
Sicherheitsauswirkungen unterschiedlicher Radverkehrsführungsformen auf den Fußverkehr

Konstantin Melerowicz, Thomas Richter*

Siehe AutorInnenangaben

Abstract

Der Rad- und Fußverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen steigt in vielen Städten kontinuierlich an. Durch die begrenzte Flächenverfügbarkeit entstehen neue Konkurrenzsituationen im öffentlichen Raum, aus denen neue Unfälle und Konflikte in den angeführten, vulnerablen Verkehrsteilnehmer:innengruppen, resultieren. Das Forschungsprojekt SAFENESS (Laufzeit: 01.05.2020 bis 29.02.2024) analysierte die Sicherheitsauswirkungen verschiedener Radverkehrsführungsformen auf den Fußverkehr in den Städten Berlin und Hamburg. Die Methodik umfasste zunächst eine detaillierte Unfallanalyse polizeilicher Unfalldaten (Datengrundlage: 2.700 polizeilich aufgenommene Unfälle mit Rad- Fußverkehrsbeteiligung zwischen 2016- 2019 in Berlin und Hamburg) sowie eine Konfliktanalyse anhand von Videoaufnahmen (Datengrundlage: 124 Standorte in Berlin mit jeweils 8- stündigen Videoaufnahmen). Die Datenklassifizierung in 3 Hauptcluster (Knotenpunktarme, homogene Streckenabschnitte, Haltestellenbereiche) und dazugehörige Feincluster ist hierbei das verbindende Element. Es wurden insgesamt 431 relevante Unfälle sowie 1.374 Konflikte gemäß Klassifizierung erfasst und hinsichtlich der Sicherheitsrisiken ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen allgemein, dass homogene Streckenabschnitte die höchsten Unfallzahlen aufwiesen, während Haltestellenbereiche besonders konfliktträchtig waren. Weiterhin sind an homogenen Streckenabschnitten schmale Radwege unfallreicher/ konfliktreicher als breite Radwege und in Haltestellenbereichen sind Radwege an Bushaltestellen mit der Führung vor dem Wartebereich unfallreicher/ konfliktreicher als hinter dem Wartebereich. Insgesamt hat das Forschungsprojekt bestätigt, dass teilweise erhebliche Unfall- und Konfliktmengen/ bzw. raten an vielen innerstädtischen verkehrlichen Infrastrukturelementen existieren.

Schlagwörter / Keywords:

Verkehrssicherheit, Konfliktanalyse, Unfallauswertung, Radverkehrsführung, Urbane Mobilität, Mobilitätsplanung, Nachhaltigkeit

1. Einleitung

Der Radverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen steigt in vielen Städten und Gemeinden kontinuierlich an, ebenso in Berlin und Hamburg, die im Forschungsprojekt exemplarisch als Untersuchungsorte genutzt wurden. Gründe hierfür sind unter anderem Klimaschutzmaßnahmen (Förderung der nachhaltigen Mobilität) und eine allgemeine Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs, insbesondere im urbanen Umfeld. Der höhere Rad- und ebenso Fußverkehrsanteil am Verkehrsaufkommen bzw. Modal Split führt daher zu einer steigenden Interaktion und Unfällen zwischen Fußgänger:innen und Radfahrer:innen, die als vulnerable Verkehrsteilnehmer:innen besonders gefährdet sind. Die begrenzte Flä-

chenverfügbarkeit im urbanen Raum begünstigt Situationen mit Unfällen und Konflikten zwischen den vulnerablen Verkehrsteilnehmer:innen ebenso.

In Deutschland kam es im Jahr 2022 zu 4.517 Unfällen mit Rad- und Fußverkehrsbeteiligung und mit Personenschaden: Hierbei wurden 711 Personen schwer verletzt, 13 wurden getötet (Borsellino, O. et al. 2023, S. 4). Den genannten 4.517 Unfällen im Jahr 2022 stehen 3.647 Unfälle im Jahr 2002 gegenüber, welches eine signifikante Steigerung bedeutet (ebd.). Zur Vermeidung und Senkung solcher Unfälle und Konflikte zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen sind daher weitere Forschungen und Untersuchungen nötig.

Es sollte erforscht werden, welche Faktoren und Randbedingungen zu Unfällen und Konflikten zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen führen. Der Einfluss von Faktoren wie Einsehbarkeit, unterschiedliche Flächenaufteilungen und Führungsformen wurden dabei berücksichtigt. Ebenso sollte das Projekt Ergebnisse darüber liefern, welche Gestaltungsparameter der Radverkehrsinfrastruktur positiv oder negativ auf das Unfallgeschehen, das Unfallrisiko sowie das Konfliktpotential zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen wirken.

Im Auftrag des Bundesministerium für Digitales und Verkehr im Rahmen des Nationalen Radverkehrsplan (NRVP) wurde an der Technischen Universität Berlin, am Fachgebiet Straßenplanung und Straßenbetrieb, eine detaillierte Unfall- und Konfliktanalyse von Radfahrer:innen und Fußgänger:innen auf den entsprechenden Flächen erarbeitet. Die nachfolgenden Ergebnisse basieren auf dem Forschungsbericht (Abschlussbericht) des Projektes: Sicherheitsauswirkungen unterschiedlicher Radverkehrsführungsformen auf den Fußverkehr an Knotenpunkten, auf homogenen Streckenabschnitten und in Haltestellenbereichen-SAFENESS-VB2007.

2. Methodik/ Begriffserläuterungen

Der Untersuchungsablauf gestaltete sich gemäß Abbildung 1. Für die Untersuchungen wurden grundsätzlich Anlagen von richtlinien- und regelwerkskonformen Infrastrukturelementen in Betracht gezogen, um den Einfluss ungünstiger Straßenraumentwürfe auf Konflikte ausschließen zu können.

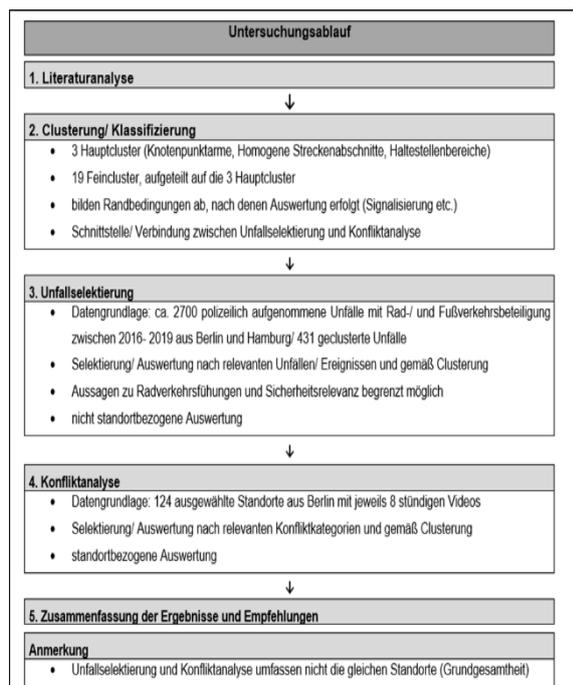


Abbildung 1: Forschungsdesign (eigene Darstellung)

Nach der Ausarbeitung der Clusteraufteilung/ Systematisierung erfolgte 1. die Bearbeitung der polizeilichen Unfalldaten (Unfallselektierung) sowie 2. die Erhebung und Bearbeitung der Konfliktdaten (Konfliktanalyse). Unfallselektierung (größeres Cluster) und Konfliktanalyse (unter anderem nur ausgewählte Knotenpunktarne) umfassen nicht die gleichen Standorte (Grundgesamtheit). Daher ist ein unmittelbarer Vergleich der Ergebnisse hier nicht möglich. Die Clusteraufteilung bildet dennoch ein verbindendes Element und dient als Orientierung.

Zur Unfallselektierung: Zur Beurteilung der Verkehrsunfälle zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen (Unfallselektierung) lagen Unfalldaten aus Berlin und Hamburg aus den Jahren 2016 bis 2019 vor, die von den jeweiligen polizeilichen Behörden für das Forschungsprojekt zur Verfügung gestellt wurden. Da es sich bei den Unfalldaten aus beiden Metropolen um mehr als 2.700 Verkehrsunfälle mit verunglückten Personen (Unfallkategorie 1 bis 3) handelt, wurden die Unfälle vorab anhand des Unfallortes und des Unfallhergangs nach Relevanz sortiert, bevor diese final zugeordnet wurden. Nicht relevant waren beispielsweise Unfälle ohne Personenschaden sowie Unfälle, die sich nicht in erster Linie auf einen Konflikt zwischen den Unfallgegnern Fuß und Rad zurückführen lassen oder sich durch eine mangelhafte Verkehrstüchtigkeit (z. B. Alkohol- und Drogeneinfluss) des Unfallverursachers ereignet haben.

Zu den Konflikterhebungen: Insgesamt wurden 992 Stunden Videomaterial (FLIR- Wärmebildkameras) von 124 Standorten analysiert. Die Beschreibung/ Einteilung der Konflikte wurde analog der Systematik im Forschungsbericht: Sicherheitsbewertung von Fahrradstraßen und der Öffnung von Einbahnstraßen (Schläger, N. et al. 2016), durchgeführt. Ein leichter Konflikt ist demnach eine kontrollierte Verhaltensanpassung mindestens eines/ einer Teilnehmer:in, was sich durch leichtes Abbremsen oder seitliches Ausweichen auszeichnet. Ein schwerer Konflikt ist ein deutliches und abruptes Vermeidungsmanöver mindestens eines/ einer Teilnehmer:in zur Kollisionsvermeidung. Beispiele hierfür sind starkes Bremsen oder deutliches Ausweichen. Als Unfälle werden Berührungen und Zusammenstoßen bezeichnet.

Weiterhin existiert keine allgemein gültige Formel/ Berechnungsgrundlage für Konflikttraten. Als Unfallkenngrößen werden Unfallraten/ Unfallkostenraten genutzt. Daher wurde projektbezogen eine eigenständige, an die Unfallrate angelehnte Konflikttrate berechnet, die das Verhältnis zwischen den Konflikten und den jeweiligen Verkehrsstärken des Rad- und Fußverkehrs an den jeweiligen Untersuchungsstan-

dorten, abbildet. Die Konfliktrate setzt sich zusammen aus: $\text{Konfliktrate} = \frac{\sum \text{Konflikte}}{\sum \text{Fu\ss- und Radverkehr} \cdot 1\text{h} \cdot 1000 \cdot \text{Standort/e Videoerhebung}}$. Je h\u00f6her die Anzahl der Konfliktmengen- und raten gem\u00e4\u00df Konfliktschweren ausfallen, desto h\u00f6her sind die negativen Sicherheitsauswirkungen auf die Radverkehrsf\u00fchrungsformen anzusehen.

In Abbildung 2 ist beispielhaft ein leichter Konflikt am Untersuchungsstandort Gedenkst\u00e4tte Berliner Mauer (Richtung Nordbahnhof) zu erkennen (Hauptcluster Haltestellenbereiche). Ein/e Radfahrer:in (links) weicht 3 Fu\u00dfg\u00e4nger:innen (rechts) aus.



Abbildung 2: Aufnahmebeispiel der W\u00e4rmebildkamera (eigene Aufnahme)

3. Unfallselektierung (Unfalldaten Polizei)

Nachfolgend werden die relevanten Unf\u00e4lle, welche nach den definierten Randbedingungen gefiltert wurden, gem\u00e4\u00df Hauptclustern und Feinclustern, beschrieben.

3.1 Gesamtschau der Unfallmengen

Zur clusterbasierten Unfallverteilung nach Hauptclustern l\u00e4sst sich projektbezogen festhalten (bezogen auf Anzahl geclusterte Unf\u00e4lle $n = 431$), dass \u00fcber einen Zeitraum von 4 Jahren insgesamt 431 relevante Unf\u00e4lle zwischen Radfahrer:innen und Fu\u00dfg\u00e4nger:innen dokumentiert wurden. Dabei entfielen 232 dieser Unf\u00e4lle, also 53,83 %, auf homogene Streckenabschnitte, 122 Unf\u00e4lle, was 28,31 % entspricht, traten an Knotenpunktarmen auf, und 77 Unf\u00e4lle, also 17,87 %, ereigneten sich in Haltestellenbereichen. Diese geclusterte Zahl von 431 Unf\u00e4llen repr\u00e4sentiert 15,66 % aller 2.752 registrierten Unf\u00e4lle. In beiden St\u00e4dten sind homogene Streckenabschnitte das Hauptcluster, bei dem die meisten Unf\u00e4lle zwischen Radfahrer:innen und Fu\u00dfg\u00e4nger:innen verzeichnet wurden.

Die Tabelle 1 zeigt die Verteilung der Verkehrsunfalldaten insgesamt und f\u00fcr die 3 Hauptcluster, in Berlin und Hamburg.

Tabelle 1: Clusterbasierte Unfallverteilung nach Unf\u00e4llen insgesamt in Berlin & Hamburg

Hauptcluster	Berlin	Hamburg	Σ
Knotenpunktarme	99	23	122
Homogene Streckenabschnitte	99	133	232
Haltestellenbereiche	37	40	77
Σ	235	196	431

Anzahl geclusterte Unf\u00e4lle/ Ereignisse ($n = 431$): 235 Unf\u00e4lle in Berlin, 196 Unf\u00e4lle in Hamburg

Quelle: eigene Darstellung

In Berlin sind insgesamt 235 relevante Unf\u00e4lle zwischen Radfahrer:innen und Fu\u00dfg\u00e4nger:innen polizeilich aufgenommen worden. Homogene Streckenabschnitte und Knotenpunktarme machen mit je 99 Unf\u00e4llen (42,13 %) den Hauptanteil an den Gesamtunf\u00e4llen in Berlin aus.

3.2 Hauptcluster Homogene Streckenabschnitte

F\u00fcr die 3 Hauptcluster wurden die Unfallmengen, jeweils unterteilt in die jeweiligen Feincluster, graphisch aufbereitet. Nachfolgend ist beispielhaft das unfallreichste der 3 Hauptcluster, homogene Streckenabschnitte, dargestellt.

Abbildung 3 stellt die relevante Unfallanzahl sowie die dazu geh\u00f6rigen Unfallkategorien 1- 3 f\u00fcr Berlin und Hamburg zusammen, f\u00fcr das Hauptcluster homogene Streckenabschnitte, graphisch dar.

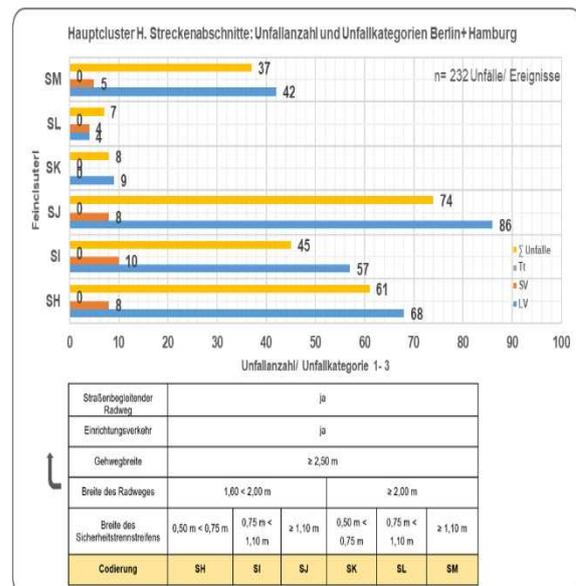


Abbildung 3: H. Streckenabschnitte - Unfallanzahl und Unfallkategorien Hamburg & Berlin (eigene Darstellung)

Der Mittelwert der Unf\u00e4lle, bezogen auf die 232 geclusterten Unf\u00e4lle, \u00fcber die 6 Feincluster hinweg,

liegt bei 38,67 Unfällen. Von den geclusterten Unfällen/ Ereignissen an homogenen Streckenabschnitten geht die höchste Unfallanzahl von 74 Unfällen aus Feincluster SJ hervor. Die niedrigsten Unfallzahlen mit 7 Unfällen gehören zu Feincluster SL.

Vergleich der geclusterten Unfalldaten (n= 232 Unfälle):

- Die 3 schmalen Radverkehrsanlagen (RVA) mit Breiten zwischen 1,6 m bis 2,0 m weisen die größten Unfallzahlen auf. Siehe hierzu gemäß Tabelle Feincluster SJ, SH und SL.
- Die 3 untersuchten breiten RVA mit Breiten ab 2,0 m weisen die geringsten Unfallzahlen auf. Siehe hierzu gemäß Tabelle Feincluster SM, SK und SL.
- RVA mit einem mittleren STS von 0,75 m bis 1,10 m haben sowohl bei breiten und schmalen RVA die wenigsten Unfälle zu verzeichnen. Siehe hier gemäß Tabelle Feincluster SL und SI.

4. Konfliktanalyse (Videoerhebungen)

Folgend werden die Konflikte der Videoerhebungen zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen gemäß Clusterung/ Klassifizierung beschrieben.

4.1 Gesamtschau der Konfliktmengen

Zusammenfassend lässt sich gemäß Abbildung 4 feststellen, dass an den 124 Berliner Standorten insgesamt 1.374 Konflikte beobachtet wurden. Diese Konflikte gliedern sich in 3 Kategorien: 1.303 leichte Konflikte, die 94,83 % der Gesamtanzahl ausmachen, 67 schwere Konflikte mit einem Anteil von 4,88 % sowie 4 Unfälle oder Kollisionen, die 0,29 % der Gesamtkonflikte ausmachen. Betrachtet man die Hauptcluster, so entfallen 825 Konflikte, also 60,04 %, auf die Haltestellenbereiche. Die Knotenpunktarme verzeichnen 367 Konflikte, was 26,71 % der Gesamtanzahl entspricht und die homogenen Streckenabschnitte haben 182 Konflikte, was 13,26 % ausmacht. Besonders signifikant sind die Sicherheitsprobleme im Zusammenhang mit den Radverkehrsführungsformen in den Haltestellenbereichen. Die meisten Konflikte (Konfliktanzahl) passieren an Haltestellenbereichen.

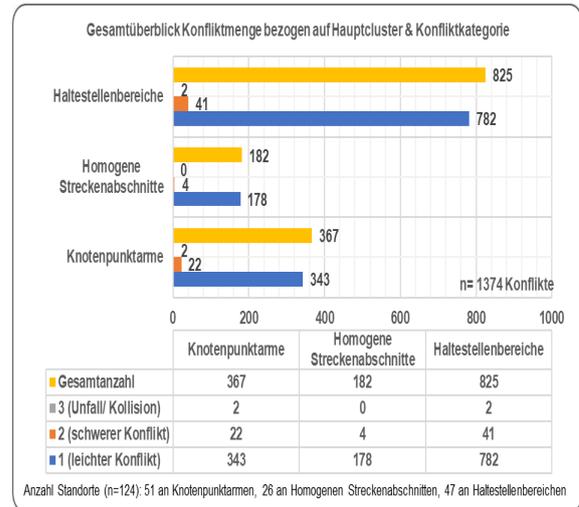


Abbildung 4: Gesamtüberblick Konfliktmengen Hauptcluster & Konfliktkategorie (eigene Darstellung)

4.2 Hauptcluster Haltestellenbereiche

Für die 3 Hauptcluster wurden die Konfliktraten, jeweils unterteilt in die jeweiligen Feincluster, graphisch aufbereitet. In Abbildung 5 ist beispielhaft das konfliktreichste/ unsicherste der 3 Hauptcluster, Haltestellenbereiche, exemplarisch dargestellt.

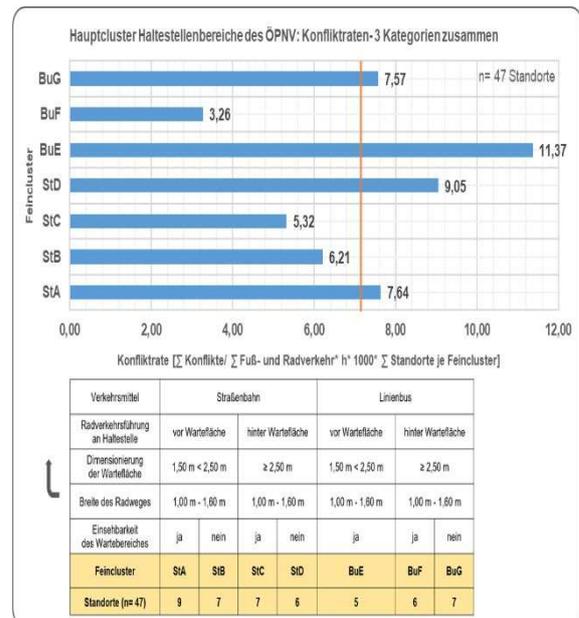


Abbildung 5: Hauptcluster Haltestellenbereiche- Konfliktraten (eigene Darstellung)

Die Konfliktraten liegen im Wertebereich zwischen 3,26 und 11,37 [Σ Konflikte/ Σ Fuß- und Radverkehr* h* 1000* Σ Standorte Feincluster]. Der Mittelwert der 7 Konfliktraten liegt bei 7,20 [Σ Konflikte/ Σ Fuß- und Radverkehr* h* 1000* Σ Standorte Feincluster].

Die sicherste Form der Radverkehrsführung an Haltestellen mit einer Konfliktrate von 3,26 [Σ Konflikte/

\sum Fuß- und Radverkehr* h* 1000* \sum Standorte Feincluster] ist das Feincluster BuF, wo an Bushaltestellen die Führung hinter der Wartefläche der Haltestelle und einsehbar für Radfahrer:innen erfolgt. Folgende Konfliktsituationen konnten festgestellt werden, insbesondere an der Haltestelle Köpenick, Bahnhofstraße: *Fußgänger:innen standen oder liefen über den Radweg, woraufhin die Radfahrer:innen und Fußgänger:innen mit einer aktiven Bewegungsanpassung reagierten. Radfahrer:innen nutzten den Gehweg in und entgegen der regulären Fahrtrichtung, welches zu Konflikten mit den Fußgänger:innen führte.*

Die unsicherste Form der Radverkehrsführung ist das Feincluster BuE mit einer Konflikttrate von 11,37 [\sum Konflikte/ \sum Fuß- und Radverkehr* h* 1000* \sum Standorte Feincluster], wo an Bushaltestellen der Radverkehr vor dem Wartebereich geführt wird und für Radfahrer:innen einsehbar ist. Dabei sind folgende Konfliktsituationen, beispielhaft an der Haltestelle Bus am S+U Potsdamer Platz (Feincluster BuE), zu erkennen auch in Abbildung 6, beobachtet worden: *Fußgänger:innen standen oder liefen über den Radweg, woraufhin die Radfahrer:innen und Fußgänger:innen mit einer aktiven Bewegungsanpassung reagierten.*



Abbildung 6: Fußgänger:innen/ ÖPNV- Nutzer auf Radverkehrsanlage an Haltestelle (eigene Aufnahme)

In nachfolgender Tabelle 2 sind die Kennzahlen zu den Konflikten nochmals zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2: Ergebnisauflistung der Konfliktdaten

Konfliktanalyse nach Konfliktmengen insgesamt (n= 124 Standorte) mit 51 an Knotenpunktarmen, 26 an Homogenen Streckenabschnitten, 47 an Haltestellen			
Hauptcluster	Berlin	Hamburg	Σ
Knotenpunktarme	367	-	367
Homogene Streckenabschnitte	182	-	182
Haltestellenbereiche	825	-	825
Σ	1.374	-	1.374
Konfliktanalyse nach Konfliktschwere (n=124 Standorte) mit 51 an Knotenpunktarmen, 26 an Homogenen Streckenabschnitten, 47 an Haltestellen			
Unfallkategorie	Berlin	Hamburg	Σ
Leichter Konflikt (1)	1.303	-	1.303
Schwerer Konflikt (2)	67	-	67
Unfall (3)	4	-	4
Σ	1.374	-	1.374
Konfliktanalyse nach Konflikttraten (n=124 Standorte) mit 51 an Knotenpunktarmen, 26 an Homogenen Streckenabschnitten, 47 an Haltestellen			
Konflikttrate (Konflikte insgesamt)	Berlin	Hamburg	Σ
Knotenpunktarme	7,20	-	7,20
Homogene Streckenabschnitte	7,00	-	7,00
Haltestellenbereiche	17,55	-	17,55
* Konflikttrate: \sum Konflikte Hauptcluster/ \sum Standorte Hauptcluster			
* Anmerkung: Unfallselektierung und Konfliktanalyse umfassen nicht die gleichen Standorte (Grundgesamtheit). Unmittelbarer Vergleich nicht möglich.			

Quelle: eigene Darstellung

Auffälligkeiten in Bezug auf die 7 Feincluster/ Auswertungskollektive sind:

- RVA an Bushaltestellen mit der Führung vor der Wartefläche und für Radfahrer:innen einsehbar besitzen die signifikant höchste Konflikttrate und sind damit am unsichersten/ konfliktträchtigsten. Siehe hierzu gemäß Tabelle Feincluster BuE.
- RVA mit der Führungsform hinter der Wartefläche und einsehbar für Radfahrer:innen sind sowohl bei Straßenbahnen und Bussen die Führungsform mit den wenigsten Konflikten und damit als am sichersten anzusehen. Siehe hierzu gemäß Tabelle Feincluster StC und BuF.
- RVA an Haltestellenbereichen haben die signifikant höchsten Konflikttraten im Vergleich zu den anderen beiden Hauptclustern.

5. Zusammenfassung und Empfehlungen

Es folgt die Zusammenfassung zentraler Ergebnisse sowie deren Diskussion und Empfehlungen.

5.1 Unfallselektierung (Unfalldaten Polizei)

In Berlin und Hamburg ereigneten sich zahlreiche Unfälle zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen an bestimmten Infrastrukturelementen. Die meisten Unfälle traten an homogenen Streckenabschnitten auf, gefolgt von Knotenpunktarmen und Haltestellenbereichen. Dabei zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Städten in der Verteilung

der Unfälle. In Berlin war die Unfallhäufigkeit an Haltestellenbereichen am geringsten, während in Hamburg die wenigsten Unfälle an Knotenpunktarmen stattfanden.

5.2 Konfliktanalyse (Videoerhebungen)

In Berlin passierten die meisten Konflikte zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen an Haltestellenbereichen, gefolgt von Knotenpunktarmen und homogenen Streckenabschnitten. Haltestellenbereiche sind somit besonders unsicher im Hinblick auf die Radverkehrsführung.

Die meisten Konflikte verlaufen leicht, während schwere Konflikte und tatsächliche Kollisionen nur selten auftreten. Häufig stehen oder gehen Fußgänger:innen auf dem Radweg, was zu spontanen Ausweichmanövern und Bewegungsanpassungen der Verkehrsteilnehmer:innen führt. Ebenso nutzen Radfahrer:innen den Gehweg in und entgegen der regulären Fahrtrichtung, wodurch weitere Konflikte entstehen.

Besonders problematisch sind Radwege, die direkt durch Wartebereiche von Haltestellen geführt werden. Noch am sichersten ist die Radverkehrsführung hinter der Wartefläche der Haltestelle, wobei die Wartebereiche einsehbar sind. Am unsichersten ist die Radverkehrsführung vor dem Wartebereich, wobei für die Radfahrer:innen einsehbar. Knotenpunktarme und homogene Streckenabschnitte sind weniger konfliktanfällig, jedoch ebenfalls von Problemen betroffen. Die Untersuchung macht deutlich, dass bestehende Verkehrsführungen überdacht und optimiert werden müssen, insbesondere an Haltestellenbereichen.

5.3 Ergebnisse/ Diskussion

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes führen durch den Untersuchungsumfang (Unfalldatensätze, Standortanzahl der Konfliktanalyse) und die gewählte Clusterstruktur und Aufteilung in Teilkollektive (3 Hauptcluster mit 19 Feinclustern/ Teilkollektiven) zu tendenziell punktuellen und kleinteiligen Aussagen in Bezug zu Sicherheitsauswirkungen einzelner RVA. Hierin liegt die Möglichkeit genau die Führungsformen der RVA zu identifizieren, die besonders unsicher beziehungsweise konfliktträchtig sind.

Die Projektergebnisse zeigen auf, dass hohe Konfliktmengen nicht automatisch hohe Unfallmengen bedeuten und umgekehrt, zumindest bezogen auf die ausgewählten Radverkehrsführungsformen. Haltestellenbereiche haben beispielsweise in der Untersuchung die niedrigsten Unfallzahlen aufzuweisen, was vermutlich an der geringeren Grundgesamtheit gegenüber den anderen beiden Hauptclustern liegt,

aber dennoch die höchsten Konfliktmengen und Konflikttraten, wenn diese auf einen Untersuchungsgegenstand normiert sind. Ein möglicher Erklärungsansatz hier ist die Annahme, dass sich Radfahrer:innen beziehungsweise Fußgänger:innen an konfliktträchtigen Bereichen besonders vorsichtig verhalten, da sie hier bereits mit Konflikten rechnen. Das würde dazu führen, dass hier verhältnismäßig wenig Unfälle passieren. Hohe Unfallmengen entstehen dem Ansatz folgend eher in Bereichen, wo sich Radfahrer:innen und Fußgänger:innen subjektiv sicher fühlen und nicht mit Unfällen rechnen bzw. auf Konflikte vorbereitet sind.

Bestimmte projektbezogene Erwartungen/ Hypothesen zu den Sicherheitsauswirkungen haben sich nicht vollumfänglich mithilfe der Ergebnisse bestätigen lassen. Beispielsweise sind Haltestellenbereiche mit RVA, die für Radfahrer:innen nicht einsehbar sind, teilweise weniger konfliktreich als einsehbare Haltestellenbereiche. Dies liegt gegebenenfalls an den vorigen Begründungen, dass die Einsehbarkeit eine Sicherheit suggeriert, die nicht vorhanden ist und bei Nichteinsehbarkeit generell vorsichtiger gefahren/ gelaufen wird. An Knotenpunktarmen sind nicht durchgängig die RVA im Seitenbereich konfliktreicher/ unsicherer als auf der Fahrbahn, obwohl gerade im Seitenbereich mit mehr Konfliktpotential gerechnet werden muss. Hier besteht unter anderem weiterer Forschungsbedarf. Mögliche Erklärungsansätze liegen in standortspezifischen Gegebenheiten (bauliche Hindernisse, großräumige Situation), der Zusammenstellung und Dominanz einzelner Standorte pro Teilkollektiv sowie die Auswertung diverser Konfliktkonstellationen, indem beispielsweise Radfahrer:innen den Gehweg nutzten, welches nicht unmittelbar mit der vorhandenen Radverkehrsführung zusammenhängt.

Die Beurteilung der Verkehrssicherheit wurde in der Vergangenheit durch die Analyse von Unfällen und deren Kenngrößen (Unfallrate, Unfallkostenrate), mit einer eher autozentrierten Sichtweise, ermittelt. Die Erarbeitung/ Entwicklung von Konflikteinteilungen, die vom Rad- und Fußverkehr ausgehen und die Ableitung von Kenngrößen (Konflikttraten etc.) zur Beurteilung der Verkehrssicherheit sind weiterhin offen. Es existieren so gut wie keine Vergleichsgrößen, die zur Beurteilung herangezogen werden können.

Das vorliegende Projekt hat unter anderem zu folgenden übergeordneten/ abstrahierten Ergebnissen geführt, die eine Auswirkung auf die Verkehrssicherheit zwischen Radfahrer:innen und Fußgänger:innen, in Bezug auf die Radverkehrsführung, haben:

- für Knotenpunktbereiche:

- RVA mit gemeinsamer Signalisierung des Radverkehrs mit dem Kfz- Verkehr sind unfallreicher/ konfliktreicher als separate Signalisierungen.
- RVA mit Führung im Seitenraum und der gemeinsamen Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr und der Haltlinie vor der Fußgängerfurt besitzen die höchste Konfliktrate.
- für homogene Streckenabschnitte:
 - Schmale RVA sind unfallreicher/ konfliktreicher als breite RVA.
- für Haltestellenbereiche:
 - RVA an Bushaltestellen sind konfliktreicher/ unsicherer als Straßenbahnhaltestellen.
 - RVA an Bushaltestellen mit Führung vor dem Wartebereich sind unfallreicher/ konfliktreicher als hinter dem Wartebereich.

5.4 Empfehlungen

Zu den allgemeinen Empfehlungen, basierend auf den analysierten Ergebnissen, zählen demnach:

- Optimierung der Verkehrssicherheit:
 - Weniger konfliktreiche/ sichere RVA- Führungsformen sollten genutzt werden.
- Planung an homogenen Streckenabschnitten:
 - Möglichst breite RVA (> 2,10 m) bevorzugen und Mindestmaße (z. B. 1,60 m) vermeiden.
- Planung an Knotenpunktarmen:
 - Separate Signalisierung des Radverkehrs empfohlen, um Konflikte zu minimieren.
- Planung an Haltestellenbereichen:
 - Führung der RVA hinter der Wartefläche favorisieren.

Insgesamt hat das Forschungsprojekt bestätigt, dass es teilweise erhebliche Unfall- und Konfliktmengen- bzw. -raten zwischen dem Rad- und Fußverkehr an vielen innerstädtischen, verkehrlichen Infrastrukturelementen (Knotenpunktarme, homogene Streckenabschnitte und Haltestellenbereiche) gibt, zu deren Senkung die vorliegende Untersuchung einen weiteren Beitrag liefert und Anknüpfungspunkte beziehungsweise Priorisierungen zur weiteren Forschung und Optimierung ermöglicht. Ein besonderer Fokus sollte besonders auf der (punktuellen, kleinräumigen) Beseitigung bereits bekannter und hier erneut nachgewiesener Unfall- und Konfliktschwerpunkte gelegt werden.

Literatur

Borsellino, O./ Ortlepp, J. 2023: Unfälle zwischen Fuß- und Radverkehr. Unfallforschung Kompakt Nr. 128. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. Unfallforschung der Versicherer (Hrsg.). Berlin. URL: <https://www.udv.de/resource/blob/159596/e9b5442d0d2efe7f7ec5a5a3afe9c992/128-fuss-rad-unfaelle-data.pdf> [Aufgerufen am 10.01.2024]

Schläger, N./ Wührl, B./ Woywod, T./ Fromberg, A./ Gwiasda, P./ Niklas, K./ Schreiber, M./ Pohle, M. 2016: Sicherheitsbewertung von Fahrradstraßen und der Öffnung von Einbahnstraßen. Forschungsbericht Nr. 41. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. Unfallforschung der Versicherer (Hrsg.). Berlin. URL: <https://www.udv.de/resource/blob/79788/1544ec50b0d46fa8a3883b2c9ca2daeb/41-sicherheitsbewertung-von-fahrradstrassen-und-der-oeffnung-von-einbahnstrassen-data.pdf> [Aufgerufen am 30.07.2023]

Autorinnenangaben

Konstantin Melerowicz, M.Eng.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
Technische Universität Berlin,
Institut für Land- und Seeverkehr,
Fachgebiet Straßenplanung und Straßenbetrieb
Gustav-Meyer-Allee 25,
13355 Berlin
Deutschland

E-Mail: k.melerowicz@tu-berlin.de

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter
Fachgebietsleiter
Technische Universität Berlin,
Institut für Land- und Seeverkehr,
Fachgebiet Straßenplanung und Straßenbetrieb
Gustav-Meyer-Allee 25,
13355 Berlin
Deutschland

E-Mail: t.richter@spb.tu-berlin.de