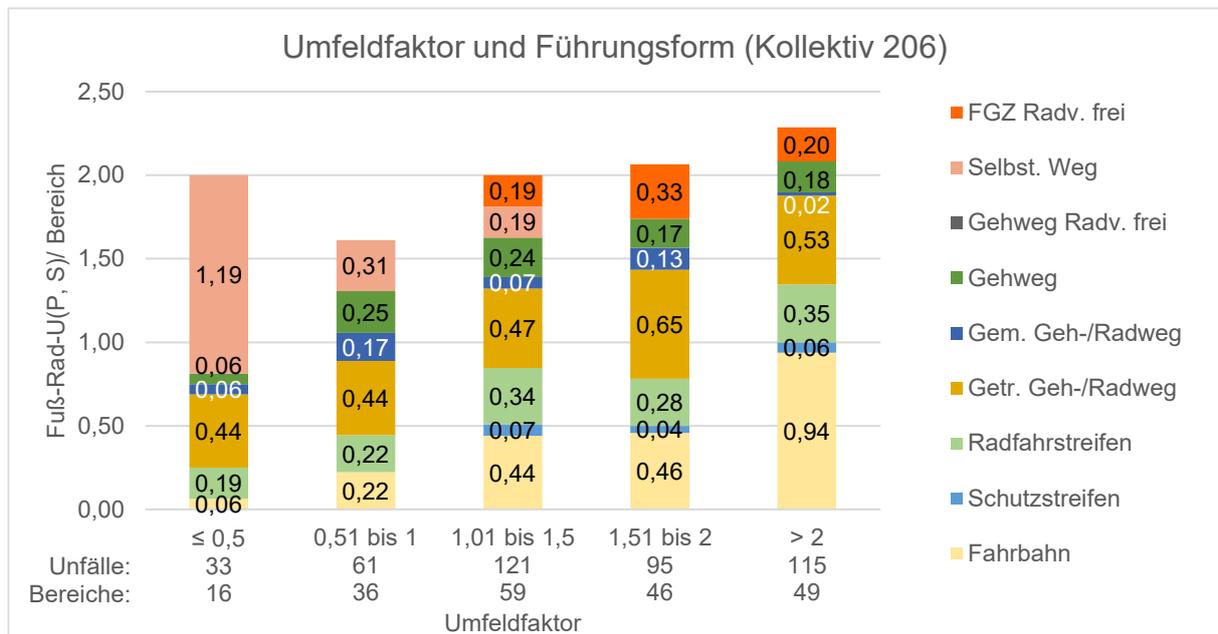
$L_{ges}$  Gesamtlänge des Untersuchungsabschnittes



**Abbildung 24: Definition der Bebauungslänge nach Schüller (2010)**

In Anlehnung an die Auswertung zu den Unfallorten in Abbildung 17 (siehe Kapitel 7.2) zeigt Abbildung 25 die Verteilung der Fuß-Rad-U(P,S) je Bereich differenziert nach den Führungsformen von Fuß- und Radverkehr sowie dem Umfeldfaktor für die 206 unfallauffälligen Bereiche, wobei festzustellen ist, dass

- bis zu einem Umfeldfaktor von 1,5 die Zahl der Unfälle je Bereich zunimmt, wenn berücksichtigt wird, dass selbstständige Wege eher bei geringen Umfeldfaktoren zu Anwendung kommen, aber dennoch hohe Verkehrsstärken aufweisen können (vgl. Hantschel et al. 2020),
- keine Unterschiede hinsichtlich des Einflusses des Umfelds auf die Unfallorte festzustellen ist, mit Ausnahme der Unfälle auf der Fahrbahn (welche mit zunehmendem Umfeldfaktor ansteigen) und
- Fußgängerzonen eher bei höheren Umfeldfaktoren zur Anwendung kommen.



**Abbildung 25: Umfeldfaktor und Unfallorte – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Analog dazu zeigt Abbildung 83 (siehe Anhang 4) die Verteilung der Unfalltypen differenziert nach dem Umfeldfaktor. Dabei zeigt sich, dass, mit Ausnahme der Unfälle bei Umfeldfaktoren zwischen 1,5 und 2, die Anteile der Überschreiten-Unfälle mit zunehmendem Umfeldfaktor zunehmen. Hinsichtlich der Unfälle im Längsverkehr zeigen sich vor allem bei Umfeldfaktoren bis 1 erhöhte Anteile, die tendenziell mit zunehmendem Umfeldfaktor abnehmen. Die Mehrzahl der Längsverkehrsunfälle in den Klassen niedriger Umfeldfaktoren wurden auf selbstständigen Wegen (niedrige Umfeldfaktoren, aber hohe Fußverkehrsstärke) registriert.

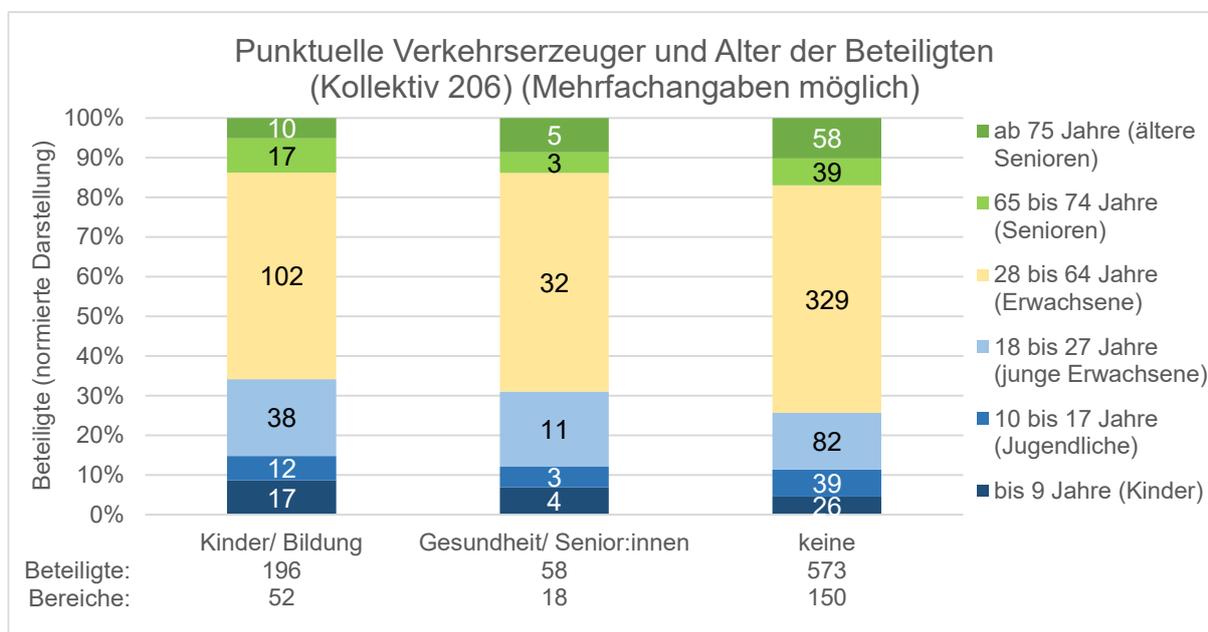
Dies könnte zusammenfassend die These unterstützen, dass mit zunehmend intensiver Randnutzung auch der Querungsbedarf erhöht ist. Dafür spricht der zunehmende Anteil der Unfälle auf der Fahrbahn sowie der Überschreiten-Unfälle mit zunehmendem Umfeldfaktor.

Auf Basis der erhobenen Fußverkehrsstärken für die 39 unfallauffälligen Bereiche konnte zudem geprüft werden, inwiefern der Umfeldfaktor damit korreliert. Abbildung 84 (siehe Anhang 4) zeigt die entsprechende Gegenüberstellung der Umfeldfaktoren mit dem DTV des Fußverkehrs. Es ist festzustellen, dass grundsätzlich ein positiver Zusammenhang zwischen Umfeldfaktor und DTV des Fußverkehrs zu erkennen ist, allerdings mit einer erheblichen Streuung. Aus diesem Grund werden zur Einordnung der folgenden Auswertungen ausschließlich die Unfallraten der 39 unfallauffälligen Bereiche mit bekannten Fuß- und Radverkehrsstärken herangezogen.

Neben dem Umfeldfaktor wurden punktuelle Verkehrserzeuger mit hoher Relevanz für Kinder/ Bildung sowie Gesundheit/ Senior:innen separat erhoben (vgl. Kapitel 8.1). Abbildung 26 zeigt die Gegenüberstellung der punktuellen Verkehrserzeuger mit der Altersstruktur der Unfallbeteiligten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nicht bei allen Beteiligten ein Alter polizeilich registriert worden ist. Außerdem können innerhalb eines Bereiches auch mehrere punktuelle Verkehrserzeuger liegen. Grundsätzlich ist festzustellen, dass

- leicht erhöhte Anteile junger Altersklassen bei Verkehrserzeugern im Bereich Kinder/ Bildung,
- keine Tendenzen hinsichtlich erhöhter Beteiligung älterer Altersklassen bei Verkehrserzeugern im Bereich Gesundheit/ Senior:innen

abzuleiten sind.



**Abbildung 26: Punktuelle Verkehrserzeuger und Alter der Beteiligten – Kollektiv 206**  
(Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)

Eine nach den entsprechenden Einrichtungen der Verkehrserzeuger Kinder/ Bildung differenzierte Betrachtung zeigt, dass erhöhte Anteile von jüngeren Beteiligten vor allem an Oberschulen, Hochschulen und Spiel/ -Sportplätzen zu verzeichnen sind (siehe Anhang 4; Abbildung 85). Kindergärten sind unauffällig. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Zahlen der Beteiligten je Kategorie bei dieser Betrachtung gering sind, so dass dargestellte Zusammenhänge lediglich Tendenzen zeigen.

## 8.4 Straßenraumaufteilung

### 8.4.1 Radverkehrsführungsform

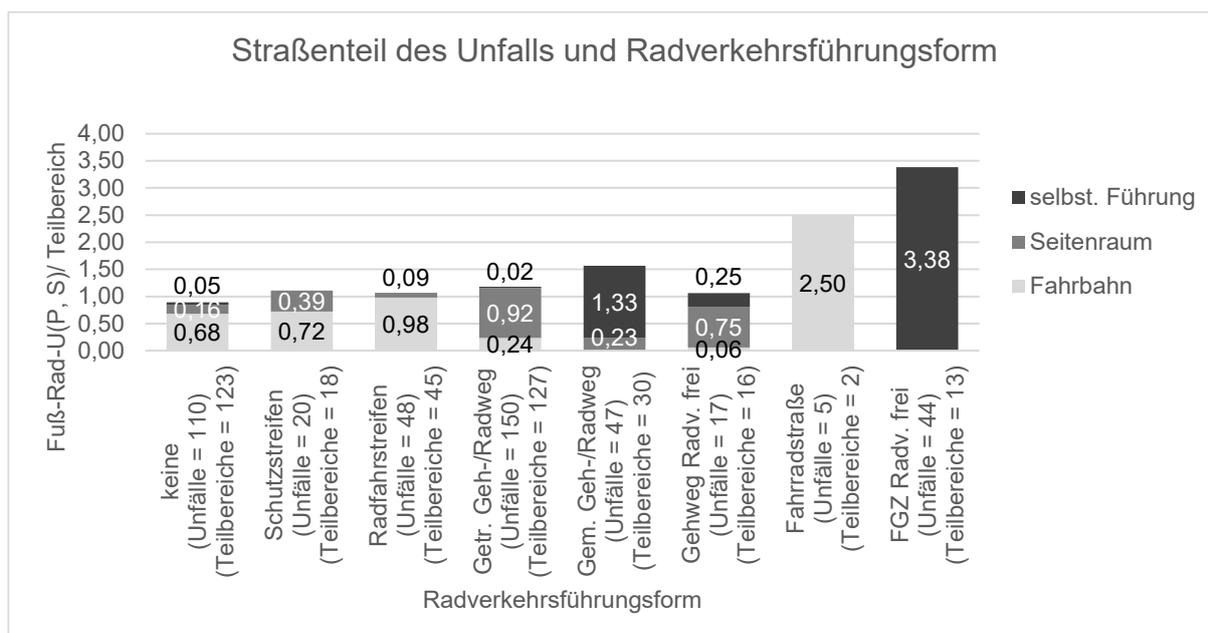
Analog zu den Auswertungen in Kapitel 7.2 wurde für die Kollektive 206 bzw. 39 der Zusammenhang zwischen Unfallgeschehen und Radverkehrsführungsform analysiert. Abbildung 27 zeigt die Unfallzahl je Teilbereich differenziert nach der Radverkehrsführungsform und Straßenteil des Unfalls für die 206 unfallauffälligen Bereiche. Ausgewiesen ist außerdem die Anzahl der Teilbereiche, da die Unfälle den konkreten Straßenseiten zugeordnet wurden. Die Summe der Teilbereiche ergibt 374 (statt 412), da Fußgängerzonen, selbstständige Wege und Fahrradstraßen jeweils nur durch einen Teilbereich und Straßenräume durch zwei Teilbereiche (Straßenseiten) repräsentiert werden. Unfälle auf Radfahr- oder Schutzstreifen wurden der Fahrbahn, Unfälle auf Rad- oder Gehwegen wurde dem Seitenraum zugeordnet. Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte berücksichtigt werden, dass sich das Merkmal der Radverkehrsführungsform auch mit anderen Merkmalen (bspw. ruhender Verkehr, Fahrbahnbreiten), welche einen Einfluss auf das Unfallgeschehen haben können, überlagern. Es ist festzustellen, dass

- kaum Unterschiede zwischen der Führung im Mischverkehr („keine“), Schutzstreifen, Radfahrstreifen und Radwegen abzuleiten sind, wobei die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr die geringste Unfallzahl je Bereich aufweist,
- tendenziell höhere Unfallzahlen je Bereich auf gemeinsamen Flächen (gemeinsamer Geh- und Radweg, Fußgängerzone „Radverkehr frei“) im Vergleich zur getrennten Führung (Mischverkehr („keine“), Schutzstreifen, Radfahrstreifen, getrennter Geh- und Radweg) registriert wurden,
- Fahrradstraßen aufgrund geringer Anzahl der Teilbereiche schwer zu bewerten sind,
- Unfälle auf der Fahrbahn bei Radverkehrsführungen auf der Fahrbahn dominieren (vgl. Kapitel 7.2) und
- bei Radwegen Unfälle im Seitenraum dominieren (vgl. Kapitel 7.2).

Bei den Unfällen im Seitenraum auf Radwegen wurde zusätzlich geprüft, ob die Beteiligten auf dem Rad- oder auf dem Gehweg verunfallt sind (siehe Anhang 4; Abbildung 86). Ca. 81 % dieser Unfälle wurden auf den Radwegen registriert, was vor dem Hintergrund der Dominanz der Überschreiten-Unfälle durchaus plausibel erscheint.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte aber berücksichtigt werden, dass

- die Länge der entsprechenden Führungsformen im gesamten Netz nicht bekannt ist (weiterführende Auswertungen mit Bezug zum Straßennetz wurden anhand des Straßennetzes der Stadt Dresden durchgeführt; siehe Kapitel 8.9.1) und
- dass Radverkehrsanlagen häufig auch da zur Anwendung kommen, wo die Verkehrsstärken hoch sind.



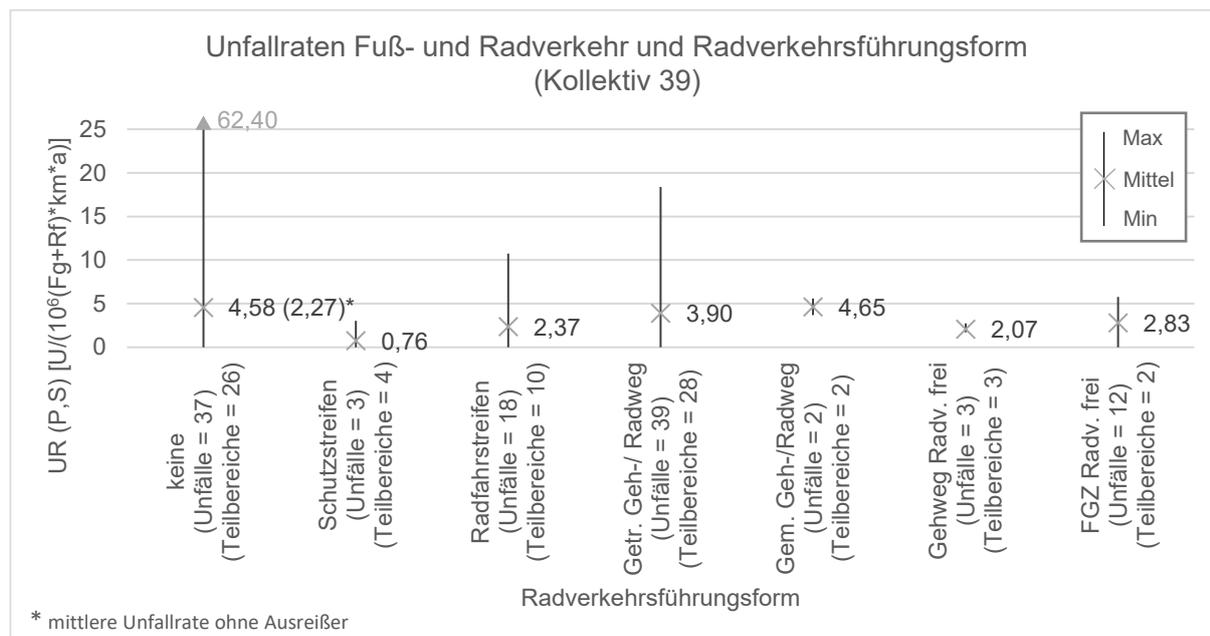
**Abbildung 27: Straßenteil des Unfalls und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Um den letztgenannten Aspekt zu berücksichtigen, wurden auf Basis des Kollektivs der 39 unfallauffälligen Bereiche Unfallraten differenziert nach der Radverkehrsführungsform bestimmt (siehe Abbildung 28). Analog zur Auswertung des Kollektivs 206 wurden die Unfallraten in diesem Bereich straßenseitenfein ermittelt. Ausgewiesen ist daher wieder die Anzahl der Teilbereiche. Die Summe der Teilbereiche ergibt 75 (statt 78), da die Fußgängerzonen sowie ein Bereich mit Radfahrstreifen (Zählung nur auf einer Straßenseite) durch einen Teilbereich und die anderen Straßenräume durch zwei Teilbereiche (Straßenseiten) repräsentiert werden. Insgesamt konnten auf Basis der Unfalltexte 114 (von 130) Fuß-Rad-U(P,S) einer Straßenseite zugeordnet werden. Es ist festzustellen, dass

- die höchsten mittleren Unfallraten auf Abschnitten mit der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) zu verzeichnen sind, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Wert sehr stark durch einen Teilbereich ( $62,40 \text{ U}/(10^6(\text{Fg}+\text{Rf})\cdot\text{km})$ ) beeinflusst ist – ohne diesen ergibt sich eine mittlere Unfallrate von  $2,27 \text{ U}/(10^6(\text{Fg}+\text{Rf})\cdot\text{km})$ .

- unabhängig von der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) Teilbereiche mit getrennten Geh- und Radwegen höhere mittlere Unfallraten aufweisen.
- Radfahrstreifen auf einem niedrigen Niveau liegen.

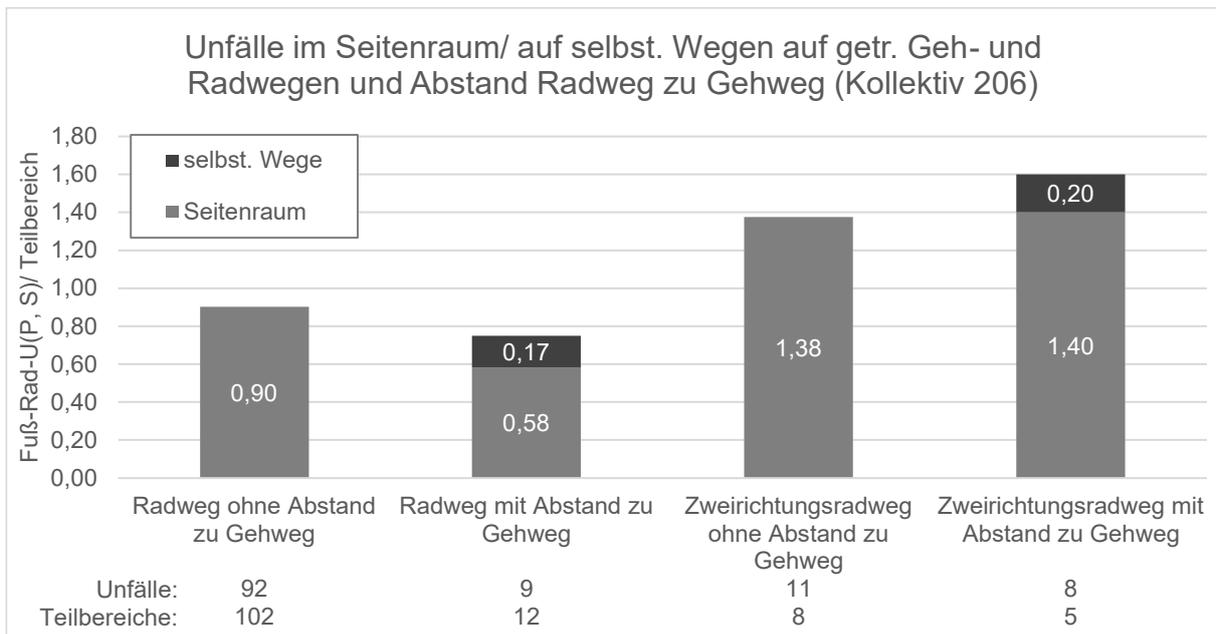
Bereiche mit Schutzstreifen, gemeinsamen Geh- und Radwegen, Gehwegen „Radverkehr frei“ und Fußgängerzonen „Radverkehr frei“ sind aufgrund der geringen Anzahl der zugrundeliegenden Teilbereiche nicht zu bewerten.



**Abbildung 28: Unfallraten Fuß- und Radverkehr und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 39 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Da in Kapitel 8.2 gezeigt werden konnte, dass im Kollektiv 39 Überschreiten-Unfälle stark dominieren, wurden Unfallraten für Überschreiten-Unfälle ermittelt, wobei hinsichtlich der Exposition der Fußquerverkehr und Radlängsverkehr berücksichtigt wurde (siehe Anhang 4; Abbildung 87). Es ergeben sich ähnliche Tendenzen aber mit deutlicheren Unterschieden zwischen den Führungsformen. Die mittleren Unfallraten auf Straßenseiten mit der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) sind hinsichtlich der Überschreiten-Unfälle höher im Vergleich zu Straßenseiten mit getrennten Geh- und Radwegen. Dies ist plausibel, da es bei getrennten Geh-/ Radwegen keine Sichtverdeckung des von rechts querenden Fußverkehrs durch ruhende Kfz geben kann. Beide Kollektive sind aber jeweils durch einen Teilbereich mit einer sehr hohen mittleren Unfallrate beeinflusst. Berücksichtigt man diese Werte nicht, so liegen beide Führungsformen etwa auf einem Niveau, weisen aber dennoch die höchsten mittleren Unfallraten auf. Die mit Abstand niedrigsten mittleren Unfallraten weisen Straßenseiten mit Radfahrstreifen auf – alle Teilbereiche weisen keine Anlagen für den ruhenden Verkehr auf. Bereiche mit Schutzstreifen gemeinsamen Geh- und Radwegen, Gehwegen „Radverkehr frei“ und Fußgängerzonen „Radverkehr frei“ sind aufgrund der geringen Anzahl der zugrundeliegenden Teilbereiche nicht zu bewerten.

Innerhalb des Kollektivs 206 wurde für die getrennten Geh- und Radwege (119 Teilbereiche) Merkmale zur Trennung von Geh- und Radweg erhoben: Dabei wird zunächst zwischen Radwegen ohne Abstand zu Gehwegen und Radwegen mit Abstand zu Gehwegen (bspw. durch Grünstreifen) unterschieden (siehe Abbildung 29). Zweirichtungsradwege weisen unabhängig vom Abstand zum Gehweg über 50 % mehr Unfälle je Bereich auf als bei der Einrichtungsführung. Eine klare Tendenz hinsichtlich des Abstandes zum Gehweg kann nicht abgeleitet werden. Eine entsprechende Analyse dieses Merkmals anhand des Kollektivs der 39 unfallauffälligen Bereiche erscheint nicht sinnvoll, da die Bereiche bezogen auf das Merkmal sehr ungleich verteilt sind (bspw. nur 2 Bereiche mit Abstand zwischen Geh- und Radweg).



**Abbildung 29: Unfälle im Seitenraum/ auf selbstständigen Wegen auf getrennten Geh- und Radwegen und Abstand Rad zu Gehweg – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Eine zusätzliche Differenzierung nach Art der Trennung bei Radwegen ohne Abstand zum Gehweg ist zwar möglich, allerdings liegen keine Angaben zur Verbreitung unterschiedlicher Arten der Trennung vor. Außerdem ist die Angabe der Anzahl der Teilbereiche hier nicht möglich, da die Art der Trennung im Verlauf eines Bereiches zum Teil variiert. Auf eine detaillierte Auswertung dieses Merkmals wurde daher verzichtet.

Zusammenfassend sind hinsichtlich der Trennungsarten kaum Tendenzen abzuleiten. Dieses Merkmal kann auch auf Basis des Straßennetzes der Stadt Dresden nicht näher untersucht werden (vgl. Kapitel 8.1).

### 8.4.2 Rad- und Gehwegbreite

Wie in Kapitel 8.1 erläutert, wurde an der Stelle der jeweiligen Unfälle auch die Breite der Anlagen aufgenommen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein Bezug auf bzw. die Angabe der Anzahl der Bereiche nicht möglich ist, da die Breite im Verlauf des Bereiches variieren kann. Ferner liegen keine Informationen über die Verbreitung einzelner Breiten im Netz vor. Entsprechend können die folgenden Auswertungen auch nicht analog für das Kollektiv 39 durchgeführt werden. Im Fokus der folgenden Auswertungen stehen aufbauend auf den Auswertungen zur Radverkehrsführungsform (vgl. Kapitel 8.4.1) Fuß-Rad-Unfälle im Seitenraum gegenüber der

- Radwegbreite bei getrennten Geh- und Radwegen ohne Abstand zum Gehweg (81 % der Unfälle auf solchen Anlagen wurden auf den Radwegen registriert, so dass eine Analyse der Gehwegbreite nicht sinnvoll erscheint; vgl. Kapitel 8.4.1),
- Gehwegbreite auf gemeinsamen Flächen (gemeinsame Geh- und Radwege, Gehwege „Radverkehr frei“).

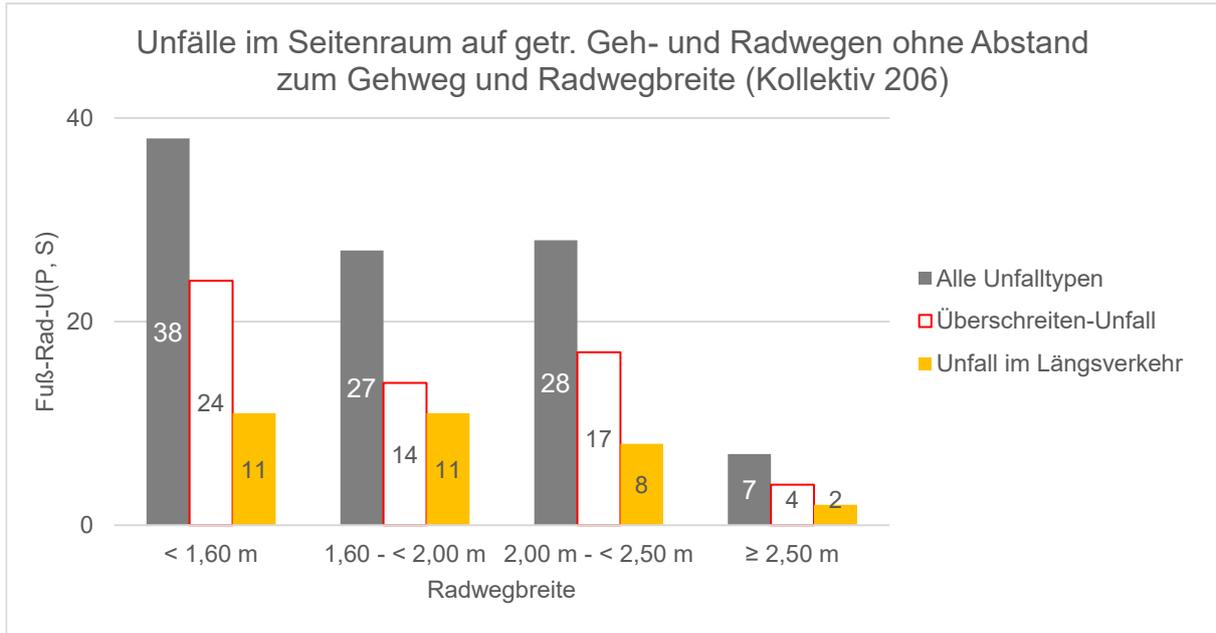
Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass auch bei den Unfällen im Seitenraum Überschreiten-Unfälle dominieren (81 von insgesamt 167 Unfällen). Auf Unfälle im Längsverkehr entfallen 67 von 167 Unfällen.

Die Analyse der Unfälle im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen ohne Abstand zum Gehweg differenziert nach der Radwegbreite ergibt (siehe Abbildung 30), dass innerhalb der 206 unfallauffälligen Bereiche

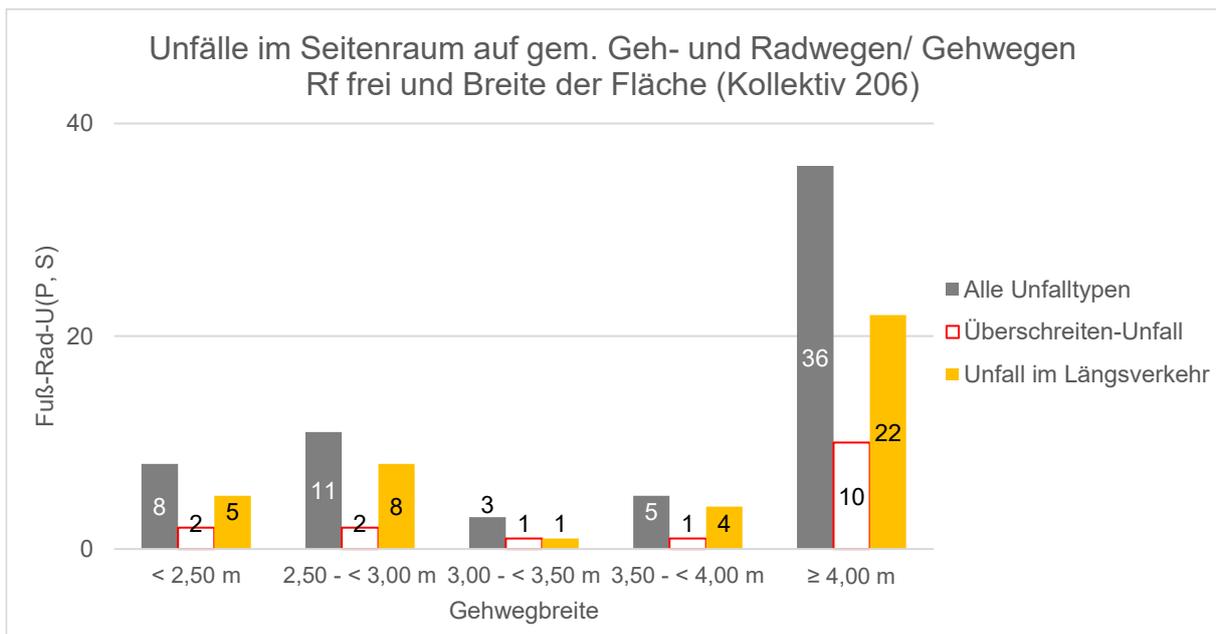
- die meisten Unfälle auf Radwegen unter Regelbreite nach den ERA (2010) und
- die wenigsten Unfälle auf Radwegen mit Breiten  $\geq 2,50$  m

registriert wurden. Betrachtet man die Unfälle differenziert nach den Unfalltypen, zeigt sich, dass Überschreiten-Unfälle auch bei Radwegen mit Regelbreite in relevanter Zahl auftreten und erst ab 2,50 m deutlich seltener zu beobachten sind. Die Radwegbreite wirkt sich eher auf Unfälle im Längsverkehr aus, deren Zahl bereits ab einer Breite von 2,00 m sinkt. Daher kann die Tendenz abgeleitet werden, dass mit zunehmender Radwegbreite auch die Anzahl der Fuß-Rad-Unfälle sinkt. Dass sich die Breite positiv auf die Verkehrssicherheit hinsichtlich von Unfällen im Längsverkehr auswirkt, erscheint plausibel. Dass bei Radwegen mit  $\geq 2,50$  m Breite auch weniger Überschreiten-Unfälle registriert wurden, könnte auch darauf zurückgeführt werden, dass breitere Radverkehrsanlagen durch zu Fuß Gehende besser als Solche zu erkennen sind und zu Fuß Gehende aufmerksamer queren.

Analog dazu wurde das Fuß-Rad-Unfallgeschehen auf gemeinsamen Flächen (gemeinsame Geh- und Radwege, Gehwege „Radverkehr frei“) der Breite der entsprechenden Fläche gegenübergestellt (siehe Abbildung 31). Das dargestellte Kollektiv umfasst insgesamt 63 Fuß-Rad-U(P,S) von denen 44 Fuß-Rad-U(P,S) auf selbstständigen Wegen registriert wurden. Außerdem wurden bei diesen Unfällen in der Mehrzahl Unfälle im Längsverkehr registriert (40 von 63 Fuß-Rad-U(P,S)).



**Abbildung 30: Unfälle im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen und Radwegbreite – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 31: Unfälle auf gemeinsamen Geh- und Radwegen und Gehwegen „Radverkehr frei“ und Breite der Fläche – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Grundsätzlich zeigt sich bis zu einer Breite von < 4,00 m kaum eine Tendenz, wobei auf Wegen mit einer Breite von 3,00 m bis < 4,00 m etwas weniger Unfälle registriert wurden, als auf Wegen mit einer Breite < 3,00 m. Auffällig sind vor allem Breiten ab 4,00 m, da hier die meisten Unfälle registriert wurden. Der Anteil dieser Unfälle auf selbstständigen Wegen beträgt 75 % (27 von 36 Fuß-Rad-U(P, S)). Dies könnte darauf

zurückgeführt werden, dass sehr breite Wege auch eine hohe Fuß- und/ oder Radverkehrsstärke mit mehr Interaktionen und potenziellen Konflikten im Verkehrsablauf aufweisen. Dieser Umstand konnte durch Hantschel et al. (2020) bestätigt werden, auch die in dieser Untersuchung analysierten selbstständigen Wege wiesen bei Breiten ab 4,00 m höhere Unfalldichten bei geringeren Unfallraten als schmalere Wege auf. Eine Bewertung dieses Zusammenhangs kann hier nicht erfolgen, da einerseits innerhalb des Kollektivs 39 keine selbstständigen Wege enthalten sind und andererseits der Umfeldfaktor zur Ableitung eines Fußverkehrsaufkommens für diese Fälle nicht geeignet ist, da selbstständige Wege i.d.R. außerhalb des bebauten Gebietes zur Anwendung kommen (vgl. Kapitel 8.3; Abbildung 25).

### 8.4.3 Fahrbahnbreite

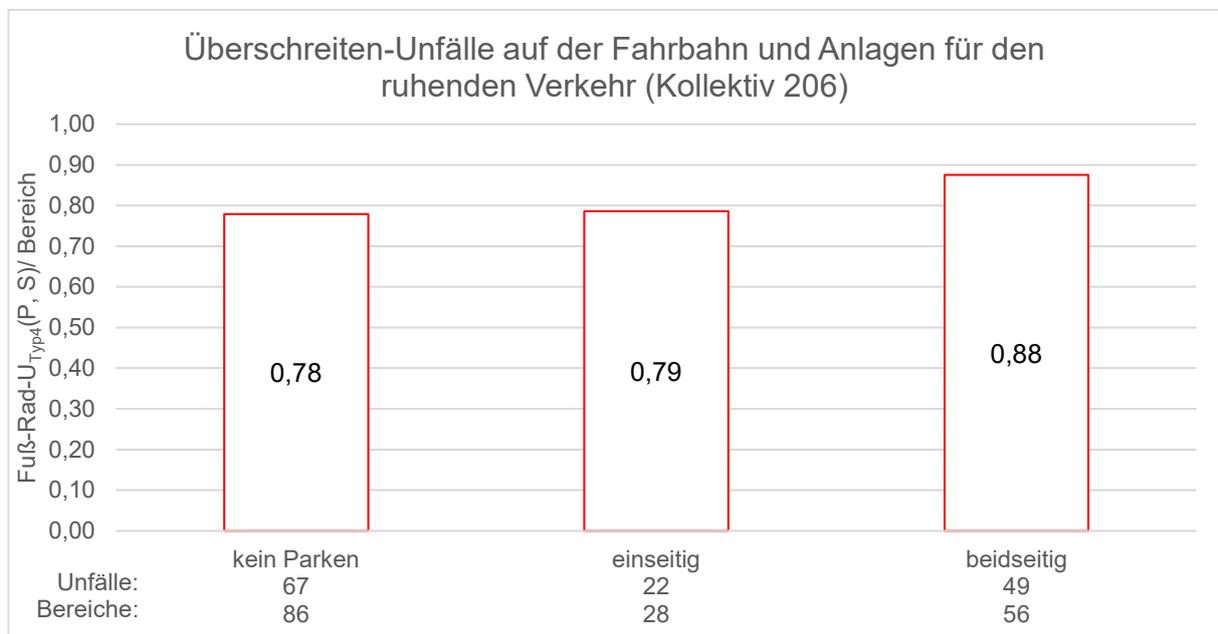
78 % (138 von 177) aller Fuß-Rad-U(P,S) auf der Fahrbahn im Kollektiv 206 sind Überschreiten-Unfälle. Daher wurden die Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn der Fahrbahnbreite gegenübergestellt. Die Fahrbahnbreite enthält dabei nicht die Breite der Radfahr- oder Schutzstreifen. Diese Definition wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit mit der Analyse des Straßennetzes Dresden (vgl. Kapitel 8.9.3) so gewählt. Die Fahrbahnbreite in Schröter et al. 2023 wurde ebenfalls nach der o.g. Definition erfasst und die Breiten der Radverkehrsführungen für das Straßennetz Dresden waren nicht bekannt.

Im Wesentlichen ergibt die Analyse der Fahrbahnbreite innerhalb des Kollektivs 206, dass mit zunehmender Fahrbahnbreite die Anzahl der Überschreiten-Unfälle je Bereich abnimmt, was darauf zurückzuführen sein könnte, dass mit zunehmender Barrierewirkung der Straße die Querungsbereitschaft entlang der freien Strecke abnimmt und insgesamt weniger zu Fuß Gehende die Straße abseits gesicherter Querungsstellen queren. Weiterhin kann ein Zusammenhang mit dem Vorhandensein von ruhendem Verkehr nicht ausgeschlossen werden (vgl. Kapitel 8.4.4), da der Anteil der Bereiche mit ruhendem Verkehr mit zunehmender Fahrbahnbreite abnimmt ( $\leq 6,0$  m: 65 % mit ruhendem Verkehr;  $> 6,0$  bis  $9,0$  m: 59 %;  $> 9,0$  bis  $12,0$  m: 52 %;  $> 12,0$  m: 18 %).

Eine analoge Analyse für das Kollektiv 39 ergibt, dass die mittleren Unfallraten bei sehr schmalen ( $\leq 6,00$  m) und sehr breiten ( $> 12,00$  m) Fahrbahnen am geringsten und im Bereich  $> 6,00$  m bis  $9,00$  m am höchsten sind. Dass die mittleren Breiten die höchsten Unfallraten aufweisen, könnte darauf zurückgeführt werden, dass solche Straßen hinsichtlich der Barrierewirkung noch einen geringen Einfluss auf die Querungsbereitschaft haben, aber dennoch eine Komplexität und (hohe) Verkehrsstärke des Kfz-Verkehrs (welche ggf. die Aufmerksamkeit von querenden zu Fuß Gehenden gegenüber Radfahrenden mindern kann) aufweisen, die Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr begünstigen können. Ein Zusammenhang mit dem ruhenden Verkehr ist für das Kollektiv 39 nicht abzuleiten.

#### 8.4.4 Anlagen des ruhenden Verkehrs

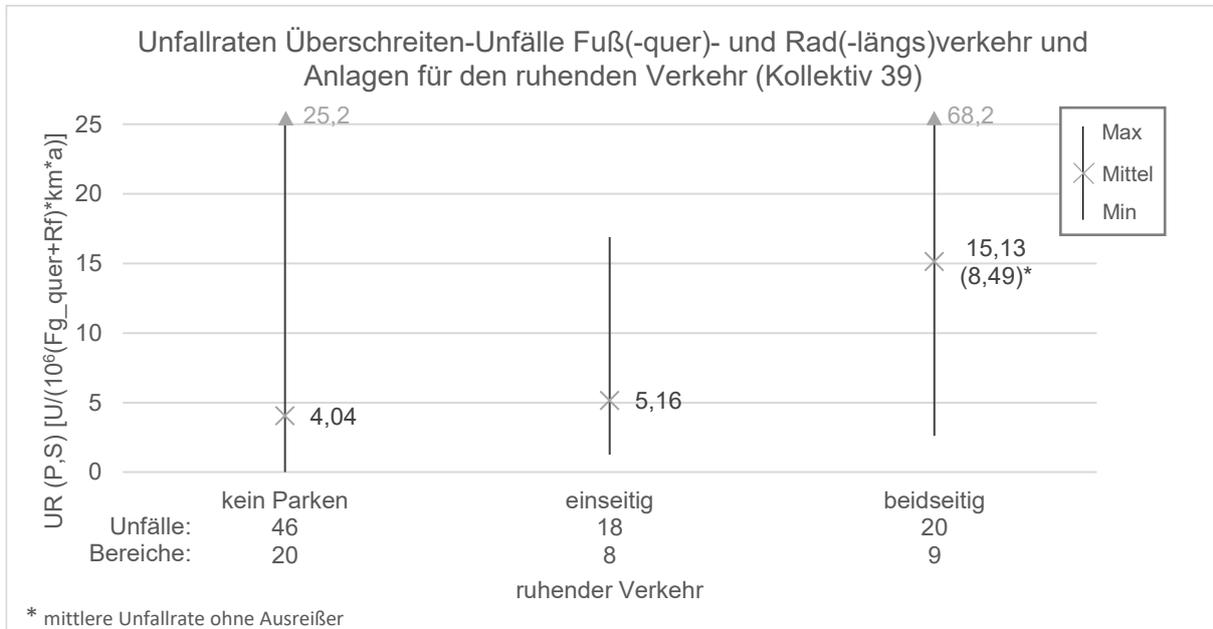
In Kapitel 7.5 (Tabelle 7) wurde gezeigt, dass etwa ein Drittel der Überschreiten-Unfälle mit zu Fuß Gehenden von rechts aufgrund von Sichtbehinderung durch parkende oder haltende Kfz begünstigt wurde. Abbildung 32 zeigt aufbauend darauf die Überschreiten-Unfälle je Bereich auf der Fahrbahn zwischen Fuß- und Radverkehr differenziert nach dem Vorhandensein von Anlagen für den ruhenden Verkehr (keine, einseitig, beidseitig) innerhalb des Kollektivs 206. Auf Basis dieser Auswertung zeigt sich, dass mehr Überschreiten-Unfälle je Bereich registriert wurden, wenn Anlagen des ruhenden Verkehrs beidseitig vorhanden sind. Neben dem Vorhandensein von Anlagen für den ruhenden Verkehr wurde zusätzlich die Art des ruhenden Verkehrs erhoben. Von 71 Überschreiten-Unfällen auf der Fahrbahn (bei vorhandenen Parkständen) wurden 4 Unfälle auf Abschnitten mit ein- oder beidseitig Anlagen für Senkrecht- oder Schrägparken registriert.



**Abbildung 32: Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Anlagen für den ruhenden Verkehr – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Zur Berücksichtigung der Verkehrsstärken zeigt Abbildung 33 die Unfallraten der Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr gegenüber dem Vorhandensein von parkenden Kfz für das Kollektiv der 39 unfallauffälligen Bereiche (die zwei Fußgängerzonen „Radverkehr frei“ im Kollektiv wurden nicht berücksichtigt). Für die Ermittlung der Unfallraten wurde der DTV des Fußquer- und des Radlängsverkehr auf der Fahrbahn als Exposition berücksichtigt (vgl. Kapitel 8.1). Es ist festzustellen, dass die Unfallraten der Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn mit zunehmendem Vorhandensein von Anlagen für den ruhenden Verkehr steigen. Dabei sind die Unfallraten für Abschnitte mit beidseitigen Anlagen für ruhenden Verkehr etwa dreimal so hoch im Vergleich zu einseitigem Vorhandensein von Anlagen für ruhenden Verkehr. Die mitt-

leren Unfallraten für Abschnitte mit beidseitig Anlagen für ruhenden Verkehr ohne Berücksichtigung des Ausreißers sind etwas weniger als doppelt so hoch im Vergleich zu Abschnitten mit einseitig Anlagen für ruhenden Verkehr. Grundsätzlich können damit die Ergebnisse aus Kapitel 7.5, dass ruhender Verkehr Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr begünstigen kann, bestätigt werden.



**Abbildung 33: Unfallraten Überschreiten-Unfälle Fußquer- und Radlängsverkehr und Anlagen für den ruhenden Verkehr – Kollektiv 39 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

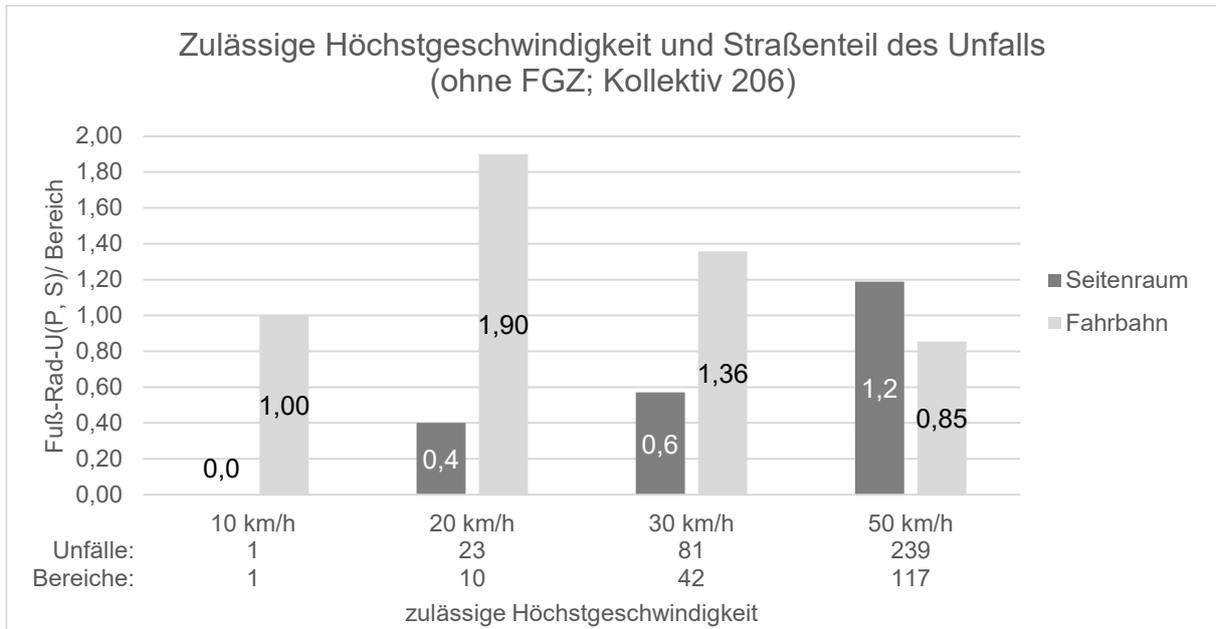
## 8.5 Betrieb

### 8.5.1 Zulässige Höchstgeschwindigkeit

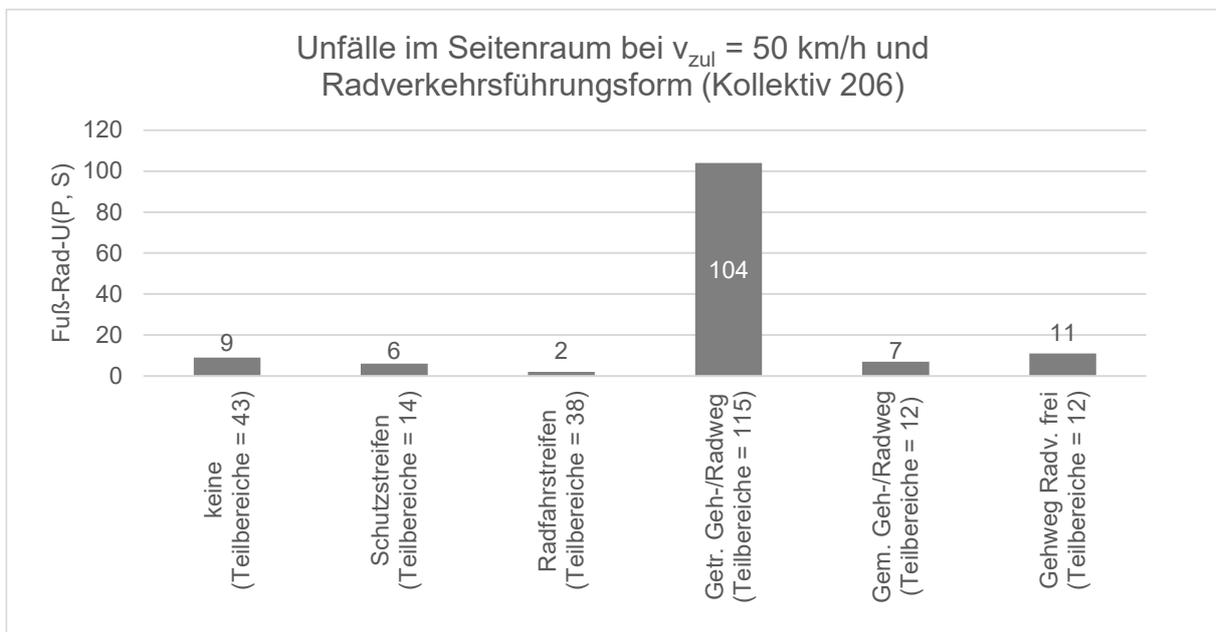
Die zulässige Höchstgeschwindigkeit hat einen eher indirekten Einfluss auf das Fuß-Rad-Unfallgeschehen, da davon ausgegangen wird, dass diese keinen unmittelbaren Einfluss auf die Geschwindigkeiten der Radfahrenden hat. Abbildung 34 zeigt den Zusammenhang zwischen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und dem Straßenteil des Unfalls für das Kollektiv der 206 unfallauffälligen Bereiche. Es ist festzustellen, dass mit zunehmender zulässiger Höchstgeschwindigkeit auch die Unfälle auf der Fahrbahn je Bereich abnehmen, während die Unfälle im Seitenraum je Bereich zunehmen. Es wird allerdings davon ausgegangen, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit Effekte stellvertretend für andere Merkmale zeigt:

- Die Unfälle im Seitenraum sind nicht auf Verdrängungseffekte von Radfahrenden in den Seitenraum zurückzuführen, da nur 15 der 139 Unfälle im Seitenraum bei  $v_{zul} = 50$  km/h und der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr mit oder ohne Schutzstreifen registriert wurden. Demgegenüber stehen 104 von 139 Fuß-Rad-U(P,S) auf Radwegen (siehe Abbildung 35).
- Die Unfälle auf der Fahrbahn könnten auch durch Anlagen des ruhenden Verkehrs begünstigt werden, da bei einer  $v_{zul} = 30$  km/h auf 88 % der Abschnitte

Anlagen für den ruhenden Verkehr vorhanden sind, während bei einer  $v_{zul} = 50$  km/h 35 % der Abschnitte Anlagen für den ruhenden Verkehr aufweisen. Eine Ausnahme hinsichtlich dieses Zusammenhangs stellen die Bereiche mit einer  $v_{zul} = 20$  km/h dar, da nur 20 % dieser Abschnitte Anlagen für den ruhenden Verkehr aufweisen.



**Abbildung 34: Zulässige Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

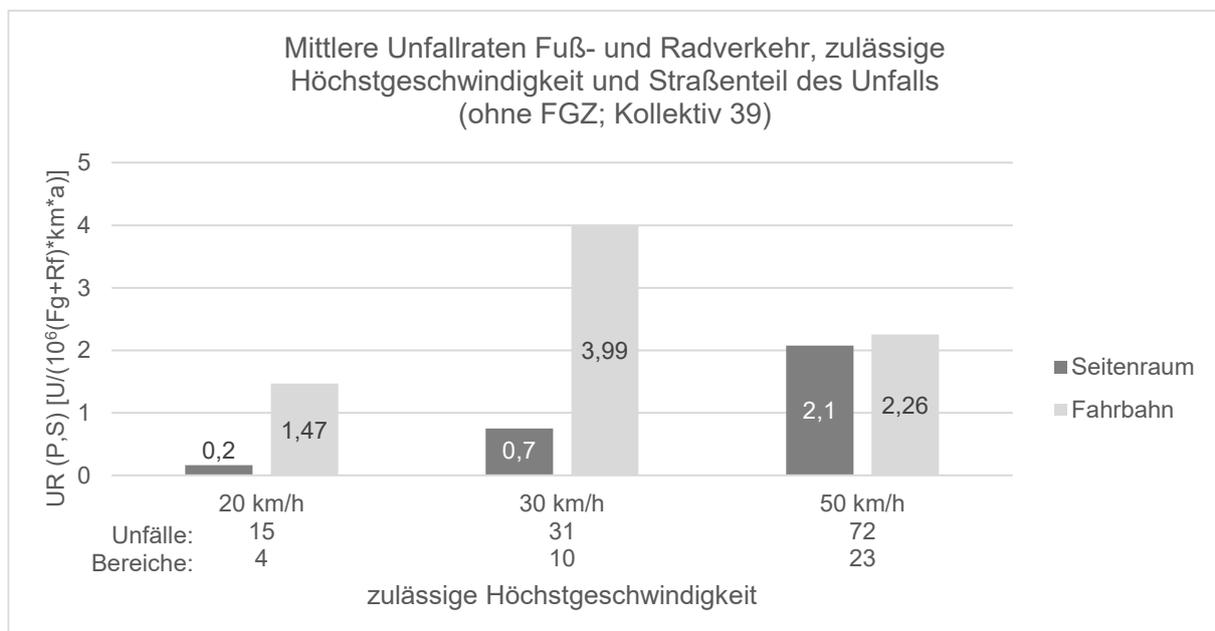


**Abbildung 35: Unfälle im Seitenraum bei  $v_{zul} = 50$  km/h und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Abbildung 36 zeigt die mittleren Unfallraten nach zulässiger Höchstgeschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls innerhalb des Kollektivs der 39 unfallauffälligen Bereiche. Hinsichtlich der Exposition wurden die entsprechenden Fuß- und Radverkehrsstärken im Seitenraum und auf der Fahrbahn differenziert berücksichtigt. Im Vergleich zum Kollektiv 206 ergibt sich ein ähnliches Bild: Während die Unfallraten der Unfälle im Seitenraum mit zunehmender zulässiger Höchstgeschwindigkeit zunehmen, weisen die Bereiche mit einer  $v_{zul} = 30$  km/h die deutlich höchsten Unfallraten der Unfälle auf der Fahrbahn auf.

Auch im Bereich des Kollektivs 39 könnte eine Wechselwirkung mit den Merkmalen Radverkehrsführungsform und Anlagen für den ruhenden Verkehr diese Tendenzen erklären:

- Die Zunahme der Unfälle im Seitenraum kann auf eine Dominanz der Bereiche mit der Führung des Radverkehrs im Seitenraum bei einer  $v_{zul} = 50$  km/h zurückgeführt werden (16 von 23 Bereichen).
- 9 der 10 Bereiche mit einer  $v_{zul} = 30$  km/h weisen Anlagen für den ruhenden Verkehr auf (6 Bereiche mit beidseitiger und 3 Bereiche mit einseitiger Parkmöglichkeit). Dem gegenüber stehen 14 von 23 Bereichen bei einer  $v_{zul} = 50$  km/h ohne Anlagen für den ruhenden Verkehr. Wie die Analysen in Kapitel 7.5 und 8.4.4 gezeigt haben, hat das Vorhandensein von (Anlagen für den) ruhenden Verkehr einen Einfluss auf Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr. 24 der 31 Fuß-Rad-Unfälle bei  $v_{zul} = 30$  km/h sind Überschreiten-Unfälle.



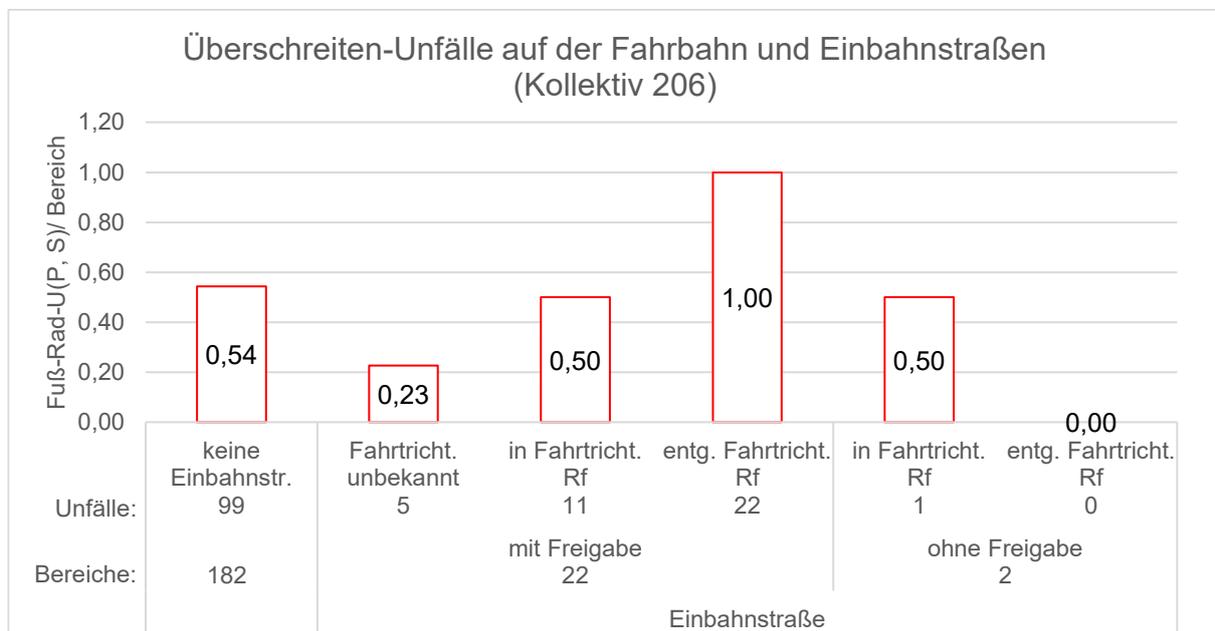
**Abbildung 36: Mittlere Unfallraten Fuß- und Radverkehr nach zulässiger Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 39 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

### 8.5.2 Einbahnstraßen

Durch Schläger et al. (2016) wurde festgestellt, dass die Zahl von Unfällen mit Radfahrenden aus der Gegenrichtung innerhalb von geöffneten Einbahnstraßen sehr gering ist und sich geöffnete Einbahnstraßen als ein „grundsätzlich sehr sicheres Infrastrukturelement“ erweisen. Allerdings wurden mehr Unfälle mit Radfahrenden in Gegenrichtung registriert als mit Radfahrenden in Richtung der Einbahnstraße. Außerdem konnte anhand eines Teilkollektivs von geöffneten Einbahnstraßen in Köln auch festgestellt werden, dass bei Unfällen mit Radfahrenden entgegen der Einbahnstraße außerhalb von Knotenpunkten zu ca. zwei Drittel zu Fuß Gehende als weitere Beteiligte betroffen waren, wenngleich die absoluten Zahlen (wie bereits erwähnt) sehr gering sind.

Abbildung 37 zeigt die Gegenüberstellung von Überschreiten-Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr je Bereich innerhalb von Einbahnstraßen für das Kollektiv der 206 unfallauffälligen Bereiche. Dabei wurde nach Fahrtrichtung der Radfahrenden und Freigabe der Einbahnstraßen unterschieden. Grundsätzlich können die Tendenzen von Schläger et al. (2016) auch für Fuß-Rad-Unfälle bestätigt werden. Bei insgesamt geringen Unfallzahlen wurden in freigegebenen Einbahnstraßen mehr Unfälle mit Radfahrenden entgegen der Einbahnstraße registriert. Einbahnstraßen ohne Freigabe für den Radverkehr sind innerhalb des zugrundeliegenden Kollektivs unauffällig.

Das Kollektiv der 39 unfallauffälligen Bereiche enthält keine Einbahnstraßen, so dass ein Bezug zur Verkehrsstärke nicht hergestellt werden kann.



**Abbildung 37: Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Einbahnstraßen – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

## 8.6 Querungsanlagen und Signalisierung

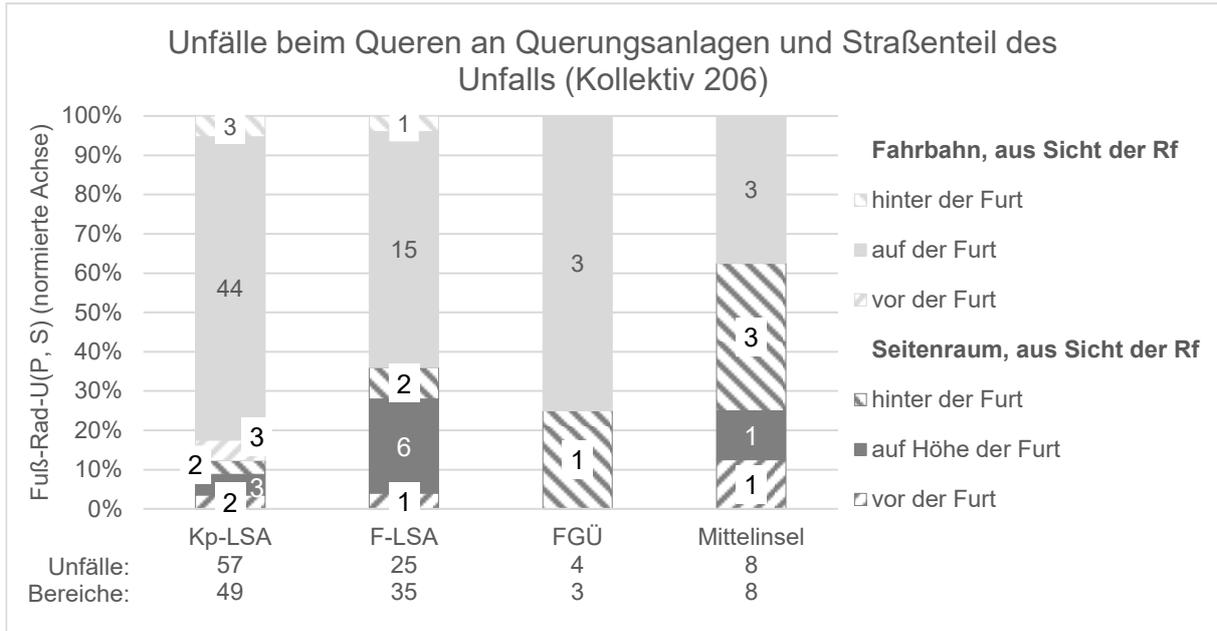
In Kapitel 7.3 (siehe Abbildung 19) konnte gezeigt werden, dass die meisten Unfälle auf Abschnitten der freien Strecke registriert wurden. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass sich die meisten Fuß-Rad-Unfälle im Zusammenhang mit einer Querung (15 % des Gesamtunfallgeschehens) innerhalb von Knotenpunkten mit LSA und Fußverkehrs-LSA ereigneten (vgl. Kapitel 7.3; Abbildung 20). Bei den nachfolgenden Auswertungen ist zu berücksichtigen, dass alle Unfälle im Umkreis von 20 m um die Querungsanlage einbezogen wurden, um auch Aspekte wie das Queren vor, hinter oder neben der Querungsanlage zu analysieren. Bei den Auswertungen in Kapitel 7.3 wurden hingegen nur jene Unfälle einbezogen, welche aufgrund der Verortung oder Hinweisen aus den Unfalltexten der jeweiligen Querungsanlage zuzuordnen waren.

Für eine vertiefte Analyse der Fuß-Rad-U(P,S) an Querungsanlagen zeigt Abbildung 38 die Straßenteile der Unfälle beim Queren differenziert nach den Querungsanlagen, wobei Mittelinseln und FGÜ aufgrund der geringen Anzahl nur schwer zu bewerten sind. Folgendes ist festzustellen:

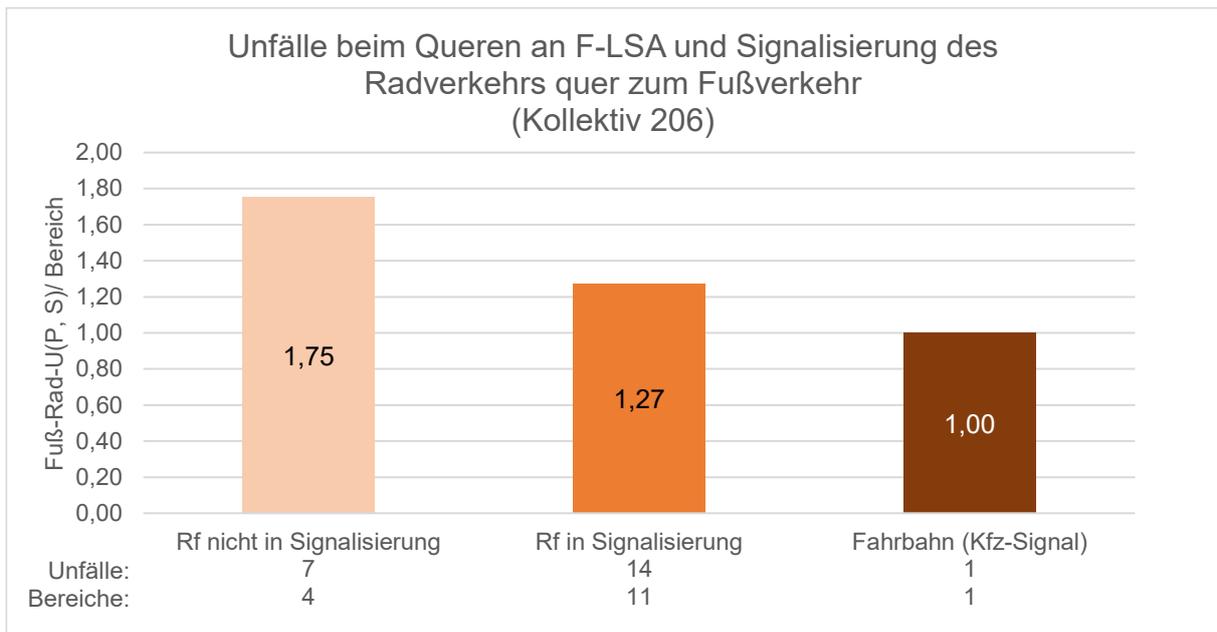
- Innerhalb von Knotenpunkten mit LSA wurden die meisten Unfälle auf der Furt (77 %) registriert. Die weiteren Unfälle verteilen sich gleichmäßig auf die anderen Bereiche.
- Bei den Fußgänger-LSA wurden zwar auch die meisten Unfälle auf der Furt (60 %) registriert, aber auch relevante Anteile von Unfällen im Seitenraum auf Höhe der Furt (beim Warten auf oder Starten des Querungsvorganges).

Für das Teilkollektiv der Überschreiten-Unfälle an Knotenpunkten mit LSA wurde zusätzlich erhoben, ob die Unfälle auf der Furt in der Zu- oder Ausfahrt registriert wurden (siehe Anhang 4; Abbildung 88). Es zeigt sich, dass mehr Unfälle auf den Furten in den Ausfahrten registriert wurden.

Ein weiterer Gestaltungsaspekt betrifft die Einbeziehung des Radverkehrs in die Signalisierung und somit die Frage, ob vor der entsprechenden Querung des Fußverkehrs eine Haltlinie für den Radverkehr sowie ein entsprechender Bezug zu einem Kfz-Signal oder ein eigener Radverkehrssignalgeber vorhanden ist oder nicht. Insbesondere bei der Führung des Radverkehrs im Seitenraum (getrennter Geh- und Radweg oder gemeinsame Flächen) ist dies nicht immer begreifbar. Sind keine Radverkehrssignalgeber vorhanden, gilt grundsätzlich, dass der Radverkehr die Signale des Kfz-Verkehrs zu beachten hat (StVO § 37 Absatz 2 Nr. 6). Abbildung 39 zeigt dazu die Unfälle beim Queren je Bereich an Fußverkehrs-LSA differenziert nach der Signalisierung des Radverkehrs zum Fußquerverkehr.



**Abbildung 38: Unfälle beim Queren an Querungsanlagen und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 39: Unfälle beim Queren an Fußverkehrs-LSA und Signalisierung des Radverkehrs zum Fußquerverkehr – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

Innerhalb von Knotenpunkten mit LSA ist lediglich einer von 36 Unfällen auf eine fehlende Einbeziehung des Radverkehrs in die Signalisierung zurückzuführen (siehe Anhang 4; Abbildung 89). Hinsichtlich der Fußverkehrs-LSA zeigt sich, dass (bei insgesamt kleinen Zahlen) bei fehlender (begreifbarer) Einbeziehung des Radverkehrs in

die Signalisierung höhere Unfallzahlen je Bereich auftreten. Sechs dieser sieben Unfälle ohne Einbeziehung in die Signalisierung wurden auf getrennten Geh- und Radwegen, einer auf einem Gehweg „Radverkehr frei“ registriert.

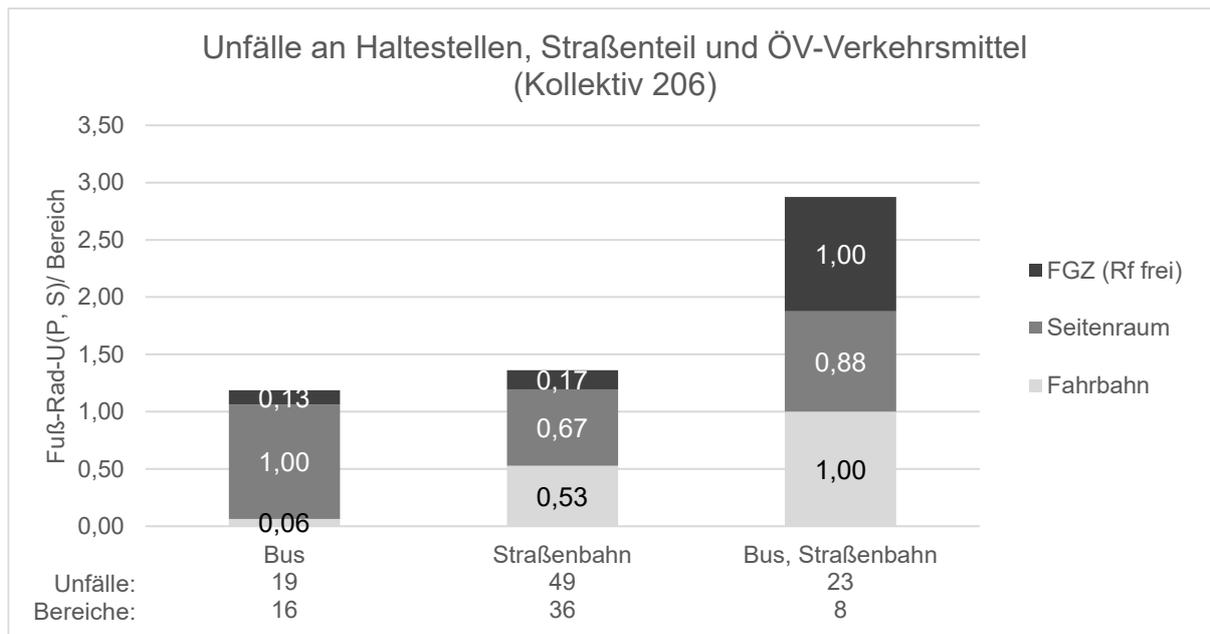
Die Ermittlung von Unfallraten auf Basis des Kollektivs der 39 unfallauffälligen Bereiche war für diese Aspekte nicht möglich, da insbesondere bei Kp-LSA auch Zufahrten betroffen waren, für die keine Zählungen durchgeführt wurden. FGÜ sind in diesem Kollektiv gar nicht enthalten, Mitteln inseln werden nur durch zwei Bereiche repräsentiert.

## 8.7 Haltestellen

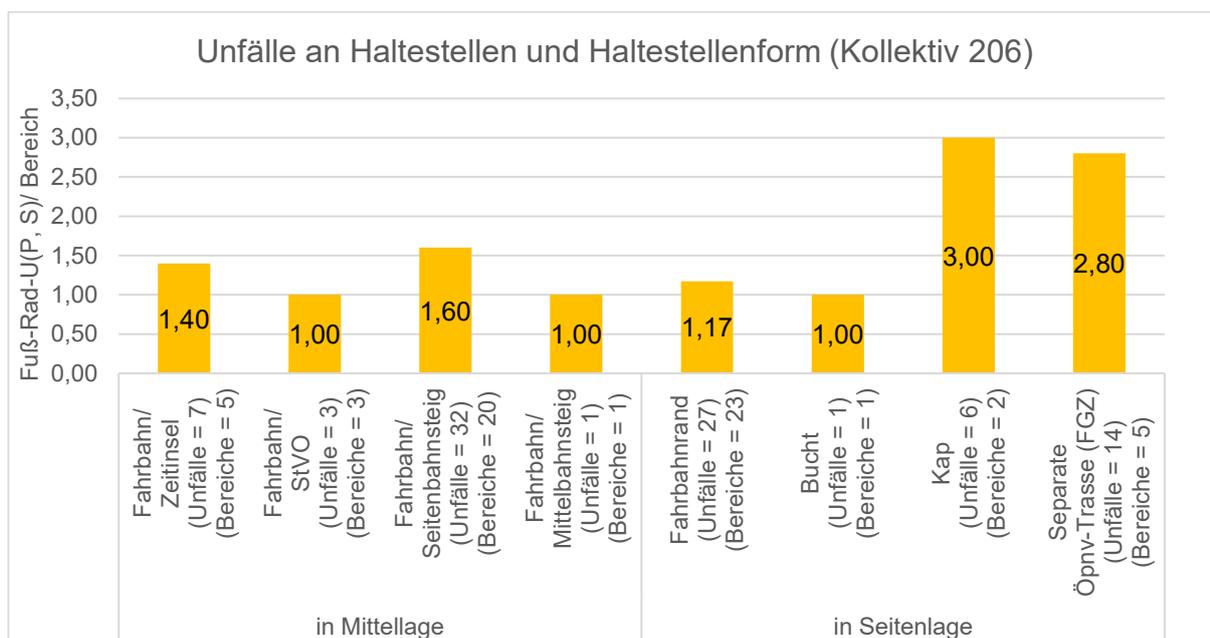
Wie in Kapitel 8.1 erwähnt, wurden für die Kollektive 206 und 39 zusätzlich Merkmale zu Unfällen an Haltestellen aufgenommen. Da Haltestellen-Unfälle nicht immer klar aus den Unfalltexten identifiziert werden konnten, wurden alle Unfälle im Umkreis von 20 m um die Haltestelle einbezogen. Dies umfasst auch Unfälle beim Queren an Querungsanlagen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass die Querung im Zusammenhang mit der Haltestelle stand. Die Grundlage innerhalb des Kollektivs 206 umfasst an 60 Bereichen mit Haltestellen 91 Fuß-Rad-U(P,S), was 21 % aller Unfälle innerhalb des Kollektivs repräsentiert.

Abbildung 40 zeigt die Unfälle je Bereich an Haltestellen, Straßenteil des Unfalls und ÖV-Verkehrsmittel innerhalb des Kollektivs der 206 unfallauffälligen Bereiche. Während an kombinierten Bus- und Straßenbahnhaltestellen 2,88 Fuß-Rad-U(P,S) je Bereich registriert wurden, sind dies an Bus-Haltestellen 1,19 Fuß-Rad-U(P,S) je Bereich und an Straßenbahnhaltestellen 1,37 Fuß-Rad-U(P,S). Dies zeigt zumindest innerhalb der unfallauffälligen Bereiche die Tendenz, dass eine hohe Anzahl an Fahrgastwechseln das Fuß-Rad-Unfallgeschehen beeinflussen kann.

Ein differenziertes Bild zeigt Abbildung 41, wobei die Anzahl der Unfälle je Bereich an Haltestellen innerhalb des Kollektivs 206 differenziert nach der Haltestellenform dargestellt sind. Die Haltestellenform wurde dabei nach den Definitionen von Berger et al. (2020) bestimmt. Es ist festzustellen, dass innerhalb der 206 unfallauffälligen Bereiche die meisten Unfälle je Bereich an Kap-Haltestellen (bei sehr geringer Anzahl an Bereichen) und Haltestellen in Fußgängerzonen registriert wurden. Darüber hinaus zeigen Fahrbahn/ Seitenbahnsteig-Haltestellen Auffälligkeiten. Die weiteren Haltestellenformen sind aufgrund der geringen Anzahl an Bereichen kaum zu bewerten. Die Auffälligkeit hinsichtlich von Fahrbahn/ Seitenbahnsteig-Haltestellen erscheint plausibel, da zum Erreichen des ÖV-Verkehrsmittels und des Wartebereiches die Fahrbahn/ Radverkehrsanlage gequert werden muss. Grundsätzlich bestätigen die Tendenzen hinsichtlich der Kap- und Fahrbahn/ Seitenbahnsteig-Haltestellen die Ergebnisse von Berger et al. (2020): Die genannten Haltestellenformen zeigen Auffälligkeiten hinsichtlich zu Fuß Gehender als Verursachende. Kap-Haltestellen weisen nach Berger et al. (2020) zudem auch Auffälligkeiten hinsichtlich von Radfahrenden als Verursachende auf.



**Abbildung 40: Unfälle an Haltestellen, Straßenteil des Unfalls und ÖV-Verkehrsmittel – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 41: Unfälle an Haltestellen und Haltestellenform – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

## 8.8 Weitere Sichthindernisse

In Kapitel 7.5 (Tabelle 7) wurde gezeigt, dass parkende Kfz als Sichthindernis beim Queren eine hohe Relevanz haben. Dieses Ergebnis konnte anhand der Analyse der Unfallraten für das Kollektiv der 39 unfallauffälligen Bereiche bestätigt werden (siehe Kapitel 8.4.4; Abbildung 33). Innerhalb dieser Analyse wurden die Unfalltexte darauf aufbauend auf die Nennung weiterer Sichthindernisse geprüft. Insgesamt wurden bei 12 Unfällen konkrete Hinweise zu weiteren Sichthindernissen gegeben, welche auf Basis von Luftbildaufnahmen und weiterem Bildmaterial der Straßenräume zusätzlich geprüft wurden. Dabei wurden die folgenden Aspekte als Sichthindernisse identifiziert:

- Grünbewuchs, wie bspw. Hecken oder Bäume (4 Fuß-Rad-U(P,S))
- Hauseingang oder -durchgang (3 Fuß-Rad-U(P,S))
- Unterstände im Bereich von Haltestellen (2 Fuß-Rad-U(P,S))
- Zaun (1 Fuß-Rad-U(P,S))
- Litfaßsäule (1 Fuß-Rad-U(P,S))
- Hohes Fußverkehrsaufkommen als Sichthindernis (1 Fuß-Rad-U(P,S))

## 8.9 Analyse Verkehrsnetz Dresden

Aufbauend auf den Daten für weite Teile des Straßennetzes der Stadt Dresden (Schröter et al. 2023) wurde eine flächendeckende Analyse der Infrastruktur unfallfreier und unfallbelasteter Bereiche durchgeführt (vgl. Kapitel 8.1). Die Basis bilden etwa 358 km Straßennetz, welches sich aus etwa 219 km des Hauptverkehrsstraßennetzes und 139 km des (für den Radverkehr relevanten) Nebennetzes (inkl. 80 km selbstständige Wege) zusammensetzt (vgl. Abbildung 42). Innerhalb dieses Netzes wurden in den Jahren 2016 bis 2020 205 Fuß-Rad-U(P,S) (von 388 Fuß-Rad-U(P,S) im gesamten Stadtgebiet) registriert. Davon wurden wiederum 34 Fuß-Rad-U(P,S) an Knotenpunkten und 171 Fuß-Rad-U(P,S) auf Abschnitten der freien Strecke registriert. Es bestätigt sich hier zunächst die Tendenz, dass Fuß-Rad-U(P,S) eher linienhaft als punktuell auftreten. Des Weiteren zeigt sich auch, dass Fuß-Rad-Unfälle zumindest in der polizeilichen Unfallstatistik sehr selten sind (vgl. Kapitel 4 und Kapitel 5.2.1). Aufgrund der geringen Anzahl an Fuß-Rad-U(P,S) an Knotenpunkten wurden die folgenden Analysen lediglich auf Basis der 171 Fuß-Rad-U(P,S) auf Abschnitten der freien Strecke durchgeführt.

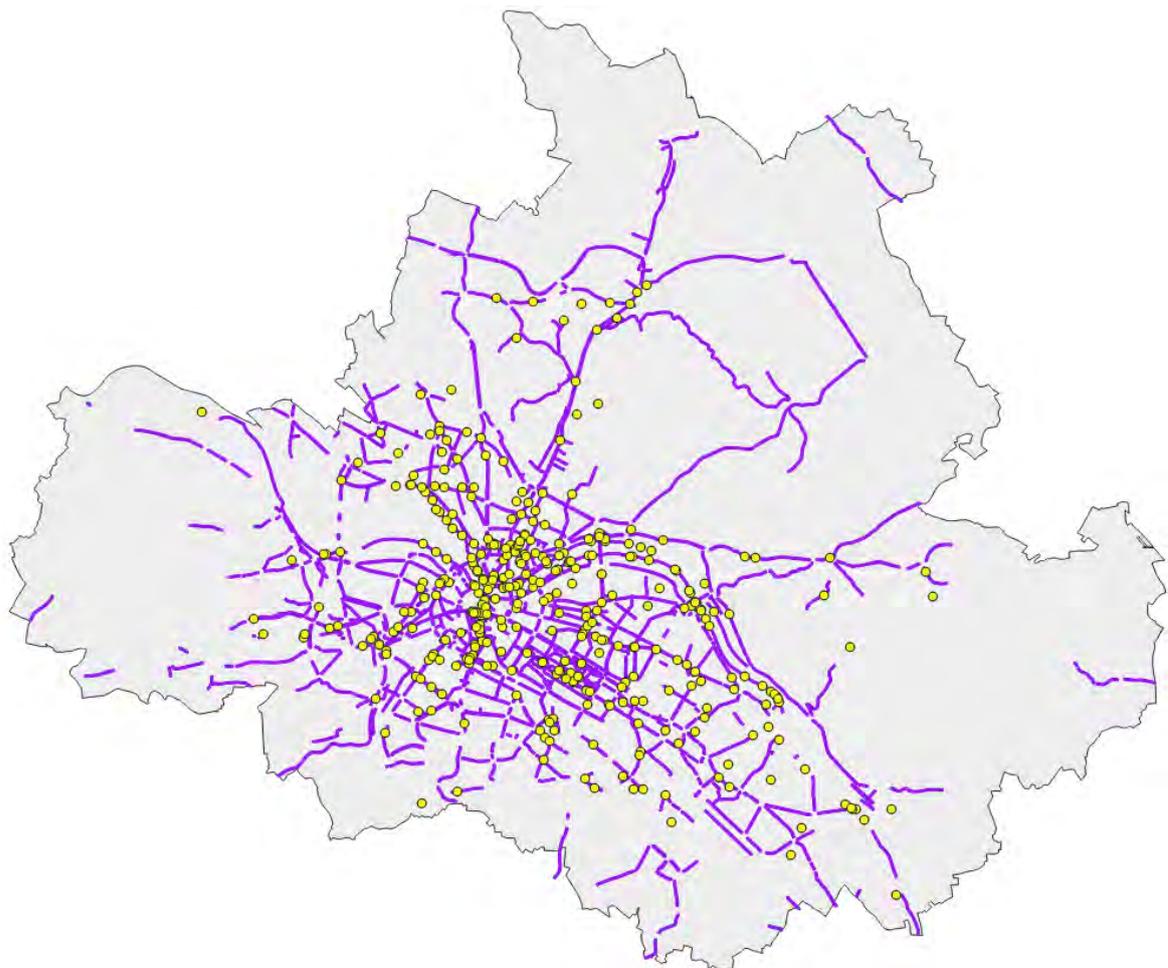


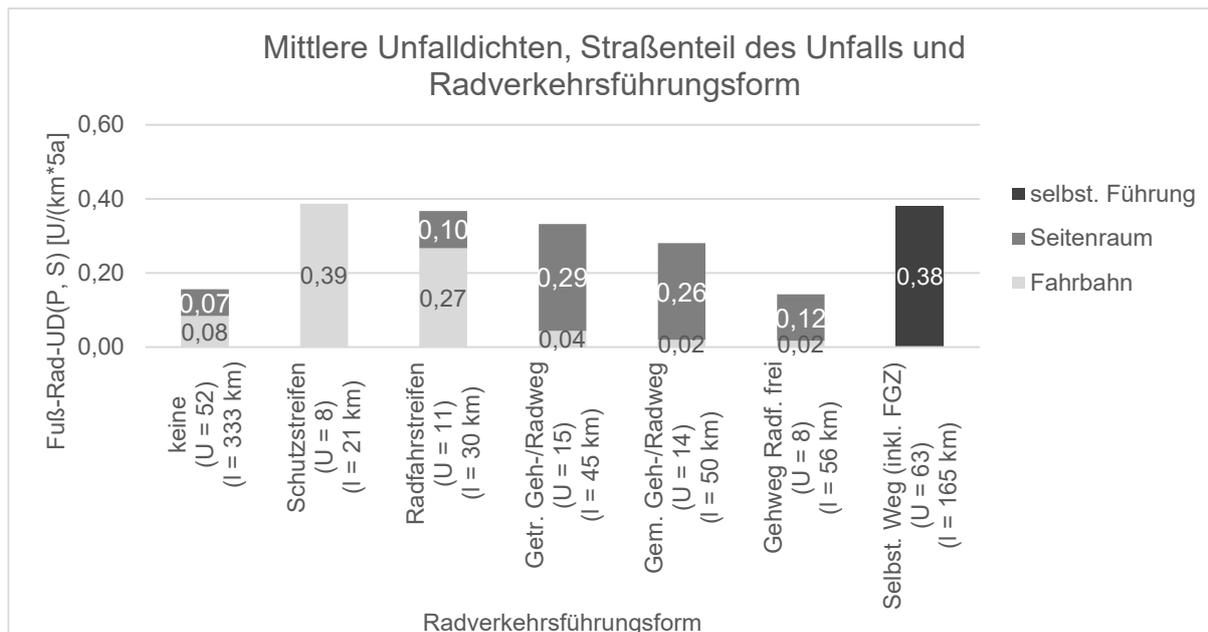
Abbildung 42: Analysiertes Netz Stadt Dresden (vgl. Schröter et al. 2023)

### 8.9.1 Radverkehrsführungsform

Abbildung 43 zeigt analog zu den Auswertungen in Kapitel 8.4.1 die Unfalldichten differenziert nach dem Straßenteil des Unfalls und der Radverkehrsführungsform. Hinsichtlich der betrachteten Länge ist zu beachten, dass diese Auswertung wie auch in Kapitel 8.4.1 nach Straßenseiten differenziert durchgeführt wurde. Es fällt auf, dass die absolute Anzahl an Unfällen je Kategorie, mit Ausnahme der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) und für den Radverkehr freigegebene Fußgängerzonen/ selbstständige Wege (letztenannte wurden nicht differenziert erfasst), sehr gering ist (gilt auch für die folgenden Auswertungen). Hinsichtlich der Unfalldichten zeigen sich die folgenden Tendenzen:

- Die höchsten mittleren Unfalldichten sind auf Radfahr- und Schutzstreifen (Großteil der Unfälle auf der Fahrbahn) sowie auf selbstständigen Wegen (inkl. FGZ) zu verzeichnen.
- Die niedrigsten mittleren Unfalldichten ergeben sich bei der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) mit und ohne Gehweg „Radverkehr frei“, wobei bemerkenswert ist, dass sich die Unfalldichten bei Mischverkehr ohne Gehweg „Radverkehr frei“ zu gleichen Teilen auf Fahrbahn und Seitenraum als Straßenteil des Unfalls aufteilen. Hinsichtlich dessen ist aber nicht auszuschließen, dass auch Kinder auf Fahrrädern sowie ggf. Begleitpersonen bei diesen Unfällen beteiligt waren, welche Gehwege nach StVO § 2 StVO Absatz 4 legal benutzen müssen (bis zum vollendeten 8. Lebensjahr) bzw. dürfen (bis zum vollendeten 10. Lebensjahr sowie eine erwachsene Begleitperson). Auf Basis der vorliegenden Daten konnte dies aber nicht näher untersucht werden.
- Getrennte und gemeinsame Geh- und Radwege liegen etwa auf einem (höheren) Niveau.
- Hinsichtlich des Straßenteils des Unfalls zeigen sich mit Ausnahme der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr („keine“) ähnliche Tendenzen im Vergleich zur Auswertung der 206 unfallauffälligen Bereiche (vgl. Kapitel 8.4.1; Abbildung 27).

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass keine Verkehrsstärken vorliegen und bei Vorhandensein von markierten Radverkehrsführungen und getrennten Geh- und Radwegen davon ausgegangen werden kann, dass zumindest die Verkehrsstärke des Radverkehrs höher sein könnte, als auf gemeinsam genutzten Seitenraumflächen sowie der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr. Entsprechend zeigen sich auch andere Tendenzen im Vergleich zur Analyse der Unfallraten anhand der 39 unfallauffälligen Bereiche (vgl. Kapitel 8.4.1; Abbildung 28).

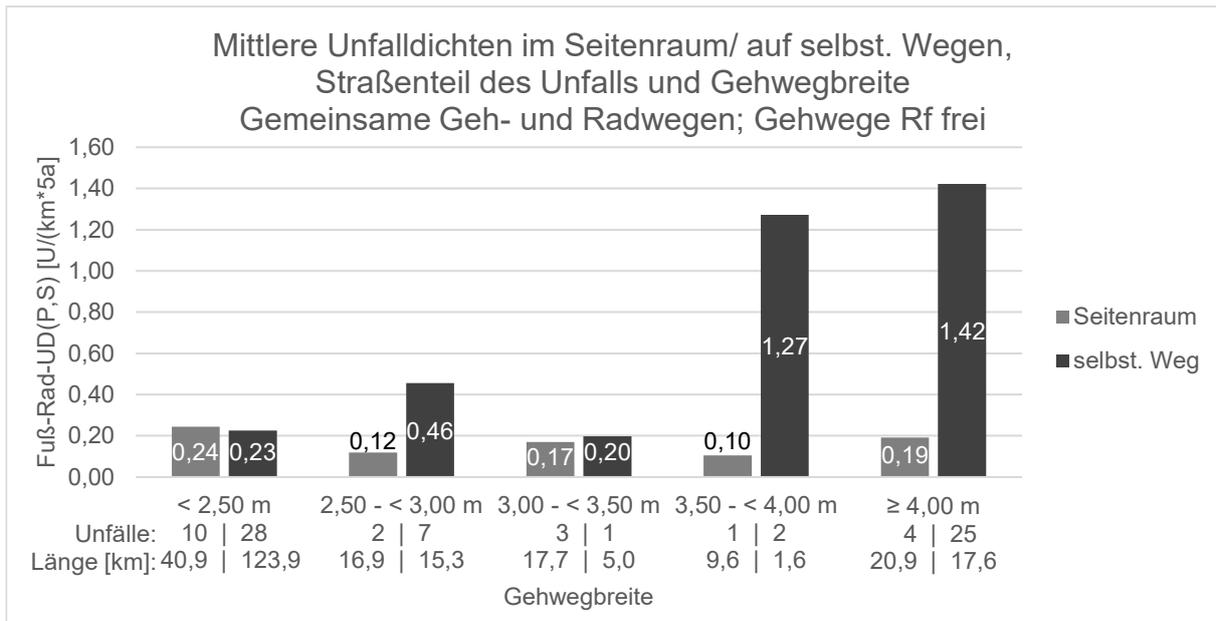


**Abbildung 43: Mittlere Unfalldichten nach Straßenteil des Unfalls und Radverkehrsführungsform – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und Erhebungen von Schröter et al. 2023)**

### 8.9.2 Gehwegbreite

Analog zu den Auswertungen in Kapitel 8.4.2 zeigt Abbildung 44 die mittleren Unfalldichten auf gemeinsamen Geh- und Radwegen und Gehwegen „Radverkehr frei“ differenziert nach Straßenteil des Unfalls und Breite der Fläche.

Es zeigt sich, dass im Straßennetz Dresden Fuß-Rad-U(P,S) auf gemeinsamen Flächen vor allem auf selbstständigen Wegen (zu 76 %) registriert wurden – im Kollektiv der 206 unfallauffälligen Bereiche beträgt dieser Anteil 67 % (vgl. Kapitel 8.4.2). Auch hinsichtlich der Anzahl der Unfälle zeigen sich ähnliche Tendenzen wie im Kollektiv der 206 unfallauffälligen Bereiche (vgl. Abbildung 31): Bis zu einer Breite von < 4,00 m sind keine Tendenzen ableitbar (aufgrund der geringen Zahlen ab 2,50 m). Auffällig sind Breiten  $\geq 4,00$  m (der erhöhte Wert für selbstständige Wege in der Klasse 3,50 - < 4,00 m ist auf eine sehr geringe Stichprobe zurückzuführen). Der Anteil dieser Unfälle auf selbstständigen Wegen beträgt 84 % – im Kollektiv der 206 unfallauffälligen Bereiche beträgt dieser Anteil 76 % (vgl. Kapitel 8.4.2). Es wird vermutet, dass breite Wege an Stellen zur Anwendung kommen, an denen die Fuß- und/ oder Radverkehrsstärke hoch und der Verkehrsablauf diffuser ist. Diese Tendenzen (breite selbstständige Wege weisen höhere Unfalldichten aber niedrigere Unfallraten als schmalere Wege auf) entsprechen den Erkenntnissen von Hantschel et al. (2020) (vgl. Kapitel 8.4.2).



**Abbildung 44: Mittlere Unfalldichten auf gemeinsamen Geh- und Radwegen und Gehwegen „Radverkehr frei“ nach Straßenteil des Unfalls und Breite der Fläche (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und Erhebungen von Schröter et al. 2023)**

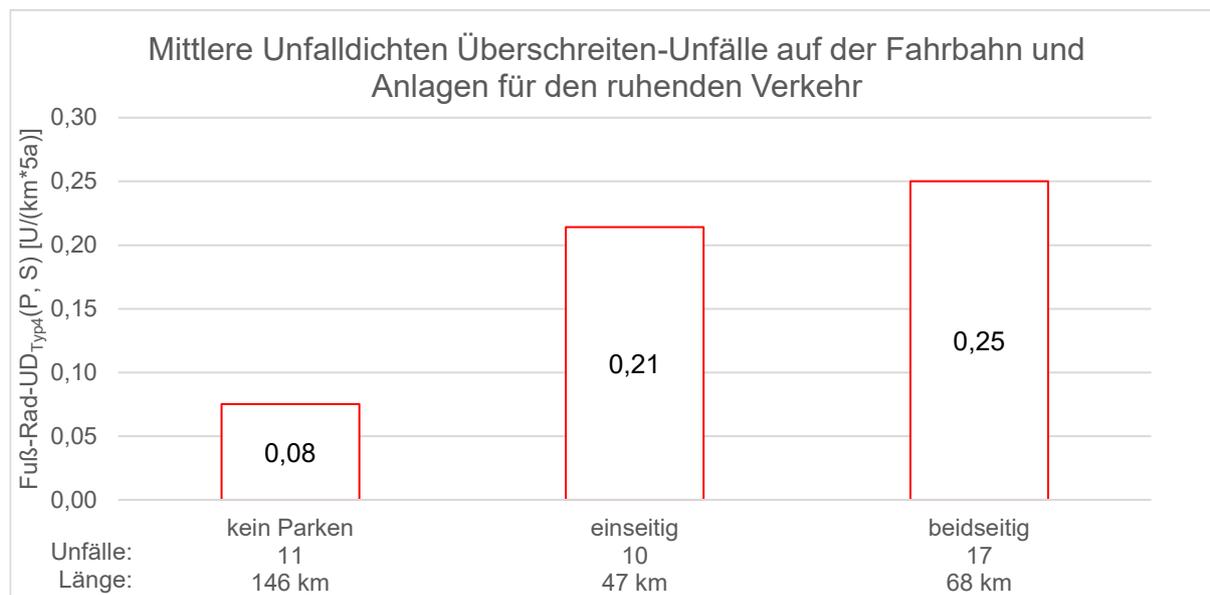
### 8.9.3 Fahrbahnbreite

In Kapitel 8.4.3 konnte anhand des Kollektivs der 206 unfallauffälligen Bereiche gezeigt werden, dass die Unfallanzahl je Bereich mit zunehmender Fahrbahnbreite abnimmt. Anhand der 39 unfallauffälligen Bereiche ergab sich ein differenzierteres Bild: Die mittleren Unfallraten für Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr auf der Fahrbahn sind bei sehr schmalen ( $\leq 6,00$  m) und sehr breiten ( $> 12,00$  m) Fahrbahnen am geringsten und im Bereich  $> 6,00$  m bis  $9,00$  m am höchsten.

Die mittleren Unfalldichten innerhalb des Straßennetzes Dresdens entsprechen, mit Ausnahme der Fahrbahnbreiten zwischen  $6,00$  m und  $9,00$  m, eher den Ergebnissen des Kollektivs der 206 unfallauffälligen Bereiche. Auffällig gering sind die geringen Unfalldichten für Fahrbahnbreiten zwischen  $6,00$  m und  $9,00$  m. Als mögliche Erklärung wird, wie auch im Kollektiv 206, eine Wechselwirkung zwischen Barrierewirkung und ruhendem Verkehr, welcher einen Einfluss auf Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr haben kann (vgl. Kapitel 7.4, 8.4.4, 8.9.4), vermutet. Es zeigt sich, dass bei Fahrbahnbreiten von  $\leq 6,00$  m (Barrierewirkung sehr gering) 71 % der Gesamtlänge Anlagen des ruhenden Verkehrs aufweisen, während dieser Anteil bei Fahrbahnbreiten  $> 6,00$  bis  $9,00$  m (Barrierewirkung gering) nur 39 % beträgt. Zum Vergleich: Im Kollektiv 206 betragen diese Anteile 65 % ( $\leq 6,00$  m) bzw. 59 % ( $> 6,00$  bis  $9,00$  m). Darüber hinaus nimmt das Vorhandensein von Anlagen des ruhenden Verkehrs mit zunehmender Fahrbahnbreite weiter ab, wobei insbesondere bei Fahrbahnbreiten  $> 12,00$  m auch eine geringe Querungsbereitschaft aufgrund sehr hoher Barrierewirkung vermutet wird. Unabhängig davon zeigen sich keine Auffälligkeiten (hinsichtlich Gleise, Lage im Stadtgebiet usw.) für Fahrbahnbreiten  $> 6,00$  bis  $9,00$  m.

### 8.9.4 Anlagen des ruhenden Verkehrs

Abbildung 45 zeigt die mittleren Unfalldichten von Überschreiten-Unfällen auf der Fahrbahn je nach Vorhandensein von Anlagen des ruhenden Verkehrs. Es lässt sich feststellen, dass die Tendenzen in den vorangegangenen Auswertungen (vgl. Kapitel 7.5 und 8.4.4) bestätigt werden können, wonach das Vorhandensein derartiger Anlagen unfallbegünstigend wirkt. So ist die Unfalldichte bei beidseitig vorhandenen Parkständen dreimal so hoch wie an Abschnitten ohne Parkmöglichkeit. Im Unterschied zur Analyse der Unfallraten der 39 unfallauffälligen Bereiche (siehe Kapitel 8.4.4; Abbildung 33) zeigt sich zwischen einseitigen oder beidseitigen Anlagen kein deutlicher Unterschied.



**Abbildung 45:** Mittlere Unfalldichten Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn und Anlagen für den ruhenden Verkehr – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und Erhebungen von Schröter et al. 2023)

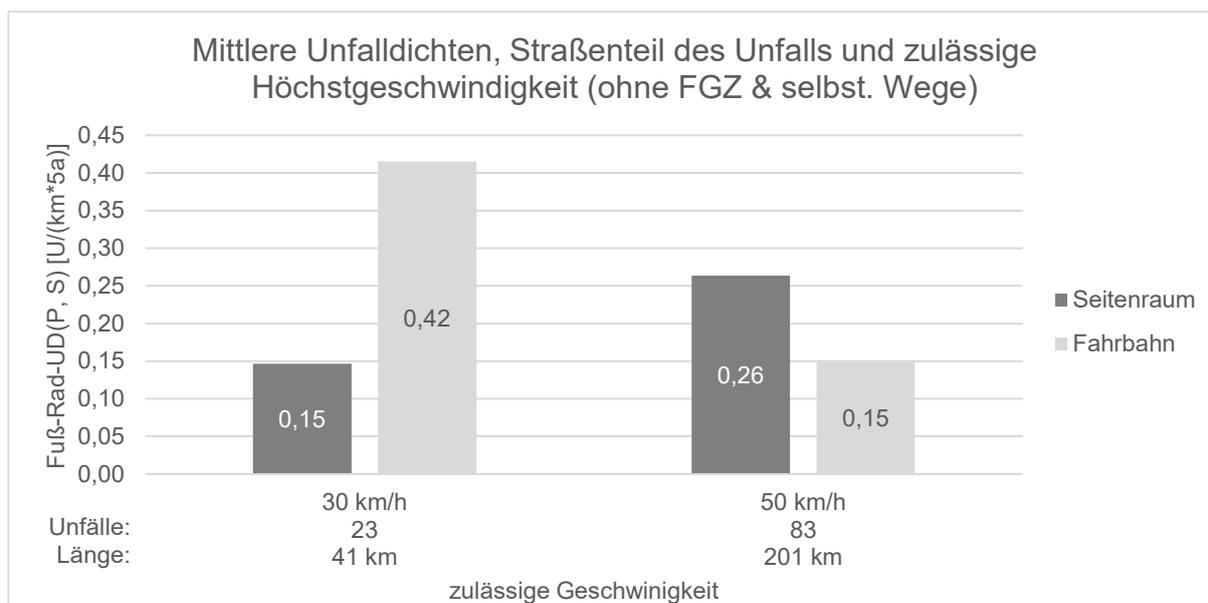
### 8.9.5 Zulässige Höchstgeschwindigkeit

Auch hinsichtlich der zulässigen Höchstgeschwindigkeit können innerhalb des Straßennetzes der Stadt Dresden die Tendenzen aus den vorangegangenen Auswertungen anhand der unfallauffälligen Bereiche (vgl. Kapitel 8.5.1) bestätigt werden (siehe Abbildung 46): Die mittleren Unfalldichten der Fuß-Rad-Unfälle

- im Seitenraum sind bei einer  $v_{zul} = 50$  km/ h höher als bei einer  $v_{zul} = 30$  km/ h und
- auf der Fahrbahn sind bei einer  $v_{zul} = 50$  km/ h geringer im Vergleich zu einer  $v_{zul} = 30$  km/ h.

Die Zunahme der Unfälle im Seitenraum kann teilweise auf die Führung des Radverkehrs im Seitenraum (29 von 51 Bereichen mit Unfällen im Seitenraum), aber zum Teil auch auf Verdrängungseffekte zurückgeführt werden – in 20 der 51 Abschnitte mit Unfällen im Seitenraum wird der Radverkehr im Mischverkehr geführt.

Hinsichtlich der vergleichsweise erhöhten mittleren Unfalldichte der Unfälle auf der Fahrbahn bei einer  $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$  wird, wie im Kollektiv der 39 unfallauffälligen Bereiche, eine Überlagerung mit Anlagen für den ruhenden Verkehr vermutet. 140 der insgesamt 192 Abschnitte (74 %) mit einer  $v_{zul} = 30 \text{ km/h}$  weisen Anlagen für den ruhenden Verkehr auf, während dieser Anteil bei einer  $v_{zul} = 50 \text{ km/h}$  40 % beträgt. Sowohl im Kollektiv der 39 unfallauffälligen Bereiche (vgl. Kapitel 8.4.4) als auch innerhalb des Straßennetzes der Stadt Dresden (vgl. Kapitel 8.9.4) konnte dem Vorhandensein von Anlagen für den ruhenden Verkehr ein unfallerhöhender Effekt für Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn nachgewiesen werden konnte.



**Abbildung 46: Mittlere Unfalldichten nach zulässiger Geschwindigkeit und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und Erhebungen von Schröter et al. 2023)**

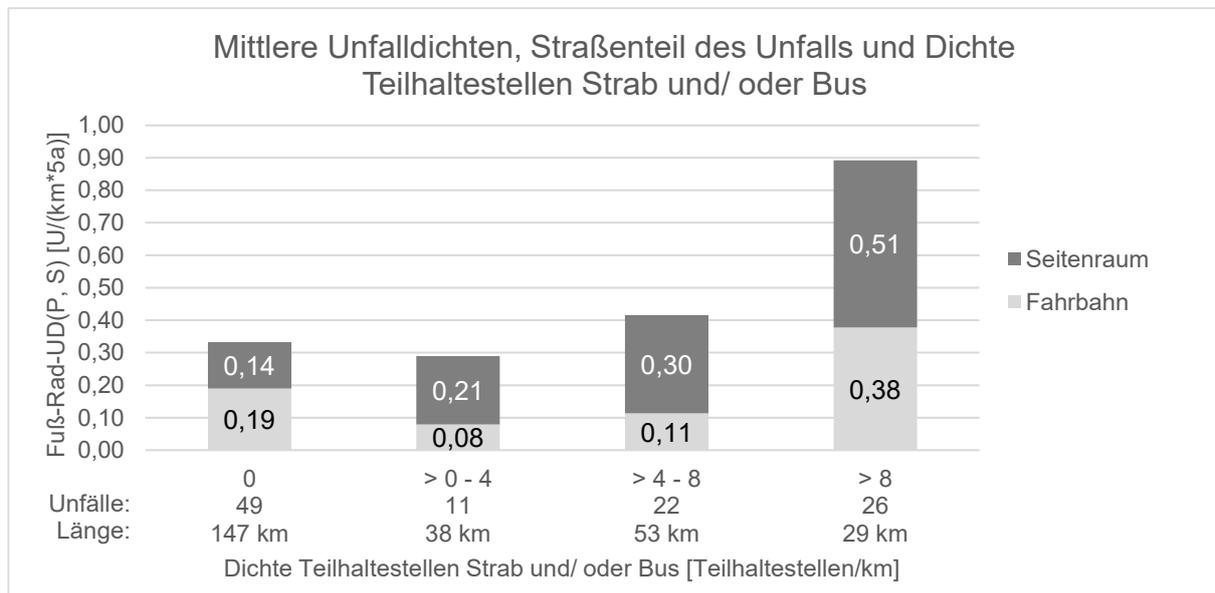
### 8.9.6 Querungsanlagen

Hinsichtlich der Dichte der Querungsanlagen (siehe Anhang 4, Abbildung 90) zeigt sich eine (nicht ganz stetige) Tendenz, dass die mittleren Unfalldichten mit zunehmender Dichte der Querungsanlagen steigen. Zurückgeführt wird dies darauf, dass auf Streckenabschnitten mit einer höheren Anzahl an Querungsanlagen auch eine erhöhte Fußverkehrsstärke in Quer- und Längsrichtung zu verzeichnen sein kann. Weitere Interpretationen sind aufgrund fehlender Verkehrsstärken und Informationen zur Art der Querungsanlage nicht möglich.

### 8.9.7 Haltestellen

Abbildung 47 zeigt die mittleren Unfalldichten differenziert nach der Dichte der Teilhaltestellen (Straßenbahn und/ oder Bus) und dem Straßenteil des Unfalls, wobei sich zeigt, dass die Unfalldichten mit zunehmender Dichte der Teilhaltestellen zunehmen. Dies ist plausibel, da auf Abschnitten mit mehr Teilhaltestellen auch eine höhere Fußverkehrsstärke (insbesondere im Querverkehr) erwartet wird.

Wird zusätzlich nach dem Straßenteil des Unfalls unterschieden, zeigt sich die genannte Tendenz, mit Ausnahme von Abschnitten ohne Haltestellen, sowohl hinsichtlich der Unfälle im Seitenraum als auch auf der Fahrbahn.



**Abbildung 47: Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Strab und/ oder Bus und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und Erhebungen von Schröter et al. 2023)**

Eine nach den ÖV-Verkehrsmitteln differenzierte Darstellungen enthält Abbildung 91 für Straßenbahnen und Abbildung 92 für Busse (siehe Anhang 4). Für die Teilhaltestellen der Straßenbahnen und Busse zeigt sich ebenfalls die Tendenz, dass die Unfälle im Seitenraum mit zunehmender Dichte der Teilhaltestellen zunehmen. Hinsichtlich der Straßenbahn-Haltestellen zeigt sich diese Tendenz auch für Unfälle auf der Fahrbahn. Grundsätzlich könnten die genannten Tendenzen auf einen erhöhten Querungsbedarf mit zunehmender Haltestellendichte zurückgeführt werden, wobei nicht auszuschließen ist, dass hier eine Überlagerung mit weiteren Einflussgrößen vorliegt.

## 8.10 Fazit

Die Grundlage der Gegenüberstellung des Fuß-Rad-Unfallgeschehens mit infrastrukturellen und betrieblichen Merkmalen sowie der Verkehrsstärke des Fuß-Rad-Unfallgeschehens bildete die vergleichende Analyse

- von 206 unfallauffälligen Bereichen (159 Bereiche mit  $\geq 2$  Fuß-Rad-U(P,S); 47 Bereiche mit 1 Fuß-Rad-U(P,S)) in sechs Großstädten unter Berücksichtigung von infrastrukturellen und betrieblichen Merkmalen,
- der 39 unfallauffälligen Bereiche (innerhalb des o.g. Kollektivs) in fünf Großstädten unter Berücksichtigung von infrastrukturellen und betrieblichen Merkmalen sowie Verkehrsstärken des Fuß- und Radverkehrs und

- des Fuß-Rad-Unfallgeschehens innerhalb eines Großteils des Straßennetzes Dresdens (vgl. Schröter et al. 2023) unter Berücksichtigung von infrastrukturellen und betrieblichen Merkmalen.

Die vergleichende Analyse der Unfalltypenstruktur der Kollektive hat gezeigt, dass

- die Kollektive der 206 und 39 unfallauffälligen Bereiche nur bedingt repräsentativ hinsichtlich der Unfallstruktur des Fuß-Rad-Unfallgeschehens sind, da Überschreiten-Unfälle auch im Vergleich zu den anderen innerörtlichen Kollektiven stark dominieren.
- das Netz der Stadt Dresden als weitestgehend repräsentativ hinsichtlich der Unfallstruktur aller Fuß-Rad-Unfälle ist, wobei die absolute Anzahl an Unfällen innerhalb des Betrachtungszeitraumes und vor dem Hintergrund der analysierten Abschnittslängen (205 Fuß-Rad-U(P,S)/ 5 a auf 358 km Länge) sehr gering ist (vgl. Kapitel 4 und Kapitel 5.2.1).

Die Analyse des Fuß-Rad-Unfallgeschehens vor dem Hintergrund der (Radverkehrs-) Führungsform hat je nach Kollektiv unterschiedliche Ergebnisse gezeigt, wobei die Trennung der Verkehrsarten (vor allem Radfahrstreifen) leichte Sicherheitsvorteile aufweist. Im Einzelnen zeigt sich, dass innerhalb

- der 206 unfallauffälligen Bereiche leicht höhere Unfallzahlen je Bereich auf gemeinsamen Flächen im Vergleich zur getrennten Führung registriert wurden,
- der 39 unfallauffälligen Bereiche (Berücksichtigung der Fuß- und Radverkehrsstärke) der Führung des Radverkehrs auf Radfahrstreifen das niedrigste Unfallrisiko nachgewiesen wurde und dass für die anderen Führungsformen keine klare Tendenz abzuleiten ist,
- des Straßennetzes Dresden (nur Betrachtung von Streckenabschnitten) Schutz-, Radfahrstreifen sowie selbstständige Wege (inkl. FGZ) die höchsten mittleren Unfalldichten aufweisen, wobei davon ausgegangen wird, dass Abschnitte mit Vorhandensein von Radverkehrsanlagen und selbstständige Wege auch höhere Verkehrsstärken aufweisen.

Zum Straßenteil des Unfalls hat sich ergeben, dass die Unfälle in der Mehrzahl da registriert wurden, wo Radfahrende fahren (auf der Fahrbahn bei Schutzstreifen und Radfahrstreifen; im Seitenraum bei getrennten Geh- und Radwegen und gemeinsamen Flächen), mit Ausnahme der Führung des Radverkehrs im Mischverkehr, welche im Straßennetz Dresden Unfälle auf der Fahrbahn und im Seitenraum in gleichen Teilen aufweist (bei sehr geringen absoluten Zahlen). Dabei kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass auch Kinder auf Fahrrädern sowie ggf. Begleitpersonen bei diesen Unfällen beteiligt waren (vgl. StVO § 2 StVO Absatz 4).

Hinsichtlich der analysierten Breiten ist zusammenfassend folgendes festzustellen:

- Die meisten Fuß-Rad-Unfälle auf getrennten Geh- und Radwegen sind auf Radwegen unter Regelbreite nach den ERA (2010) und die wenigsten Unfälle auf Radwegen mit  $\geq 2,50$  m registriert worden.

- Hinsichtlich der Breite von gemeinsamen Flächen (gemeinsame Geh- und Radwege, Gehwege „Radverkehr frei“) hat sich ergeben, dass bei Breiten  $\geq 4,00$  m die meisten Unfälle (Kollektiv 206) bzw. die höchsten mittleren Unfalldichten (Straßennetz Dresden) zu verzeichnen sind (76 % bzw. 84 % davon auf selbstständigen Wegen). Dies ist darauf zurückzuführen, dass sehr breite Wege auch eine hohe Fuß- und/ oder Radverkehrsstärke aufweisen (vgl. Hantschel et al. 2020).
- Überschreiten-Unfälle gehen mit zunehmender Fahrbahnbreite tendenziell zurück, sehr schmale Fahrbahnen ( $\leq 6,00$  m) weisen höhere Unfalldichten auf als sehr breite Fahrbahnen ( $> 12,0$  m). Bei den Unfallraten zeigen mittlere Fahrbahnbreiten hingegen höhere Werte als sehr schmale oder sehr breite Fahrbahnen. Es wird vermutet, dass Abschnitte mit mittleren Breiten hinsichtlich der Barrierewirkung noch einen geringen Einfluss auf die Querungsbereitschaft haben, aber dennoch eine hohe Komplexität aufweisen. Eine Wechselwirkung mit dem ruhenden Verkehr konnte nicht ausgeschlossen werden.
- Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen parkenden Kfz und Überschreiten-Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr auf der Fahrbahn hat sich sowohl im Kollektiv der 206 und 39 unfallauffälligen Bereiche als auch anhand des Straßennetzes Dresden ergeben, dass das Vorhandensein von Anlagen des ruhenden Verkehrs und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die Sichtbeziehungen unfallbegünstigend wirkt.

Innerhalb von für den Radverkehr freigegeben Einbahnstraßen wurden (bei insgesamt sehr kleinen Zahlen) mehr Unfälle mit Radfahrenden entgegen der Fahrtrichtung im Vergleich zu in Richtung der Einbahnstraße registriert (vgl. Schläger et al. (2016)).

Eine gesonderte Analyse von Knotenpunkten mit LSA sowie Fußverkehrs-LSA innerhalb der 206 unfallauffälligen Bereiche (insgesamt 19 % des analysierten Unfallgeschehens) hat ergeben, dass

- an Knotenpunkten mit LSA mehr Unfälle auf der Furt der Knotenpunktausfahrt als der Knotenpunktzufahrt registriert wurden.
- an Fußverkehrs-LSA Bereiche auffällig sind, bei denen der Radverkehr nicht (begreifbar) in die Signalisierung eingebunden ist.

Hinsichtlich weiterer Querungsanlagen (Mittelinseln, FGÜ) waren aufgrund der geringen Anzahl der Bereiche keine Zusammenhänge/ Auffälligkeiten ableitbar.

Haltestellen stellen grundsätzlich eine Auffälligkeit dar, da innerhalb des Kollektivs 206 21 % aller Fuß-Rad-Unfälle innerhalb von Haltestellen registriert wurden. Dabei wurden die meisten Unfälle je Bereich innerhalb von Kap-Haltestellen (bei nur 2 Bereichen) und Haltestellen in Fußgängerzonen registriert. Darüber hinaus zeigen Fahrbahn/ Seitenbahnsteig-Haltestellen Auffälligkeiten (vgl. Berger et al. 2020). Durch die Analysen anhand des Dresdner Straßennetzes kann die Auffälligkeit von Haltestellen grundsätzlich bestätigt werden, da mit zunehmender Haltestellendichte auch die Unfalldichte zunimmt.

## 9 Videoerhebungen und Befragungen

### 9.1 Methodik und Messstellen

An 10 unfallauffälligen Stellen in den Städten Dresden, Leipzig und Magdeburg wurden datenschutzkonforme Videoerhebungen und anonymisierte Kurzbefragungen durchgeführt. Die ausgewählten Erhebungsstellen (inkl. einer zusammenfassenden Darstellung der jeweiligen Infrastruktur, Verkehrsstärken in der betrachteten Richtung, Unfallzahlen, Merkmale der Erhebung unabhängig von den Geschwindigkeiten und Überholabständen und Anzahl der Befragten) sind in Tabelle 10 aufgelistet.

Die Videoerhebung wurde über jeweils vier zusammenhängende Stunden durchgeführt. Für die Zeiträume der aufgezeichneten Videos wurde das Fuß- und Radverkehrsaufkommen im Längs- und Querverkehr bestimmt (vgl. Kapitel 8.1), die Geschwindigkeiten und Überholabstände (für Überholungen von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende) für jeweils etwa 100 Radfahrende (bzw. alle Radfahrende, die die Stelle innerhalb der vier Beobachtungsstunden passierten) erfasst sowie die Kritikalität von Interaktionen zwischen Radfahrenden und zu Fuß Gehenden eingeschätzt. In Abhängigkeit von der an den Beobachtungsstellen vorhandenen Infrastruktur sowie dem jeweiligen Unfallgeschehen wurden für einige Stellen zusätzliche Merkmale (bspw. Rotlichtverstöße, Queren durch Rückstau) ausgewählt und aus den Videos erhoben. An drei Stellen (MV 3, RW 1, FGZ 1) konnten die entsprechenden Merkmale aus technischen und organisatorischen Gründen nicht erhoben werden.

An den Beobachtungsstellen erfolgte zudem eine Befragung von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden, um neben der objektiven auch die subjektiv empfundene Sicherheit zu untersuchen und bei der Ableitung von Empfehlungen berücksichtigen zu können. Fühlen sich die Verkehrsteilnehmenden auf einer Verkehrsanlage nicht wohl, kann dies die Akzeptanz beeinflussen und auch dazu führen, dass bestimmte Personengruppen die entsprechende Verkehrsanlage meiden. Erfragt wurden deshalb das Verkehrssicherheitsempfinden bezüglich Fuß-Rad-Interaktionen und die Bewegungsfreiheit sowie Merkmale, die Einfluss auf die vorangegangene Bewertung haben können (z. B. Verkehrsstärke, Wegbreite, Radgeschwindigkeiten). Der verwendete Fragebogen ist im Anhang 5, Abbildung 93 zu finden. Für die Befragungen wurden die Erhebungszeiten über die o. g. vier Stunden ausgeweitet, um eine ausreichende Stichprobe zu generieren. An 2 der 10 Messstellen konnten aus organisatorischen Gründen keine Befragungen durchgeführt werden. Insgesamt konnten 145 Personen (74 zu Fuß Gehende und 71 Radfahrende) befragt werden.

ID	Kurzcharakteristik	Radverkehrsführung	Breite [m]		Merkmale	q [V/ 4 h]		U <sub>Typ4</sub> /	U <sub>Typ6</sub> /	Merkmal Erhebung	Befragte	
			RVF	GW		Fg	Rf	5 a	5 a		Fg	Rf
MV 1	Schmale Nebenstraße; geringe Kfz-Verkehrsstärke, dichte Wohnbebauung mit Geschäftsbesatz, Charakter einer FGZ/ Fahrradstraße	Mischverkehr	4,00 <sup>1</sup>	1,90	freie Strecke	1.954	1.373	5	1	Interaktionen beim Queren	13	11
MV 2	Hauptverkehrsstraße; geringe Kfz-Verkehrsstärke, mehrgeschossige, offene Bebauung mit Wohnungen, Büros und Dienstleistungen	Mischverkehr	8,00 <sup>1</sup>	3,70	Mittelinsel	480	810	2	0	Queren um Mittelinsel	–	–
MV 3	LSA-Kp einer Hauptverkehrsstraße; Wohnbebauung mit Geschäftsbesatz als Blockrandbebauung	Mischverkehr	6,00 <sup>1</sup>	5,00	Kp-LSA	984	1.338	4	0	Rotlicht <sup>1</sup>	6	12
RFS 1	Hauptverkehrsstraße in Innenstadt mit zentraler Straßenbahnhaltestelle; dichte Bebauung mit ausschließlich Geschäftsbesatz	Radfahrstreifen	1,85	> 10,00	F-LSA, Haltestelle	1.563	433	1	1	Rotlicht	7	9
RFS 2	Hauptverkehrsstraße in Innenstadt mit Straßenbahnhaltestelle; dichte Bebauung mit ausschließlich Geschäftsbesatz und touristischen Zielen	Radfahrstreifen	1,85	2,60	F-LSA, Haltestelle	1.470	677	6	0	Queren bei Rückstau	19	10
RW 1	LSA-Kp einer Hauptverkehrsstraße; offene Wohnbebauung mit hohem Geschosswohnungsbau	Getr. Geh-/ Radweg	1,70	3,00	Kp-LSA	84	559	3	0	Rotlicht <sup>2</sup>	–	–
RW 2	Hauptverkehrsstraße in Innenstadt; dichte Bebauung mit Einkaufszentrum, Büros und Hotel	Getr. Geh-/ Radweg	1,65	1,50	freie Strecke	145	202	1	1	Interaktionen beim Queren	12	7
GW 1	Hauptverkehrsstraße mit angrenzender Parkanlage	Gem. Geh-/ Radweg	3,70		freie Strecke	89	514	1	1	Interaktionen beim Queren	6	12
GW 2	Hauptverkehrsstraße mit einseitiger Bebauung und touristischen Zielen	Gehweg "Rf frei"	5,60		F-LSA	651	377	1	1	Rotlicht	4	8
FGZ 1	Fußgängerzone „Radfahrende und Straßenbahn frei“ in Innenstadt mit zentraler Straßenbahnhaltestelle	FGZ "Rf frei"	6,50		Haltestelle	1281	589	7	3	Queren bei haltender Straßenbahn <sup>3</sup>	7	2

<sup>1</sup> Breitenangabe bezieht sich auf die gesamte nutzbare Fahrbahnbreite.

<sup>2</sup> Konnte aufgrund ungünstiger Kameraperspektive nicht sicher erhoben werden.

<sup>3</sup> Konnte aufgrund von kurzfristigem Streik nicht erhoben werden

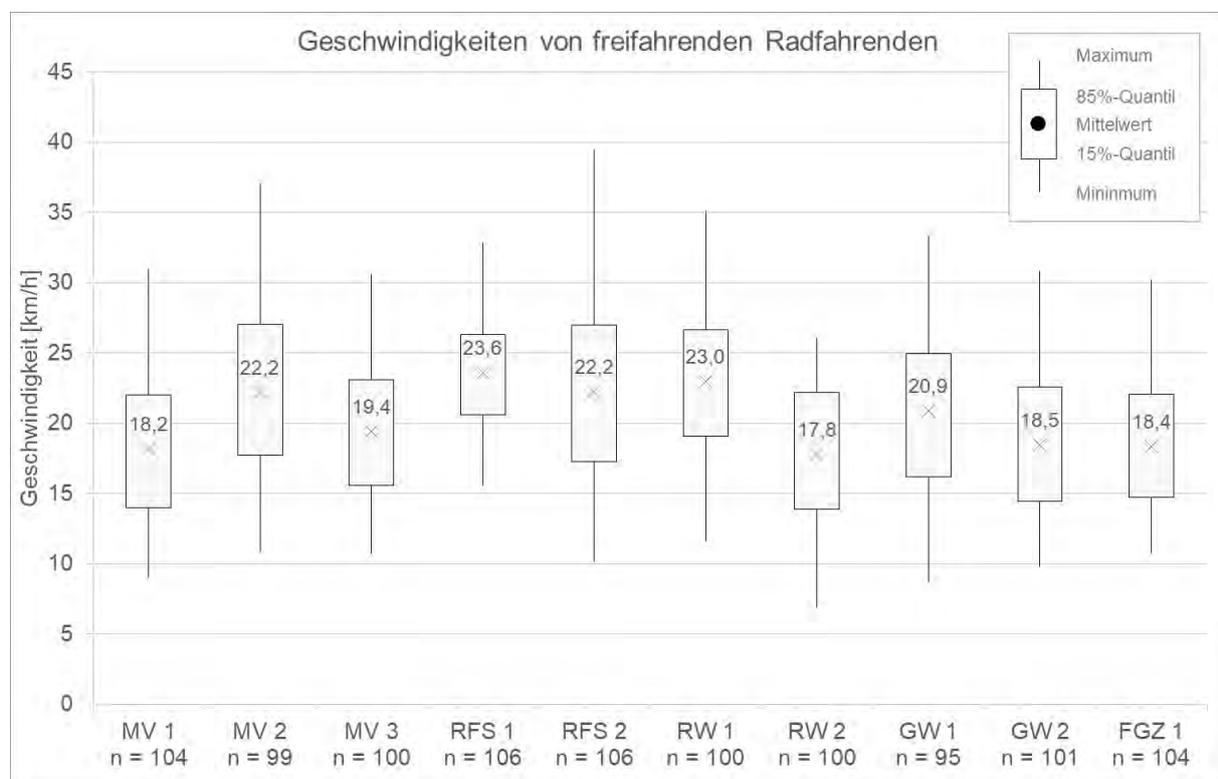
**Tabelle 10: Übersicht Stellen der Videoerhebungen**

## 9.2 Ergebnisse der Videoanalysen

### 9.2.1 Geschwindigkeiten und Überholabstände

An jeder Messstelle wurden die Geschwindigkeiten und Überholabstände (für Überholungen von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende) für je 100 Radfahrende gemessen. Die Geschwindigkeitsmessung erfolgte auf Basis der aufgenommenen Videos, indem die Überfahrzeit eines räumlich definierten Abschnitts ausgewertet wurde.

In Abbildung 48 sind je Messstelle die Geschwindigkeiten der frei fahrenden Radfahrenden dargestellt. Die höchsten Geschwindigkeiten wurden an den Straßen mit Radfahrstreifen ermittelt (im Mittel der zwei Messstellen 23,1 km/h), die niedrigsten Geschwindigkeiten auf gemeinsam vom Fuß- und Radverkehr genutzten Flächen (im Mittel 19,3 km/h). Bei den beiden Messstellen mit den niedrigsten gemessenen Geschwindigkeiten lässt sich das Verhalten der Radfahrenden mit den örtlichen Gegebenheiten erklären (vgl. Tabelle 10): Bei der Messstelle MV 1 handelt es sich zwar um eine regulär auch vom Kfz-Verkehr genutzte Straße, aufgrund des geringen Kfz-Aufkommens, dem sehr hohen Fußverkehrsaufkommen und der durch die schmalen Gehwege bedingten teilweisen Nutzung der Fahrbahn von zu Fuß Gehenden weist sie jedoch eher den Charakter einer Fußgängerzone oder eines verkehrsberuhigten Bereichs auf. Bei der Zählstelle RW 2 ist der Radweg sehr schmal. Die hohe Geschwindigkeit beim gemeinsam genutzten Weg GW 1 lässt sich ebenfalls auf die örtliche Situation – breiter Gehweg mit geringem Fußverkehrsaufkommen und ohne angrenze Bebauung – zurückführen (vgl. Tabelle 10).

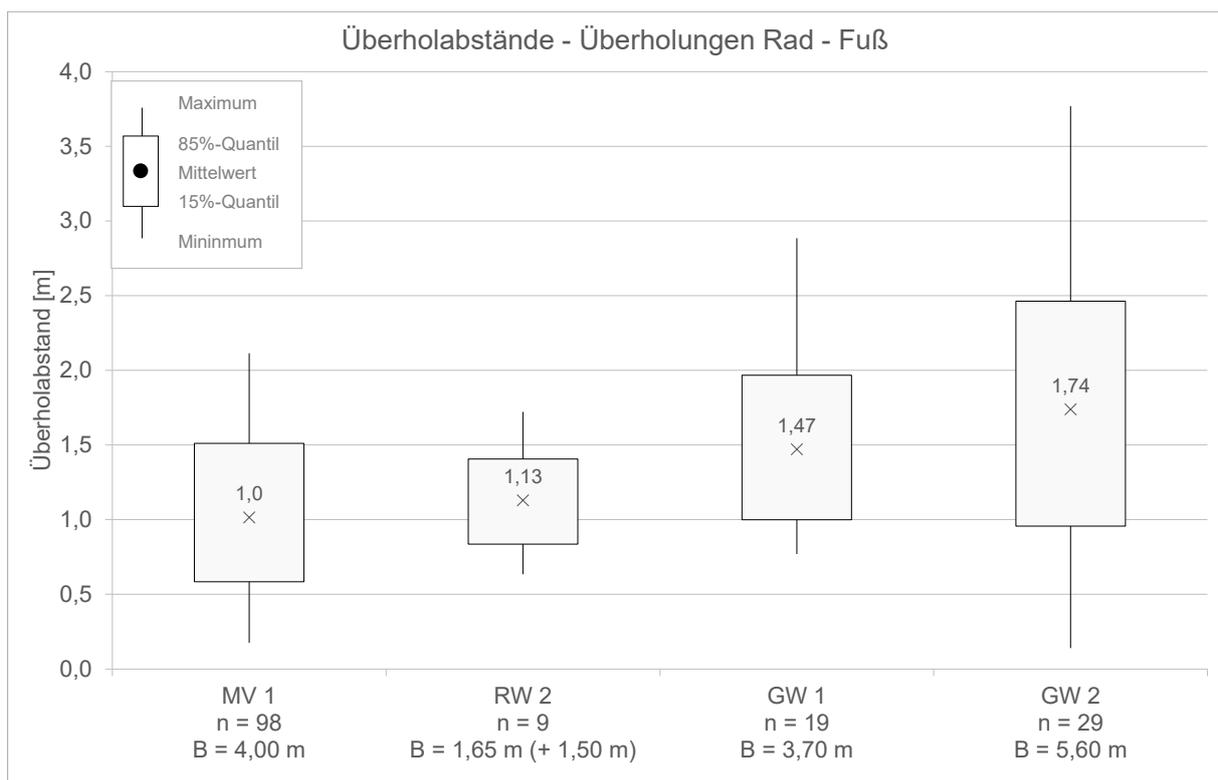


**Abbildung 48: Geschwindigkeiten von freifahrenden Radfahrenden (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**

An einigen Erhebungsstellen (z. B. mit Radfahrstreifen) war eine Erhebung des Überholabstände nicht sinnvoll. An der Messtelle MV 1 wurden Überholvorgänge zwischen Radfahrenden und zu Fuß Gehenden auf der (auch vom Fußverkehr in relevantem Umfang genutzten) Fahrbahn erhoben. In Summe wurden an vier Erhebungsstellen die Messung der Überholabstände und -geschwindigkeiten durchgeführt.

Dabei zeigt sich eine Zunahme der Überholabstände mit steigender Breite des Weges (siehe Abbildung 49). Die Ergebnisse bestätigen die Erkenntnisse der Untersuchung von Hantschel et al. 2020, die einen solchen Effekt bereits für selbstständige Wege nachweisen konnte.

Die mittleren Überholabstände schwanken zwischen 1,00 und 1,74 m, wobei mit zunehmender Wegbreite auch die Streuung zunimmt. Eine Ausnahme bzgl. des Zusammenhangs zwischen Wegbreite und Überholabstände bildet in diesem Fall die Erhebungsstelle MV1, bei der es sich jedoch nicht um eine separate Verkehrsanlage, sondern um eine auch vom Kfz-Verkehr genutzte Fahrbahn handelt. Zu berücksichtigen ist bei den Ergebnissen bzgl. der Überholvorgänge die teilweise geringe Zahl an Überholungen und die daraus resultierende geringe Datenbasis.



**Abbildung 49: Überholabstände bei der Überholung von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**

Die Überholgeschwindigkeiten unterscheiden sich kaum von den Geschwindigkeiten freifahrender Radfahrender. Einzig bei der Erhebungsstelle MV 1 liegt die mittlere Überholgeschwindigkeit etwas höher (siehe Anhang 5, Abbildung 94).

## 9.2.2 Konflikte und Interaktionen

Im Rahmen der Erhebung der Verkehrsaufkommen wurden auch Konflikte bzgl. kritische Interaktionen zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden erfasst. Die erfassten Situationen wurden anschließend noch einmal bewertet, um eine einheitliche Einordnung über alle Erhebungsstellen zu gewährleisten.

Als Konflikt wurden solche Situationen aufgenommen, in denen zu Fuß Gehende oder Radfahrende aufgrund von fremdem oder eigenem Fehlverhalten gegenüber der StVO (bspw. Missachtung des Vorrangs von zu Fuß Gehenden durch abbiegende Radfahrende oder Missachtung des Vorrangs des Fahrbahnverkehrs bei Querungen von zu Fuß Gehenden) zu einer sichtbaren Verhaltensanpassung (z. B. Abbremsen, Änderung der Bewegungsrichtung) gezwungen wurden.

Konflikte zwischen zu Fuß Gehenden und Radfahrenden wurden in den jeweils 4 Beobachtungsstunden nur vereinzelt und in 5 der 10 Bereiche gar nicht beobachtet (siehe Tabelle 11). 8 Konflikte gab es im Bereich MV 1, bei dem es sich um eine schmale Nebenstraße mit schmalen Gehwegen, dichter Blockrandbebauung sowie hohem Fuß- und Radverkehrsaufkommen handelt (vgl. Tabelle 10). Der Fußverkehr nutzte aufgrund der schmalen Gehwege auch in Längsrichtung die kaum von Kfz frequentierte Fahrbahn (diffuse Fußverkehrsströme im gesamten Querschnitt), so dass der Charakter im beobachteten Bereich trotz formal anderer Lösung einer gemeinsam genutzten Fläche des Fuß- und Radverkehrs ähnelt. Die Konflikte entstanden fast alle aus einer Querung der Fahrbahn durch zu Fuß Gehende, was auch mit dem Unfallgeschehen des Bereichs (Schwerpunkt Überschreiten-Unfälle) korrespondiert. Ein Konflikt entstand durch das Befahren der Fahrbahn in Längsrichtung durch einen E-Rollstuhlnutzenden und dem daraus resultierenden Überholvorgang mehrerer Radfahrender.

7 Konflikte waren im Bereich GW 2 zu beobachten. Dabei handelt es sich um eine innerstädtische, nicht angebaute Hauptverkehrsstraße, auf der (u. a. aufgrund touristischer Ziele in der Umgebung sowie einer auf dieser Straße geführten touristischen Radroute) hohe Fuß- und Radverkehrsstärken aufeinandertreffen (vgl. Tabelle 10). Die Konflikte resultierten aus dem Aufeinandertreffen von Radfahrenden im Längsverkehr auf dem freigegebenen Gehweg und dort wartenden oder sich bewegenden Gruppen von zu Fuß Gehenden. Nach den ERA 2010 wird eine gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr an dieser Stelle aufgrund der Verkehrsstärken nicht empfohlen. Informationen zu den weiteren Bereichen sind Tabelle 11 in Verbindung mit Tabelle 10 zu entnehmen.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass Konflikte selten sind und dort, wo sie gehäuft auftreten, mit dem Zustandekommen und der Struktur der registrierten Unfälle in Verbindung gebracht werden können.

Zusätzlich zu den Konflikten wurden Merkmale (Verhaltensweisen) gesondert aufgenommen, bei denen anhand des Unfallgeschehens systematische Besonderheiten

festgestellt wurden. Innerhalb der Messstellen MV 1, RW 2 und GW 1 waren dies vorrangig Überschreiten-Unfälle (vgl. Tabelle 12). Bei den Messstellen RFS 1 und GW 2 waren dies Überschreiten-Unfälle mit Rotlicht-Verstößen der zu Fuß Gehenden, an der Messstelle MV 2 Überschreiten-Unfälle außerhalb der Mittelinsel und an der Messstelle RFS 2 Überschreiten-Unfälle mit zu Fuß Gehenden, die zwischen im Rückstau befindlichen Kfz gequert sind (vgl. Tabelle 13). Ziel ist die Feststellung, ob und in welchem Maße die unfallrelevanten Verhaltensweisen an den jeweiligen Örtlichkeiten auftreten.

ID	Konflikt mit Reaktion infolge eines Regelverstößes	Fläche des Konflikts	Art
MV 1	8	Fahrbahn	Insbesondere querende Fg vs. Rf im Längsverkehr, ein Konflikt mit Rollstuhlnutzendem im Längsverkehr
MV 2	0	–	–
MV 3	0	–	–
RFS 1	3	2 x RFS 1 x Gehweg	RFS: Rot-Nachläufer Gehweg: Rf fährt in FGZ ein und knapp an Fg vorbei
RFS 2	0	–	–
RW 1	1	RFS/Fg-Furt	Rf erreicht Furt erst nach Ende der Räumzeit (Rotlichtverstoß zu vermuten), als Fg bereits Grün haben
RW 2	0	–	–
GW 1	0	–	–
GW 2	7	Gehweg	Rf müssen aufgrund Fg-Gruppen abbremsen, ausweichen, z.T. anhalten
FGZ 1	1	bes. Bahnkörper	Rf müssen aufgrund Fg-Gruppen abbremsen, ausweichen, z.T. anhalten
Summe	20		

**Tabelle 11: In den Videoerhebungen erfasste Konflikte (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**

An drei Messstellen wurden Interaktionen beim Queren von zu Fuß Gehenden erfasst. Abweichend zu vorangegangener Auswertung der Konflikte wurden dabei nicht nur aufgrund von Verkehrsverstößen notwendige Anpassungen im Verhalten, sondern alle Interaktionen aufgenommen, auch wenn das Verhalten vollständig den verkehrsrechtlichen Regelungen entsprach. Dazu gehören bspw. Querungsvorgänge, bei denen zu Fuß Gehende aufgrund von bevorrechtigten Radfahrenden vor Betreten der Fahrbahn anhalten mussten sowie Situationen, bei denen Radfahrende ohne Notwendigkeit anhalten, um einem zu Fuß Gehenden die Querung zu ermöglichen.

An der Erhebungsstelle MV 1 waren die meisten Interaktionen zu verzeichnen (siehe Tabelle 12). Bei rund einem Fünftel der Querungsvorgänge kam es zur Interaktion, wobei in den meisten Fällen die zu Fuß Gehenden ihr Verhalten anpassten. Dem gegenüber war die Zahl der Interaktionen in Relation zur Zahl der Querungen bei der Erhebungsstelle RW 2 deutlich niedriger (5 Interaktionen bei 260 Querenden). Bei der Beobachtungsstelle GW 1 gab es kaum Querungen, zu Interaktionen kam es nicht.

ID	Merkmal	alle Querungen	Querungen mit Interaktion (Reaktion durch Fg / Rf / beide)
MV 1	Interaktionen beim Queren	386 Fg	68 Fg (11 Rf, 54 Fg, 3 beide)
RW 2	Interaktionen beim Queren	260 Fg	5 Fg (1 Rf, 4 Fg)
GW 1	Interaktionen beim Queren	11 Fg	0

**Tabelle 12: Interaktionen beim Queren (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**

An vier weiteren Messstellen wurden unterschiedliche, aus dem Unfallgeschehen abgeleitete Merkmale erhoben (siehe Tabelle 13). An der Zählstelle MV 2 querten rund die Hälfte der beobachteten zu Fuß Gehenden außerhalb der dort vorhandenen Mittelinsel. Dem gegenüber war bei der Zählstelle RFS 2 das unfallrelevante Queren durch Rückstau nur selten zu beobachten (2 % der beobachteten Fälle).

An der Zählstelle RFS 1 querten insgesamt 2.274 zu Fuß Gehende an der F-LSA, davon 13 % bei Rot. Von den 379 Radfahrenden, die die F-LSA in Längsrichtung auf dem Radfahrstreifen passierten, fuhren 26 (entspricht 7 %) bei Rot. An der Zählstelle GW 2 war der Anteil der Rotlichtverstöße mit unter 1 % der Querenden deutlich geringer. Zusätzlich querten dort 27 zu Fuß Gehende im Annäherungsbereich der F-LSA.

ID	Merkmal	Beobachtete Situationen	Eingetretene Ereignisse
MV 2	Queren um Mittelinsel	53 Fg	24 Fg
RFS 2	Queren bei Rückstau	555 Fg	11 Fg
RFS 1	Rotlicht	2.274 Fg   379 Rf	303 Fg (13 %)   26 Rf (7 %)
GW 2	Rotlicht	596 Fg	4 Fg bei Rot 27 Fg im Annäherungsbereich

**Tabelle 13: Erhebung von besonderen Merkmalen im Rahmen der Videoerhebungen (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**

## 9.3 Ergebnisse der Befragungen

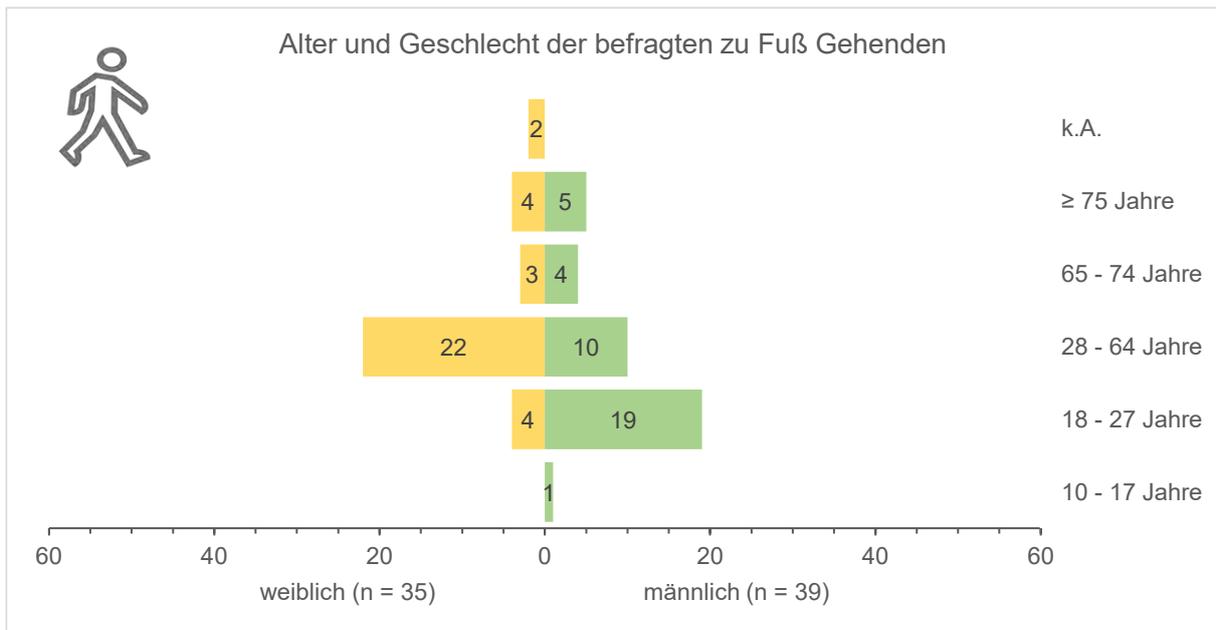
### 9.3.1 Alter, Geschlecht, Wegezweck und Verkehrsmittelnutzung

Wie in Kapitel 9.1 bereits erläutert, konnten insgesamt 145 Personen (74 zu Fuß Gehende und 71 Radfahrende) an insgesamt 8 der 10 Messstellen befragt werden. Nicht befragt wurde an Messstellen MV 2 und RW 1 (vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10). Abbildung 50 (zu Fuß Gehende) und Abbildung 51 (Radfahrende) zeigen die Verteilung der Befragten nach Alter und Geschlecht, wobei festzustellen ist, dass bei den zu Fuß Gehenden

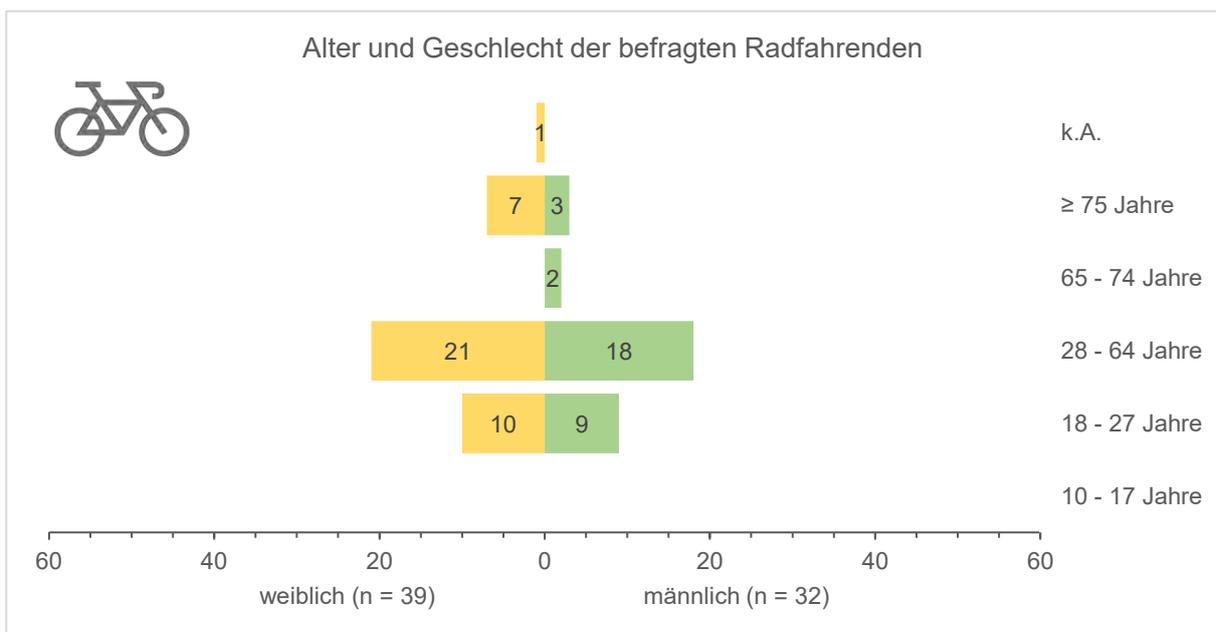
- eine gleichmäßige Verteilung nach Geschlecht festzustellen ist und
- 74 % der Befragten zwischen 18 und 64 Jahre alt waren, wobei bei den weiblichen Befragten die 28- bis 64-Jährigen dominierten, während dies bei den männlichen Befragten die 18- bis 27-Jährigen waren.

Hinsichtlich der befragten Radfahrenden zeigt sich, dass

- eine gleichmäßige Verteilung nach Geschlecht festzustellen ist
- 80 % (weiblich) bzw. 84 % (männlich) der Befragten zwischen 18 und 64 Jahre alt waren, wobei in beiden Gruppen die 28- bis 64-Jährigen dominierten und
- keine Unterschiede in der Altersstruktur der Geschlechter zu erkennen sind, mit Ausnahme der weiblichen Befragten  $\geq 75$  Jahre (18 %).



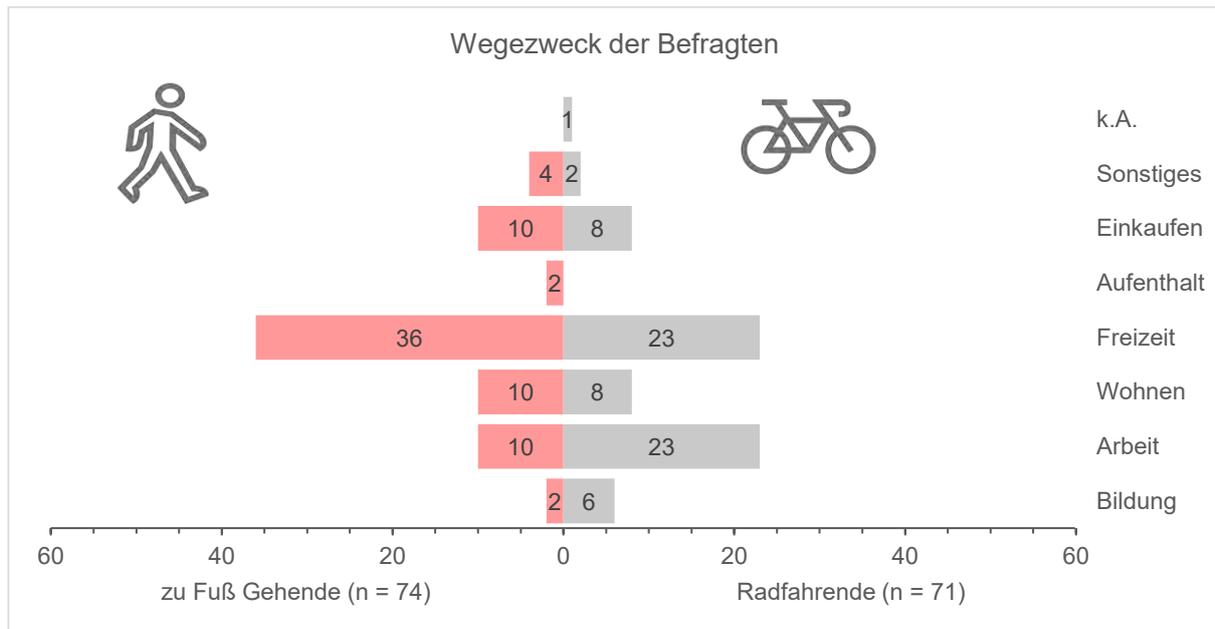
**Abbildung 50: Alter und Geschlecht der befragten zu Fuß Gehenden (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**



**Abbildung 51: Alter und Geschlecht der befragten Radfahrenden (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**

Das Ergebnis der Befragung nach dem Wegezweck differenziert nach Fuß- und Radverkehr zeigt Abbildung 52, wobei festzustellen ist, dass

- bei den zu Fuß Gehenden die Freizeitwege (Freizeit, Aufenthalt; 51 %) ggü. den Alltagswegen (Bildung, Arbeit, Wohnen, Einkaufen; 43 %) und
- bei den Radfahrenden die Alltagswege (Bildung, Arbeit, Wohnen, Einkaufen; 63 %) ggü. den Freizeitwegen (Freizeit; 32 %) dominieren.



**Abbildung 52: Wegezweck der befragten zu Fuß Gehenden und Radfahrenden (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**

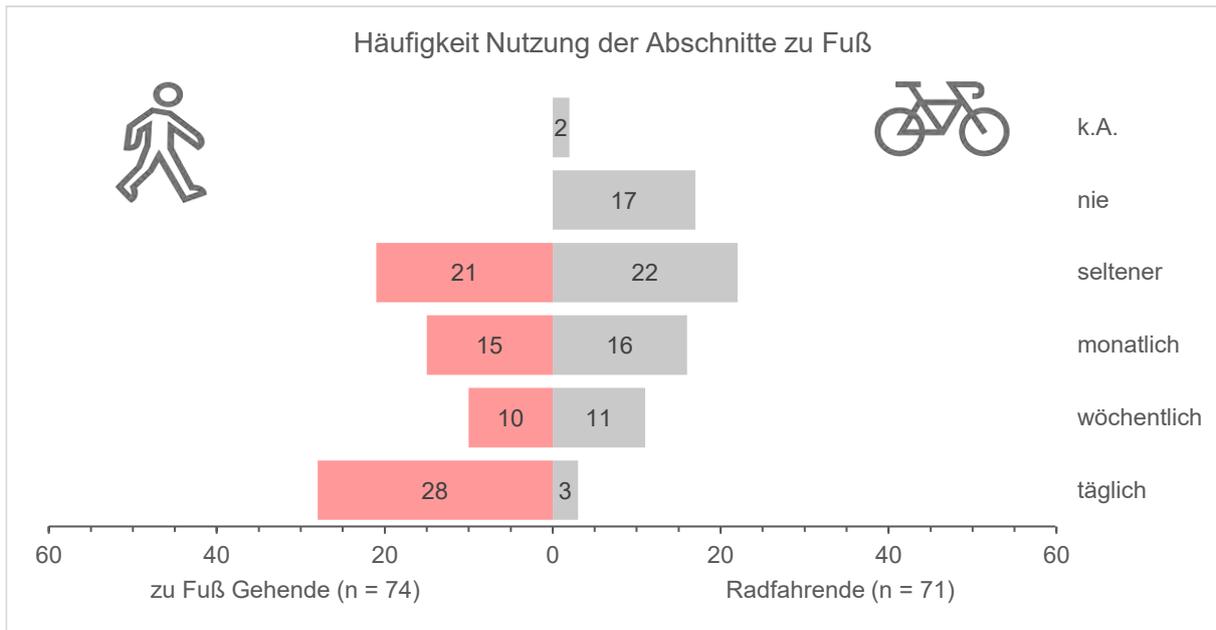
Weiterhin wurden die zu Fuß Gehenden und Radfahrenden befragt, wie häufig sie die entsprechenden Abschnitte zu Fuß (siehe Abbildung 53) oder mit dem Fahrrad (siehe Abbildung 54) nutzen. Es ist festzustellen, dass

- Zu Fuß Gehende die entsprechenden Wege etwa zu gleichen Teilen regelmäßig (täglich oder wöchentlich; 51 %) oder eher selten (monatlich oder seltener 49 %) zu Fuß nutzen, was grundsätzlich auch mit den Wegzwecken (Alltag vs. Freizeit) korrespondiert und
- Radfahrende die entsprechenden Wege in der Mehrzahl eher selten bis nie (monatlich, seltener oder nie; 77 %) zu Fuß nutzen.

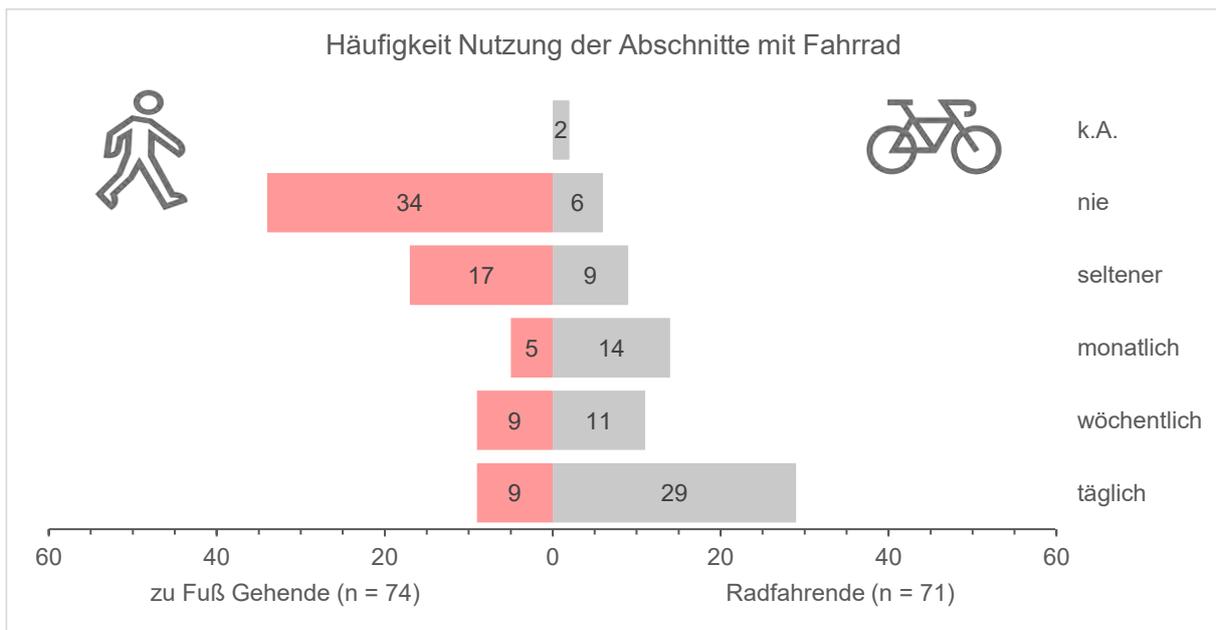
Hinsichtlich der Häufigkeit der Nutzung der Wege mit dem Fahrrad ergibt sich ein ähnliches Bild: Während die Mehrzahl der Radfahrenden (56 %) die entsprechenden Wege regelmäßig (täglich oder wöchentlich) nutzt, beträgt dieser Anteil bei den zu Fuß Gehenden 24 %.

Darüber hinaus wurde auch nach den Gründen für die Nutzung der Abschnitte zu Fuß sowie mit dem Fahrrad gefragt (siehe Anhang 5; Abbildung 95 und Abbildung 96).

Dabei zeigen sich hinsichtlich beider Verkehrsarten ähnliche Ergebnisse. 76 % der zu Fuß Gehenden sowie 72 % der Radfahrenden nutzten die entsprechenden Abschnitte für „schnelles Vorankommen“ oder weil es die „kürzeste Strecke“ ist. Deutliche Unterschiede zeigen sich lediglich hinsichtlich des Aspektes „schöne Route“. Dieser Grund wird von zu Fuß Gehenden häufiger genannt (17 %) als von Radfahrenden (9 %). Bemerkenswert ist allerdings, dass sowohl die soziale also auch die Verkehrssicherheit (zumindest bewusst) fast keine Relevanz für die Nutzung der Wege hat (4 % der Radfahrenden bzw. 0 % der zu Fuß Gehenden).



**Abbildung 53: Häufigkeit der Nutzung der Abschnitte zu Fuß (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**

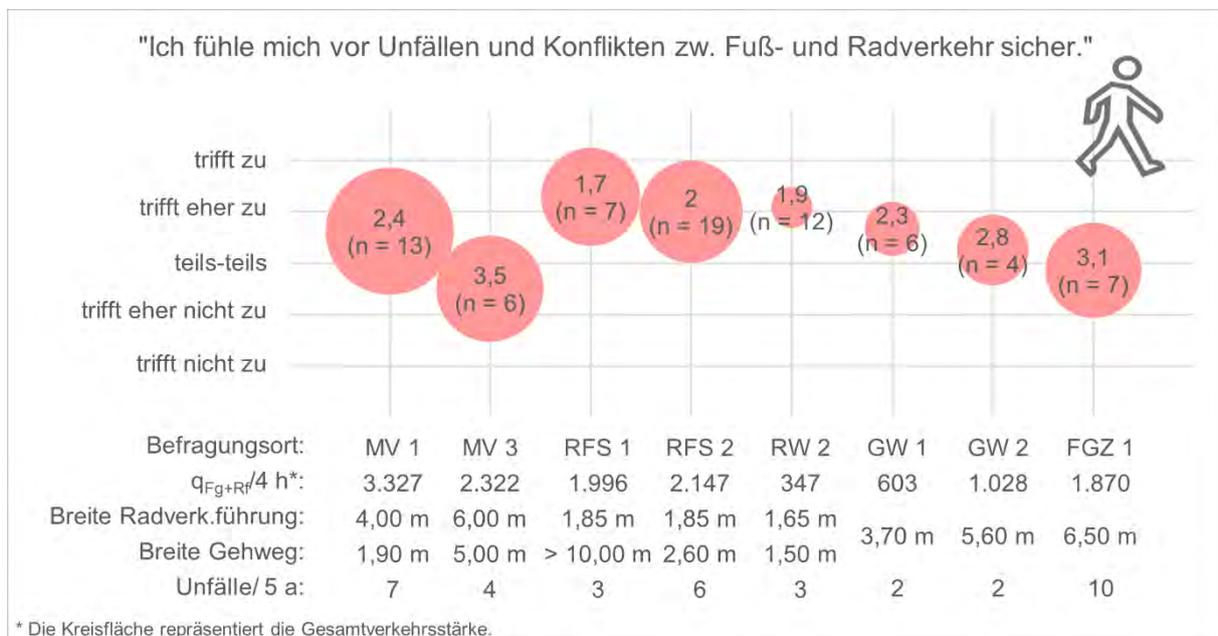


**Abbildung 54: Häufigkeit der Nutzung der Abschnitte mit Fahrrad (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**

### 9.3.2 Bewertung der Verkehrssicherheit

Das Verkehrssicherheitsempfinden wurde auf Basis der These „Ich fühle mich vor Unfällen und Konflikten zwischen Fuß- und Radverkehr sicher“ bewertet, indem Noten zugeordnet wurden (trifft zu = 1; trifft nicht zu = 5; vgl. Anhang 5, Abbildung 93). Darauf aufbauend wurden Durchschnittsnoten je Messstelle ermittelt. Abbildung 55 zeigt das Ergebnis der befragten zu Fuß Gehenden, wobei die Kreisfläche jeweils die Gesamtverkehrsstärke (zu Fuß Gehende + Radfahrende) an der Messstelle repräsentiert (mit zunehmender Verkehrsstärke, zunehmende Kreisfläche). Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Befragten je Messstelle zum Teil sehr gering ist (vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10). Daher werden in den folgenden Auswertungen lediglich Tendenzen beschrieben. Es ist festzustellen, dass

- das Vorhandensein von Radverkehrsanlagen (RFS, RW) die subjektiv empfundene Verkehrssicherheit erhöht,
- die schlechteste Bewertung die Messstellen MV 3 (Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke des Fuß- und Radverkehrs; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10) und FGZ 1 (hohe Verkehrsstärke beider Verkehrsarten) aufweisen und
- (bei einer sehr geringen Stichprobe) GW 1 besser bewertet wird als GW 2, obwohl GW 1 schmaler ist und höhere Geschwindigkeiten der Radfahrenden aufweist (vgl. Kapitel 9.2), so dass hier ein Einfluss der Verkehrsstärke vermutet wird.

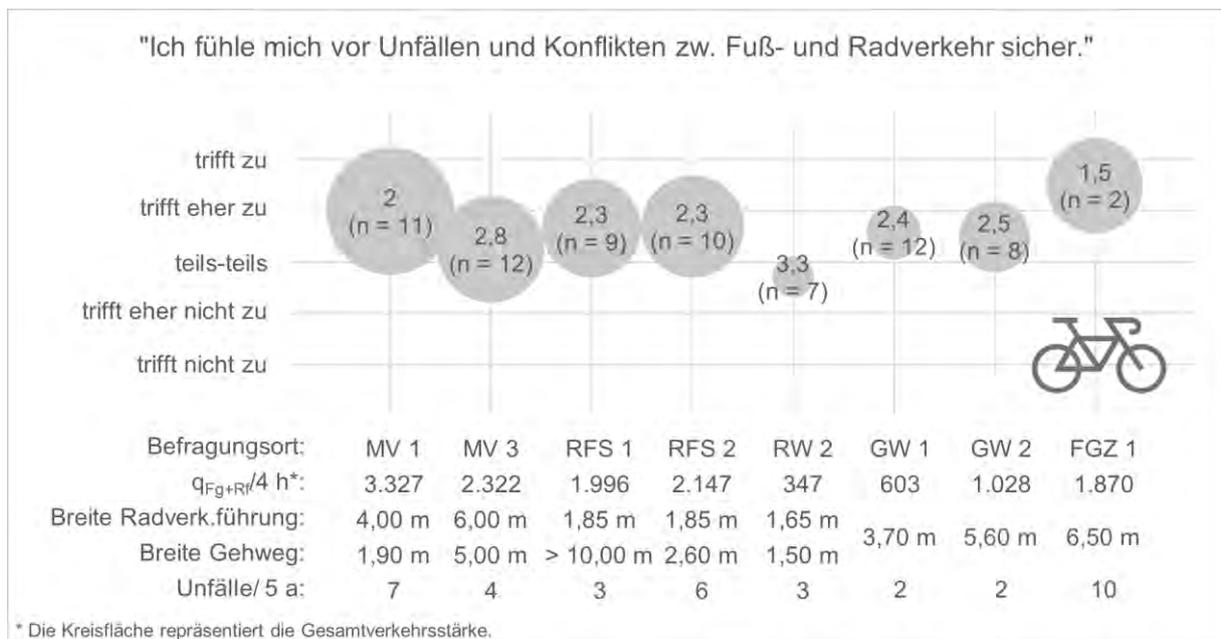


**Abbildung 55: Bewertung der Verkehrssicherheit durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Erhebungen, Befragungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

Eine analoge Auswertung zum Verkehrssicherheitsempfinden der Radfahrenden zeigt Abbildung 56. Es ist festzustellen, dass

- im Mittel über alle Stellen kaum Unterschiede zwischen der Sicherheitsbewertung von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden abgeleitet werden können und
- grundsätzlich kaum Unterschiede vor dem Hintergrund von Radverkehrsführungsform oder Verkehrsstärke erkennbar sind; Ausnahmen stellen hier die Messstellen MV 3 (2,8; Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10), RW 2 (3,3; sehr schmal), und FGZ 1 (1,5; bei sehr kleiner Stichprobe; hohe Verkehrsstärke beider Verkehrsarten) dar.

Trotz der geringen Stichprobe zeigt sich, dass die Messstellen mit sehr geringem bis keinem Kfz-Verkehr (MV 1 und FGZ 1; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10) von den Radfahrenden am besten bewertet wurden. Eine Beeinflussung der wahrgenommenen Verkehrssicherheit durch das Kfz-Aufkommen zeigt sich nur bei den befragten Radfahrenden, bei den befragten zu Fuß Gehenden ist derartiges hingehen nicht ableitbar.

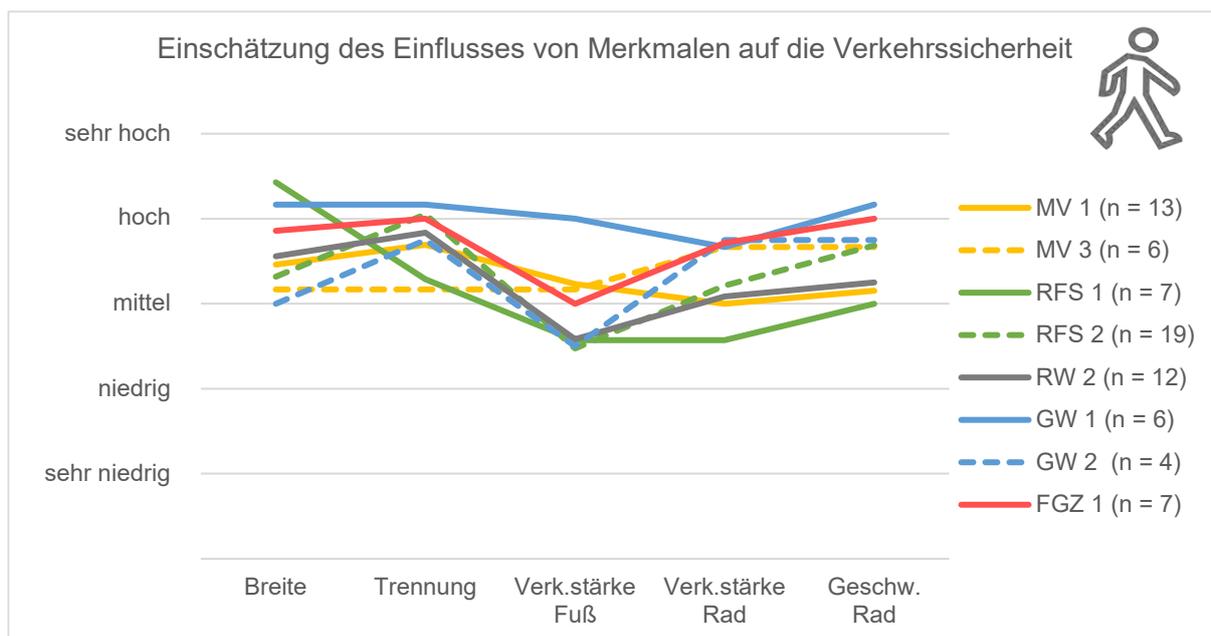


**Abbildung 56: Bewertung der Verkehrssicherheit durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

Neben der Bewertung der Verkehrssicherheit, wurde zusätzlich befragt, wie hoch der Einfluss ausgewählter Merkmale (Breite, Trennung, Verkehrsstärke Fuß- und Radverkehr, Geschwindigkeit des Radverkehrs) auf die Bewertung der Verkehrssicherheit ist. Die Bewertung der zu Fuß Gehenden zeigt Abbildung 57, die der Radfahrenden Abbildung 58. Für die zu Fuß Gehenden ist folgendes festzustellen:

- Maßnahmen zur Trennung werden (mit Ausnahme der Messstellen MV 3 und RFS 1) als wichtig erachtet.
- Der Verkehrsstärke des Fußverkehrs wird (mit Ausnahme der Messstelle GW 1) ein vergleichsweise niedriger Einfluss zugeschrieben.

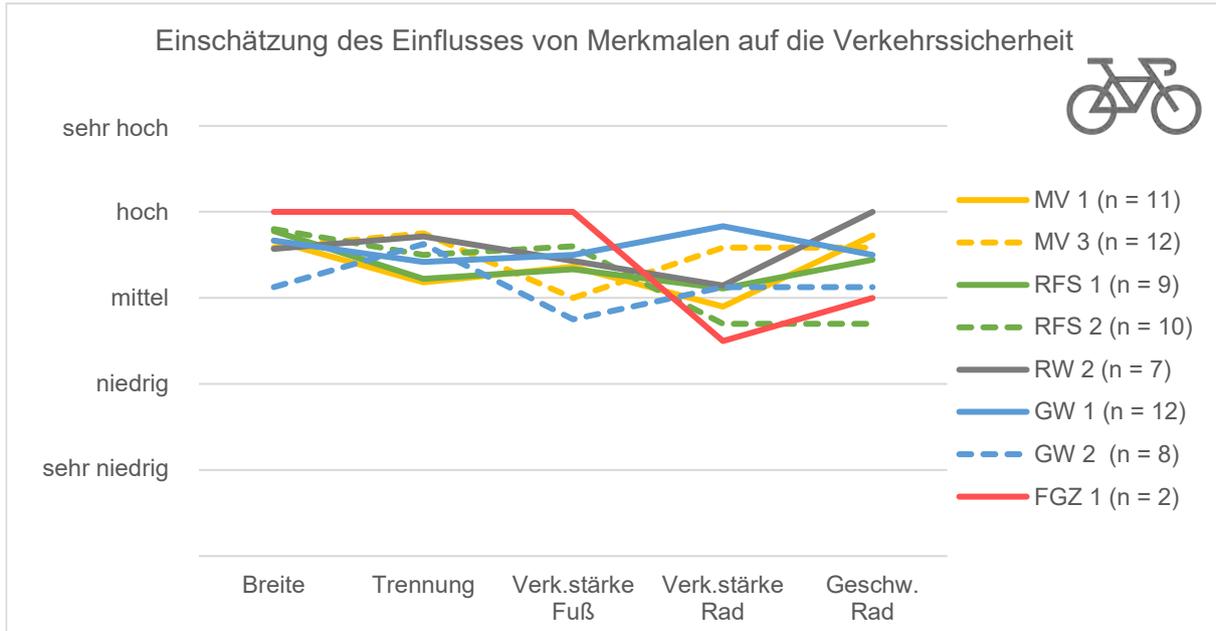
- Der Einfluss der Breite wird als hoch eingeschätzt, wenn die Flächen schmal sind (GW 1) und ist eher weniger relevant, wenn die Flächen breiter sind (GW 2).
- Die Geschwindigkeit und Verkehrsstärke der Radfahrenden hat bei Trennung der Verkehrsarten (RFS 1, RFS 2, RW 2) einen geringeren Einfluss als bei gemeinsamer Führung (GW 1, GW 2, FGZ 1). Ausnahmen: MV 1 (geringere Bedeutung trotz teilweiser gemeinsamer Flächennutzung), MV 3 (hohe Bedeutung trotz Trennung, aber Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten) und RFS 2 (hohe Bedeutung trotz Trennung) (vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10).



**Abbildung 57: Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Verkehrssicherheit durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen)**

Durch die Radfahrenden werden grundsätzlich alle Merkmale als einflussreicher bewertet als durch die zu Fuß Gehenden, wobei sich im Einzelnen zeigt, dass

- die Breite (mit Ausnahme der Messstelle GW 2) als wichtig erachtet wird,
- bei den Maßnahmen zur Trennung kein Trend hinsichtlich der Radverkehrsführungsform abgeleitet werden kann, aber im Mittel über alle Messstellen ein vergleichsweise hoher Einfluss festzustellen ist,
- hinsichtlich der Verkehrsstärken der zu Fuß Gehenden und Radfahrenden sowie der Geschwindigkeiten der Radfahrenden kein Trend in Bezug auf die Radverkehrsführungsform abzuleiten ist und
- die vorhandene Breite bei gemeinsamer Führung einen Einfluss auf die Bewertung aller Merkmale haben kann, da die Verläufe von GW 1 (schmalere) und GW 2 (breitere) mit Ausnahme der Trennung gegensätzlich sind, wobei alle Merkmale bei GW 1 als einflussreicher erachtet werden.

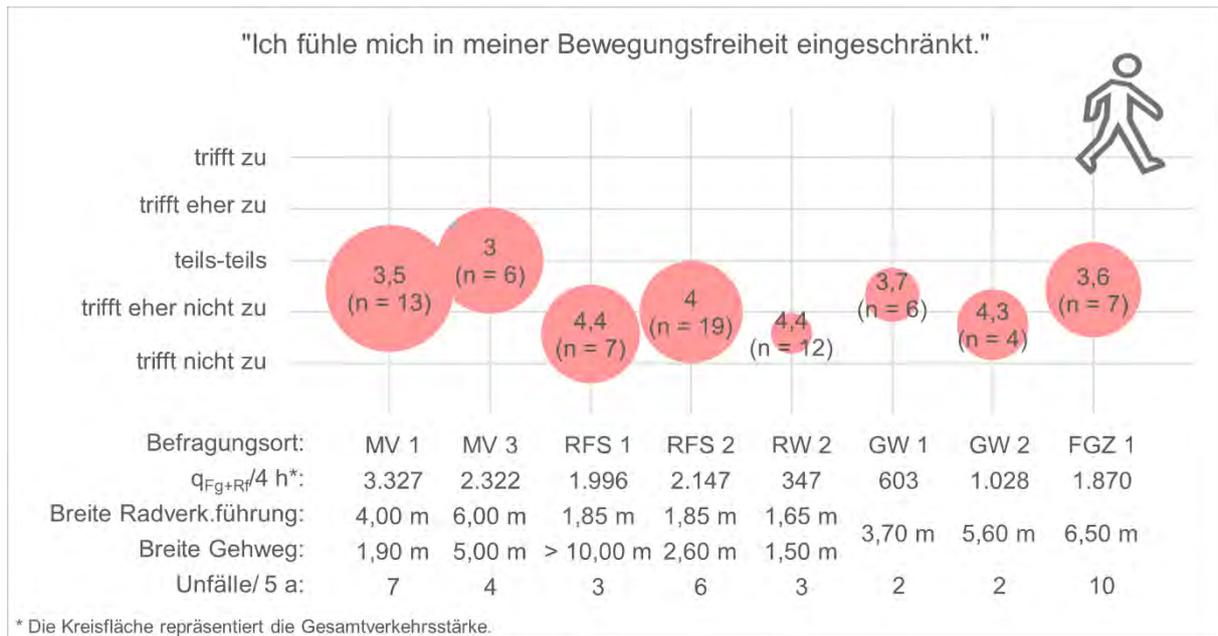


**Abbildung 58: Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Verkehrssicherheit durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen)**

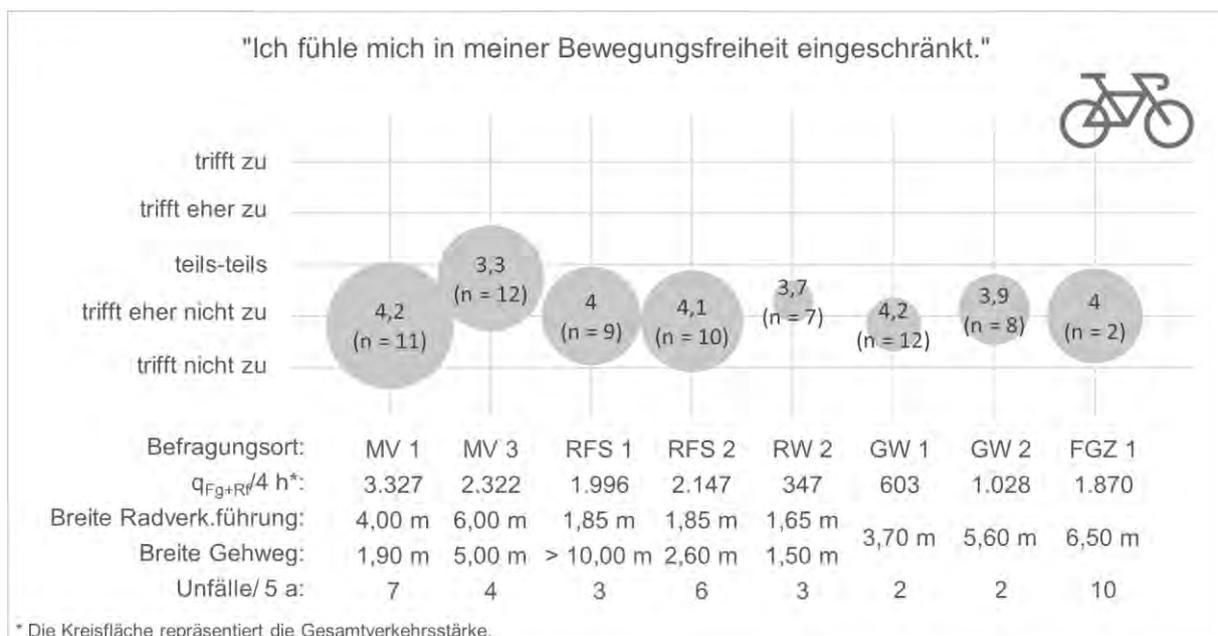
### 9.3.3 Bewertung der Bewegungsfreiheit

Als ein Qualitätsindikator für den Verkehrsablauf bzw. den Komfort wurden die zu Fuß Gehenden und Radfahrenden gefragt, ob sie sich an den entsprechenden Stellen in ihrer Bewegungsfreiheit eingeschränkt fühlen. Das Ergebnis dieser Befragung zeigt Abbildung 59 für zu Fuß Gehende und Abbildung 60 für Radfahrende. Die Bewertung erfolgte wiederum mit Durchschnittsnoten je Messstelle (trifft zu = 1; trifft nicht zu = 5; vgl. Anhang 5, Abbildung 93). Die Kreisfläche repräsentiert jeweils die Gesamtverkehrsstärke an der Messstelle. Im Gegensatz zur Frage nach dem Sicherheitsempfinden repräsentiert hier ein hoher Wert eine positive Bewertung. Hinsichtlich der zu Fuß Gehenden zeigen sich grundsätzlich ähnliche Tendenzen zum Sicherheitsempfinden (vgl. Kapitel 9.3.2). Im Einzelnen ist in Bezug auf die von zu Fuß Gehenden wahrgenommene Bewegungsfreiheit festzustellen, dass

- das Vorhandensein von Radverkehrsanlagen (RFS, RW) die Bewegungsfreiheit ggü. gemeinsamen Flächen erhöht (mit Ausnahme der Messstelle GW 2, welche eine relativ hohe Breite aufweist),
- die schlechtesten Bewertungen die Messstellen MV 3 (Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10), MV 1 (Charakter einer FGZ/ Fahrradstraße, geringe Kfz-Verkehrsstärke; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10) und FGZ 1 (hohe Verkehrsstärke beider Verkehrsarten) aufweisen und
- im Gegensatz zum Sicherheitsempfinden die schmalere gemeinsame Fläche GW 1 schlechter bewertet wird, als der breitere GW 2 (bei einer sehr geringen Stichprobe), was die Tendenz zeigt, dass die Breite einen Einfluss auf die Bewegungsfreiheit hat.



**Abbildung 59: Bewertung der Bewegungsfreiheit durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**



**Abbildung 60: Bewertung der Bewegungsfreiheit durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

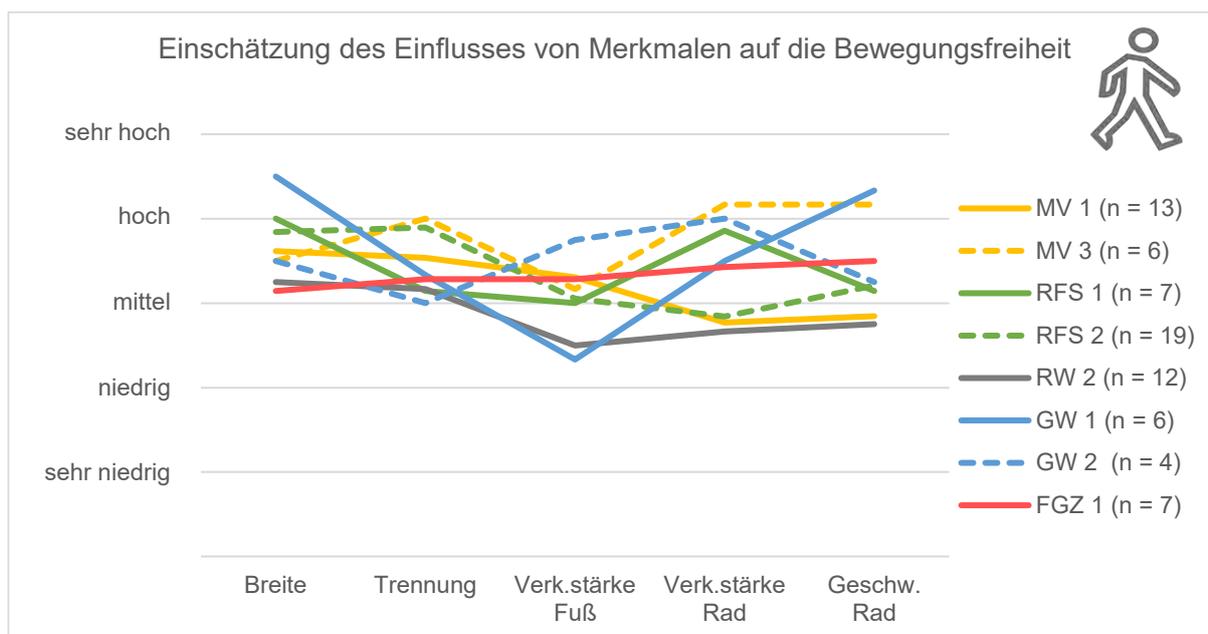
Hinsichtlich der Bewegungsfreiheit der Radfahrenden ergibt sich ebenfalls ein ähnliches Bild zum Sicherheitsempfinden (vgl. Kapitel 9.3.2):

- Die Situation wird von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden im Mittel über alle Stellen gleich bewertet.
- Es sind kaum Unterschiede vor dem Hintergrund von Radverkehrsführungsform oder Verkehrsstärke erkennbar; Ausnahmen stellen hier die Messstellen MV 3

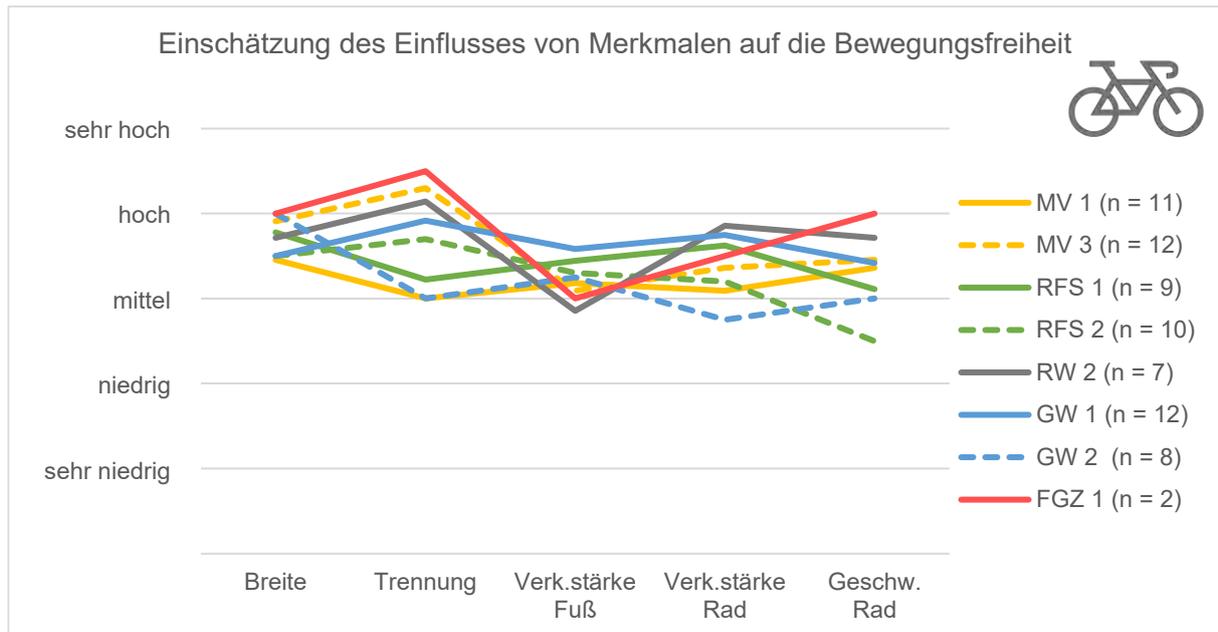
(3,3; Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10) und RW 2 (3,7; sehr schmal) dar.

Analog zur Bewertung der Verkehrssicherheit wurden die zu Fuß Gehenden und Radfahrenden befragt, wie hoch der Einfluss ausgewählter Merkmale (Breite, Trennung, Verkehrsstärke Fuß- und Radverkehr, Geschwindigkeit des Radverkehrs) auf die Bewertung der Bewegungsfreiheit ist. Das Ergebnis zeigt Abbildung 61 (zu Fuß Gehende) und Abbildung 62 (Radfahrende). Hinsichtlich der zu Fuß Gehenden zeigt sich, dass

- die Bewertung je nach Messstelle sehr unterschiedlich ausfällt, wobei keine eindeutige Tendenz nach Radverkehrsführungsform abzuleiten ist,
- die Breite als auch Maßnahmen zur Trennung wichtiger erachtet werden als die Fuß- und Radverkehrsstärken sowie die Geschwindigkeiten der Radfahrenden,
- die Breite eine höhere Bedeutung auf schmalen gemeinsamen Flächen (GW 1) hat als auf Breiteren (GW 2, FGZ 1),
- die Fußverkehrsstärke die vergleichsweise geringste Bedeutung hat,
- hinsichtlich der Radverkehrsstärke kein Zusammenhang in Bezug zur Radverkehrsführungsform und/ oder Verkehrsstärke ableitbar ist und
- die Geschwindigkeit der Radfahrenden bei Trennung der Verkehrsarten (RFS 1, RFS 2, RW 2) eine geringere Bedeutung hat als bei gemeinsamen Flächen (GW 1, GW 2, FGZ 1); Ausnahmen stellen hier die Messstellen MV 1 (geringere Bedeutung trotz teilweiser gemeinsamer Flächennutzung), MV 3 (hohe Bedeutung trotz Trennung, aber Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten) dar.



**Abbildung 61: Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Bewegungsfreiheit durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen)**



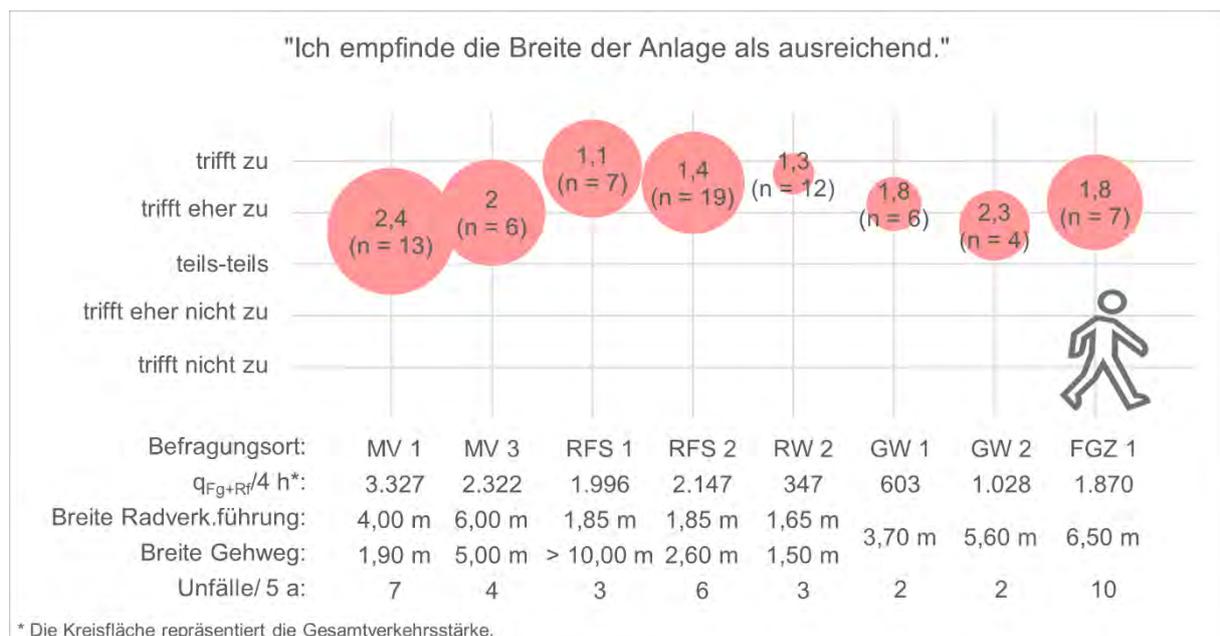
**Abbildung 62: Bewertung des Einflusses von Merkmalen auf die Bewegungsfreiheit durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen)**

Bei den Radfahrenden zeigt sich ebenfalls, dass die Breite sowie Maßnahmen zur Trennung wichtiger erachtet werden als Fuß- und Radverkehrsstärken sowie die Geschwindigkeiten der Radfahrenden. Im Einzelnen zeigt sich, dass

- hinsichtlich der Breite kaum Unterschiede zwischen den Messstellen ableitbar sind,
- die Fußverkehrsstärke die vergleichsweise geringste Bedeutung hat und
- hinsichtlich der Maßnahmen zur Trennung, der Radverkehrsstärke und der Geschwindigkeiten der Radfahrenden keine eindeutige Tendenz abzuleiten ist, weil sowohl die gemeinsamen als auch die getrennten Flächen sowie Bereiche mit hohen und niedrigen Radverkehrsstärken und/oder Geschwindigkeiten (vgl. Kapitel 9.2) sehr unterschiedlich bewertet werden.

### 9.3.4 Bewertung von Breite und Trennung

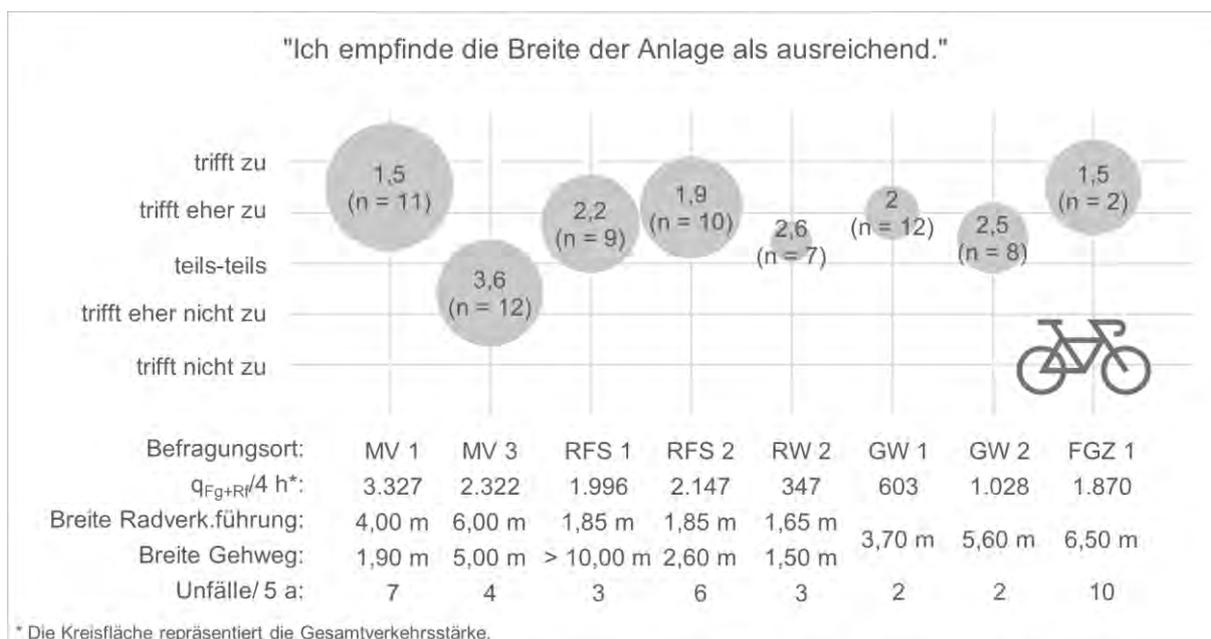
Neben der Bewertung der Verkehrssicherheit und der Bewegungsfreiheit, wurden die Befragten gebeten, die Messstellen hinsichtlich einer „ausreichenden“ Breite und Trennung der Verkehrsarten einzuschätzen. Das Ergebnis der Bewertung der Breite zeigt Abbildung 63 für zu Fuß Gehende und Abbildung 64 für Radfahrende. Die Bewertung erfolgte mit Durchschnittsnoten je Messstelle (trifft zu = 1; trifft nicht zu = 5), wobei ein niedriger Werte eine positive Bewertung bedeutet, da gefragt wurde, ob die Breite bzw. die Trennung ausreichend sei (vgl. Anhang 5, Abbildung 93). Die Kreisfläche repräsentiert jeweils die Gesamtverkehrsstärke an der Messstelle. Hinsichtlich der zu Fuß Gehenden zeigt sich eine ähnliche Tendenz wie bei der Bewertung der Verkehrssicherheit, so werden getrennte Führungen besser bewertet als Gemeinsame. Hinsichtlich der gemeinsamen Flächen GW 1 (1,8; schmaler, geringere Verkehrsstärke) und GW 2 (2,3; breiter, höhere Verkehrsstärke) wird vermutet, dass die Verkehrsstärke, insbesondere die Fußverkehrsstärke (vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10), einen Einfluss auf die empfundene Breite hat. So ist dieser Einfluss ggf. nicht nur auf den Fuß-Rad-Konflikt zurückzuführen, sondern eher auf die Fußverkehrsdichte. Am schlechtesten wird die Messstelle MV 1 (Charakter einer FGZ/ Fahrradstraße; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10) bewertet.



**Abbildung 63: Bewertung der Breite der Messstellen durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

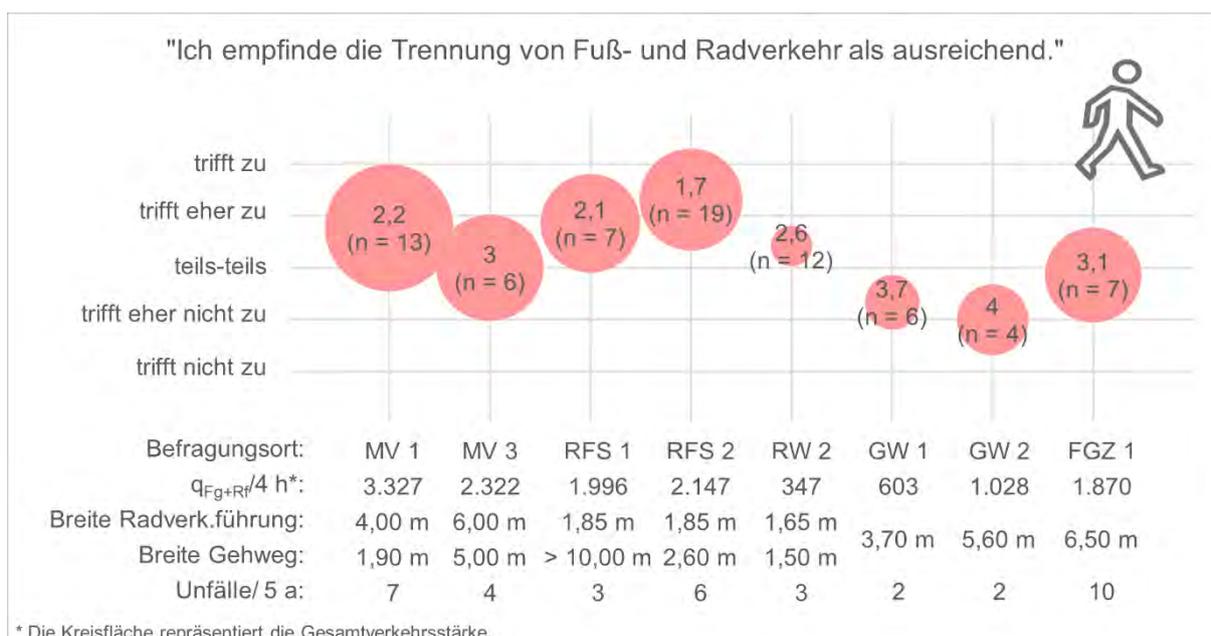
Bei den Radfahrenden ergibt sich ein etwas anderes Bild: Am besten bewertet, werden die Messstellen, die sehr geringen bis keinen Kfz-Verkehr aufweisen (MV 1, FGZ 1) Am schlechtesten wird die Breite an der Messstelle MV 3 bewertet (Kp-LSA mit sehr hoher Verkehrsstärke beider Verkehrsarten; vgl. Kapitel 9.1, Tabelle 10). Bei den übrigen Messstellen ergibt sich keine eindeutige Tendenz hinsichtlich der Führungsform, da sowohl GW 1 als auch RFS 1 und RFS 2 ähnlich bewertet werden. Hinsichtlich der

gemeinsamen Flächen GW 1 und GW 2 wird (wie bei den zu Fuß Gehenden) ein Einfluss der Verkehrsstärke (insbesondere der Fußverkehrsstärke) auf die Bewertung der empfundenen Breiten vermutet.

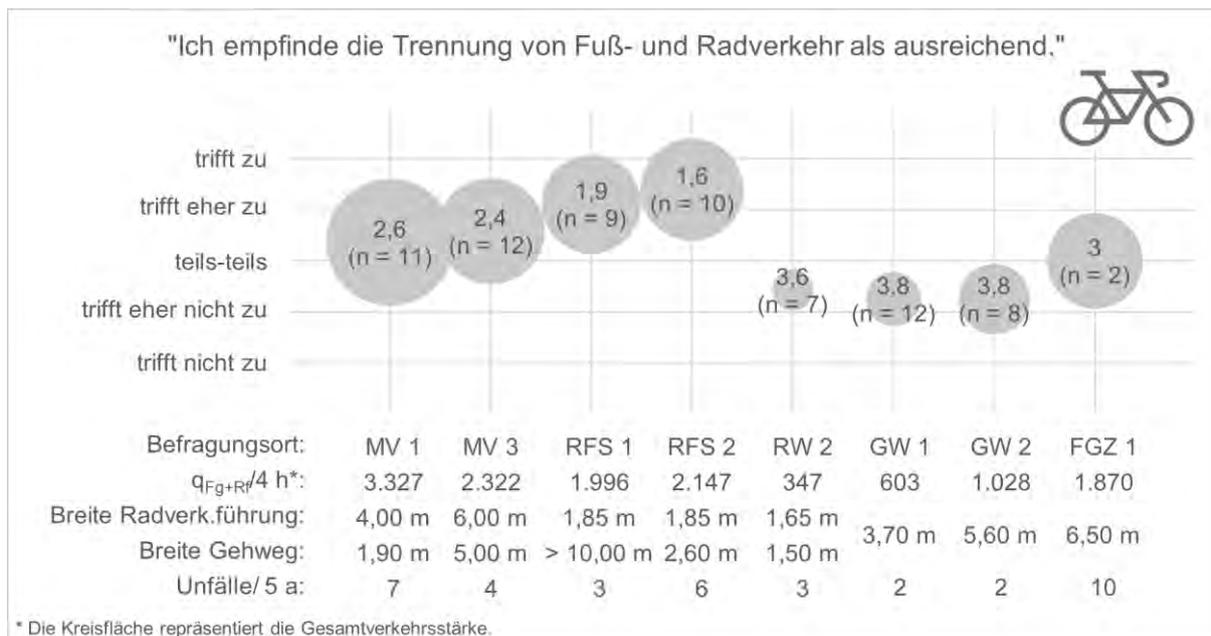


**Abbildung 64: Bewertung der Breite der Messstellen durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

Hinsichtlich der Trennung zeigt sich sowohl bei den zu Fuß Gehenden als auch bei den Radfahrenden die Tendenz, dass getrennte Flächen besser bewertet werden als Gemeinsame. Am besten werden die getrennten Führungen mit Radfahrstreifen und am schlechtesten die gemeinsamen Flächen GW 1 und GW 2 bewertet.



**Abbildung 65: Bewertung der Trennung an den Messstellen durch zu Fuß Gehende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**



**Abbildung 66: Bewertung der Trennung an den Messstellen durch Radfahrende (Quelle der Daten: Eigene Befragungen, Erhebungen und Polizeiliche Unfalldaten)**

### 9.3.5 Gemeldete Unfälle

Die zu Fuß Gehenden und Radfahrenden wurden darüber hinaus gefragt, ob sie in den letzten 3 Jahren Beteiligte eines Unfalls zwischen Fuß- und Radverkehr waren. 6 der 145 Befragten waren demnach in einen Fuß-Rad-Unfall verwickelt, wobei diese wie folgt charakterisiert werden können:

- Art der Verkehrsbeteiligung beim Unfall: 3 Radfahrende, 3 zu Fuß Gehende
- Polizeiliche Registrierung des Unfalls: 1 von 6
- Ärztliche Behandlung (der Befragten): 2 Unfälle mit Behandlung bei Hausärzt:innen, 4 Unfälle ohne ärztliche Behandlung
- Fläche des Unfalls: 2 auf Radwegen, 3 auf gemeinsamen Flächen, 1 Unfall keine Angabe
- Unfallkonstellation: 1 Überschreiten-Unfall an einer LSA, 1 Überschreiten-Unfall auf einem Radweg, 3 Längsverkehrsunfälle (einer davon mit Haustier), 1 Unfall ohne Angabe

Die angegebenen Unfälle spiegeln grundsätzlich die in Kapitel 7 herausgearbeiteten typischen Unfallkonstellationen sowie die in Kapitel 8 dargestellten Ergebnisse zur Infrastruktur wider. Außerdem zeigt sich, dass nur 1 der 6 Unfälle polizeilich gemeldet wurde und nur 2 der 6 Unfälle Personenschaden nach sich zogen, so dass von einer hohen Dunkelziffer insbesondere der Unfälle ohne Personenschaden ausgegangen werden kann. Die in Kapitel 3.2 dokumentierten Untersuchungen zur Unfalldunkelziffer stützen sich vor allem auf Daten von Befragungen in Krankenhäusern und somit auf Unfälle, bei denen mindestens eine Person verletzt wurde.

## 9.4 Fazit

Die Videoerhebungen an 10 Messstellen von jeweils 4 Stunden Dauer haben zusammenfassend gezeigt, dass

- Radfahrende tendenziell höhere mittlere freie Geschwindigkeiten aufweisen, wenn sie getrennt vom Fußverkehr geführt werden (Radverkehrsanlagen oder Mischverkehr auf der Fahrbahn, im Mittel über die entsprechenden Messstellen 20,9 km/ h) gegenüber der gemeinsamen Führung (im Mittel über die entsprechenden Messstellen 19,2 km/ h); hinsichtlich der Gegenüberstellung zwischen freien und Überholgeschwindigkeiten sind keine großen Unterschiede ableitbar.
- mit zunehmender Breite der Radverkehrsanlagen die Überholabstände zunehmen.
- die Anzahl der erfassten sicherheitskritischen Interaktionen sehr gering ist (20 sicherheitskritische Interaktionen an 10 Messstellen und insgesamt 27.803 beobachteten zu Fuß Gehenden und Radfahrenden), aber in Ihrer Struktur den typischen Unfallsituationen ähneln.

Die Befragungen von 145 Verkehrsteilnehmenden (74 zu Fuß Gehende, 71 Radfahrende) innerhalb von 8 Messstellen haben zusammenfassend ergeben, dass

- das Vorhandensein von Radverkehrsanlagen die subjektiv empfundene Verkehrssicherheit von zu Fuß Gehenden erhöht; weitere Einflussgrößen auf die subjektive Sicherheitswahrnehmung sind die Breite der Anlagen (vor allem auf schmalen Wegen) sowie die Verkehrsstärke und Geschwindigkeiten der Radfahrenden auf gemeinsamen Flächen.
- im Mittel über alle Messstellen kaum Unterschiede zwischen der Sicherheitsbewertung von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden abgeleitet werden können; hinsichtlich der Einflussgrößen auf die subjektive Sicherheitswahrnehmung ergibt sich die leichte Tendenz, dass Breite und Trennung wichtiger sind als Verkehrsstärken von Fuß- und Radverkehr und die Geschwindigkeiten der Radfahrenden.
- Hinsichtlich der Bewegungsfreiheit als ein Qualitätsindikator für den Verkehrsablauf bzw. den Komfort ergeben sich sowohl bei zu Fuß Gehenden als auch bei den Radfahrenden ähnliche Tendenzen, wie bei der Bewertung der Verkehrssicherheit.
- Breiten der Anlagen von zu Fuß Gehenden tendenziell als ausreichend empfunden werden, wenn sie getrennt vom Radverkehr geführt werden.
- die Anzahl der gemeldeten Unfälle die in den vorangegangenen Kapiteln herausgearbeiteten typischen Unfallkonstellationen widerspiegeln. Außerdem zeigt sich, dass von einer hohen Dunkelziffer insbesondere der Unfälle ohne Personenschaden ausgegangen werden kann.

## 10 Zusammenfassung und Empfehlungen

Das Ziel des Forschungsprojektes war es, Determinanten der objektiven und subjektiven Verkehrssicherheit sowie des Verkehrsverhaltens hinsichtlich von Interaktionen zwischen Fuß- und Radverkehr zu ermitteln. Diese Analyse erfolgte mehrstufig, wobei aufbauend auf einer Literaturrecherche das Unfallgeschehen im Sinne eines Top-Down-Prinzips hinsichtlich

- der Unfallstruktur (15 Bundesländer),
- Merkmalen und Ursachen der Beteiligten (3 Bundesländer, 11 Städte),
- typischer Unfallkonstellationen (6 Städte) sowie
- der Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsstärken (206 unfallauffällige Bereiche, 39 davon mit Verkehrsstärken des Fuß- und Radverkehrs; Straßennetz Dresden)

analysiert wurde. Auf Basis von Verkehrsbeobachtungen und Befragungen innerhalb von 10 Streckenabschnitten über einen Zeitraum von jeweils 4 Stunden wurden einerseits typische Konfliktsituationen und weitere interaktionsbeschreibende Maße (Geschwindigkeiten und Überholabstände) analysiert und andererseits Determinanten der subjektiven Verkehrssicherheit von Fuß- und Radverkehr ermittelt. Es ist darauf hinzuweisen, dass den folgenden zusammenfassten Erkenntnissen sowie den abgeleiteten Empfehlungen eine sektorale Betrachtung der Unfälle, Interaktionen oder Konflikte zwischen Fuß- und Radverkehr zugrunde liegt.

Es hat sich gezeigt, dass Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr zwar einen sehr geringen Anteil (1,3 %) aller Unfälle mit Personenschaden repräsentieren, jedoch seit der Jahrtausendwende relativ an Bedeutung gewinnen. Es ist darüber hinaus für diese Unfälle auch von einer relevanten Unfalldunkelziffer auszugehen, wie die Literaturrecherche sowie die Befragungen gezeigt haben. Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr haben (auch wenn die Häufigkeit gering ist) eine höhere Bedeutung für den Fuß- als für den Radverkehr, da mehr als jeder sechste Unfall mit Personenschaden und Fußverkehrsbeteiligung ein Fuß-Rad-Unfall ist – aus Sicht des Radverkehrs ist es etwa jeder zwanzigste. Hinsichtlich der Unfallschwere zeigt sich ebenfalls eine etwas höhere Relevanz für den Fußverkehr, da der Anteil der Verletzten sowie schwerverletzten zu Fuß Gehenden bei Fuß-Rad-Unfällen höher ist als bei den Radfahrenden (Verletzte: 69 % ggü. 55 %; schwer Verletzte: 12 % ggü. 9 %). Hinsichtlich der Verursachenden zeigen sich je nach betrachtetem Kollektiv unterschiedliche Tendenzen: Während im Gesamtkollektiv der 15 Bundesländer zu ca. 60 % Radfahrende die Verursachenden sind, teilen sich die Anteile innerhalb der 206 analysierten unfallauffälligen Bereichen zu etwa gleichen Teilen auf (53 % Radfahrende zu 47 % zu Fuß Gehende). Männer sind an Fuß-Rad-Unfällen häufiger beteiligt (61 % gegenüber 39 % Frauen) und verursachen diese Unfälle (insbesondere bei den von Radfahrenden verursachten Unfällen) auch häufiger.

Typische Unfallkonstellationen von Fuß-Rad-Unfällen sind Überschreiten-Unfälle auf der Fahrbahn (dabei häufig Sichtbehinderungen durch parkende/haltende Kfz) oder im Seitenraum (auf Radwegen) sowie Unfälle im Längsverkehr vor allem auf Radwegen und gemeinsamen Flächen. Diese finden überwiegend auf Abschnitten der freien Strecke und weniger an Knotenpunkten statt, so dass sich zusammenfassend rückschließen lässt, dass Fuß-Rad-Unfälle stark durch die Charakteristik von Fußverkehrsunfällen geprägt sind. Als häufigste Unfallorte erweisen sich in ähnlichen Anteilen die Fahrbahn, selbstständige Wege sowie Rad- und Gehwege. Wird zusätzlich nach Flächen des Fußverkehrs (Gehwege, Fußgängerzonen (ohne Differenzierung nach Radverkehrsfreigabe)), Flächen des Radverkehrs (Fahrbahn, Schutzstreifen, Radfahrstreifen, Radweg) und gemeinsamen Flächen (gem. Geh- und Radweg, Gehweg „Radverkehr frei“) differenziert, zeigt sich, dass 54 % der Fuß-Rad-Unfälle auf den Flächen für den Radverkehr registriert wurden.

Eine differenziertere Analyse der Infrastruktur auch vor dem Hintergrund der Fuß- und Radverkehrsstärken erfolgte anhand des Kollektivs von 206 unfallauffälligen Bereichen (39 davon mit Verkehrsstärken) in sechs Städten. Dabei zeigte sich zunächst, dass innerhalb der unfallauffälligen Bereiche der Anteil der Überschreiten-Unfälle ggü. den anderen innerörtlichen Kollektiven deutlich erhöht ist. Da unfallauffällige Bereiche nicht repräsentativ hinsichtlich eines durchschnittlichen Sicherheitsniveaus sind (fehlende Betrachtung von Abschnitten ohne Unfallgeschehen) wurde zusätzlich eine Netzanalyse des Fuß-Rad-Unfallgeschehens innerhalb der Stadt Dresden durchgeführt. Diese parallele Vorgehensweise und insbesondere die Betrachtung der Fuß-Rad-Unfälle innerhalb der Stadt Dresden hat noch einmal die Tendenzen der Analyse der 15 Bundesländer verdeutlicht, wonach die absolute Anzahl dieser Unfälle sehr gering ist und sich diese auch sehr zufällig im Stadtgebiet verteilen. Dies spricht trotz der bekannten Einschränkungen für die Analyse unfallauffälliger Bereiche, um systematische Auffälligkeiten herauszuarbeiten. Hinsichtlich der analysierten Infrastrukturmerkmale lassen sich zusammenfassend folgende Tendenzen feststellen:

- Hinsichtlich der Radverkehrsführungsformen zeigen sich je nach Kollektiv unterschiedliche Ergebnisse, wobei die Trennung der Verkehrsarten (vor allem Radfahrstreifen) leichte Sicherheitsvorteile aufweist (Kollektive der 206 und 39 unfallauffälligen Bereiche). Die niedrigsten interpretierbaren Unfallraten innerhalb der 39 unfallauffälligsten Bereiche erreichen Bereiche mit Radfahrstreifen – hinsichtlich der weiteren Führungsformen ergibt sich keine klare Tendenz. Der Vergleich von Zweirichtungs- und Einrichtungsradswegen ergibt, dass die Anzahl der Unfälle je Bereich auf Zweirichtungsradswegen (auf Basis der dahingehend ausgewerteten kleinen Stichprobe) erhöht ist. Innerhalb des Straßennetzes Dresden weisen Schutz-, Radfahrstreifen und selbstständige Wege (inkl. FGZ) die höchsten Unfalldichten auf (bei einer sehr geringen absoluten Anzahl an Unfällen), wobei insbesondere bei Vorhandensein von Radverkehrsanlagen auch höhere Verkehrsstärken erwartet werden, was wiederum das Unfallrisiko für Einzelne reduziert.

- Hinsichtlich der Breite von Radwegen hat sich ergeben, dass die Unfallzahl im Seitenraum mit zunehmender Radwegbreite abnimmt. Die höchste Unfallzahl wurde auf Radwegen  $\leq 1,60$  m registriert. Ein ähnliches Ergebnis zeigt sich auch für gemeinsame Flächen (gem. Geh- und Radwege, Gehwege „Radverkehr frei“), mit Ausnahme von Gehwegen  $\geq 4,00$  m Breite. Diese erreichen in allen Kollektiven die höchsten Kennwerte, wobei es sich hier in den meisten Fällen um selbstständige Wege handelt, welche hohe Verkehrsstärken aufweisen. Diese Tendenzen (breite selbstständige Wege weisen höhere Unfalldichten aber niedrigere Unfallraten als schmalere Wege auf) entsprechen den Erkenntnissen von Hantschel et al. (2020).
- Hinsichtlich der Gegenüberstellung von Überschreiten-Unfällen auf der Fahrbahn und Fahrbahnbreiten haben sich je nach Kollektiv auch unterschiedliche Ergebnisse gezeigt. Während die Unfallzahl je Bereich innerhalb der 206 unfallauffälligen Bereiche sowie die Unfalldichten innerhalb der Stadt Dresden mit zunehmender Fahrbahnbreite (und vermutlich zunehmender Barrierewirkung) abnehmen, zeigen sich mit Berücksichtigung der Verkehrsstärken innerhalb der 39 unfallauffälligsten Bereiche die höchsten Unfallraten auf der Fahrbahn bei mittleren Breiten ( $> 6,00$  bis  $12,00$  m). Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass solche Straßen hinsichtlich der Barrierewirkung noch einen geringen Einfluss auf die Querungsbereitschaft haben, aber dennoch eine Komplexität und ggf. Verkehrsstärken aufweisen, die Überschreiten-Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr begünstigen können.
- Dem Vorhandensein von Anlagen des ruhenden Verkehrs und die damit einhergehenden Effekte auf die Sichtbeziehungen zwischen querenden zu Fuß Gehenden und Radfahrenden konnte in allen Kollektiven ein unfallbegünstigender Einfluss nachgewiesen werden.
- Innerhalb von für den Radverkehr freigegebene Einbahnstraßen wurden bei sehr kleinen absoluten Zahlen mehr Unfälle je Bereich mit Radfahrenden in Gegenrichtung registriert als in Richtung der Einbahnstraße. Dieses Ergebnis entspricht den Erkenntnissen von Schläger et al. (2016).
- Hinsichtlich von Querungsanlagen und Knotenpunkten konnten kaum Besonderheiten herausgearbeitet werden, auch weil sich Fuß-Rad-Unfälle eher linienhaft im Netz verteilen. Einzig hinsichtlich von Fußverkehrs-LSA hat sich gezeigt, dass die Unfallzahlen je Bereich erhöht sind, wenn der Radverkehr nicht erkennbar in die entsprechende Signalisierung eingebunden war und stattdessen ohne Haltlinie auf einem Radweg rechts an der LSA vorbeigeführt wurde.
- Bei der Analyse von Haltestellen, welche auffällig oft (21 % aller Unfälle im Kollektiv 206) in einem Zusammenhang mit den analysierten Fuß-Rad-Unfällen stehen, haben sich erhöhte Unfallzahlen je Bereich an Kap-Haltestellen (bei nur 2 analysierten Bereichen), Haltestellen in Fußgängerzonen und Fahrbahn/ Seitenbahnsteig-Haltestellen ergeben. Auch nach Berger et al. (2020) wurden an den Haltestellenformen Kap und Fahrbahn/ Seitenbahnsteig erhöhte Anteile

von Unfällen mit Beteiligung von Fuß- und/ oder Radverkehr nachgewiesen. Durch die Analysen anhand des Dresdner Straßennetzes kann die Auffälligkeit von Haltestellen grundsätzlich bestätigt werden, da mit zunehmender Haltestellendichte auch die Unfalldichte zunimmt.

Zur Ergänzung der Ergebnisse und Tendenzen der Unfallanalyse wurden innerhalb von 10 Streckenabschnitten Videoerhebungen und Befragungen durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass Radfahrende tendenziell höhere mittlere freie Geschwindigkeiten aufweisen, wenn sie getrennt vom Fußverkehr geführt werden (Radverkehrsanlagen oder Mischverkehr auf der Fahrbahn, im Mittel über die entsprechenden Messstellen 20,9 km/ h) gegenüber der gemeinsamen Führung (im Mittel über die entsprechenden Messstellen 19,2 km/ h). Die Analyse der Fuß-Rad-Konflikte hat ergeben, dass analog zur (im Vergleich zu anderen Unfallkonstellationen) relativ geringen Zahl der Fuß-Rad-Unfälle auch die Anzahl der beobachtbaren Konflikte gering war (20 sicherheitskritische Interaktionen an 10 Messstellen bei insgesamt 27.803 beobachteten zu Fuß Gehenden und Radfahrenden), diese aber in Ihrer Struktur den typischen Unfallsituationen ähneln.

Die Befragungen von 145 Verkehrsteilnehmenden (74 zu Fuß Gehende, 71 Radfahrende) innerhalb von 8 Messstellen haben gezeigt, dass die subjektive Verkehrssicherheit und Bewegungsfreiheit von zu Fuß Gehenden maßgeblich durch das Vorhandensein von Radverkehrsanlagen sowie den vorhandenen Breiten geprägt sind. Das heißt, wenn Fuß- und Radverkehr getrennt geführt werden und/ oder die Flächen ausreichend breit sind, werden die Verkehrsanlagen als sicherer empfunden. Diese Tendenz korrespondiert auch mit den Unfallzahlen. Die subjektive Verkehrssicherheit und Bewegungsfreiheit wird von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden im Mittel über alle Stellen etwa gleich bewertet. Größere Unterschiede zwischen den untersuchten Stellen und den die Fuß-Rad-Interaktion prägenden Infrastrukturmerkmalen waren nicht abzuleiten, Radfahrende bewerteten lediglich Abschnitte mit geringer bis keiner Kfz-Verkehrsstärke besser.

Bei der durchgeführten Untersuchung handelt es um eine sektorale Betrachtung von Fuß-Rad-Unfällen, so dass die Empfehlungen, wenn möglich, mit anderen Untersuchungen abgeglichen und eingeordnet werden sollten. Aufbauend auf den Erkenntnissen dieser Untersuchung lassen sich die folgenden Empfehlungen ableiten:

- Fuß- und Radverkehr sollten insbesondere bei hohen Fußverkehrsstärken getrennt geführt werden. Dabei sollten die Grenzwerte hinsichtlich der Verkehrsstärke für die gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr nach den RAST (2006) bzw. EFA (2002) und ERA (2010) berücksichtigt werden. Innerhalb dieser Untersuchung ergibt sich die Tendenz, dass Radfahrstreifen vor dem Hintergrund des Fuß-Rad-Konfliktes sowohl hinsichtlich der objektiven als auch der subjektiv empfundenen Verkehrssicherheit am besten zu bewerten sind.
- Die gemeinsame Führung von Fuß- und Radverkehr sollte somit innerhalb von Städten nur die Ausnahme darstellen und nur bei schwachen Fuß- und Radverkehrsbelastungen zur Anwendung kommen (vgl. RAST 2006), was auch durch

die zunehmenden Geschwindigkeiten im Radverkehr begründet werden kann. Wenn die gemeinsame Führung aber zur Anwendung kommt, sollten ausreichende Breiten ( $\geq 3,00$  m) vorhanden sein (vgl. Hantschel et al. 2020).

- Zweirichtungsradwege sollten bei erhöhtem Querungsbedarf zu Fuß Gehender vermieden werden bzw. sollte bei Unvermeidbarkeit (bspw., wenn aufgrund der Struktur im unmittelbaren Umfeld der Straße Radverkehr regelmäßig einseitig in beiden Richtungen stattfindet) verdeutlicht werden (bspw. durch Markierungen), dass Radverkehr in beiden Richtungen stattfindet.
- Werden Fuß- und Radverkehr auf getrennten Geh- und Radwegen geführt, sollten ausreichende Breiten der Radwege (selbst bei wenig Radverkehr  $\geq 1,60$  m (dahingehende Regelbreite nach den ERA 2010); besser  $\geq 2,50$  m), aber auch der Gehwege vorgesehen werden. (vgl. RAS 2006; EFA 2002).
- Insbesondere innerhalb von Bereichen mit hohem Querungsbedarf sollte zur Verbesserung der Sichtbeziehungen ruhender Kfz-Verkehr reduziert und geordnet werden, so dass auch linienhaftes Queren sicher möglich ist, wenn die Querschnitte auch im Hinblick auf Kfz-Verkehrsmengen und -Geschwindigkeiten etc. damit vereinbar sind.
- An Fußverkehrs-LSA sollte dem Radverkehr durch die Markierung von Haltlinien sowie ggf. Radverkehrssignalgebern verdeutlicht werden, dass dieser innerhalb der Freigabezeit für den Fußverkehr auch im Seitenraum zu halten hat.
- Innerhalb von für den Radverkehr in entgegengesetzter Richtung freigegebenen Einbahnstraßen sollte für den querenden Fußverkehr verdeutlicht werden, dass Radverkehr in beiden Richtungen stattfindet (vgl. Schläger et al. 2016).
- Für den Radverkehr freigegebene Fußgängerzonen weisen einen relevanten Anteil des Fuß-Rad-Unfallgeschehens auf. Daher sollte die Freigabe des Radverkehrs in diesen Bereichen des Fußverkehrs auch vor dem Hintergrund der erwartbaren Radverkehrsgeschwindigkeiten genau abgewogen werden. Da auch aufgrund historisch gewachsener Strukturen Fußgängerzonen sehr unterschiedlich gestaltet sind, sind generalisierbare Empfehlungen nur schwer ableitbar (vgl. Große & Böhmer 2019). Es hat sich aber als günstig erwiesen, wenn parallel zur Fußgängerzone eine Radverkehrsführung für den „schnellen“, durchgehenden Radverkehr zur Verfügung steht, so dass nur Radfahrende die Fußgängerzone befahren, die bestimmte Ziele innerhalb dieser erreichen wollen (vgl. Enke & Hantschel 2022).
- An Haltestellen des ÖPNV sind Einzelfallabwägungen erforderlich, die unter Berücksichtigung der gegebenen Situation (Verfügbare Breiten im Querschnitt, Art und grundsätzliche Führung des ÖPNV-Verkehrsmittels, Taktung, Ein- und Aussteigerzahlen, Verkehrsaufkommen in den einzelnen Verkehrsmodi etc.) in einer regelwerkskonformen Planung mit einer die Konflikte minimierenden Fuß-

und Radverkehrsführung münden. Hinsichtlich konkreter Verbesserungsmaßnahmen für unterschiedliche Haltestellenformen wird auf die Empfehlungen von Berger et al. (2020) verwiesen.

Neben den Maßnahmenansätzen auf Seiten der Infrastruktur können gezielte Maßnahmen im Bereich der Aufklärung an problematischen Stellen, wie bspw. unfallauffälligen Haltestellen, zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beitragen. Auf den Rad- und Fußverkehr abgestimmte Kampagnen können das Bewusstsein der Beteiligten für die Thematik stärken sowie das erwünschte Verhalten fördern.

## Literatur

- Alrutz, D.; Bohle, W.; Maier, R.; Enke, M.; Pohle, M.; Zimmermann, F.; Ortlepp, J.; Schreiber, M.; (2015): *Einfluss von Radverkehrsaufkommen und Radverkehrsinfrastruktur auf das Unfallgeschehen*. Forschungsbericht. Berlin: Unfallforschung der Versicherer.
- Berger, R.; Medicus, M.; Schmotz, M.; Schüller, H.; Plesker, M.; Bakaba, J.E. (2020): *Verkehrssicherheit an Haltestellen des ÖPNV*. Forschungsbericht. Berlin: Unfallforschung der Versicherer.
- Boufous, S.; Hatfield, J.; Grzebieta, R. (2018): *The impact of environmental factors on cycling speed on shared paths*. In: Accident Analysis and Prevention. Vol. 110, S. 171-176.
- Chong, S.; Poulos, R.; Olivier, J.; Watson, W. L.; Grzebieta, R. (2009): *Relative injury severity among vulnerable non-motorised road users: Comparative analysis of injury arising from bicycle-motor vehicle and bicycle-pedestrian collisions*. In: Accident Analysis and Prevention. Vol. 42, S. 290-296.
- CROW (Hg.) (2016): Design manual for bicycle traffic. Ede: Crow (Record, 28).
- De Geus, B., Aertsens, J.; Degraeuwe, B.; Torfs, R.; Willems, H.; Frère, J.; Vandembulcke-Plasschaert, G. (2011): *Systematic analysis of Health risks and physical Activity associated with cycling Policies*. Final Report. Brussels: Belgian Science Policy 2011 – 117.
- Destatis: Fachserie 8, Reihe 7: Verkehr – Verkehrsunfälle, Ausgaben 2001 bis 2020. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Destatis (2022): Genesis-Datenbank des Statistischen Bundesamtes; online, abgerufen im Januar 2022.
- DfT (2020): *Cycle Infrastructure Design*. Local Transport Note 1/20. Hg. v. Department for Transport (DfT). Online verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/951074/cycle-infrastructure-design-ltn-1-20.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/951074/cycle-infrastructure-design-ltn-1-20.pdf), zuletzt geprüft am 03.01.2022.
- EFA (2002): *Empfehlungen für Fußverkehrsanlagen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- Enke, Markus; Hantschel, Sebastian (2022): *Rad- und Fußverkehr – gemeinsam oder getrennt?* In: Bracher et al. (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, Loseblattsammlung, Beitragsnummer 5.3.4.1. Berlin/Offenbach.
- ERA (2010): *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- Eriksson, J.; Forsman, Å.; Niska, A.; Gustafsson, S.; Sörensen, G. (2019): *An analysis of cyclists' speed at combined pedestrian and cycle paths*. In: Traffic Injury Prevention. Vol. 20 (3), S. 56-61.
- Furian, G; Kühnelt-Leddihn, A.; Bauer, R. (2011): *Das Unfallrisiko auf Fußwegen in Österreich*. Wien: Forschungsarbeiten des österreichischen Verkehrssicherheitsfonds, Band 2.

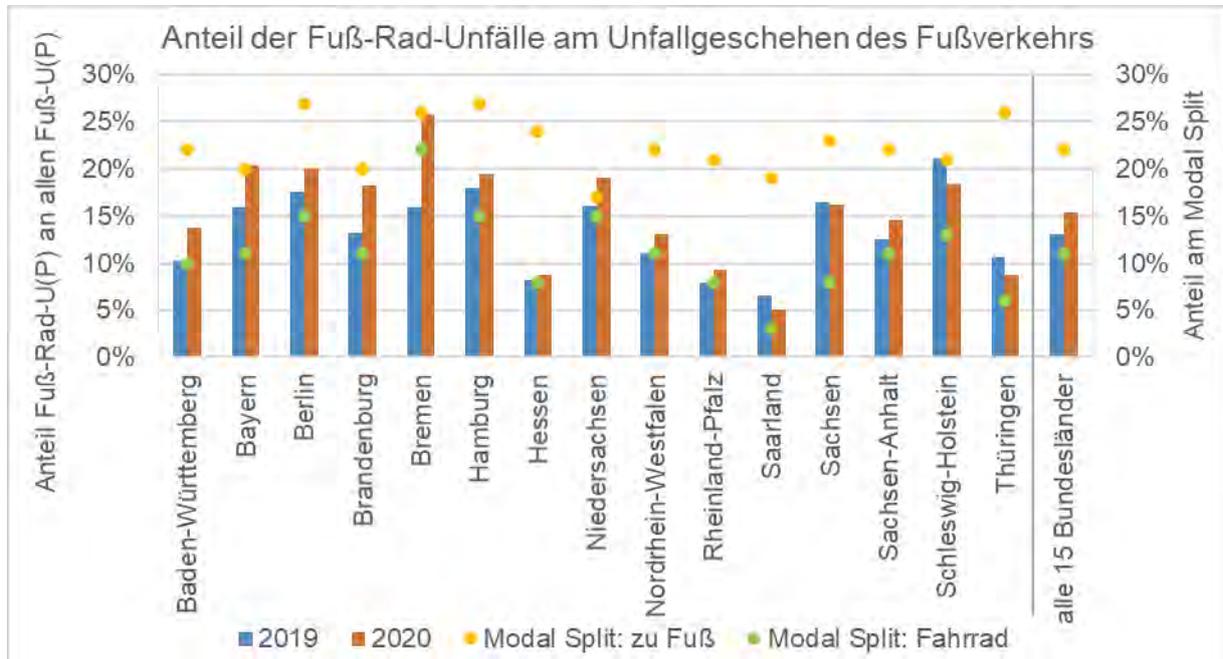
- Gerike, R. (2021): Präsentation der digitalen Auftaktveranstaltung zum SrV 2023, 6. Mai 2021.
- Gerlach, J.; Boenke, D. (2011): *Beeinträchtigungen im Alter und Empfehlungen zur Gestaltung von Straßenräumen für uns älter werdende Menschen*. In: Straßenverkehrstechnik, Vol. 8 (2011), S. 518-527.
- Gkekas, F.; Bigazzi, A.; Gill, G. (2020): *Perceived safety and experienced incidents between pedestrians and cyclists in a high-volume non-motorized shared space*. In: Transportation Research Interdisciplinary Perspectives. Vol 4, 100094.
- Große, C.; Böhmer, J.: *NRVP 2020 – Mit dem Rad zum Einkauf in die Innenstadt - Konflikte und Potenziale bei der Öffnung von Fußgängerzonen für den Radverkehr*. Schlussbericht. Erfurt (Gefördert vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur).
- Grzebieta, R. H.; McIntosh, A. M.; Chong, S. (2011): *Pedestrian-Cyclist Collisions: Issues and Risk*. Melbourne: Australian College of Road Safety Conference, 1.-2. September 2011.
- Hannover (2018): *Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Deutschland 2017“*, Vortrag von Elke van Zadel am 26.11.2018. Online unter [https://www.hannover.de/content/download/745842/file/20181127\\_MiD\\_2017\\_Modal\\_Split\\_Hannover\\_2018-11-26.pdf](https://www.hannover.de/content/download/745842/file/20181127_MiD_2017_Modal_Split_Hannover_2018-11-26.pdf), zuletzt aufgerufen am 12.01.2022.
- Hantschel, S.; Gerike, R.; Enke, M. (2020): *Radfahrende und zu Fuß Gehende auf gemeinsamen und getrennten selbstständigen Wegen – Verträglichkeit, Verkehrsablauf und Gestaltung*. Schlussbericht NRVP 2020.
- Hantschel, S. (2022): *Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und die Verkehrssicherheit des Radverkehrs im Mischverkehr auf innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen*. Dissertation. Professur für Integrierte Verkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik der TU Dresden. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-820735>
- Hatfield J.; Prabhakaran, P. (2013): *An investigation of behaviour and attitudes relevant to the user safety of pedestrian/cyclist shared paths*. In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour. Vol. 40, S. 35-47.
- H BVA (2011): *Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- Juhra, C.; Wieskötter, B.; Chu, K.; Trost, L.; Weiss, U.; Messerschmidt, M.; Malczyk, A.; Heckwolf, M.; Raschke, M. (2012): *Bicycle accidents – Do we only see the tip of the iceberg? A prospective multi-centre study in a large German city combining medical and police data*. In: Injury. International Journal of the Care of the Injured, Vol. 43 (12), S. 2026-2034.
- Mesimäki, J.; Luoma, J. (2020): *Accidents and dangerous situations between pedestrians and cyclists*. Traficom Research Reports 3/2020.
- MiD (2017): *Mobilität in Deutschland 2017, Tabellenband*. Bonn und Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.

- München (2022): *Open Data Portal - Raddauerzählstellen in München*. URL: [https://opendata.muenchen.de/dataset/raddauerzaehlstellen-muenchen/resource/211e882d-fadd-468a-bf8a-0014ae65a393?view\\_id=11a47d6c-0bc1-4bfa-93ea-126089b59c3d](https://opendata.muenchen.de/dataset/raddauerzaehlstellen-muenchen/resource/211e882d-fadd-468a-bf8a-0014ae65a393?view_id=11a47d6c-0bc1-4bfa-93ea-126089b59c3d). zuletzt aufgerufen am 16.02.2023.
- M Uko (2012): *Merkblatt zur örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- Nobis, C. (2019): *Mobilität in Deutschland – MiD; Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr*; Bonn und Berlin: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Online unter <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-analysen-rad-fussverkehr.pdf>, zuletzt aufgerufen am 04.09.2023.
- O'Hern, S.; Oxley, J. (201 ): *Pedestrian injuries due to collisions with cyclists Melbourne, Australia*. In: *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 122, S. 295-300.
- Offenbach (2021): Enquetekommission „Mobilität der Zukunft in Hessen 2030“, Vortrag der Stadtwerke Offenbach am 14.06.2021. Online unter [hessischer-landtag.de/sites/default/files/scald/files/EKMZ-KB-05-oeff\\_14.06.2021\\_Anlage1.pdf](https://www.hessischer-landtag.de/sites/default/files/scald/files/EKMZ-KB-05-oeff_14.06.2021_Anlage1.pdf), zuletzt aufgerufen am 12.01.2022.
- RASt (2006): *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- R-FGÜ (2001): *Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen*. Herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Köln: FGSV-Verlag.
- Roßmerkel, M. (2017): *Ganglinien des Fußverkehrs*. Studienarbeit. Professur für Integrierte Verkehrsplanung und Straßenverkehrstechnik der TU Dresden.
- RVS (2022): *RVS 03.02.13 Radverkehr*. Wien: Österreichische Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr (FSV).
- Schepers, P.; Stipdonk, H.; Methorst, R.; Olivier, J. (2017): *Bicycle fatalities: Trends in crashes with and without motor vehicles in The Netherlands*. In: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. Vol. 46, S. 491-499.
- Schiller, Christian; Zimmermann, Frank; Bohle, Wolfgang (2011): *Hochrechnungsmo- dell von Stichprobenzählungen für den Radverkehr*. Schlussbericht FE (77.495/2008). Bundesanstalt für Straßenwesen. Bergisch-Gladbach.
- Schläger, N.; Wührl, B.; Woywod, T.; Fromberg, A.; Gwiasda, P.; Niklas, K.; Schreiber, M.; Pohle, M. (2016): *Sicherheitsbewertung von Fahrradstraßen und der Öff- nung von Einbahnstraßen*. Forschungsbericht. Berlin: Unfallforschung der Versi- cherer.
- Schleinitz, K.; Petzoldt, T.; Franke-Bartholdt, L.; Krems, J. F.; Gehlert, T. (2015): *Conflict partners and infrastructure use in safety critical events in cycling – Results from a naturalistic cycling study*. In: *Transportation Research, Part F: Traffic Psy- chology and Behaviour*. Vol. 31, S. 99-111.

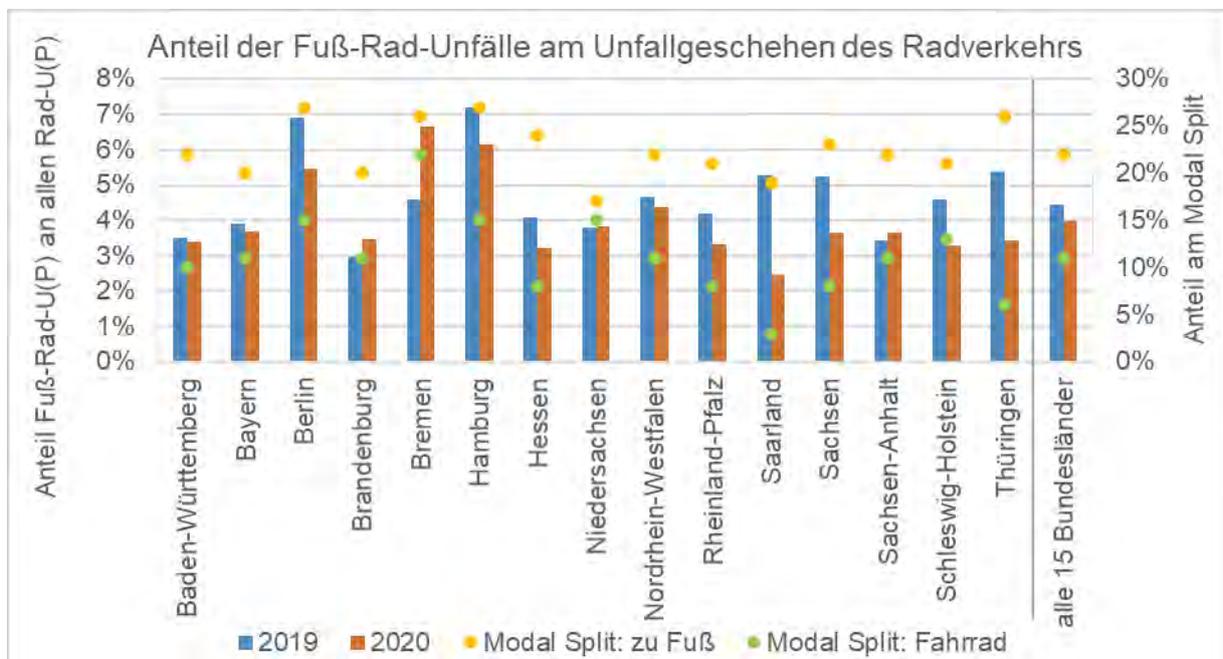
- Schröter, Bettina; Hantschel, Sebastian; Gerike, Regine; Huber, Stefan; Lindemann, Paul; Anke, Juliane (2023): *NRVP 2020 - Abschätzung des Einflusses der Verkehrssicherheit auf die Routenwahl im Radverkehr anhand einer pseudo-repräsentativen Stichprobe von GPS-Daten*. Schlussbericht. Dresden (Gefördert vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur).
- Schüller, H. (2010): *Modelle zur Beschreibung des Geschwindigkeitsverhaltens auf Stadtstraßen und dessen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit auf Grundlage der Straßengestaltung*. Dresden: Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Straßenverkehr der TU Dresden, Heft 12.
- Short, A.; Grzebieta, R.; Arndt, N. (2007): *Estimating bicyclist into pedestrian collision speed*. In: *International Journal of Crashworthiness*. Vol. 12, S.127-135.
- SrV (2018): *Mobilität in Städten – SrV 2018: Städtevergleich*; Dresden 2020. Online unter <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/srv/srv-2018>, zuletzt aufgerufen am 06.09.2023.
- Van der Horst, A. R. A., de Goede, M., de Hair-Buijssen, S., Methorst, R. (2014): *Traffic conflicts on bicycle paths: A systematic observation of behavior from video*. In: *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 62, S. 358–368.
- Von Below, A. (2016): *Verkehrssicherheit von Radfahrern – Analyse sicherheitsrelevanter Motive, Einstellungen und Verhaltensweisen*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, M 264. Bergisch Gladbach.
- Watson., A.; Watson, B.; Vallmuur, K. (2015): *Estimating under-reporting of road crash injuries to police using multiple linked data collections*. In: *Accident Analysis and Prevention*. Vol. 83, S. 18-25.

## Anhang

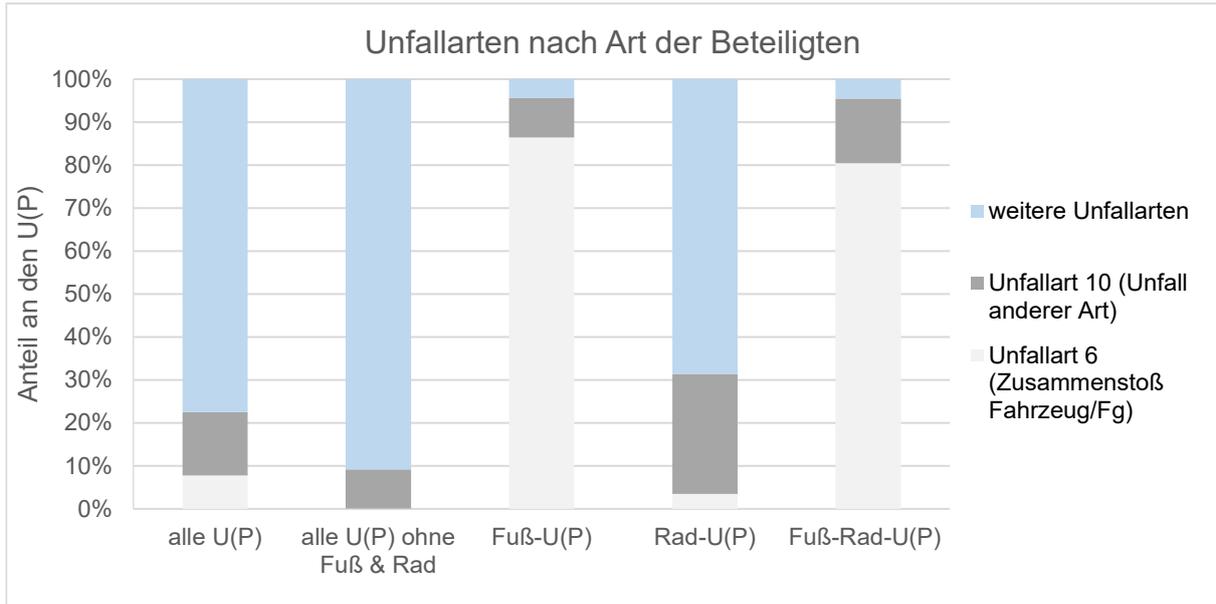
# Anhang 1 Weitere Abbildungen zur Bundesunfallstatistik und dem Unfallatlas



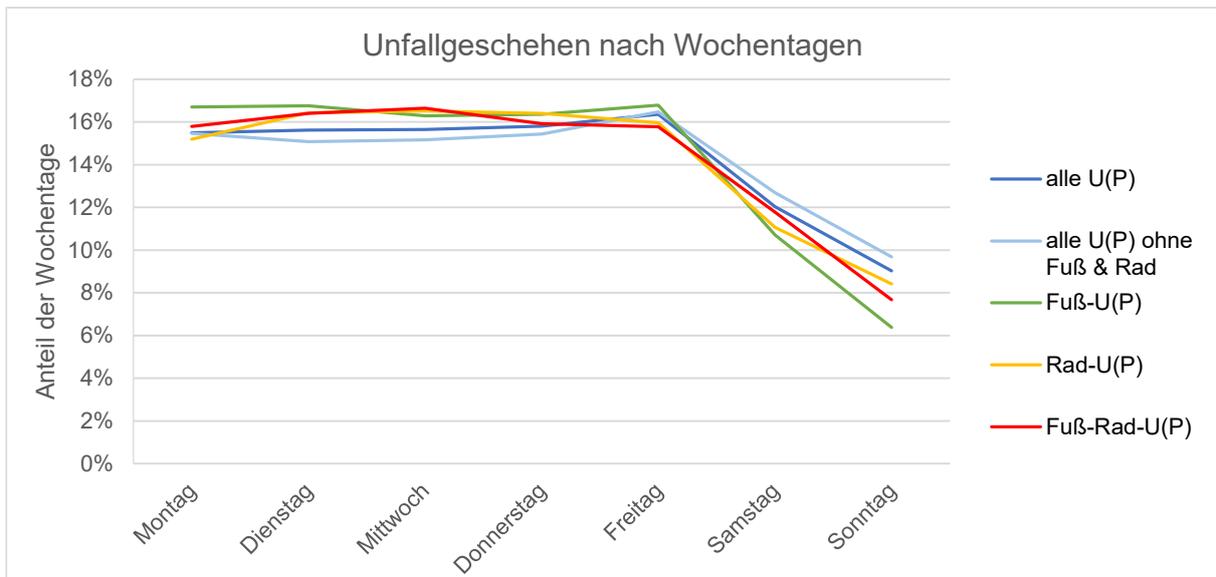
**Abbildung 67:** Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen des Fußverkehrs sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländern (Quelle der Unfalldaten: Unfallatlas; Quelle der Modal-Split-Daten: Mobilität in Städten (SrV) 2018)



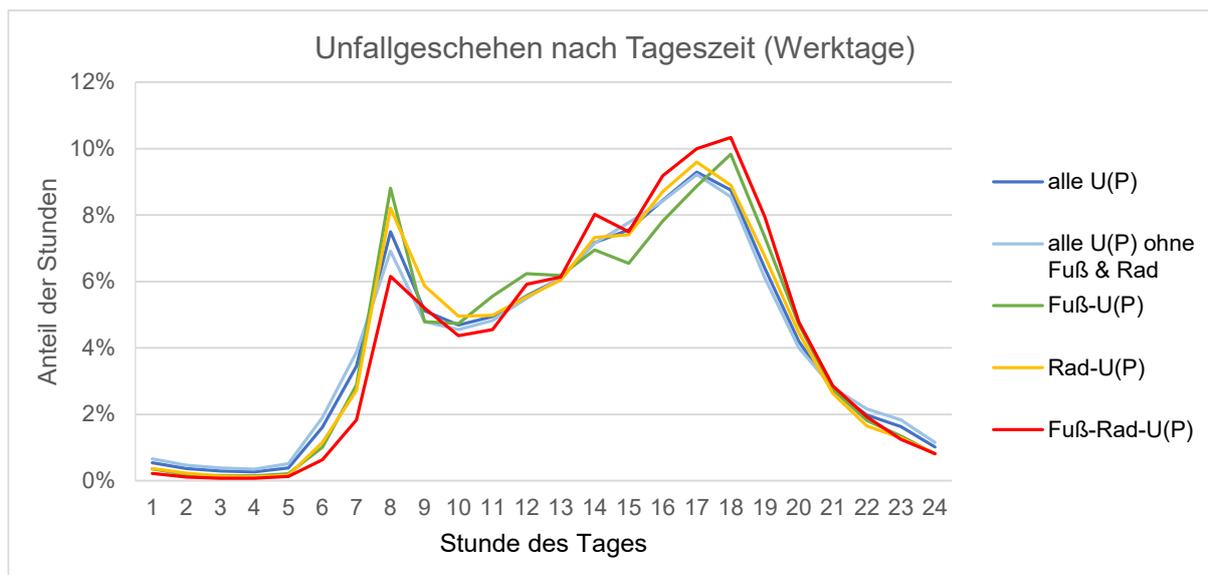
**Abbildung 68:** Anteil der Fuß-Rad-Unfälle am Unfallgeschehen des Radverkehrs sowie Anteile am Modal Split nach Bundesländer (Quelle der Unfalldaten: Unfallatlas; Quelle der Modal-Split-Daten: Mobilität in Städten (SrV) 2018)



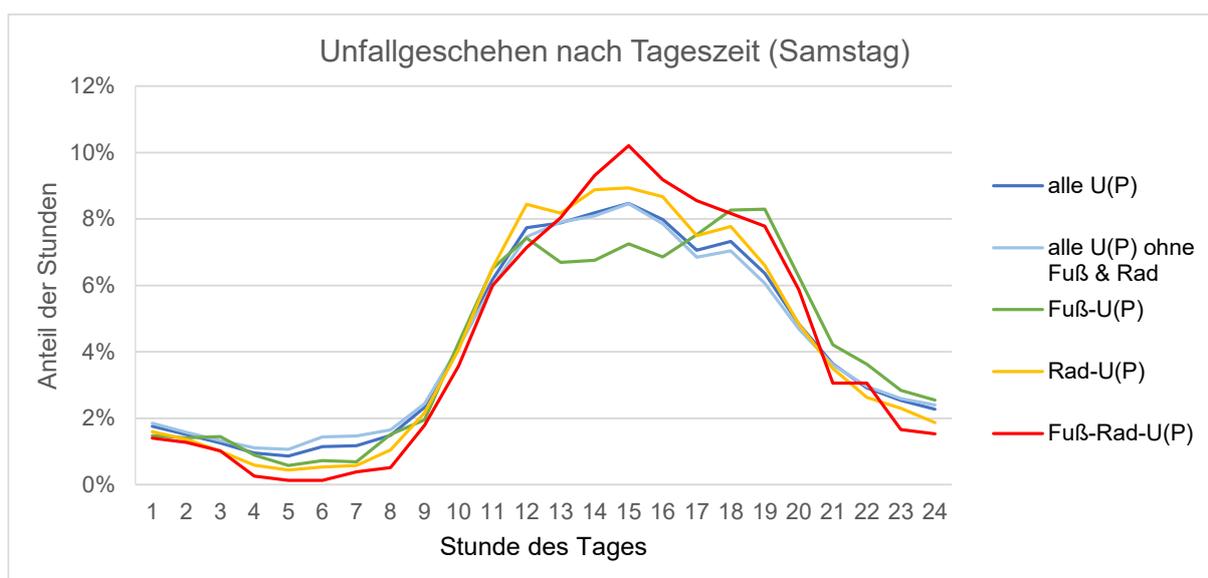
**Abbildung 69: Unfallarten nach Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)**



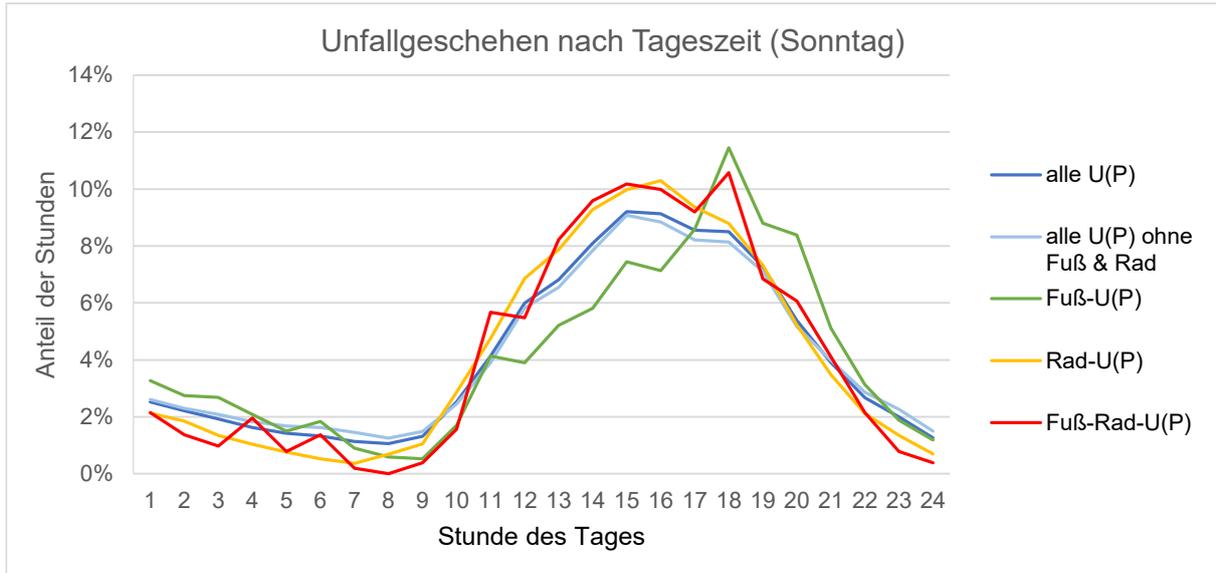
**Abbildung 70 : Unfallgeschehen nach Wochentagen und Art der Beteiligten (Quelle der Daten: Unfallatlas)**



**Abbildung 71: Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Werktagen (Quelle der Daten: Unfallatlas)**

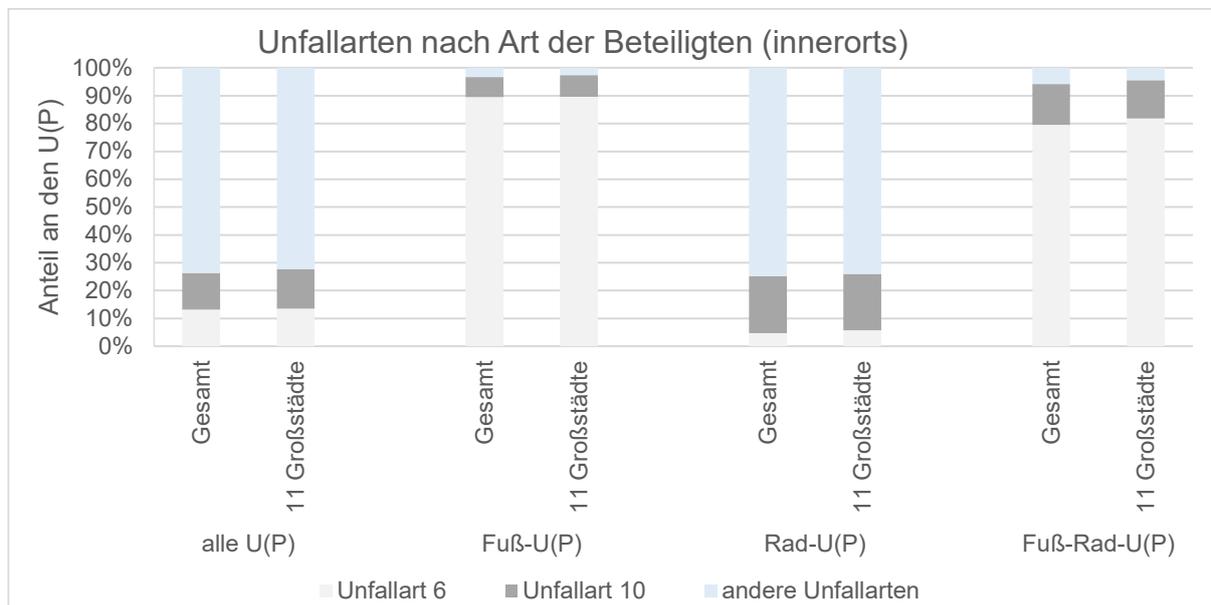


**Abbildung 72: Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Samstagen (Quelle der Daten: Unfallatlas)**

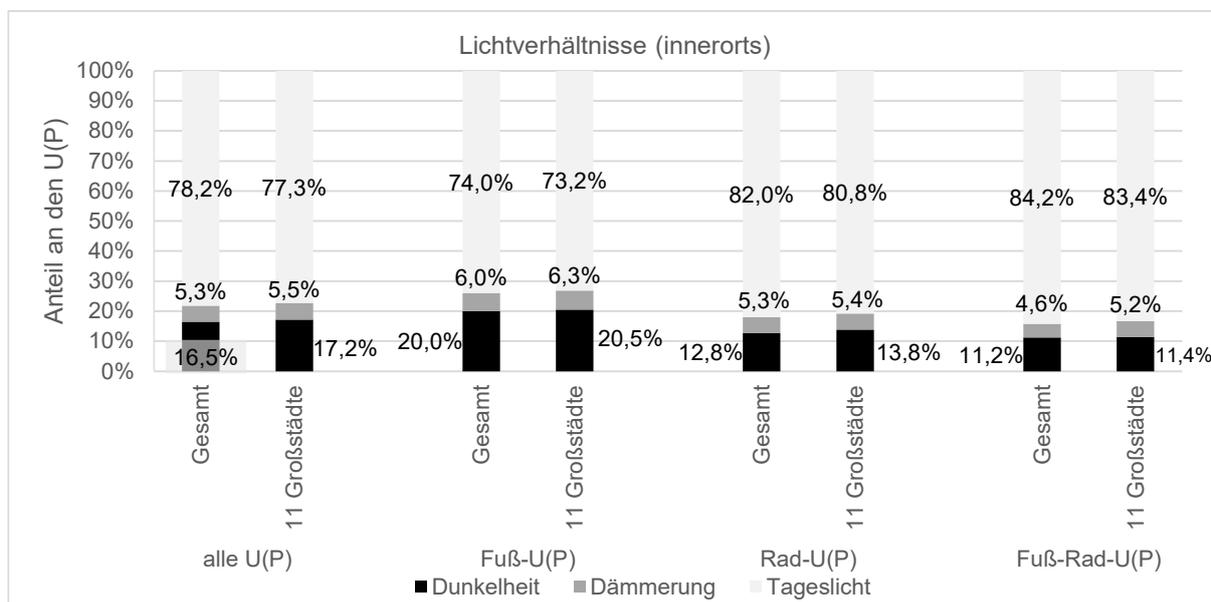


**Abbildung 73: Unfallgeschehen nach Uhrzeit und Art der Beteiligten an Sonntagen**  
(Quelle der Daten: Unfallatlas)

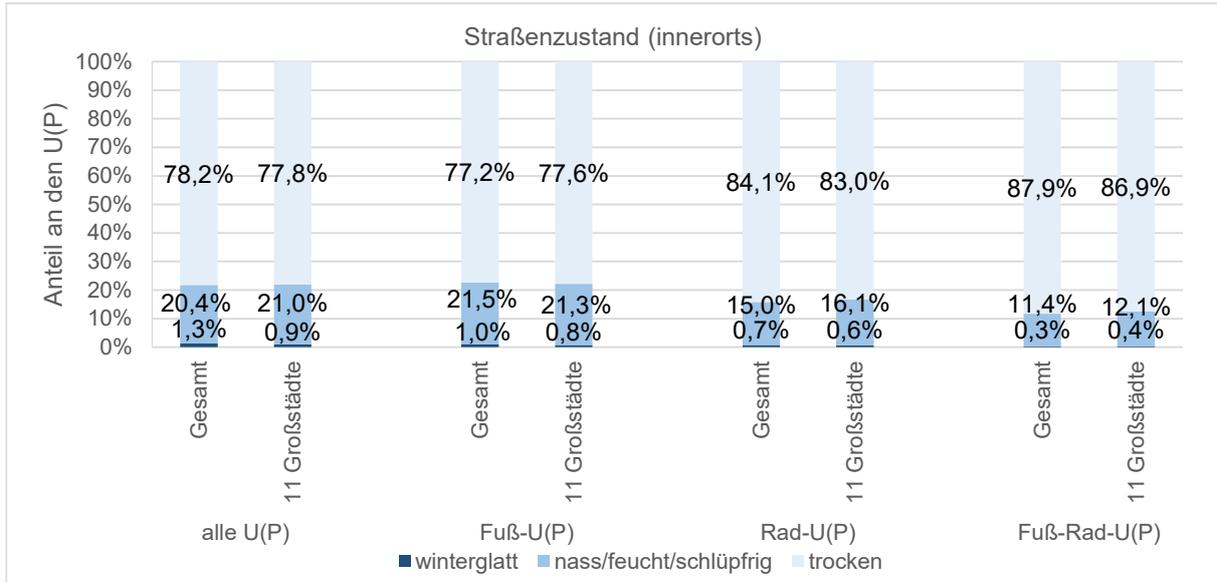
## Anhang 2 Weitere Abbildungen zur Auswertung der polizeilichen Einzelunfalldaten



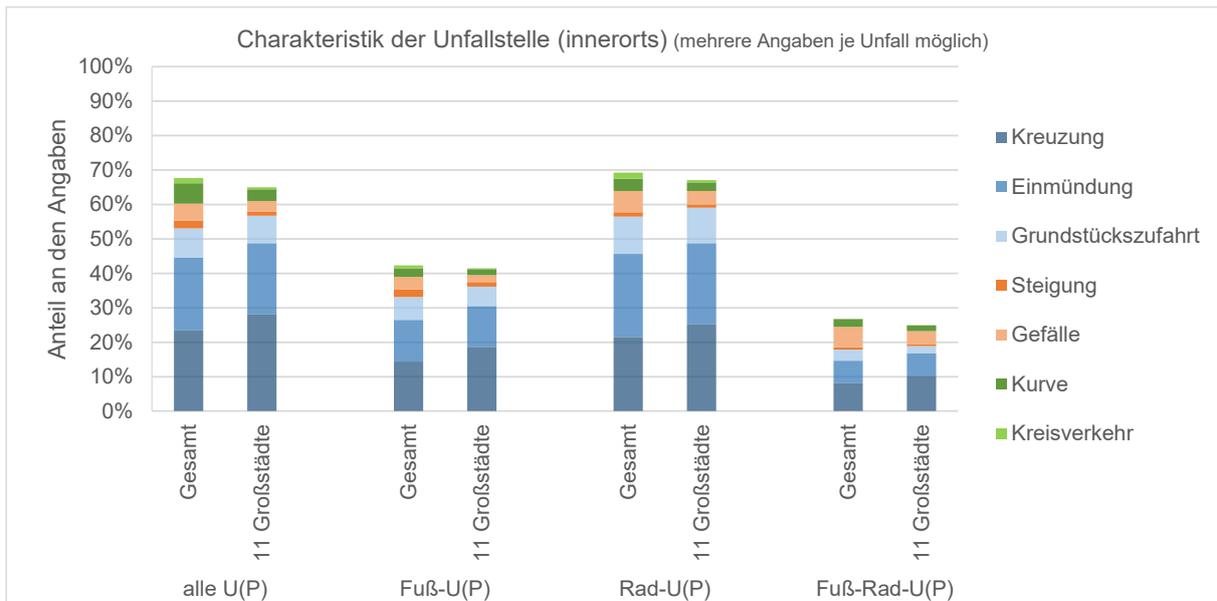
**Abbildung 74: Unfallarten nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**



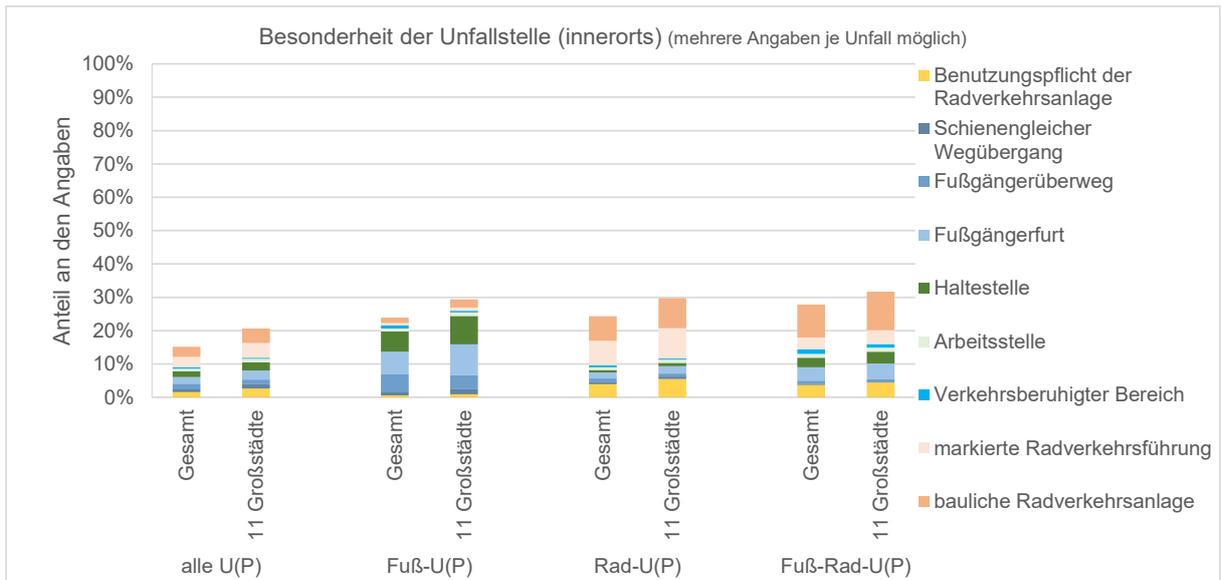
**Abbildung 75: Lichtverhältnisse nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**



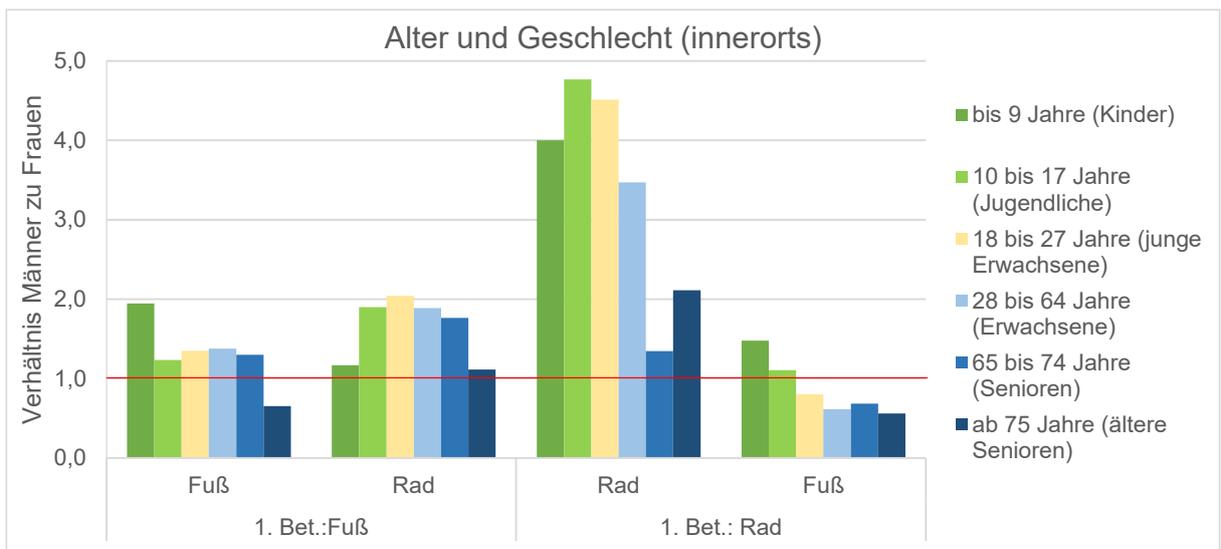
**Abbildung 76: Straßenzustand nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**



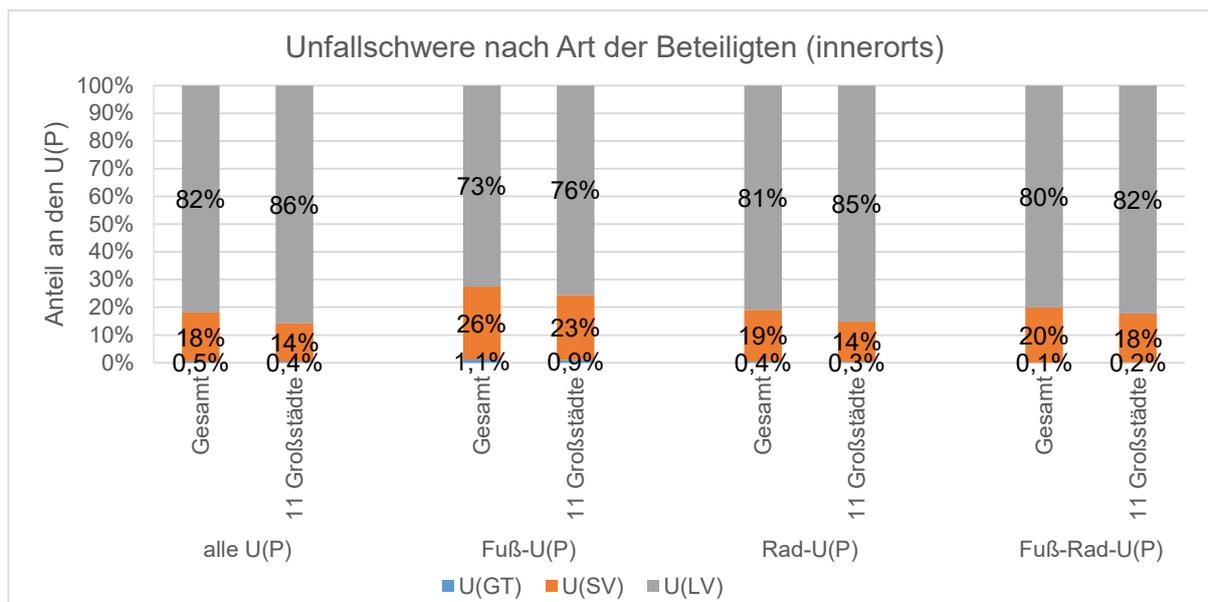
**Abbildung 77: Angegebene Charakteristika der Unfallstelle nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**



**Abbildung 78:** Angegebene Besonderheiten der Unfallstelle nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)

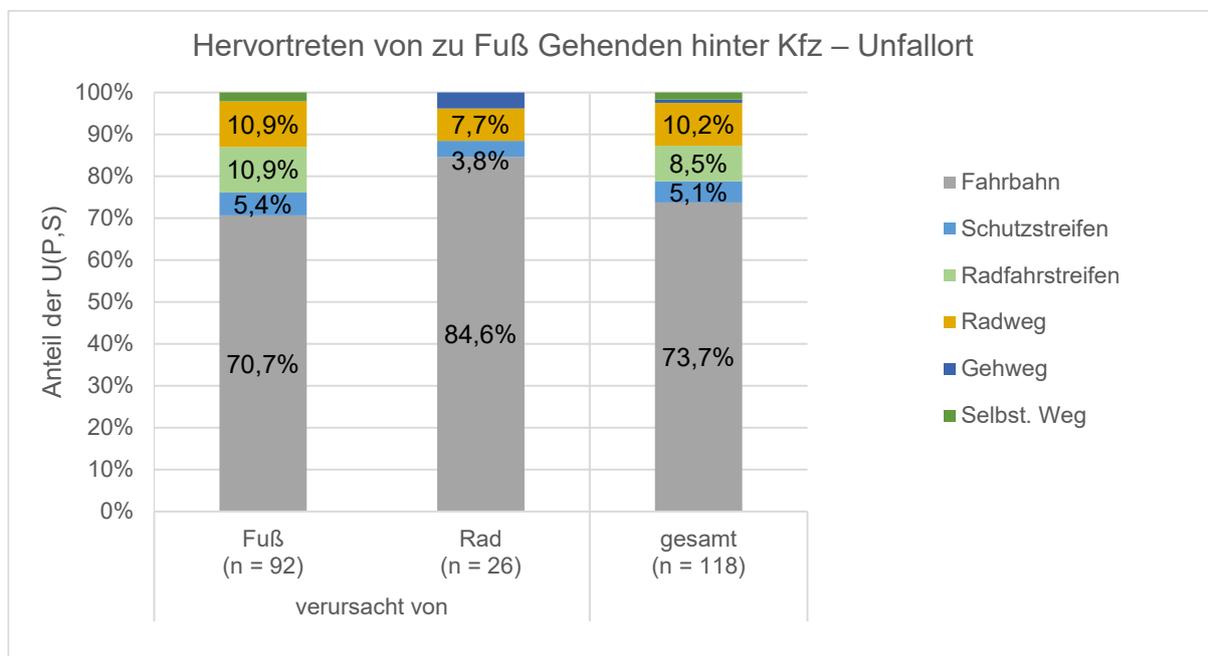


**Abbildung 79:** Beteiligung an Fuß-Rad-Unfällen nach Altersgruppen und dem Verhältnis nach Geschlecht bezogen auf den Anteil an der Bevölkerung (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)



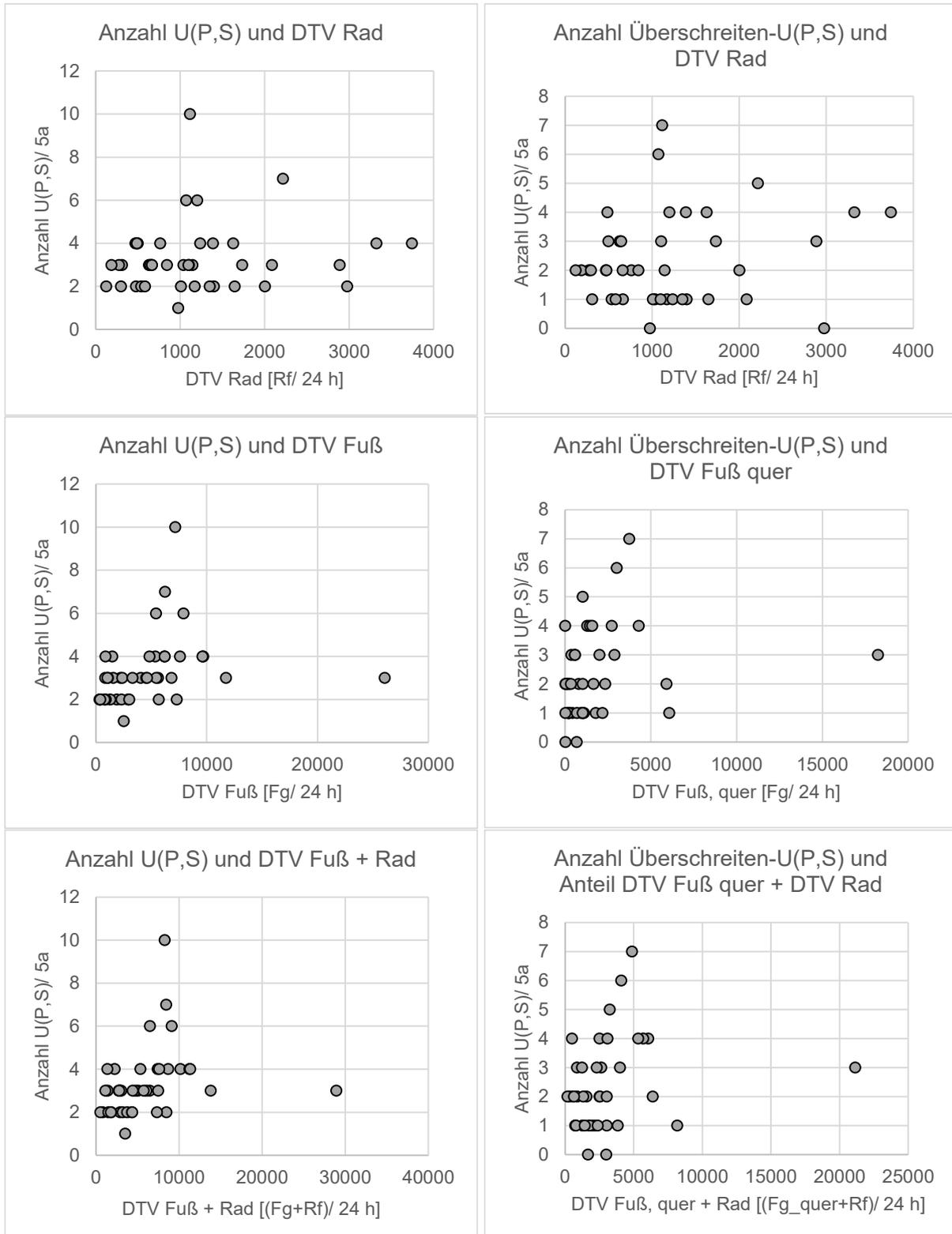
**Abbildung 80: Unfallkategorien nach Art der Beteiligten in den Bundesländern Hessen, Sachsen und Sachsen-Anhalt sowie Hannover (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten der Bundesländer)**

## Anhang 3 Weitere Abbildungen zur Auswertung der Unfallhergänge

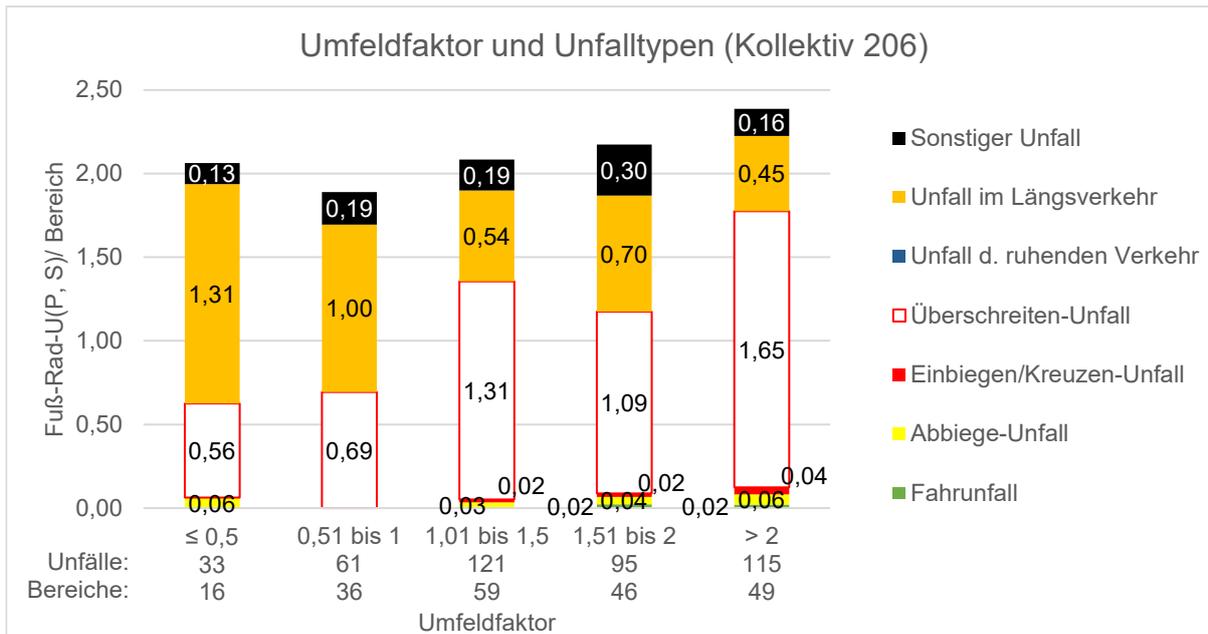


**Abbildung 81:** Unfallorte der Unfälle im Zusammenhang mit dem Hervortreten von zu Fuß Gehenden hinter stehenden Kfz (Quelle der Daten: eigene Erhebung anhand der polizeilichen Unfalldaten)

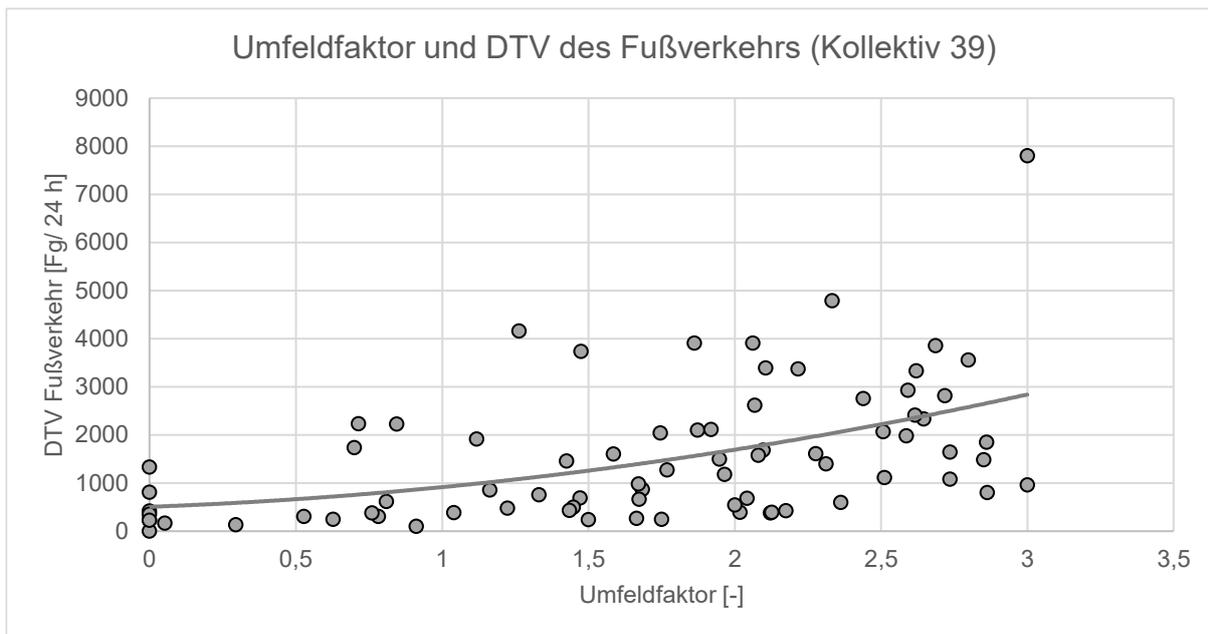
## Anhang 4 Weitere Abbildungen zur Auswertung Unfallgeschehen, Infrastruktur und Verkehrsstärke



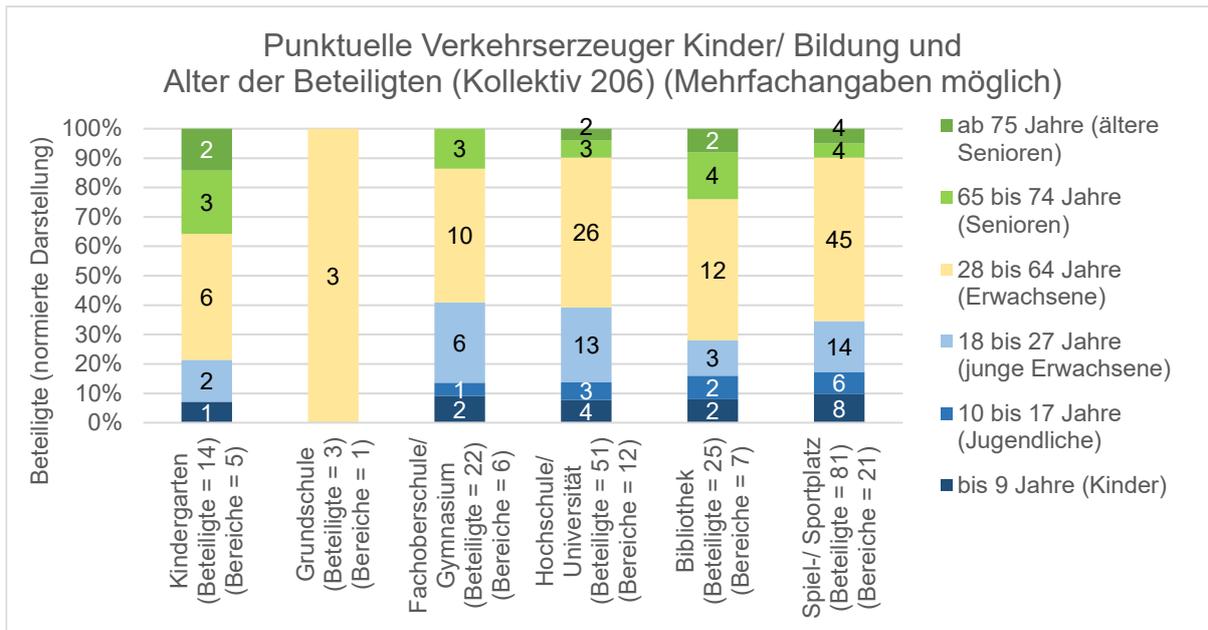
**Abbildung 82: Zusammenhang zwischen Unfallgeschehen und DTV des Rad- und/ oder Fußverkehrs (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



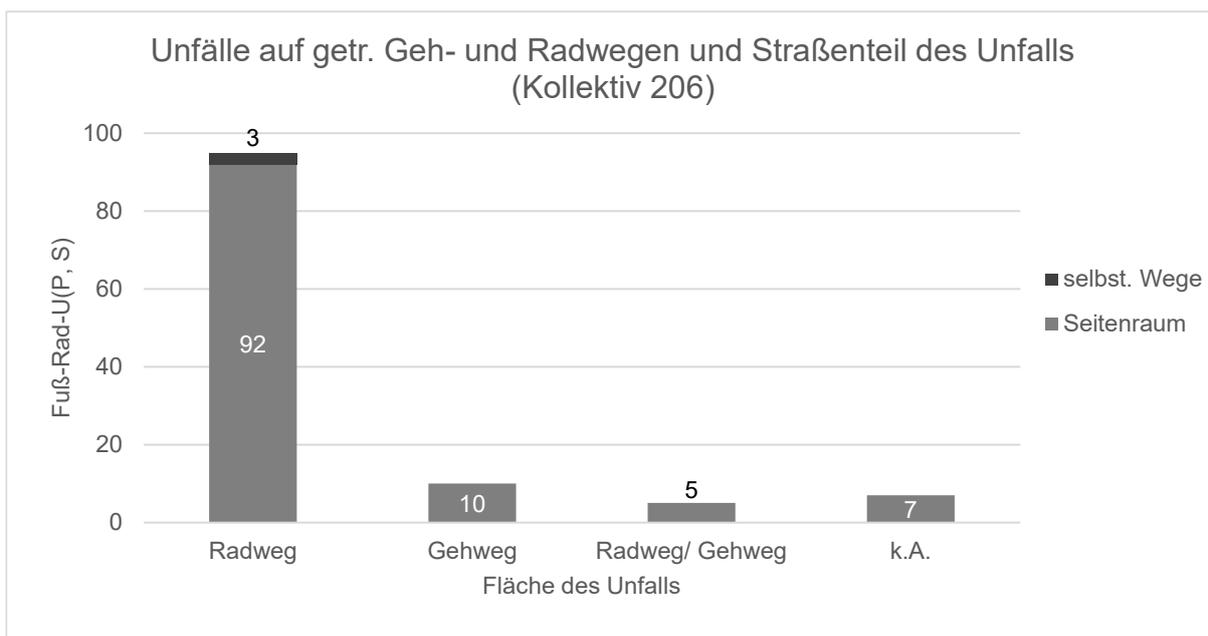
**Abbildung 83: Umfeldfaktor und Unfalltypen – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



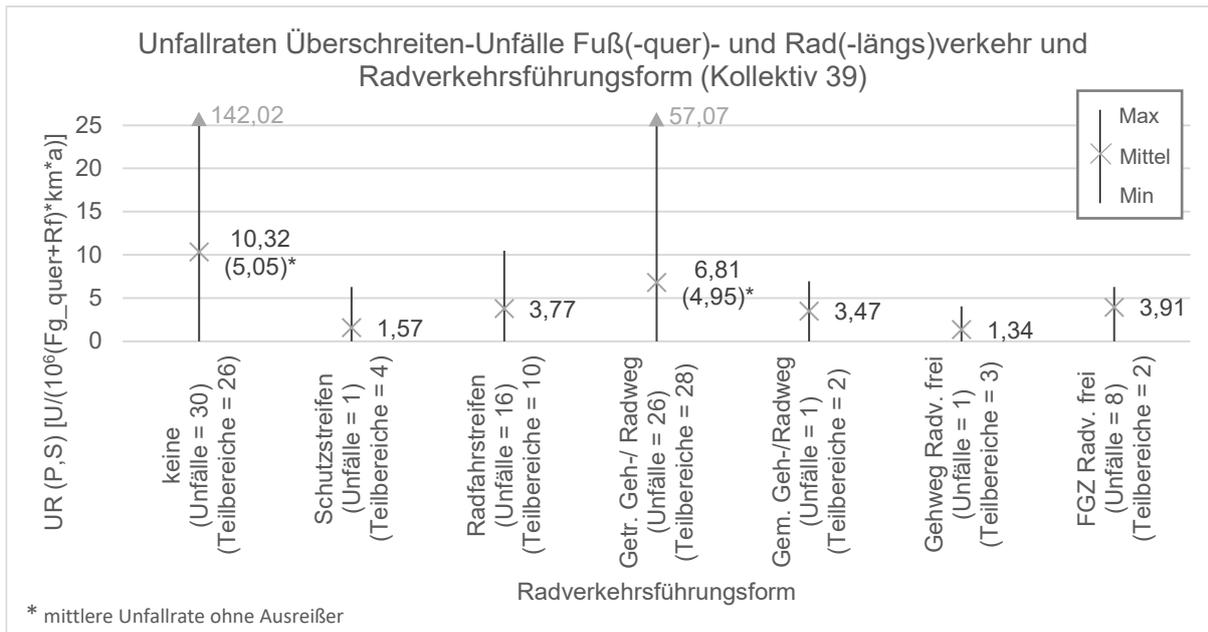
**Abbildung 84: Umfeldfaktor und DTV des Fußverkehrs – Kollektiv 39 (Quelle der Daten: Eigene Erhebungen)**



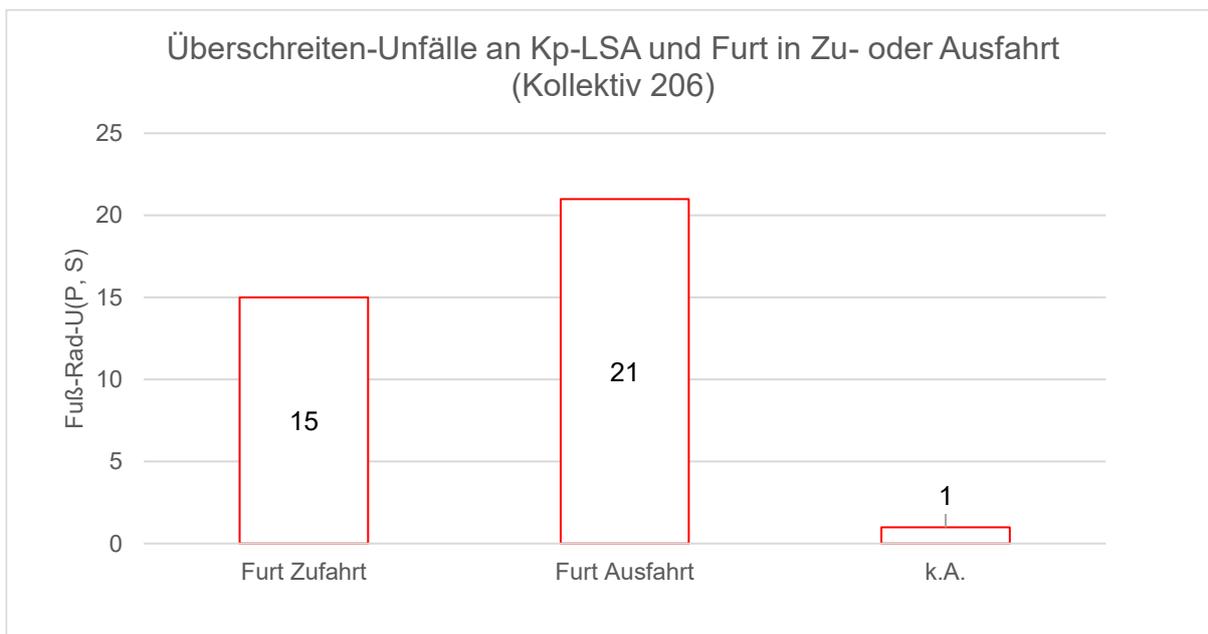
**Abbildung 85: Punktuelle Verkehrserzeuger im Bereich Kinder/ Bildung und Alter der Beteiligten – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



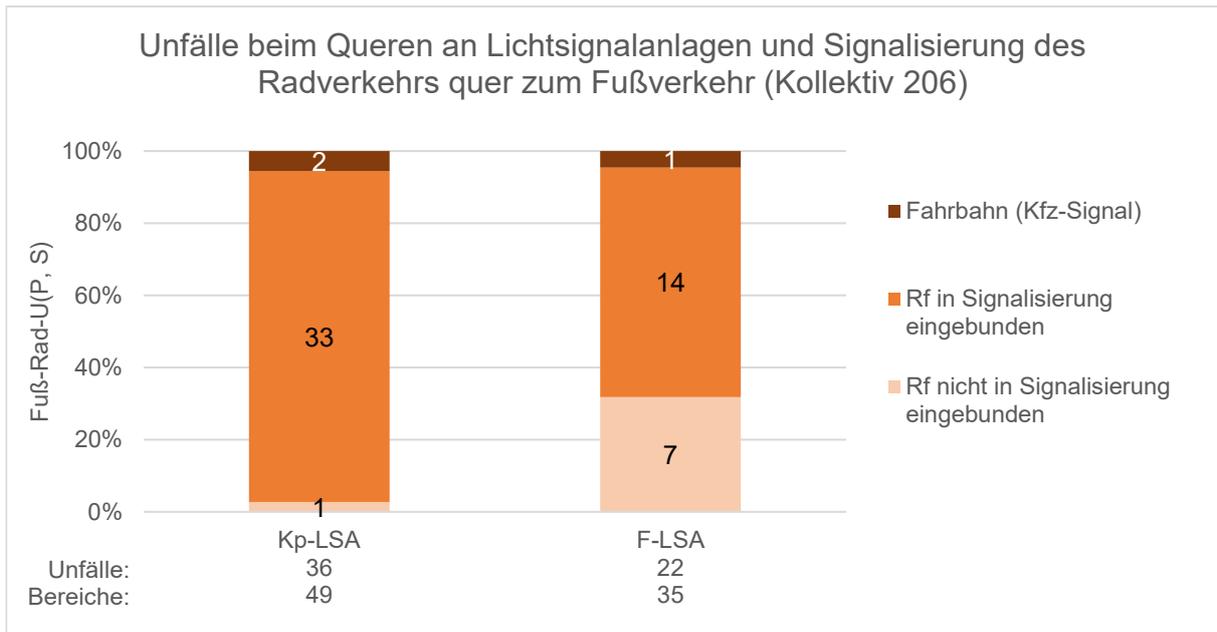
**Abbildung 86: Unfälle auf getrennten Geh- und Radwegen im Seitenraum und Straßenteil des Unfalls – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



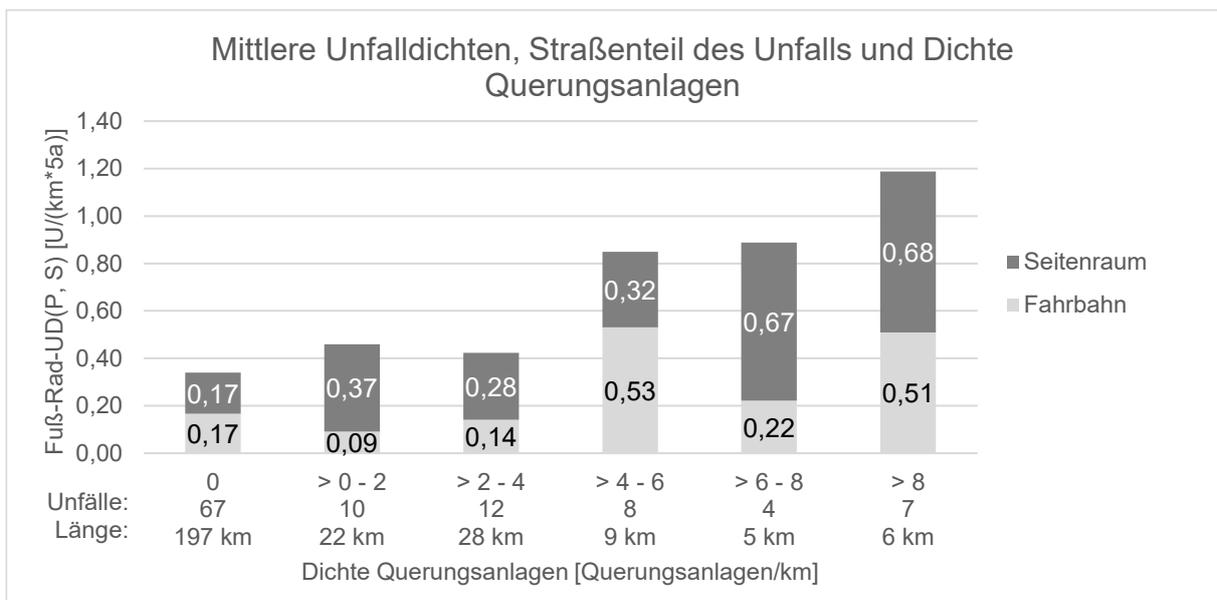
**Abbildung 87** Unfallraten von Überschreiten-Unfällen zwischen Fuß- und Radverkehr und Radverkehrsführungsform – Kollektiv 39 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)



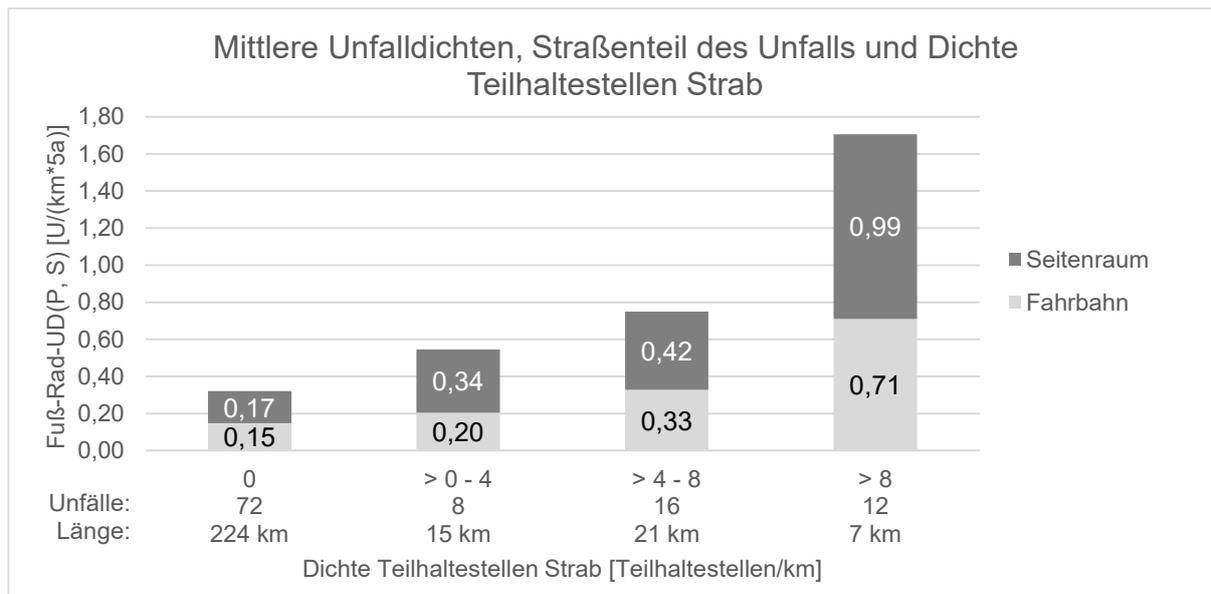
**Abbildung 88:** Überschreiten-Unfälle an Knotenpunkten mit LSA und Furt in der Zu- oder Ausfahrt – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)



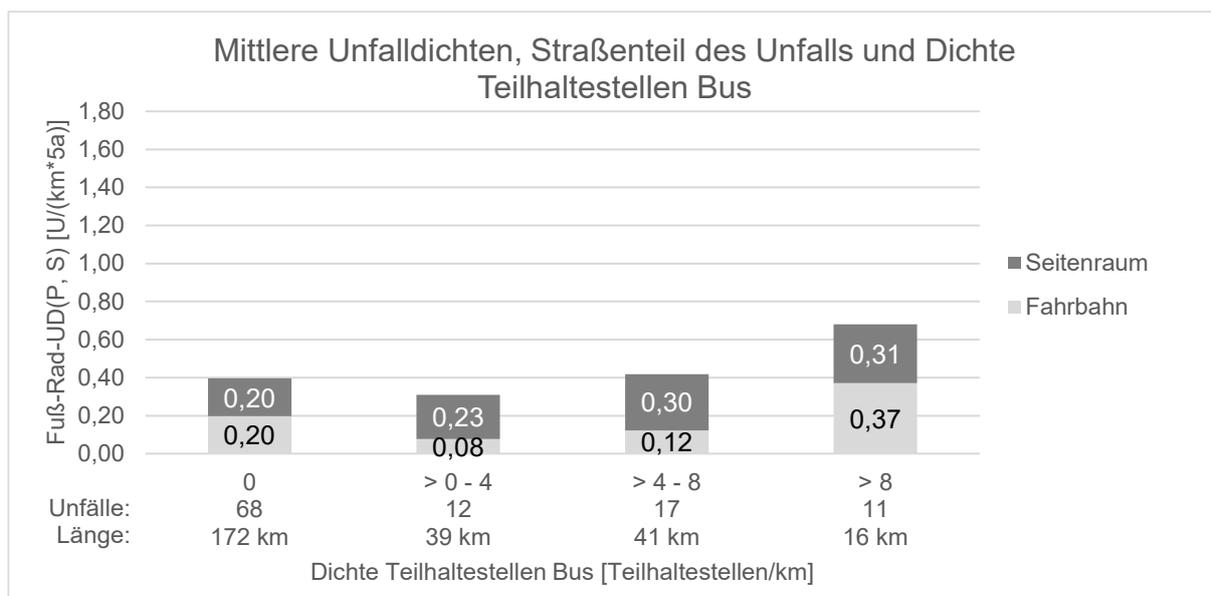
**Abbildung 89: Unfälle beim Queren an Lichtsignalanlagen und Signalisierung des Radverkehrs zum Fußquerverkehr – Kollektiv 206 (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 90: Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Querungsanlagen und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 91: Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Strab und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**



**Abbildung 92: Mittlere Unfalldichten nach Dichte der Teilhaltestellen Bus und Straßenteil des Unfalls – Straßennetz Dresden (Quelle der Daten: Polizeiliche Unfalldaten und eigene Erhebungen)**

## Anhang 5 Weitere Abbildungen zu Videobeobachtungen und Befragungen

Erhebungsstelle:	Datum:	Uhrzeit:	Befrager:
Zuvor Erläuterung: Forschungsprojekt (TU Dresden) zu Unfällen zwischen Fußgängern und Radfahrern (nicht aber zu Unfällen zwischen Radfahrern oder mit Beteiligung von Kfz!)			
1  Ich fühle mich hier vor Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern sicher.			
<input type="checkbox"/> trifft zu <input type="checkbox"/> trifft eher zu <input type="checkbox"/> teils-teils <input type="checkbox"/> trifft eher n. zu <input type="checkbox"/> trifft nicht zu			
Sofern vorhanden: Ich empfinde die Breite der Anlage (des Gehweges/des Radweges) als ausreichend:			
<input type="checkbox"/> trifft zu <input type="checkbox"/> trifft eher zu <input type="checkbox"/> teils-teils <input type="checkbox"/> trifft eher n. zu <input type="checkbox"/> trifft nicht zu			
Welchen Einfluss hat die Breite auf Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Ich empfinde die Trennung von Fuß- und Radverkehr als ausreichend:			
<input type="checkbox"/> trifft zu <input type="checkbox"/> trifft eher zu <input type="checkbox"/> teils-teils <input type="checkbox"/> trifft eher n. zu <input type="checkbox"/> trifft nicht zu			
Welchen Einfluss hat die Trennung von Fuß- und Radverkehr auf Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Wie empfinden Sie die Verkehrsstärke des Fußverkehrs?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Welchen Einfluss hat die Verkehrsstärke des Fußverkehrs auf Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Wie empfinden Sie die Verkehrsstärke des Radverkehrs?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Welchen Einfluss hat die Verkehrsstärke des Radverkehrs auf Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Wie empfinden Sie die Geschwindigkeit der Radfahrenden?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel (angemessen) <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Welchen Einfluss hat die Geschwindigkeit der Radfahrenden auf Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?			
<input type="checkbox"/> sehr niedrig <input type="checkbox"/> niedrig <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> hoch <input type="checkbox"/> sehr hoch			
Gibt es andere Faktoren, die Ihre Einschätzung bzgl. der Sicherheit von Unfällen und Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern beeinflussen?			

2| Ich fühle mich hier in meiner Bewegungsfreiheit bzw. dem Komfort der Bewegung eingeschränkt.

trifft zu       trifft eher zu       teils-teils       trifft eher n. zu       trifft nicht zu

Welchen Einfluss hat die Breite des Gehweges bzw. Radweges auf Ihre Einschätzung bzgl. des Komforts?

sehr niedrig       niedrig       mittel       hoch       sehr hoch

Welchen Einfluss hat die Trennung von Fuß- und Radverkehr auf Ihre Einschätzung bzgl. des Komforts?

sehr niedrig       niedrig       mittel       hoch       sehr hoch

Welchen Einfluss hat die Verkehrsstärke des Fußverkehrs auf Ihre Einschätzung bzgl. des Komforts?

sehr niedrig       niedrig       mittel       hoch       sehr hoch

Welchen Einfluss hat die Verkehrsstärke des Radverkehrs auf Ihre Einschätzung bzgl. des Komforts?

sehr niedrig       niedrig       mittel       hoch       sehr hoch

Welchen Einfluss hat die Geschwindigkeit der Radfahrenden auf Ihre Einschätzung bzgl. des Komforts?

sehr niedrig       niedrig       mittel       hoch       sehr hoch

Gibt es andere Faktoren, die Ihre Einschätzung bzgl. der Bewegungsfreiheit bzw. dem Komfort der Bewegung beeinflussen?

3| Wegezweck des aktuellen Weges:

Bildung       Arbeit       Wohnen

Freizeit       Aufenthalt       Einkaufen       Sonstiges

4| Wie häufig benutzen Sie diesen Straßenabschnitt zu Fuß (ggf. auch als Weg zum/vom öffentlichen Verkehr)?

(fast) täglich       wöchentlich       monatlich       seltener

heute das erste Mal an dieser Stelle       nie

5| Warum nutzen Sie den Weg als Fußgänger? (nur, wenn bei Frage 15 nicht „nie“; Routenwahl – Mehrfachnennung möglich) – offen Fragen, Antwortmöglichkeiten nicht vorlesen!

kürzeste Strecke       schöne Route       sicher vor Unfällen

sicher vor Kriminalität       schnelles Vorankommen

andere:

6| Wie häufig benutzen Sie diesen Straßenabschnitt mit dem Fahrrad?

(fast) täglich  wöchentlich  monatlich  seltener

heute das erste Mal an dieser Stelle  nie

7| Warum nutzen Sie den Weg als Radfahrer? (nur, wenn bei Frage 17 nicht „nie“; Routenwahl – Mehrfachnennung möglich) – offen Fragen, Antwortmöglichkeiten nicht vorlesen!

kürzeste Strecke  schöne Route  sicher vor Unfällen

sicher vor Kriminalität  schnelles Vorankommen

andere:

8| Wie häufig fahren Sie allgemein mit dem Fahrrad?

(fast) täglich  wöchentlich  monatlich  seltener  nie

9| Wie häufig benutzen Sie diesen Straßenabschnitt mit dem Auto?

(fast) täglich  wöchentlich  monatlich  seltener  nie

10| Hatten Sie in den letzten 3 Jahren als Fußgänger einen Unfall mit einem Radfahrer oder als Radfahrer einen Unfall mit einem Fußgänger (nicht nur hier, sondern auch an anderen Stellen; nur Fuß-Rad-Unfälle, keine Rad-Rad-Unfälle, keine Alleinunfälle!)?

Fuß:  ja, und zwar \_\_\_\_ mal  nein  weiß nicht

Rad:  ja, und zwar \_\_\_\_ mal  nein  weiß nicht

Angaben zum letzten Unfall:

11| eigenes Verkehrsmittel:  Fuß  Rad

12| Wurde dieser Unfall polizeilich gemeldet?  ja  nein  weiß nicht

13| Mussten Sie infolge des Sturzes/Unfalls in ärztliche Behandlung?

nein  Hausarzt  KKH amb.  KKH stationär

14| Musste der andere Beteiligte infolge des Sturzes/Unfalls in ärztliche Behandlung?

nein  Hausarzt  KKH amb.  KKH stationär  weiß nicht

15| Zu welcher Tageszeit fand dieser Unfall statt?

Helligkeit  Dunkelheit  Dämmerung  weiß nicht

16| Auf was für einer Verkehrsfläche geschah der Unfall (Gehweg, Radweg, Schutz-/Radfahrstreifen; bei Gehweg: freigegeben oder Geh- und Radweg (blaues Zeichen))?

17| An was für einer Stelle ereignete sich der Unfall? (Mehrfachnennungen möglich)

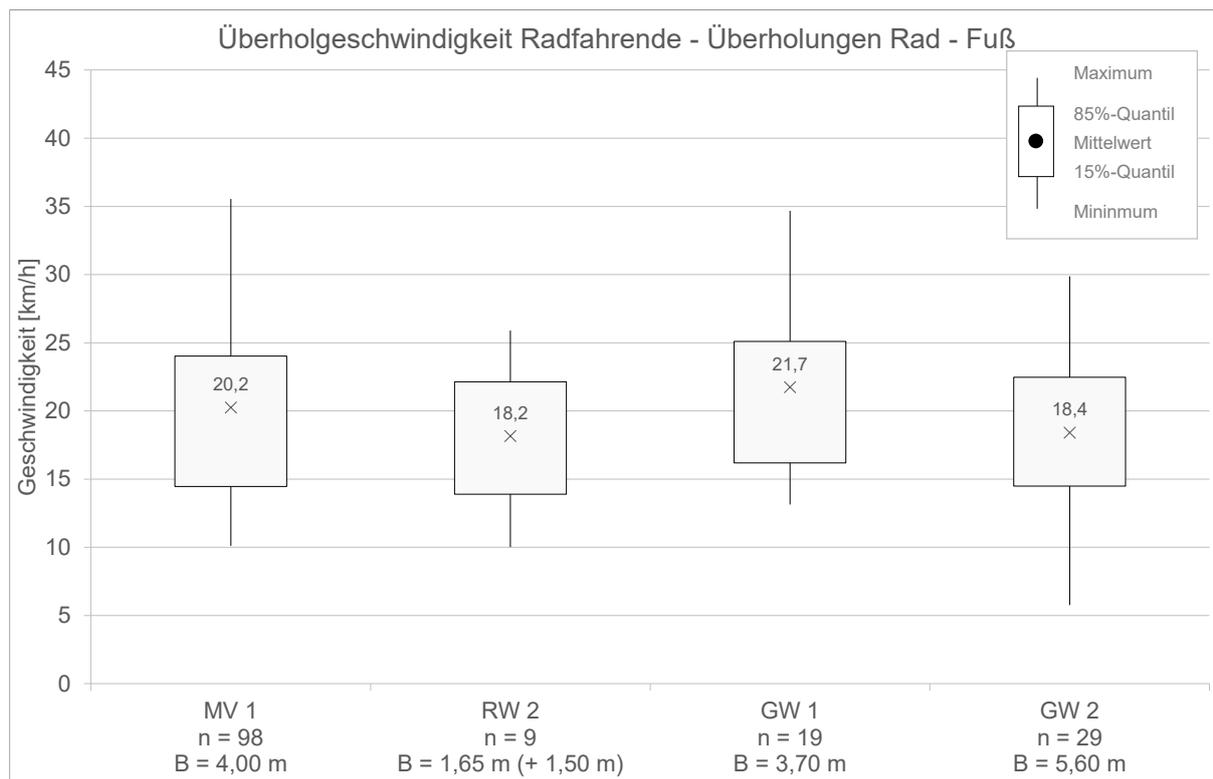
Kreuzung mit Ampel  Kreuzung ohne Ampel  Fußgänger-Ampel

Haltestelle  freie Strecke  Zebrastreifen  Mittelinsel  Parkende Kfz

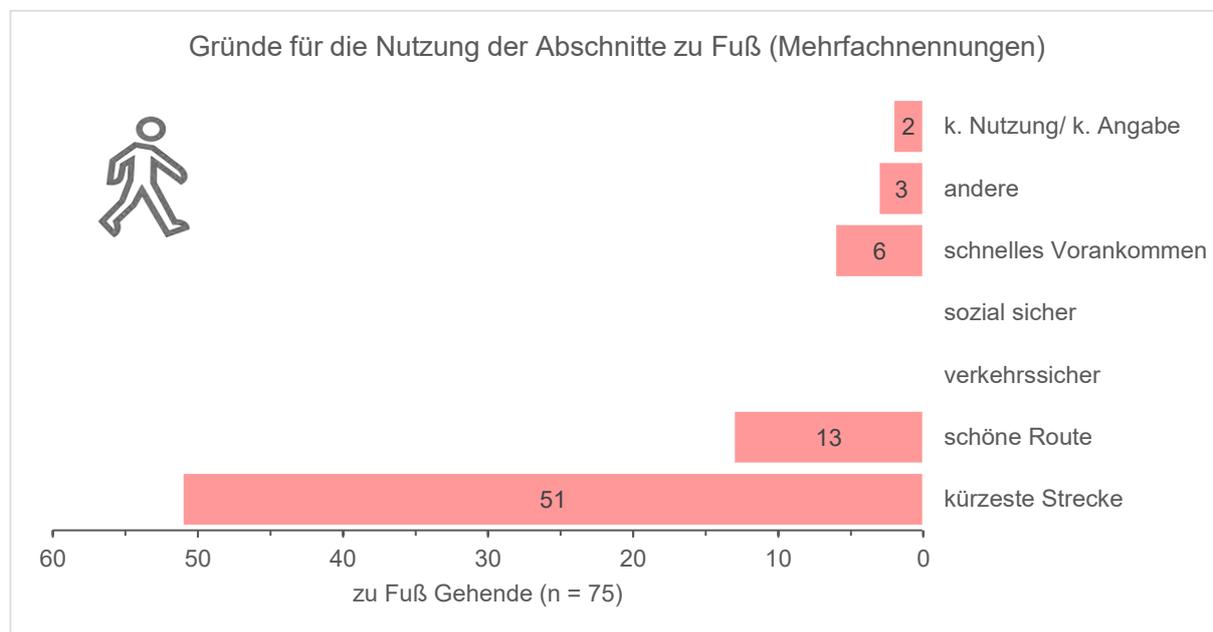
Sonstiges:

18) Wie oft waren Sie in den Monaten vor dem Unfall an der Unfallstelle?	
<input type="checkbox"/> (fast) täglich <input type="checkbox"/> wöchentlich <input type="checkbox"/> monatlich <input type="checkbox"/> seltener <input type="checkbox"/> beim Unfall das erste Mal an jener Stelle	
19) Kurze Beschreibung des Unfalls (z.B. Konfliktsituation, Fahrtrichtungen; Ggf. Skizze)	
<hr/> <hr/> <hr/>	
Alter: _____ Tätigkeit: <input type="checkbox"/> Ausbildung <input type="checkbox"/> Erwerbstätig <input type="checkbox"/> Rentner <input type="checkbox"/> sonstige	
Ggf. fragen oder per Augenschein:	
20) Welche Fläche wurde aktuell (vor der Befragung) genutzt?	
<input type="checkbox"/> Gehweg <input type="checkbox"/> Radweg <input type="checkbox"/> Radfahrstreifen <input type="checkbox"/> Schutzstreifen <input type="checkbox"/> Fahrbahn <input type="checkbox"/> unklar	
21) Wo bewegte sich der Verkehrsteilnehmer? In Geh-/Fahrtrichtung:	
<input type="checkbox"/> links (bei Rf: falsche Fahrtrichtung) <input type="checkbox"/> rechts	
Vom Befrager per Augenschein:	
22) Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich <input type="checkbox"/> unklar	
23) Verkehrsmittel: <input type="checkbox"/> Fuß <input type="checkbox"/> Hilfsmittel: _____	
<input type="checkbox"/> Stadtrad <input type="checkbox"/> Rennrad <input type="checkbox"/> Mountainbike <input type="checkbox"/> E-Bike/Pedelec <input type="checkbox"/> sonstiges Rad: _____	
Abschließende Frage: Haben Sie Hinweise, Anregungen, Kommentare zu Konflikten zwischen Fußgängern und Radfahrern?	

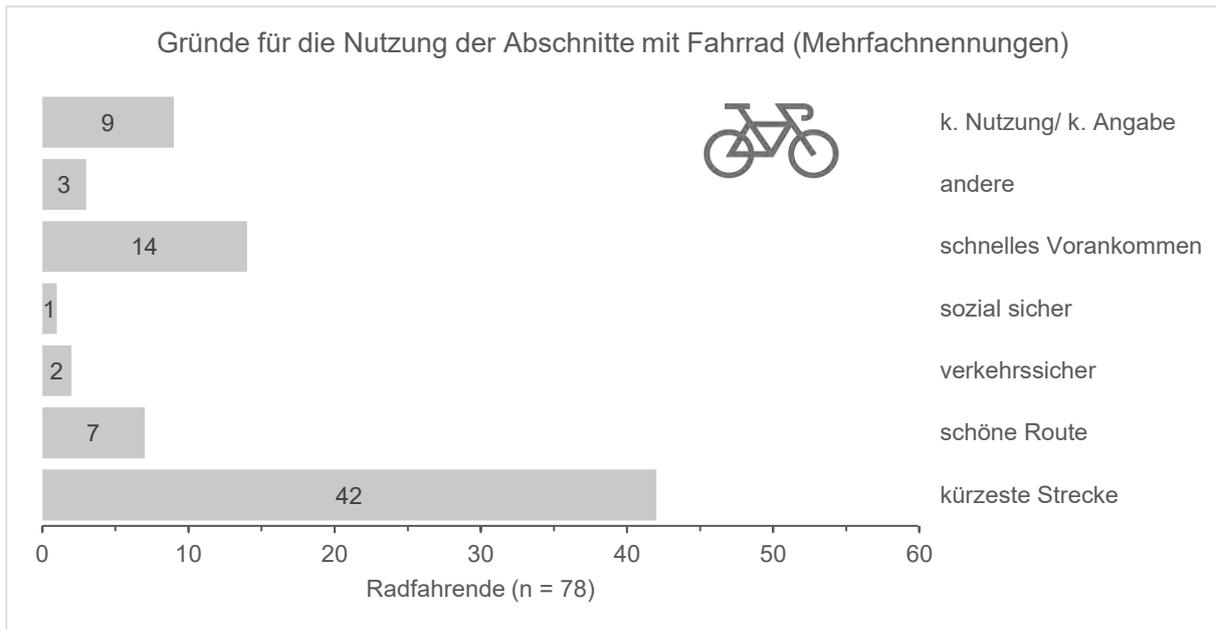
**Abbildung 93: Fragebogen für Befragungen von Radfahrenden und zu Fuß Gehenden**



**Abbildung 94: Überholgeschwindigkeiten bei der Überholung von zu Fuß Gehenden durch Radfahrende (Quelle der Daten: eigene Erhebungen)**



**Abbildung 95: Gründe für die Nutzung der Abschnitte zu Fuß (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**



**Abbildung 96: Gründe für die Nutzung der Abschnitte mit dem Fahrrad (Quelle der Daten: eigene Befragungen)**



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](http://www.gdv.de), [berlin@gdv.de](mailto:berlin@gdv.de)