

Forschungsbericht Nr. 75

Verkehrssicherheit von E-Scootern

Madlen Ringhand

Juliane Anke

Tibor Petzoldt

Tina Gehlert

Verkehrssicherheit von E-Scootern

Bearbeitet durch:

Technische Universität Dresden
Professur für Verkehrspsychologie

Dr. rer. nat. Madlen Ringhand
Dipl.-Psych. Juliane Anke

Projektleitung bei der TU Dresden:
Prof. Dr. rer. nat. habil. Tibor Petzoldt



Projektleitung bei der UDV:

Dr. rer. nat. Tina Gehlert

Impressum

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

E-Mail: unfallforschung@gdv.de
Internet: www.udv.de
Facebook: www.facebook.com/unfallforschung
Twitter: [@unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)
YouTube: www.youtube.com/unfallforschung

Redaktion

Dr. rer. nat. Tina Gehlert

Bildnachweise

UDV und siehe Quellenangaben

Erschienen

04/2021

ISBN-Nr.

978-3-948917-05-0

Inhalt

1	Einleitung.....	13
1.1	E-Scooter und Verkehrssicherheit: Projektziel und -hintergrund	13
1.2	Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung und E-Scooter - Begriff.....	13
1.3	Standorte, Marktentwicklung und Nutzungsumfang in Deutschland	16
1.4	Gesetzliche Regelungen im Ausland	18
2	Literatur	20
2.1	Amtliche Daten.....	20
2.2	Nutzer*innenmerkmale.....	23
2.3	Verkehrsflächenwahl.....	26
2.4	Kritische Situationen	27
2.5	Regelkenntnisse und -verstöße.....	28
2.6	Klinische Untersuchungen.....	29
3	Forschungsfragen	31
4	Methoden	35
4.1	Befragung.....	35
4.1.1	Entwicklung und Vorgehen.....	35
4.1.2	Fragebogenkonstruktion.....	37
4.2	Beobachtung	38
4.2.1	Entwicklung des Beobachtungsinstruments	38
4.2.2	Beobachtungskategorien und -optionen.....	39
4.3	Standorte und Durchführung	41
4.3.1	Dresden.....	42
4.3.2	Berlin	51
4.4	Stichprobe	61
5	Ergebnisse	62
5.1	Nutzer*innenmerkmale und Nutzungshintergründe.....	64
5.1.1	Alter, Geschlecht und Fahrzeugtyp der Nutzer*innen.....	64
5.1.2	Wege Zwecke, Fahrerfahrung und Ersetzen von Verkehrsmitteln.....	67
5.1.3	Allein unterwegs oder als Gruppe	69
5.1.4	Nutzer*innenmerkmale bei Tag und Dunkelheit	70
5.1.5	Zusammenfassung – Nutzer*innenmerkmale.....	72
5.2	Verkehrsflächenwahl.....	74

5.2.1	Berichtete Verkehrsflächenwahl und -präferenz.....	74
5.2.2	Beobachtete Verkehrsflächenwahl	75
5.2.3	Verkehrsflächenwahl bei Tag und bei Dunkelheit.....	80
5.2.4	Verkehrsflächenwahl und Geschwindigkeiten	81
5.2.5	Zusammenfassung - Verkehrsflächenwahl.....	82
5.3	Interaktionen, kritische Situationen und Handhabungsprobleme	84
5.3.1	Handhabungsprobleme	85
5.3.2	Interaktionen, Konflikte, Kollisionen und (Beinahe-)Stürze.....	85
5.3.3	Interaktionen und Gruppengröße	89
5.3.4	Interaktionen bei Tag und bei Dunkelheit	90
5.3.5	Berichte aus den Konfliktprotokollen der Beobachtung	91
5.3.6	Zusammenfassung - Interaktionen, kritische Situationen, Handhabungsprobleme	93
5.4	Regelkenntnisse und Regelverstöße/Auffälligkeiten	94
5.4.1	Überblick Regelkenntnis.....	95
5.4.2	Mindestalter und maximal erlaubte Geschwindigkeit.....	95
5.4.3	Alkoholgrenzwert und Fahren unter Alkoholeinfluss.....	96
5.4.4	Helmnutzung	97
5.4.5	Zu zweit Fahren.....	98
5.4.6	Freigegebene Verkehrsflächen	99
5.4.7	Fahren entgegen der Fahrtrichtung (Geisterfahrer*innen).....	100
5.4.8	Kopfhörer, Mobiltelefonnutzung und Gepäck	102
5.4.9	Regelverstöße/Auffälligkeiten bei Tag und Dunkelheit	103
5.4.10	Regelverstöße/Auffälligkeiten und Nutzer*innenmerkmale.....	104
5.4.11	Regelverstöße/Auffälligkeiten und Interaktionen	107
5.4.12	Zusammenfassung - Regelkenntnisse und Regelverstöße/Auffälligkeiten.....	108
6	Diskussion	111
6.1	Auswirkungen von E-Scootern auf die Verkehrssicherheit.....	111
6.2	Limitationen.....	116
6.3	Weiterführender Forschungsbedarf.....	117
7	Literatur.....	107
8	Anhang.....	135

Kurzfassung

Seit Inkrafttreten der Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKFV) am 15.06.2019 nimmt die Anzahl von E-Scootern in deutschen Städten stetig zu. Mit deren Verbreitung stieg jedoch auch die Berichterstattung zu negativen Folgen für die Verkehrssicherheit, z. B. zu Konflikten aufgrund regelwidriger Gehwegnutzung, Trunkenheitsfahrten und so genanntem Zu-Zweit-Fahren. Aktuell ist jedoch nicht klar, in welchem Ausmaß Verkehrssicherheitsprobleme mit der E-Scooter-Nutzung verbunden sind. Rechtlich gesehen sind E-Scooter elektrisch betriebene Kleinstfahrzeuge, für deren Nutzung kein Führerschein erforderlich ist. Sie besitzen eine Lenkstange und erreichen eine Geschwindigkeit von maximal 20 km/h. Die Nutzung von Radverkehrsanlagen ist, sofern vorhanden, vorgeschrieben, wohingegen die Nutzung von Gehwegen oder Fußgängerzonen nicht gestattet ist.

Vor dem Hintergrund der Auswirkungen der E-Scooter-Nutzung auf die Verkehrssicherheit wurde eine umfangreiche Studie durchgeführt, die Nutzer*innenmerkmale, Verkehrsflächenwahl, Handhabungsprobleme, Interaktionen und kritische Situationen sowie Regelkenntnisse und Regelverstöße untersuchte. Mit Hilfe von Vor-Ort-Befragungen und Vor-Ort-Beobachtungen in Dresden und Berlin wurde das Fahr- und Nutzungsverhalten von E-Scooterfahrenden erfasst. Erstmals wurden daneben Dunkelheitsfahrten und das Fahren in Gruppen betrachtet. Für die Beobachtung wurden pro Stadt drei Standorte ausgewählt, die durch eine ausreichend hohe E-Scooter-Nutzung gekennzeichnet sind und sich hinsichtlich der verfügbaren Verkehrsinfrastrukturanlagen und dem Konfliktpotenzial mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen unterscheiden. Die Befragung erfolgte an zentralen Orten in Berlin und Dresden mit einer hohen Anzahl an Abstell- und Ausleihvorgängen von E-Scootern. Insgesamt wurden Interviews mit 129 E-Scooter-Nutzer*innen durchgeführt und 1692 E-Scooter anhand eines digitalen Protokolls beobachtet.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass die E-Scooter-Nutzer*innen vorrangig männlich, um die 30 Jahre alt, Leihfahrzeugnutzer*innen, Freizeitnutzer*innen und Personen mit einem touristischen Hintergrund sind. Trotz eines großen Anteils an erstmaliger und seltener Nutzung, gibt es einen, nur geringfügig kleineren Anteil an

Nutzer*innen, die mindestens einmal pro Monat mit dem E-Scooter fahren. Fahrten in Gruppen bestehend aus zwei und mehr Fahrzeugen wurden genauso häufig beobachtet wie Fahrten mit nur einem Fahrzeug. Dabei fuhr im Falle einer Zweier-Gruppe bestehend aus Mann und Frau, der Mann wesentlich häufiger voraus.

Die Ergebnisse zur Verkehrsflächenwahl zeigen, dass diese stark von der zur Verfügung stehenden Verkehrsinfrastruktur, aber auch anderen Standortmerkmalen, wie Sehenswürdigkeiten und der Qualität des Fahrbahnbelags, abhängt. Die regelwidrige Nutzung von Verkehrsflächen schwankte dabei in Abhängigkeit des Infrastrukturangebotes und der Standortmerkmale stark und lag zwischen 5 % und 40 %. Im Falle einer vorhandenen Radverkehrsanlage wurden wesentlich seltener Regelverstöße bei der Verkehrsflächenwahl beobachtet als für den Fall, dass den E-Scooter-Nutzer*innen nur das Fahren im Mischverkehr auf der Fahrbahn oder auf dem (nicht gestatteten) Gehweg zur Verfügung standen. Eine Präferenz zugunsten von Radverkehrsanlagen, insbesondere des Radwegs ergab auch die Befragung, sowohl bei der Bewertung der Sicherheit als auch bei den gewählten Verkehrsflächen bei der letzten Fahrt.

Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen und kritische Situationen (Konflikte, Kollisionen, Beinahestürze, Stürze) wurden selten beobachtet bzw. berichtet. Bei den berichteten kritischen Situationen spielen dabei Konflikte mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen und Alleinunfälle eher eine Rolle als Handhabungsprobleme. An nicht-kritische Interaktionen mit E-Scootern sind insbesondere Fußgänger*innen beteiligt.

Die Ergebnisse zu Regelkenntnissen und Regelverstößen weisen trotz einer insgesamt hohen Regelkenntnis einen maßgeblichen Anteil an zu-zweit-Fahrten und Fahren unter Alkoholeinfluss auf. Regelwidriges Fahren entgegen der Fahrtrichtung war ähnlich wie die Verkehrsflächenwahl sehr abhängig von den vorliegenden Standorten sowie deren Eigenschaften und schwankte anteilig zwischen 4 % und 46 %, wobei die Geisterfahrer*innen zum überwiegenden Teil auf Gehwegen fuhren. Bezüglich ablenkender Nebentätigkeiten wurde ein höherer Anteil an Kopfhörernutzung beobachtet, aber nur ein sehr geringer Anteil an Fahrer*innen, die ein Mobiltelefon in der Hand hielten.

Bei Dunkelheit wurde im Gegensatz zu Tagfahrten ein größerer Anteil an Jugendlichen, sowie vermehrtes zu zweit auf einem E-Scooter Fahren und vermehrtes Fahren entgegen der Fahrtrichtung beobachtet. Es zeigten sich Tendenzen, dass bei Dunkelheit häufiger Gehwege und Fußgängerzonen befahren werden als am Tag.

Vor dem Hintergrund der Projektergebnisse erscheinen die aktuellen Regelungen der eKFV plausibel. Insbesondere die Regelungen zur Nutzung von Radverkehrsanlagen stimmen mit den Präferenzen der E-Scooter-Nutzer*innen überein, stehen jedoch häufig einem lückenhaften Angebot gegenüber. In diesem Fall bestehen Verkehrssicherheitsrisiken, insbesondere für Fußgänger*innen. Daneben scheint eine aufmerksame Beobachtung der Entwicklung von Interaktionen und Konflikten mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen sowie deren Ursachen und Umstände (z.B. Dunkelheit), aber auch die Beobachtung der Entwicklung der E-Scooter-Nutzung, damit verbundener Nutzungszwecke und Exposition angebracht. Es bleibt abzuwarten, inwieweit künftige Veränderungen bei der E-Scooter-Nutzung mit Einflüssen auf die Verkehrssicherheit einhergehen.

Abstract

The number of e-scooters in German cities has been steadily increasing since the “Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung“ (eKFV) came into force on June 15, 2019. However, as the number of e-scooters has increased, so has the number of reports on negative consequences for road safety, e.g., conflicts due to irregular sidewalk use, riding under the influence of alcohol, and tandem riding. Currently, however, it is not clear to what extent traffic safety problems are associated with e-scooter use. Legally, e-scooters are electrically powered micro-vehicles that do not require a driver's license to use. They have a handlebar and reach a maximum speed of 20 km/h. The use of bicycle traffic facilities, if available, is mandatory, whereas the use of sidewalks or pedestrian zones is not permitted.

A comprehensive study was conducted to investigate traffic safety issues, including user characteristics, choice of traffic facilities, handling problems, interactions and critical situations, as well as knowledge of and violations of rules. With the help of on-site surveys and on-site observations in Dresden and Berlin, the usage and riding behavior of e-scooter riders was recorded. In addition, riding in the dark and riding in groups were considered for the first time. For the observation, we used three locations per city that had a sufficient frequency of use by e-scooter riders and differed in terms of the available traffic infrastructure facilities and the potential for conflict with other road users. The survey was conducted at central locations in Berlin and Dresden with a high number of e-scooter parking and lending operations. In total, 129 interviews with e-scooter users were conducted and 1692 e-scooters were observed using a digital protocol.

The results of the research show that e-scooter users are primarily male, around 30 years old, rental vehicle users, recreational users, and people with a tourism background. Despite a large proportion of first-time and infrequent use, there was only a slightly smaller proportion of users who ride the e-scooter at least once per month. Groups of two or more vehicles were as frequently observed as rides with only one vehicle. In the case of a group of two consisting of a man and a woman, the man drove ahead much more frequently.

Results show that the choice of traffic facility strongly depends on the available infrastructure, but also on other location characteristics, such as places of interest and the quality of the road surface. The irregular use of traffic facilities varied greatly depending on the infrastructure available or the location characteristics and ranged between 5% and 40%. In the case of an existing bicycle traffic facility, irregularly used traffic facilities were observed much less frequently than when the e-scooter users only had the option of riding in mixed traffic on the roadway or on the (non-permitted) sidewalk. Results of the survey show a preference in favor of bicycle facilities, especially the bicycle lane, both in the evaluation of safety and in the traffic facilities chosen for the last trip.

Interactions with other road users and critical situations (conflicts, collisions, near falls, falls) were rarely observed or reported. Among the reported critical situations, conflicts with other road users and solo accidents played a more important role than handling problems. Non-critical interactions with e-scooters involve pedestrians in particular. Despite an overall high level of knowledge of the rules, the results on knowledge of the rules and rule violations show a significant proportion of driving too fast and driving under the influence of alcohol. Illegal driving against the direction of travel was, similar to the choice of traffic facilities, very dependent on the locations and their characteristics and varied proportionally between 4% and 46%, with the majority of wrong-way riders on sidewalks. In terms of distracting secondary activities, a higher proportion of headphone use was observed, but only a very small proportion of drivers holding a cell phone.

In contrast to daytime riding, a larger proportion of young people were observed riding in the dark, as well as more tandem riding and more riding against the direction of travel. There were tendencies for more frequent riding on sidewalks and pedestrian zones during the hours of darkness than during the day.

Against the background of the project results, the current regulations of the eKFV appear plausible. In particular, the regulations on the use of bicycle facilities are in line with the preferences of the e-scooter users, but often face a deficient offer. In this case, there are traffic safety risks, especially for pedestrians. In addition, a careful

observation of the development of interactions and conflicts with other road users as well as their causes and circumstances (e.g. darkness), but also the observation of the development of e-scooter use, associated purposes of use and exposure seems appropriate. It remains to be seen to what extent future changes in e-scooter use will be accompanied by influences on road safety.

1 Einleitung

1.1 E-Scooter und Verkehrssicherheit: Projektziel und -hintergrund

Nach der Zulassung von Elektrokleinstfahrzeugen sind E-Scooter zunehmend in deutschen Mittel-, Groß- und Millionenstädten verbreitet. Mit den Nutzungszahlen stieg auch die Anzahl der Berichterstattung zu negativen Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit. Beklagt wird u. a. die mangelnde Regelkenntnis bzgl. der zu nutzenden Verkehrsflächen, alkoholisiertes Fahren sowie das gemeinsame Fahren von zwei Personen auf einem Fahrzeug (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2019). Erfahrungen aus Nachbarländern, z. B. aus Österreich, wo E-Scooter bereits im Sommer 2018 eingeführt wurden, zeigen, dass 20 Prozent der dort befragten Nutzer*innen schon einmal einen Beinahe-Unfall erlebt haben (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2019). Daneben wurden Gehwegkanten, Abbiegesituationen, Spurrillen und ein Übersehenwerden durch andere Verkehrsteilnehmer*innen als wesentliche Gefahren identifiziert (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2019). Die vorhandenen polizeilichen Unfallmeldungen (siehe Abschnitt 2.1) deuten an, dass in einem Großteil der Fälle der*die E-Scooter-Nutzer*in bei einem Unfall auch der*die Verursacher*in war. Daneben bilden Trunkenheitsfahrten und Alleinunfälle einen Schwerpunkt in den Meldungen der Polizei.

Vor diesem Hintergrund wurden im Rahmen des vorliegenden Projekts die Auswirkungen von E-Scootern auf die Verkehrssicherheit geprüft. Untersucht wurden: Nutzer*innenmerkmale, Nutzungshintergründe, Verkehrsflächenwahl, kritische Situationen, berichtete Handhabungsprobleme sowie Regelkenntnisse und Regelverstöße. Der methodische Ansatz bestand dabei aus einer kombinierten Vor-Ort-Befragung und -Beobachtung durch geschulte Beobachter- bzw. Befragter*innen.

1.2 Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung und E-Scooter - Begriff

Am 15.06.2019 ist in der Bundesrepublik Deutschland die Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung - eKFV (*Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am*

Straßenverkehr, 2019) in Kraft getreten. Seitdem sind in vielen Städten Leihfahrzeuganbieter von E-Scootern (Abbildung 1) präsent. Der Anteil von E-Scootern, die auf öffentlichen Straßen bewegt werden, überwiegt deutlich gegenüber allen anderen Fahrzeugtypen, die durch die Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung beschrieben werden. Aus diesem Grund liegt der Fokus der vorliegenden Untersuchung auch explizit auf E-Scootern. Neben dem Begriff *E-Scooter* existieren aktuell weitere Begriffe und Schreibweisen, wie *Elektroscooter*, *Elektro-Scooter*, *E-Tretroller*, *Elektrotretroller*, *Elektro-Tretroller*, *Elektro-Roller* oder *E-Roller*. Diese Begriffe werden sowohl in der nichtwissenschaftlichen als auch wissenschaftlichen Literatur synonym verwendet. Im Rahmen des vorliegenden Berichts wird der Begriff **E-Scooter** verwendet.

E-Scooter fallen unter die eKFV, sofern sie eine Geschwindigkeit von mindestens 6 km/h und maximal 20 km/h erreichen (*Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr*, 2019). Für die Nutzung auf öffentlichen Straßen müssen die Fahrzeuge verschiedene Anforderungen erfüllen (vgl. auch Abbildung 1):

- Lenk- oder Haltestange,
- Allgemeine oder Einzelbetriebserlaubnis,
- Versicherungsplakette für Elektrokleinstfahrzeuge,
- Fahrzeug-Identifikationsnummer und Fabrikschild,
- Leistung ≤ 500 Watt (1.400 Watt bei selbstbalancierenden E-Scootern),
- Mindestanforderungen an Brems- und Lichtsysteme.

E-Scooter nach eKFV sind von elektrisch betriebenen Klein- oder Leichtkrafträdern (E-Moped) abzugrenzen, die mitunter auch als Scooter, E-Scooter, E-Roller oder Elektroroller bezeichnet werden. Dabei handelt es sich nicht um Fahrzeuge im Sinne der eKFV.

Daneben gelten folgende Regelungen für die Nutzung:

- Keine Führerscheinplicht, aber Mindestalter von 14 Jahren,
- Benutzungspflicht von Radverkehrsflächen (Radwege- oder Radfahrstreifen); sofern diese nicht vorhanden sind ist eine Nutzung der Fahrbahn gestattet,

- Keine Nutzung von Gehwegen oder Fußgängerzonen (Ausnahme durch Zusatzzeichen „Elektrokleinstfahrzeuge frei“, siehe Abbildung 2),
- Einfahrt in Einbahnstraßen entgegen der Fahrrichtung durch das Zeichen „Radfahrer frei“ zulässig (*Straßenverkehrs-Ordnung Anlage 2, 2020*),
- gleiche Promillegrenzen wie bei Pkw-Nutzung¹,
- Verbot zu zweit auf einem E-Scooter zu fahren.

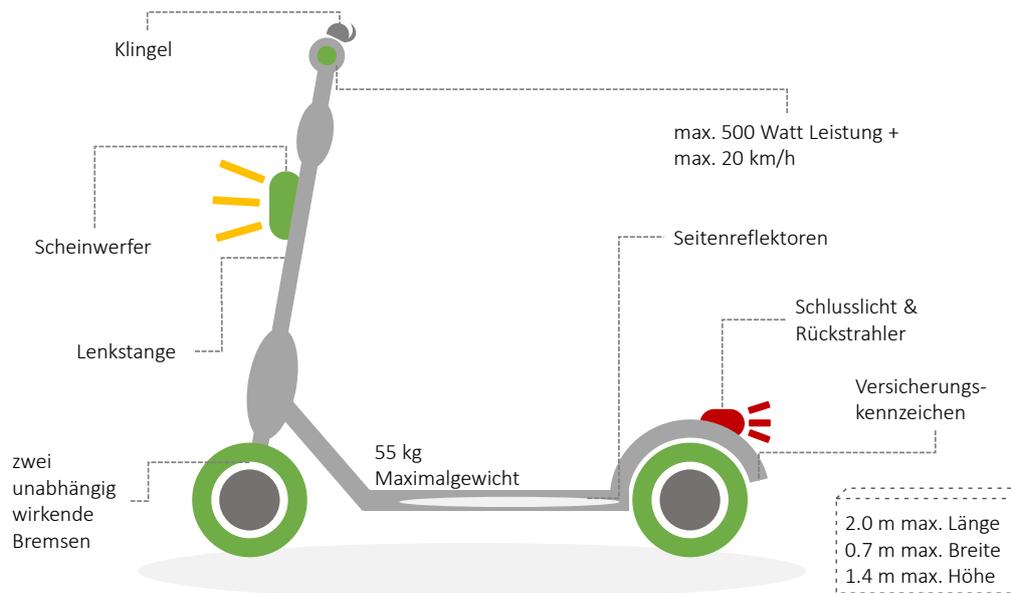


Abbildung 1: Anforderungen an E-Scooter (*Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr, 2019*), eigene Darstellung



Abbildung 2: Zusatzzeichen „Elektrokleinstfahrzeuge frei“ (*Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr, 2019*)

¹ Für Fahranfänger*innen innerhalb der Probezeit von 2 Jahren und Fahrer*innen unter 21 Jahren ist das Fahren unter Alkoholeinfluss verboten. Für alle anderen Fahrzeugführer*innen gilt: Ab 0,5 ‰ drohen ein Bußgeld, ein Monat Fahrverbot sowie zwei Punkte im Fahreignungsregister. Ab 0,3 ‰ macht sich der*die Fahrer*in strafbar, wenn er*sie auffällig wird (§ 24a des Straßenverkehrsgesetzes).

1.3 Standorte, Marktentwicklung und Nutzungsumfang in Deutschland

In Deutschland agieren zehn Anbieter für E-Scooter-Verleihsysteme (Stand 11.12.2020). Eine Übersicht der Anbieter nach Standorten in Deutschland findet sich im Anhang (Tabelle 15). Ende des Jahres 2020 sind in ca. 60 deutschen Städten E-Scooter-Verleihsysteme aktiv.

Nach Inkrafttreten der Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung (eKfV) erhielten die Anbieter Lime, Voi, Circ und Tier ab Juni 2019 die Allgemeine Betriebserlaubnis in Deutschland (Kraftfahrtbundesamt, 2019). In der anschließenden Wachstumsphase war das Ziel der Unternehmen zunächst, Marktanteile zu gewinnen und Bekanntheit zu erlangen. Dafür expandierten die Unternehmen, neben Metropolen wie Berlin, Hamburg, Köln und München, auch in mittelgroße Städte und touristisch geprägte Regionen. Nach eigenen Angaben betrieb Lime Ende Dezember 2019 mit 25.000 Fahrzeugen die größte E-Scooter-Flotte in Deutschland. Der Anbieter Tier gab an, mit bisher 7,5 Millionen Fahrten, die meisten Fahrten unter den deutschen Anbietern zu verzeichnen. Sowohl für Lime, als auch für Tier, soll das Verleihsystem an einigen deutschen Standorten im Jahr 2019 bereits profitabel gewesen sein (Reintjes, 2019). Die Anbieter Bird, Uber Jump und Dott traten später, von Ende August bis Mitte November 2019, in den deutschen Markt ein. Konsolidierungsprozesse zeichneten sich bereits Anfang 2020 ab: Bird übernahm im Januar 2020 den europäischen Mitbewerber Circ und der Fahrdienstanbieter Uber hat seine Marke Jump im Mai 2020 an den Konkurrenten Lime übergeben. Über das Joint Venture freeNow von BMW und Daimler wurde ab August 2020 zusätzlich das Startup Hive mit einem E-Scooter-Verleihsystem in Hamburg und München beauftragt (Weimer, 2020). Für Heidelberg und umliegende Gemeinden wurde Mitte 2020 bzw. Ende 2020 der irische Anbieter Zeus mit dreirädrigen E-Scootern eingeführt (Lewe & Werthenbach, 2020).

Nach Ausbruch von SARS-CoV-2 und den damit verbundenen Maßnahmen der Pandemiebekämpfung hatten fast alle Anbieter von E-Scooter-Verleihsystemen aufgrund

der hohen Umsatzeinbußen ihr Angebot im ersten Lockdown im Frühjahr 2020 zeitweise eingestellt (NDR 1 Niedersachsen, 2020). Einzig die Fahrzeuge des Anbieters Tier blieben in reduzierter Zahl zur Ausleihe verfügbar. In den Sommermonaten 2020 wurden nach und nach wieder E-Scooter-Flotten zurück an die Standorte gebracht und, wie Tabelle 15 zeigt, auch weitere (hauptsächlich mittelgroße) Städte in das Angebot aufgenommen. Nach Ende des ersten Lockdowns im Frühjahr 2020 konnten möglicherweise, trotz ausbleibender Touristen aus dem Ausland, an anderer Stelle Neukunden*Neukundinnen hinzugewonnen werden, die damit den öffentlichen Personennahverkehr und Ansteckungsgefahren vermeiden wollten. So zeigte sich auch in einer Studie der TU Dresden, dass die Befragten im ersten Lockdown etwas oder deutlich weniger öffentliche Verkehrsmittel nutzten (Anke, Francke, Schaefer & Petzoldt, 2021). Der Anbieter Voi reagierte bereits auf sich verändernde Nachfrageströme und platzierte, aufgrund einer vermehrten Nutzung der E-Scooter durch Pendler*innen in den Innenstädten, mehr E-Scooter in der Nähe von Bahnhöfen (dpa, 2020).

Eine repräsentative Statistik zu Nutzungszahlen und -umfang von E-Scooter-Angeboten ist für Deutschland nicht verfügbar. Die Beratungsfirma Civity hat allerdings im Juni und September 2019 für diverse deutsche Städte anhand der E-Scooter-IDs, die über so genannte APIs (application programming interface²) bezogen wurden, die Anzahl der Fahrzeuge pro Stadt, geschätzte Fahrten pro Fahrzeug, geschätzte Fahrtleistung pro Tag und Nutzungsverlauf als Tagesganglinien für die Anbieter Lime, Tier, Voi und Circ untersucht (Tack, Klein & Bock, 2019). Berlin war dabei mit ca. 11.000 aktiven E-Scootern die Stadt mit der größten Flotte bei gleichzeitig moderater Nutzungshäufigkeit von 2,97 Fahrten pro Fahrzeug und Tag. Für alle Städte wurde die durchschnittliche Distanz einer Fahrt auf 1,75 bis 1,96 km geschätzt. Die Tagesganglinien zeigten dabei an den Werktagen eine erhöhte Nutzung ab der Mittagszeit (ca. 14 Uhr) bis zur frühen Abendzeit (ca. 19 Uhr). Von Freitag bis Sonntag wurden generell höhere Nutzungszahlen ermittelt. Am Freitag und Samstag sanken die Zahlen gegen Abend weniger stark als werktags, so dass erst ab ca. 22/23 Uhr ein Rückgang der Nutzung erkennbar wurde. Lime betrieb im Betrachtungszeitraum

² Programmierschnittstellen der Anbieter-Apps

zwischen Mitte August und Ende September 2019 in fast allen Städten, in denen das Unternehmen aktiv war, die größte Flotte.

1.4 Gesetzliche Regelungen im Ausland

Einen Überblick zu den gesetzlichen Regelungen und den Erfahrungen bei der Nutzung von E-Scootern im Ausland gibt Tabelle 16 im Anhang. Weitere Informationen sind bei Kamphuis und Schagen (2020) zu finden. Derzeit gibt es keine einheitlichen Regelungen zu E-Scootern bzw. Elektrokleinstfahrzeugen innerhalb oder außerhalb Europas. Die Anforderungen an E-Scooter variieren daher sehr stark zwischen den Ländern. Analog zu Deutschland wurde die Nutzung von E-Scootern im öffentlichen Straßenverkehr in der Mehrzahl der Länder durch gesetzliche Regelungen gestattet. In wenigen Ländern, wie in England, Irland oder den Niederlanden, wurde die Nutzung vollständig ausgeschlossen. Vor allem in Bezug auf die maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeiten und die für E-Scooter zulässigen Verkehrsflächen unterscheiden sich bestehende Regelungen zum Teil stark.

Im Vergleich zu anderen Ländern liegt das Mindestalter von 14 Jahren in Deutschland im Mittelfeld. In wenigen Ländern, z. B. in Israel, muss man mit 18 Jahren deutlich älter sein, um einen Leih-E-Scooter fahren zu dürfen. Es gibt jedoch auch einige Länder, in denen man unter bestimmten Voraussetzungen schon mit 10 Jahren berechtigt ist, etwa in Österreich, bzw. in denen kein Mindestalter vorgeschrieben wird, wie etwa in Belgien. Wie in Deutschland geben etwa die Hälfte der Länder, zu denen Angaben gefunden werden konnten, eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h vor. In den übrigen Ländern liegt die Geschwindigkeit mit maximal 25 km/h höher. Die zu nutzenden Flächen sind in der Mehrzahl der betrachteten Länder ähnlich geregelt wie in Deutschland: Erlaubt ist meist die Nutzung der Radverkehrsanlagen. Sind diese nicht vorhanden, muss die Straße befahren werden. Eine Nutzung von Gehwegen oder Fußgängerzonen ist in den meisten Ländern, analog zu Deutschland, nicht gestattet bzw. nur bei verringerter Geschwindigkeit (z. B. 6 km/h in Italien). Wie in Deutschland besteht in den meisten Ländern keine Helmpflicht. Nur in zwei weiteren Ländern ist bislang, wie hierzulande, eine Versicherungsplakette notwendig. Sofern gesetzliche Regelungen zu Promille-Grenzen getroffen wurden, liegen diese meist, vergleichbar zu Deutschland, bei 0,5 Promille.

Da E-Scooter in ganz Europa noch ein relativ neues Verkehrsmittel sind, ist damit zu rechnen, dass es in vielen Ländern in den nächsten Jahren noch zu Anpassungen der gesetzlichen Regelungen kommen wird.

2 Literatur

Seit der Einführung der E-Scooter wurden weltweit verschiedenste Erfahrungen im Umgang mit dem neuen Verkehrsmittel gesammelt. Seitdem wächst auch die Zahl an Veröffentlichungen, die sich mit ihnen beschäftigen. Innerhalb der Literaturrecherche wurde die bisherige Forschung zum Thema Verkehrssicherheit und E-Scooter aufbereitet und zusammengefasst. Die Quellen werden aufgegliedert anhand der sechs Unterpunkte: Amtliche Daten (für Deutschland) (Abschnitt 2.1), Nutzer*innenmerkmale (Abschnitt 2.2), Verkehrsflächenwahl (Abschnitt 2.3), kritische Situationen (Abschnitt 2.4), Regelkenntnisse/-verstöße (Abschnitt 2.5) und klinische Untersuchungen (Abschnitt 2.6). Ausführliche Erläuterungen der empirischen Studien aus 2.2, 2.3, 2.4 und 2.5 sind für Deutschland und den deutschsprachigen Raum im Anhang unter 8.3 sowie für das Ausland unter 8.4 zu finden. Ein Überblick der klinischen Untersuchungen aus 2.6 wird in Tabelle 20 und Tabelle 21 im Anhang dargestellt. Eine zusätzliche Übersicht nichtwissenschaftlicher Quellen (Recherchen, Umfragen, Beobachtungen aus dem nichtakademischen Bereich) zu Nutzungsverhalten und Verkehrssicherheit ist im Anhang in Tabelle 22 und Tabelle 23 dargestellt.

2.1 Amtliche Daten

Für Deutschland wurden 2020 insgesamt 2.155 Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung von Elektrokleinstfahrzeugen dokumentiert (Statistisches Bundesamt, 2021). Dabei wurden im ersten Quartal 252 Unfälle, im zweiten Quartal 417, im dritten Quartal 901 und im vierten Quartal 585 E-Scooter-Unfälle mit Personenschaden aufgenommen. Es zeigten sich für das erste Halbjahr somit insgesamt weniger Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung von Elektrokleinstfahrzeugen. Die Pandemiemaßnahmen im ersten Lockdown im Frühjahr 2020 beeinflussten dabei das gesamte Verkehrsgeschehen.

Ein großer Anteil der Unfälle waren Alleinunfälle (42,6 %). Bei den Unfällen mit weiteren Unfallbeteiligten spielten Autofahrer*innen zumeist eine Rolle (693 Fälle). Für alle Unfallarten war die mit Abstand am häufigsten ermittelte Unfallursache das Fahren unter Alkoholeinfluss (18,3 %) sowie die falsche Benutzung der Fahrbahn oder der

Gehwege (16,6 %). Die Unfallbeteiligten waren in ca. dreiviertel aller Fälle jünger als 45 Jahre alt, in einem Drittel aller Fälle sogar jünger als 25 Jahre.

Die Anteile der Leichtverletzten, Schwerverletzten und Getöteten an den Gesamtunfällen mit Personenschaden unter Beteiligung eines Elektrokleinstfahrzeugs (2.155) entsprechen dabei ungefähr denen mit Beteiligung eines Fahrrads (91.506):

→ Leichtverletzte bei Fahrradunfällen mit Personenschaden:	86,4 % vs.
Leichtverletzte bei E-Scooter-Unfällen mit Personenschaden:	88,5 %
→ Schwerverletzte bei Fahrradunfällen mit Personenschaden:	19,4 % vs.
Schwerverletzte bei E-Scooter-Unfällen mit Personenschaden:	17,9 %
→ Getötete bei Fahrradunfällen mit Personenschaden:	0,5 % vs.
Getötete bei E-Scooter-Unfällen mit Personenschaden:	0,2 %

Da die Untersuchungen innerhalb des Projektes in den Städten Dresden und Berlin erfolgten, sind in Tabelle 1 die Unfalldaten unter Beteiligung von E-Scootern für diese beiden Städte dargestellt (Landespolizeidirektion Berlin, persönl. Mitteilung, 10.02.2021; Polizeidirektion Dresden, persönl. Mitteilung, 23.10.2020).

In Tabelle 2 werden weitere polizeiliche Daten dargestellt, die direkt von den Präsidien veröffentlicht oder durch die Presse berichtet wurden. Insgesamt wurden Ordnungswidrigkeiten vor allem durch missbräuchlichen Alkoholkonsum oder Drogenmissbrauch begangen. Auch bei den erhobenen Unfallursachen ist der Anteil der E-Scooter-Nutzer*innen unter Alkoholeinfluss auffällig. Weitere Verstöße bei polizeilichen Kontrollen beinhalteten das Fehlen einer Versicherungsplakette sowie Fahrten mit mehreren Personen, Fahrten auf dem Gehweg und Mobiltelefonnutzung während der Fahrt.

Tabelle 1: Kennzahlen der Unfälle mit E-Scootern für die Städte Dresden und Berlin in 2019 und 2020 Landespolizeidirektion Berlin, persönl. Mitteilung, 10.02.2021, Polizeidirektion Dresden, persönl. Mitteilung, 23.10.2020).

Ort und Jahr	Gesamtzahl Unfälle mit E-Scootern	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Unfallbeteiligte (neben E-Scooter-Fahrer/in)
Dresden 2019	35	10	19	10x Pkw, 1x Fahrrad, 2x Fußgänger*innen

				1x Transporter
	Ursachen: 18x Alkoholkonsum; 10x fehlerhafte Benutzung der Fahrbahn o. anderer Straßenteile, wie Fuß- oder Radweg			
Dresden 2020 (bis 23.10.2020)	28	7	17	13x Pkw, 3x Fahrrad 4x Fußgänger*innen
	Ursachen: 8x Alkoholkonsum; 9x fehlerhafte Benutzung der Fahrbahn o. anderer Straßenteile, wie Fuß- oder Radweg; 4x fehlerhaftes Abbiegen; 3x Fehler beim Einfahren in den fließenden Verkehr; 3x fehlerhaftes Verhalten ggü. Fußgänger*innen. 1-2x: Vorfahrtsmissachtungen, Nichteinhalten von Sicherheitsabständen, Fehlerhaftes Wenden, etc.			
Berlin 2019	284	32	145	147x Pkw 40x Fahrrad 40x Fußgänger*innen 20x Lkw; 20x Krad; 20x Bus 20x Tram; 20x Sonstige
	Ursachen: 84x verbotswidrige Benutzung der Fahrbahn o. anderer Straßenteile; 55x ungenügender Sicherheitsabstand; 44x nicht angepasste Geschwindigkeit; 37x Einfluss von Drogen und/oder Alkohol, 31x falsches Verhalten ggü. Fußgänger*innen; 30x Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr; 10x Überbesetzung (zu zweit Fahren); 9x Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot; 6x Nichtbeachten der Verkehrsregelung durch Lichtzeichen; 5x Fehler beim Abbiegen nach links; 3x Fehler beim Abbiegen nach rechts			
	Unfallort: 173x Fahrbahn; 67x Gehweg, 31x Radweg, 9x gem. Geh/Radweg 2x Busspur 2x Parkplatz			
	Verursacher*innen (Haupt- und Mit-Verursacher*innen): 253x Elektrokleinstfahrzeuge; 32x Pkw; 9x Fahrräder; 2x Fußgänger*innen; 1x Lkw; 1x Sonstige			
Berlin 2020	327	34 + 1 Toter	203	168x Pkw 41x Fahrrad 35x Fußgänger*in 7x Lkw; 7x Krad; 5x Bus 0x Tram; 12x Sonstige
	Ursachen: 81x verbotswidrige Benutzung der Fahrbahn o. anderer Straßenteile; 63x ungenügender Sicherheitsabstand; 50x Einfluss von Drogen und/oder Alkohol, 49x nicht angepasste Geschwindigkeit; 41x Fehler beim Einfahren in den Fließverkehr; 30x falsches Verhalten ggü. Fußgänger*innen; 17x Überbesetzung (zu zweit Fahren); 7x Nichtbeachten der Verkehrsregelung durch Lichtzeichen; 6x Verstoß gegen das Rechtsfahrgebot; 6x Fehler beim Abbiegen nach links; 20x sonstige Fehler			
	Unfallort: 209x Fahrbahn; 65x Gehweg, 41x Radweg, 5x gem. Geh/Radweg, 3x Busspur, 3x Parkplatz, 1x Nebenfahrbahn			

	Verursacher*innen (Haupt- und Mit-Verursacher*innen): 370x Elektrokleinstfahrzeuge; 49x Pkw; 9x Fahrräder; 3x Fußgänger*innen; 4x Lkw; 4x Bus; 4x andere Personen; 2x Sonstige
--	---

Tabelle 2: Polizeilich erfasste Daten zu E-Scootern in Deutschland (Unfalldaten, Straftaten)

Quelle	Titel	Ort	Betrachtungszeitraum	Ergebnisse / Erkenntnisse
Job (2020)	Unfallbilanz der Polizei München: Jeder Sechste durchs Smartphone abgelenkt	München	2019 (keine genauere Angabe)	103 Unfälle mit Beteiligung von E-Scootern (68 Leichtverletzte, 8 Schwerverletzte, in 31 Fällen stand Fahrer unter Alkoholeinfluss) 254 Fahrer*innen mit mehr als 1,6 Promille kontrolliert
Polizei Dortmund (2019)	Verkehrsbericht 2019. Polizeipräsidium Dortmund	Dortmund	Juni bis 31. Dezember 2019	783 Straftaten/Verstöße (Fahren mit mehreren Personen, verbotene Infrastruktur, fehlende Versicherung, Fahren unter Alkoholeinfluss) 21 Verkehrsunfälle mit 16 Verletzten im Jahr 2019 (seit Einführung im Juni): 15 davon durch eigenes Fehlverhalten, bei Fremdverschulden wurden E-Scooter-Nutzer*innen übersehen
Polizei Hamburg (14.02.2020/2020)	Sicherheit im Straßenverkehr 2019. Bilanz und Ausblick	Hamburg	Juni bis 31. Dezember 2019	120 Verkehrsunfälle mit Elektrokleinstfahrzeugen (davon 92 durch Fahrer*in verursacht) 63 verunglückte Nutzer*innen (57 Leichtverletzte, 6 Schwerverletzte) 32 andere Verunglückte (29 Leichtverletzte, 3 Schwerverletzte) 24 Verkehrsunfälle unter Alkoholeinfluss des*der Fahrers*in 222 Verfahren wegen Alkohol- und Drogenkonsums (73 entzogene Fahrerlaubnisse)
Polizei Hannover (27.01.2020/2020)	POL-H: Neue Zahlen zu E-Scootern	Hannover	August bis Dezember 2019	Verstöße, die bei Kontrollen festgestellt wurden: nicht versichert (n=144), alkoholisiert (n=245), unter Einfluss von Betäubungsmitteln (n=22)

2.2 Nutzer*innenmerkmale

Laut den bisherigen Studien sind die Nutzer*innen von E-Scootern überwiegend männlich und jung (bis zu 50 % der Fälle zwischen 25 und 35 Jahren alt), wobei die Zahlen für den Anteil männlicher Nutzer von Studie zu Studie zwischen 66 % und 81 %

schwanken (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Laa & Leth, 2020; Mayer, Breuss, Robatsch, Zuser & Kaltenegger, 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Portland Bureau of Transportation, 2020; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b; Siebert et al., 2020). In einer französischen Studie findet sich ein Anteil touristischer Nutzer*innen von 42 % (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b). In anderen Studien wird diese Nutzer*innengruppe explizit berücksichtigt, siehe Verkehrsverlagerung weiter unten (Portland Bureau of Transportation, 2019, 2020).

Studien aus dem deutschsprachigen Raum zeigen, dass die seltene oder erstmalige Nutzung mit 52 % bis 62 % der Fälle bisher noch überwiegt (Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Rechenberg, 2019; Siebert et al., 2020). Der Anteil der Nutzer*innen, die E-Scooter mindestens mehrmals pro Woche nutzen, ist mit 12 % bis 18 % noch recht gering (Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Rechenberg, 2019; Siebert et al., 2020). Dabei liegt der Anteil regelmäßiger Nutzung bei Privatfahrzeug-Besitzer*innen höher als bei Leihfahrzeug-Nutzer*innen (Laa & Leth, 2020).

Befragungen zeigen, dass E-Scooter bisher hauptsächlich für Freizeit Zwecke genutzt werden, wobei Anteile zwischen und 31 % und 62 % angegeben werden (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Portland Bureau of Transportation, 2019; Rechenberg, 2019; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Im deutschsprachigen Raum haben Wege zur Arbeit/Ausbildung oder für Besorgungen bislang einen Anteil zwischen 10 % und 13 % (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Rechenberg, 2019). Mit Blick in die USA, wo E-Scooter schon rund ein Jahr länger verfügbar sind, zeigt sich, dass sich dieser Anteil auf 28 % bis 42 % steigern könnte (Portland Bureau of Transportation, 2020; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Dabei scheinen Männer den E-Scooter häufiger als Frauen auch für Arbeitswege zu nutzen (Portland Bureau of Transportation, 2020). In Österreich fanden sich daneben Hinweise, dass Privatfahrzeug-Nutzer*innen, mit 45 % der Fälle, eher den E-Scooter anstelle des Pkw für Wege zur Arbeit bzw. Ausbildung nutzen, im Vergleich zu Leihfahrzeug-Nutzer*innen, wo dies nur für 10 % bis 20 % der Fälle zutrifft (Laa & Leth, 2020). Insgesamt hat die E-Scooter-Nutzung ihr Maximum in den warmen Sommermonaten,

in den Nachmittags- und frühen Abendstunden, sowie am Wochenende (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Portland Bureau of Transportation, 2019, 2020).

Verschiedene Studien haben sich auch mit Effekten der Verkehrsverlagerung beschäftigt. Dabei wurde deutlich, dass durch den E-Scooter bei 2 % bis 8 % der Nutzer*innen ein zusätzlicher Weg entstanden ist (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Rechenberg, 2019; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Werden durch den E-Scooter Wege ersetzt, so betrifft dies im Wesentlichen Wege zu Fuß (27 % bis 57 % der Fälle) und Wege mit dem ÖPNV (10 % bis 30 %) (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Rechenberg, 2019; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Dabei ist der Anteil der ersetzten Fußwege und Wege mit dem ÖPNV im europäischen Raum jeweils größer als in den USA (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Portland Bureau of Transportation, 2019, 2020). Angaben zu ersetzten Pkw-Fahrten schwanken mit 8 % bis 38 % stark, je nachdem, ob bei der Befragung nur der eigene Pkw oder auch Optionen wie Ride Hailing (z. B. Uber) eingeschlossen wurden (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Im Speziellen ist der Anteil der ersetzten PKW-Fahrten bei Touristen*Touristinnen größer als bei Einheimischen (Portland Bureau of Transportation, 2019). In Portland (USA) ergaben die Befragungen außerdem, dass 7 % der Nutzer*innen ein eigenes Auto abgeschafft oder deren Anzahl aufgrund der E-Scooter-Nutzung verringert haben. Weitere 13 % der Befragten überlegten sich diesen Schritt aktuell (Portland Bureau of Transportation, 2020).

Den einzigen Anhalt zur Einschätzung des Anteils von Privatfahrzeug-Nutzer*innen im deutschsprachigen Raum geben Studien aus Österreich. Hier lag der erfragte Anteil der Privatfahrzeug-Nutzer*innen bei 39 % bzw. 27 % (Hutterer, 2020; Laa & Leth, 2020) und der beobachtete Anteil bei 12 % (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020).

Innerhalb der nationalen und internationalen Literatur werden für E-Scooter mittlere Wegelängen zwischen 1,2 km und 4,7 km und eine mittlere Wegedauer zwischen 7,5 und 14 Minuten angegeben (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Bai & Jiao, 2020; Jiao & Bai, 2020; Portland Bureau of Transportation, 2019, 2020; Rechenberg, 2019).

2.3 Verkehrsflächenwahl

Bereits im Vorfeld der Einführung der Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung wurde sich auch mit der Frage der zu nutzenden Verkehrsflächen beschäftigt. Hier wurde hinsichtlich der Akzeptanz und subjektiven Sicherheit durch die Nutzer*innen die Nutzung auf Radverkehrsanlagen und nicht auf Gehwegen empfohlen (Bierbach et al., 2018). Den Empfehlungen folgend sind E-Scooter in Deutschland auf Radverkehrsanlagen, wie Radwegen oder Radfahrstreifen, zu nutzen (*Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr*, 2019).

Seit Sommer 2019 (in anderen Ländern bereits zuvor) kann die tatsächliche Verkehrsflächenwahl der Nutzer*innen im Feld beobachtet und erfragt werden. Die Mehrheit der E-Scooter-Nutzer*innen (62 % bis 82 % der Befragten) gibt an, am liebsten auf Radverkehrsanlagen zu fahren (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020). Entgegen dieser berichteten Präferenzen zeichnen Beobachtungen und Fragen zur Verkehrsflächenwahl, konkret bei der letzten Fahrt ein etwas anderes Bild. Je nach Studie lag die Gehwegnutzung bei 19 % bis 49 % (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020). Die regelkonforme Flächennutzung schwankt dabei stark (48 % bis 73 %) in Abhängigkeit von der zur Verfügung stehenden Infrastruktur und für den Fall *Mischverkehr* in Abhängigkeit von der geltenden Höchstgeschwindigkeit für den Fahrzeugverkehr (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020; Portland Bureau of Transportation, 2019).

In Österreich konnte festgestellt werden, dass auch die mittlere Geschwindigkeit von E-Scootern stark von der Verkehrsinfrastruktur abhängig war (Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020). Die Geschwindigkeiten lagen hier im Mittel bei 15 km/h, wobei der höchste Wert mit rund 17 km/h auf Radwegen und der geringste Wert mit rund 10 km/h auf Gehwegen verzeichnet wurde (Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020). Zu beachten ist, dass in Österreich die zulässige Höchstgeschwindigkeit für E-Scooter bei 25 km/h liegt. Daneben wurde festgestellt, dass Männer im Mittel schneller mit dem E-Scooter fahren als Frauen (Arellano & Fang, 2019; Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020).

2.4 Kritische Situationen

Mit der zunehmenden Verbreitung der E-Scooter in Deutschland wuchs auch die Berichterstattung zu negativen Folgen für die Verkehrssicherheit. Neben den veröffentlichten Unfalldaten für das gesamte Bundesgebiet für das Jahr 2020 (vgl. Abschnitt 2.1) geben Befragungen und andere empirischen Erhebungen zum Thema *kritische Situationen und Unfälle* Hinweise darauf, dass 8 % bis 14 % der E-Scooter-Nutzer*innen bereits einen Konflikt mit einem*einer anderen Verkehrsteilnehmer*in oder einen Unfall erlebt haben (Kuratorium für Verkehrssicherheit, 2019). Befragungen zeigen, dass Bodenunebenheiten bzw. Bordsteinkanten bei den Nutzern*Nutzerinnen zu einem Kontrollverlust beim Fahren führen können (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020). Auch klinische Studien, die sich mit Verletzungsmustern bei E-Scooter-Unfällen beschäftigt haben, weisen auf die Bedeutung der Bodenbeschaffenheit als Unfallursache hin (Mayer et al., 2019; Uluk et al., 2020). Daneben gehen E-Scooter-Unfällen häufig unsicheres oder alkoholisiertes Fahren voraus (Kleinertz, Ntalos, Nüchtern, Frosch & Thiesen, 2020; Mair et al., 2020; Puzio et al., 2020). Studien zu verunfallten E-Scooter-Nutzer*innen zeigen, dass es sich zu einem großen Anteil (75 % bis 92 % der Fälle) um Alleinunfälle handelt (Mayer et al., 2019; Störmann et al., 2020; Uluk et al., 2020). Die E-Scooter-Nutzer*innen ziehen sich in der Folge besonders häufig Verletzungen an Armen und Beinen sowie am Kopf zu und müssen zu 17 % bis 29 % stationär behandelt werden (vgl. Abschnitt 2.6).

In zwei der betrachteten Studien fanden sich auch Angaben zu einer Unfall- oder Verletzungsrate: Für die Stadt Portland wurden 2,5 Unfälle pro 10 Tsd. Fahrten bzw. 2,3 Unfälle pro 16 Tsd. km ermittelt (Portland Bureau of Transportation, 2020). Für Texas wurde eine Rate von 180 Verletzungen pro 1 Millionen Meilen ermittelt, die Verletzungshäufigkeit lag dabei bis zu 200 Mal über der von Pkw-Fahrern*Fahrerinnen (Rix, Demchur, Zane & Brown, 2021). Allerdings ist das *Verletzungsrisiko* aufgrund der immensen Unterschiede in den Sicherheitssystemen der Fahrzeuge weniger aussagekräftig als ein Vergleich des *Unfallrisikos* und sollte kritisch betrachtet werden.

2.5 Regelkenntnisse und -verstöße

Da mit dem E-Scooter ein neues Verkehrsmittel eingeführt wurde, wurde dies in vielen Ländern auch von neuen Regelungen für diese Art von Fahrzeugen begleitet. Aufgrund des Neuheitswertes der Regulierungen stellt sich die Frage, ob die Nutzer*innen die E-Scooter betreffenden Regelungen bereits kennen und in der Praxis einhalten.

Hinsichtlich der Regelungen zu den zu nutzenden Verkehrsflächen zeigen nationale und deutschsprachige Studien, dass 18 % bis 20 % der Nutzer*innen davon ausgehen, dass das Fahren auf dem Gehweg erlaubt sei (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020). Ein großer Teil der Nutzer*innen gibt zudem zu, bereits mindestens einmal auf dem Gehweg oder in der Fußgängerzone gefahren zu sein (38 % bis 57 %) (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Hutterer, 2020). Ein ähnliches Ergebnis zeigen auch Befragungsstudien aus Frankreich und den USA, wo 19 % der Befragten angaben, bei der letzten Fahrt den Gehweg genutzt zu haben (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b) bzw. 77 % der Befragten wussten, dass das Fahren auf dem Gehweg nicht gestattet ist (Portland Bureau of Transportation, 2019).

Mit Blick auf das Fahren zu zweit auf einem E-Scooter (auch Tandemfahren genannt) zeigten Beobachtungen, dass 3 % der Nutzer*innen zu zweit auf einem E-Scooter fahren (Arellano & Fang, 2019; Siebert et al., 2020). Werden die Nutzer*innen hierzu befragt, geben 22 % bis 42 % zu, mindestens einmal zuvor zu zweit auf einem E-Scooter gefahren zu sein (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Siebert et al., 2020).

In Befragungen aus Deutschland geben 9 % bis 39 % der Befragten daneben zu, bereits einmal alkoholisiert E-Scooter gefahren zu sein (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Siebert et al., 2020). Ein Viertel der Nutzer*innen kennt den Alkohol-Grenzwert nicht oder schätzt ihn als liberaler ein (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020).

Hinsichtlich der Altersgrenze zeigt die Literatur, dass rund ein Viertel der Nutzer*innen diese nicht kennen oder als konservativer einschätzen (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020).

In Ländern ohne Helmpflicht, wie in Deutschland, wurde bei Beobachtungen eine Helmtragequote zwischen 0,4 % und 3 % beobachtet (Arellano & Fang, 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Siebert et al., 2020). Dabei scheint die Quote unter Nutzer*innen mit eigenem E-Scooter höher zu sein als unter Leihfahrzeug-Nutzer*innen (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020). In Oregon (USA), wo es eine Helmpflicht gibt, konnten Helmtragequoten bis zu 10 % beobachtet werden (Portland Bureau of Transportation, 2019).

Zur Kenntnis der maximal zulässigen Geschwindigkeit finden sich nur bei der Befragung von Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (2020) Angaben. In der genannten Studie kannten mit 54 % etwas mehr als die Hälfte der Befragten die erlaubte maximale Geschwindigkeit.

2.6 Klinische Untersuchungen

Die betrachteten klinischen Untersuchungen (Tabelle 20 und Tabelle 21 im Anhang) beschäftigten sich vor allem mit Verletzungsmustern von Patienten*Patientinnen, die im Zusammenhang mit E-Scooter-Unfällen in Krankenhäusern behandelt wurden. Zum Teil wurden auch Informationen zur Art des Unfalls, dem Unfallhergang und demographischen Merkmalen der Patienten*Patientinnen gesammelt, die Rückschlüsse für die Verkehrssicherheit zulassen.

Klinische Studien aus dem deutschsprachigen Raum zeigen, dass Verletzungen mit E-Scootern überwiegend (mind. 75 % der Fälle) Alleinunfälle vorausgehen (Mayer et al., 2019; Störmann et al., 2020; Uluk et al., 2020). Dabei sind die Behandelten mehrheitlich junge Männer (57 % bis 71 % der Fälle) (Heuer, Sundermann, Kornherr, Großpietsch & Kühne, 2020; Mair et al., 2020). Damit weisen die Untersuchungen der Kliniken auf eine hohe Dunkelziffer, v. a. bei Alleinunfällen hin, die nicht in den amtlichen Daten enthalten sind (vgl. Abschnitt 2.1).

Es ergeben sich Hinweise auf die Unfallursachen: Bodenbeschaffenheit, unsicheres Fahren bzw. Selbstüberschätzung und alkoholisiertes Fahren (17 % bis 37 % der Patienten*Patientinnen). Alkoholisiertes Fahren wurde dabei häufiger bei verletzten Männern beobachtet als bei verletzten Frauen (Zyskowski et al., 2020). Einige Studien deuten darauf hin, dass erstmalige Nutzer*innen häufiger von Verletzungen betroffen sind (Uluk et al., 2020). Besonders häufig werden Verletzungen an den Extremitäten sowie am Kopf beobachtet. Die Hospitalisierungsquote liegt zwischen 17 % und 29 % (Störmann et al., 2020; Uluk et al., 2020). Die Helmtragequote unter den Verletzten ist mit 0 % bis 1,4 % sehr niedrig. Allerdings sind auch die generell beobachteten Helmtragequoten anderer Studien mit 0,4 % bis 3 % ähnlich gering (Arellano & Fang, 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Siebert et al., 2020).

Klinische Studien aus den USA, wo E-Scooter bereits länger zugelassen sind als in Deutschland, zeichnen ein sehr ähnliches Bild. Der Anteil von Alleinunfällen wird zwischen 46 % und 83 % angegeben (Alwani et al., 2020; Portland Bureau of Transportation, 2019). Auch hier werden hauptsächlich Verletzungen von Kopf und Gesicht sowie Extremitäten beobachtet. Dabei handelt es sich um Knochenbrüche, Prellungen und Schnittwunden. Es ergeben sich Hinweise, dass Verletzungen im Hals- und Nackenbereich häufiger mit Alkoholfahrten in Verbindung stehen (Alwani et al., 2020).

Die Autoren der Studien sehen das größte Gefahrenpotenzial für Verletzungen bei der E-Scooter-Nutzung in der fehlenden Helmnutzung und einem übermäßigen Alkoholkonsum vor Fahrtantritt.

3 Forschungsfragen

Aufgrund der dargestellten Literatur ergeben sich zahlreiche Forschungsfragen bezüglich der Verkehrssicherheit von E-Scootern in Deutschland. Da die Nutzung im öffentlichen Straßenverkehr bis Sommer 2019 verboten war, ist davon auszugehen, dass viele Erstnutzer*innen wenig informiert und in der Fahrzeugbedienung unsicher sind. Aktuell liegen kaum belastbare Erhebungen zur Verkehrssicherheit von E-Scootern in Deutschland vor. Daher ist es notwendig, verschiedene Aspekte, z. B. Konflikte mit Radfahrern*Radfahrerinnen oder Fußgängern*Fußgängerinnen, real genutzte Verkehrsflächen, Regelkenntnis und Merkmale der Nutzer*innen, methodisch fundiert zu untersuchen. Diese Erkenntnisse erlauben eine Abschätzung zu Auswirkungen der E-Scooter-Nutzung auf die Verkehrssicherheit. Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

Nutzer*innenmerkmale und Nutzungshintergründe

Da bisher wenig Erkenntnisse zu *Nutzer*innenmerkmalen* (z. B. Alter, Geschlecht) und *Nutzungshintergründen* (z. B. Wegezwecke, Häufigkeit, Ersatz von Verkehrsmitteln, touristische Nutzung, Anteil Leihfahrzeuge/Privatfahrzeuge) für Deutschland vorliegen, werden diese umfangreich erhoben. So können die Nutzer*innen beschrieben und zielgruppenspezifische Aussagen zu folgenden Fragen abgeleitet werden:

- *Welche demografischen Merkmale zeichnen die Nutzer*innen aus?*
- *Haben die Leihfahrzeugnutzer*innen vorrangig einen touristischen Hintergrund?*
- *Sind die Leihfahrzeugnutzer*innen vorrangig Erstnutzer*innen oder werden E-Scooter regelmäßig genutzt?*
- *Für welche Wegezwecke werden die E-Scooter genutzt? Handelt es sich vorrangig um Freizeitnutzung?*
- *Werden durch die E-Scooter Verkehrsmittel ersetzt? Falls ja, welche Verkehrsmittel werden ersetzt?*

Diese Aspekte werden vorrangig über die Methode der Vor-Ort-Befragungen untersucht. Daneben werden über die Beobachtungen folgende Fragen adressiert:

- *Wie hoch sind die Anteile von Privatfahrzeug- und Leihfahrzeugnutzer*innen?*
- *Welche Nutzer*innenmerkmale können beobachtet werden? Sind die Nutzer*innen z. B. eher allein oder in Begleitung unterwegs?*

Verkehrsflächenwahl

Von zentraler Bedeutung für die Verkehrssicherheit ist die *Verkehrsflächenwahl*, da durch das Befahren einer nicht freigegebenen Verkehrsfläche bzw. Verkehrsinfrastrukturanlage (z. B. Gehweg) Konfliktsituationen entstehen können. Aus diesem Grund wird betrachtet, auf welchen Verkehrsflächen die E-Scooter-Nutzer*innen fahren und welche Verkehrsflächen von den Nutzern*Nutzerinnen bevorzugt werden.

Folgende Fragen sollen dabei anhand der Beobachtungsdaten beantwortet werden:

- *Welche Verkehrsflächen werden von den Nutzern*Nutzerinnen befahren?*
- *Wie schnell sind die Nutzer*innen auf den Verkehrsflächen unterwegs?*

Zusätzlich werden Befragungsdaten zur Beantwortung der folgenden Fragen genutzt:

- *Welche Verkehrsflächen werden beim Fahren mit dem E-Scooter als sicher bewertet?*
- *Welche Flächen werden hauptsächlich befahren?*

Interaktionen, kritische Situationen und Handhabungsprobleme

Wichtige Aspekte der Verkehrssicherheit sind kritische Situationen und die Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmern*Verkehrsteilnehmerinnen. In diesem Zusammenhang soll die Frage beantwortet werden, welche *kritischen Verkehrssituationen* durch die vermehrte Nutzung von E-Scootern auftreten. Dabei wird auch die Möglichkeit genutzt, die Unfallhistorie von E-Scooter-Nutzern*Nutzerinnen zu erfragen. Gleichzeitig werden beobachtete Interaktionen, Konflikte und Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmern*Verkehrsteilnehmerinnen sowie (Beinahe-)Stürze

protokolliert. Folgende Fragen sollen dabei anhand der Beobachtungsdaten beantwortet werden:

- *Kommt es zu Problemen bei der Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern*Verkehrsteilnehmerinnen?*
- *Können kritische Situationen beobachtet werden (Konflikte, Kollisionen, (Beinahe-)Stürze)?*

Zusätzlich wird die Befragung zur Beantwortung der folgenden Fragen genutzt:

- *Wie viele Unfälle oder Konflikte werden von den Nutzern*Nutzerinnen berichtet? Wer sind die Beteiligten? Werden Verletzungen berichtet?*
- *Werden Handhabungsprobleme berichtet und falls ja, welche?*

Regelkenntnisse und Regelverstöße/Auffälligkeiten

Da die E-Scooter und die Regelungen zur Nutzung gleichermaßen neu sind, liegt ein weiterer Fokus auf der Erfassung der *Regelkenntnisse und der Regelverstöße/Auffälligkeiten* der Nutzer*innen. Dabei ist von Interesse, ob die Regelkenntnis der Nutzer*innen von der Nutzungshäufigkeit oder anderen Eigenschaften der Nutzer*innen abhängt. Zusätzlich stellt sich die Frage, welche Regelverstöße oder Auffälligkeiten (z. B. Nebentätigkeiten) von E-Scooter-Nutzern*Nutzerinnen beobachtet werden können (Zu-Zweit-Fahren auf einem Fahrzeug, Mobiltelefon- und Kopfhörernutzung, Fahren entgegen der Fahrtrichtung, regelwidriges Mitführen von Gepäck auf dem Fahrzeug). Des Weiteren soll geprüft werden, ob Helme getragen werden. Anhand der Beobachtungsdaten sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- *Welche Regelverstöße und Nebentätigkeiten können beobachtet werden?*
- *Wie hoch ist die Helmtragequote unter den Nutzern*Nutzerinnen?*
- *Unterscheiden sich die Regelverstöße in Abhängigkeit von Nutzer*innenmerkmalen?*

Anhand der Befragungen werden zusätzlich die folgenden Fragen beantwortet:

- *Kennen die Nutzer*innen die gesetzlichen Regelungen zu E-Scootern?*
- *Welche Regelverstöße werden durch die Nutzer*innen selbst berichtet?*

Tages- und Dunkelheitsfahrten

Da die Tagesganglinien von Civity eine E-Scooter-Nutzung am Freitag- und Samstagabend zeigen und die polizeilichen Kontrollen bzw. Unfallstatistiken auf missbräuchlichen Alkoholkonsum während E-Scooter-Fahrten hinweisen, liegt ein Fokus auf möglichen Unterschieden zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten. Folgende Fragen sollen durch Beobachtungen beantwortet werden:

- *Unterscheiden sich die Nutzer*innenmerkmale bei Tag im Vergleich zu Fahrten bei Dunkelheit?*
- *Unterscheiden sich kritische Situationen bzw. Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen bei Tag und Dunkelheit?*
- *Unterscheidet sich die Verkehrsflächenwahl bei Tag zur Verkehrsflächenwahl bei Dunkelheit?*
- *Unterscheiden sich Regelverstöße bei Tag und Dunkelheit?*

4 Methoden

Aufbauend auf der umfassenden Literaturrecherche wurde eine kombinierte Vor-Ort-Befragungs- und Beobachtungstudie konzipiert. Die Hauptuntersuchung wurde im August und September 2020 in Berlin und Dresden durchgeführt.

4.1 Befragung

4.1.1 Entwicklung und Vorgehen

Vorteile einer Vor-Ort-Befragung ergeben sich einerseits dadurch, dass touristische Nutzer*innen im Gegensatz zu einem Onlinefragebogen besser adressiert werden können. Andererseits können durch die Vor-Ort-Befragung die Ergebnisse der Beobachtung ergänzt werden: Es werden (zumindest wahrscheinlicher) die gleichen Personen befragt wie beobachtet. Dadurch ergibt sich ein umfassenderes und möglicherweise repräsentativeres Bild der tatsächlichen Nutzer*innen vor Ort. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Angaben der Befragten sich auf die letzte Fahrt (bei Abgabe) oder die bevorstehende Fahrt (bei Ausleihe) beziehen, an die sich im Gegensatz zu einem Onlinefragebogen nicht erinnert werden muss (vgl. Erinnerungsverfälschung / Recall bias). Schließlich liegt auch ein Vorteil der Vor-Ort-Befragung darin, dass Aspekte des*der Fahrers*Fahrerin durch die Befragenden objektiv kodiert werden können und nicht erfragt werden mussten (z. B. für den Moment der Befragung: Wurde ein Helm getragen? Wurde zu zweit gefahren? Wurde Gepäck mitgeführt? Ist der*die Befragte in einer Gruppe unterwegs?). Ein Nachteil der Vor-Ort-Befragung besteht darin, dass sie zeit- und kostenintensiver ist und mit dem gleichen Aufwand weniger Personen befragt werden können als z. B. bei einer Onlinebefragung. Da eines der Ziele des Projektes war, die Nutzer*innen vor Ort und insbesondere den Anteil touristischer Fahrer*innen zu untersuchen, wurde die Vor-Ort-Befragung als Methode gewählt. Sie wurde als quantitatives, vollstrukturiertes Einzelinterview im Feld durchgeführt.

Der Fragebogen wurde online mit Hilfe von LimeSurvey (Version 2.72.3³) erstellt und anschließend über die Offline Surveys-App auf zwei Tablets geladen (Abbildung 3). Dies ermöglichte die Nutzung des digitalen Fragebogens unabhängig von einer Internetverbindung sowie die Speicherung der gewonnenen Daten direkt auf den Geräten. Daneben bietet der digitale Fragebogen die Möglichkeit, dynamische Filter zu nutzen, sodass bspw. Nachfragen zu kritischen Situationen automatisch ein- oder ausgeblendet werden. Um dem Anteil touristischer Nutzung von E-Scootern gerecht zu werden, wurde neben der deutschen auch eine englische Sprachversion des Fragebogens erstellt. Der Fragebogen wurde einem umfangreichen Pretest unterzogen und mehrfach angepasst. Alle Befragter*innen wurden im Vorfeld bezüglich des Fragebogens und der Durchführung geschult und führten anhand von Rollenspielen Probebefragungen durch.

Die Vor-Ort-Befragungen wurden an stark frequentierten Standorten in den Innenstädten von Dresden und Berlin durchgeführt (vgl. Abschnitt 0) und zielten vor allem auf Leihfahrzeugnutzer*innen ab. Zu diesem Zweck wurden E-Scooter-Nutzer*innen kurz vor oder nach der Ausleihe angesprochen und gebeten, an der Befragung teilzunehmen. Bei Nichtinteresse und/oder Zeitnot wurden kleine Flyer mit QR-Codes zur späteren Teilnahme (über eine Online-Version) mitgegeben. Nutzer*innen von privaten E-Scootern wurden z. B. beim Warten an einer roten Ampel angesprochen.

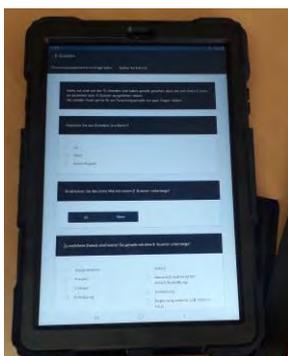


Abbildung 3: Tablet mit laufender Offline Surveys-App

³ Hochschullizenz der TU Dresden

4.1.2 Fragebogenkonstruktion

Um die Forschungsfragen zu beantworten wurden passende Items entwickelt bzw. aus bestehenden Befragungen übernommen und in den Kontext E-Scooter übertragen. Dem*Der E-Scooter-Nutzer*in wurden maximal 30 Fragen gestellt. Die individuelle Anzahl von Fragen richtete sich nach den Antworten in Filterfragen (z. B. Unfall ja/nein). Zusätzlich wurden vom Interviewer zehn Items im Anschluss an das Interview kodiert (z. B. ob es sich um ein Leihfahrzeug gehandelt hat), sodass der Fragebogen insgesamt aus 40 Items bestand. Zu Beginn wurden dem*der Teilnehmer*in Fragen zum Hintergrund der Nutzung gestellt (z. B. Nutzungshäufigkeit und Wegezweck) und zu den Erfahrungen bei der Nutzung übergeleitet (z. B. Handhabungsprobleme). In einem dritten Block wurden dann Regelkenntnisse (z. B. zur Verkehrsflächenwahl) und anschließend Selbsteinschätzungen zur Sicherheit und den eigenen Fahrfähigkeiten erfragt. Die Befragung wurde mit der Erhebung von Personen-, Fahrzeug- und Standortmerkmalen abgeschlossen.

Eine Besonderheit der Vor-Ort-Befragung lag darin, dass dem/der Befragten keine Antwortkategorien präsentiert wurden und auch die Fragen zur Regelkenntnis offen gestellt wurden. Lediglich bei Fragen zur Verkehrsflächenwahl wurde dem/der Befragten eine Übersicht von Verkehrsinfrastrukturanlagen zur Ansicht vorgelegt. Eine Übersicht des Aufbaus und der Inhalte der Befragung ist Tabelle 3 zu entnehmen. Eine ausführliche Darstellung der genutzten Items und ihrer Herkunft findet sich in Tabelle 24 im Anhang.

Tabelle 3: Aufbau und Inhalte des Fragebogens der Vor-Ort-Befragung

Block	Inhalte	Items	Item-Anzahl
1	<i>Nutzungshintergrund</i>	touristischer Hintergrund Nutzungshäufigkeit Wegezweck Ersatz von Verkehrsmitteln	8
2	<i>Nutzungserfahrungen</i>	Verkehrsflächenwahl Probleme bei der Handhabung Kritische Situationen: (Beinahe-) Unfälle/ Zusammenstöße/ (Beinahe-) Stürze	9
3	<i>Regelkenntnisse</i>	Selbsteinschätzung Geschwindigkeit Alter	10

Block	Inhalte	Items	Item-Anzahl
4	<i>Selbsteinschätzung</i>	Alkohol Helmnutzung Verkehrsflächenwahl	2
		Subjektive Sicherheit Fahrfähigkeiten	
5	<i>Personen- und E-Scooter-Merkmale</i>	Alter, Geschlecht, Leihfahrzeug Helmnutzung Gruppe oder Allein Standort	11

4.2 Beobachtung

4.2.1 Entwicklung des Beobachtungsinstrumentes

Über stationäre Beobachtungen im Feld durch geschulte Beobachter*innen wurde das reale Verhalten von Leihfahrzeug-Nutzer*innen untersucht. Die Beobachtung wurde durch ein Beobachtungsprotokoll strukturiert. Sie ergänzt die Befragung um z. B. unbewusste oder sozial unerwünschte Verhaltensweisen (wie z. B. Regelverstöße). Für die Beobachtung wurde das Tool Observation 3.0 (Vollrath, 2019) genutzt. Dabei handelt es sich um ein digitales Beobachtungsprotokoll, bei dem Beobachtungskategorien und Items, sowie Einfach- und Mehrfachauswahl frei ausgestaltet werden können. Auf einem Tablet wurde das Beobachtungsprotokoll über eine Eingabemaske bedient. Das Tool ist unabhängig von einer Internetverbindung und speichert die Daten lokal auf den Geräten. Das Beobachtungsprotokoll bestand aus zwei Ebenen: Beim Start einer Beobachtungseinheit wurden über eine erste Eingabemaske Merkmale zum Standort, dem Beobachter und den Beobachtungsbedingungen (z. B. Wetter) erfasst - Informationen, die für alle nachfolgenden Beobachtungen gelten sollten. Anschließend wurde in der zweiten Ebene das eigentliche Beobachtungsprotokoll gestartet, das für jede Beobachtung einen Eintrag ermöglicht und sich dann (unendlich) wiederholt. Das Protokoll beinhaltet insgesamt zwölf Beobachtungskategorien, die in Abschnitt 4.2.2 behandelt werden.

Ein erster Pretest der Instrumente wurde am 11.03.2020 in Berlin durchgeführt. Anschließend wurden die Instrumente im Rahmen einer studentischen Arbeit in Berlin zwischen dem 01. und 05.07.2020 weiter erprobt und optimiert. Alle Beobachter*innen wurden in einer Schulung mit dem finalen Beobachtungsinstrument vertraut gemacht.

Beispielsweise gab es neben Probevideos auch die Möglichkeit, die Eingabe anhand von realen Fahrten mit ausgeliehenen E-Scootern zu üben. Des Weiteren gab es Probebeobachtungen im öffentlichen Verkehrsraum.

Die Beobachterübereinstimmung liegt über alle Variablen gemittelt bei 97,2 % (Variation zwischen Variablen: 77,7 % bis 100 %). Shweta, Bajpai und Chaturvedi (2015) geben an, dass die prozentuale Übereinstimmung mindestens 75 % betragen sollte, ein Wert über 90 % gilt als hoch. Eine Beobachterübereinstimmung ist damit gegeben. Zur Ermittlung der Beobachterübereinstimmung übernahmen je zwei Beobachter*innen für 60 Minuten gemeinsam die Beobachtung an einem der Standorte.

4.2.2 Beobachtungskategorien und -optionen

Basierend auf den erarbeiteten Fragestellungen wurden für die Beobachtung insgesamt zwölf Beobachtungskategorien definiert. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die finalen Beobachtungskategorien und -optionen. Abbildung 4 zeigt die Eingabemaske für eine einzelne Beobachtung. Detaillierte Definitionen der Beobachtungskategorien und -optionen finden sich im Anhang unter 0. Für die Kategorie *Interaktionen und kritischen Situationen* wurde zusätzlich ein Konfliktprotokoll entwickelt das detaillierte Angaben zu (Beinahe-)Stürzen, kritischen Konflikten und Kollision ermöglichte (Abbildung 58 im Anhang).

Tabelle 4: Übersicht Beobachtungskategorien und -optionen. In eckigen Klammern die Formulierung der Eingabemaske aus Abbildung 4.

Nr.	Items und Antwortoptionen	Auswahl
1	Gruppe an Fahrzeugen [Group] <i>allein [1]</i> <i>zu zweit [2]</i> <i>zu dritt [3]</i> <i>zu viert [4]</i> <i>zu fünf [5]</i> <i>zu sechst [6]</i> <i>mehr als 6 Personen [> 4]</i>	Einfachauswahl
2	Geschlecht der*des Gruppenanderen* [Gr.other] <i>nicht relevant [n/a]</i> <i>Gruppenandere*r ist /sind männlichen Geschlechts [MannEr]</i> <i>Gruppenandere*r ist / sind weiblichen Geschlechts [FrauEn]</i> <i>Gruppenandere sind gemischten Geschlechts [Misch]</i> <i>Gruppenandere*r ist Kind [Kind]</i>	Einfachauswahl

Nr.	Items und Antwortoptionen	Auswahl
3	Gefahrenre Geschwindigkeit der*des Beobachteten [Speed] (geschätzt) <i>Langsam (0 bis 6 km/h)</i> <i>Mittel (7 bis 12 km/h)</i> <i>Schnell (13 bis 20 km/h)</i> <i>Sehr schnell (über 20 km/h)</i> <i>nicht zu beantworten [n/a]</i>	Einfachauswahl
4	Fahrzeug der*des Beobachteten [Vehicle] <i>Leihfahrzeug [E-Leih]</i> <i>Privatfahrzeug mit Kennzeichen [E-P. mKZ]</i> <i>Privatfahrzeug ohne Kennzeichen [E.-P.oKZ]</i> <i>nicht zu beantworten [E.-n/a]</i>	Einfachauswahl
5	Regelverhalten/ Auffälligkeiten der*des Beobachteten [Rules] <i>Keine Auffälligkeiten [nichts]</i> <i>Nutzer*in mit Helm [Helm]</i> <i>Falsche Fahrtrichtung [falsch Richt]</i> <i>2 Personen auf einem E-Scooter [zu zweit]</i> <i>Nutzer*in mit Kopfhörern [Kopfhoer]</i> <i>Nutzer*in mit Handy in der Hand [Handy i.H.]</i> <i>Gepäck auf dem E-Scooter [Gepaeck]</i>	„Keine Auffälligkeiten“ oder Mehrfachauswahl
6	Zuerst genutzte Verkehrsfläche der*des Beobachteten [1. Area] <i>für Fahrräder freigegebene Fußgängerzone [fr. Fuss]</i> <i>Gehweg [Gehweg]</i> <i>für Fahrräder freigegebener Gehweg [fr. Gehw]</i> <i>gemeinsamer Geh-/Radweg [gem.GR]</i> <i>Radweg [Radweg]</i> <i>Radfahrstreifen [RfStreif]</i> <i>Auf der Straße im Mischverkehr [Strasse]</i> <i>Busspur [Bus] (nur relevant für Standort Unter den Linden)</i>	Einfachauswahl
7	Als zweites genutzte Verkehrsfläche bei Wechsel der Fläche (ansonsten gleich wie 1. Area) [2. Area] <i>für Fahrräder freigegebene Fußgängerzone [fr. Fuss]</i> <i>Gehweg [Gehweg]</i> <i>für Fahrräder freigegebener Gehweg [fr. Gehw]</i> <i>gemeinsamer Geh-/Radweg [gem.GR]</i> <i>Radweg [Radweg]</i> <i>Radfahrstreifen [RfStreif]</i> <i>Auf der Straße im Mischverkehr [Strasse]</i> <i>Busspur [Bus] (nur relevant für Standort Unter den Linden)</i>	Einfachauswahl
8	Fahrverhalten/ -manöver [Driving] <i>Geradeausfahrt [nichts]</i> <i>1. Area falsch gefahren entweder wegen Flächenwahl oder Fahrtrichtung</i> <i>2. Area falsch gefahren entweder wegen Flächenwahl oder Fahrtrichtung</i> <i>Fahrbahnseite West [FahrbW] (nur relevant für Beobachtungsraum DD-Schloßstraße)</i> <i>Fahrbahnseite Ost [FahrbO] (nur relevant für Beobachtungsraum DD-Schloßstraße)</i> <i>Auch in anderem Beobachtungsraum gefahren [and_Beob.] (nur relevant für Beobachtungsraum DD-Schloßstraße)</i>	„nichts“ oder Mehrfachauswahl
9	Geschlecht [Sex] <i>Mann [M]</i> <i>Frau [F]</i> <i>nicht zu beantworten [n/a]</i>	Einfachauswahl
10	Alter [Age] (geschätzt) <i>Kind, ca. bis 14 Jahre [<14]</i> <i>Jugendliche*r, ca. 15-20 Jahre [15-20]</i> <i>Junge*r Erwachsene*r, ca. 20-40 Jahre [20-40]</i> <i>Erwachsene*r, ca. 40-65 Jahre [40-65]</i> <i>Senior*in, ca. ab 65 Jahren [>65]</i> <i>nicht zu beantworten [n/a]</i>	Einfachauswahl
11	Interaktionen, kritische Situationen [Conflict]	Einfachauswahl

Nr.	Items und Antwortoptionen	Auswahl
	<p>nichts</p> <p>Interaktion (andere Beteiligte) [Konfl.] (eine*r der Beteiligten hat kontrolliert gebremst oder seine Trajektorie geändert. Die Entwicklung der Situation war für die Beteiligten vorhersehbar)</p> <p>Konflikt (andere Beteiligte) [k_Konfl.] (eine*r der beteiligten Verkehrsteilnehmer*innen musste plötzlich „bremsen“ und/oder seine Trajektorie verändern, um eine Kollision zu verhindern)</p> <p>Kollision (andere Beteiligte)</p> <p>Beinahealleinunfall, -sturz [B_Sturz] (E-Scooter-Nutzer*in kommt alleine fast zum Sturz (Straucheln, kommt ins Schleudern, muss Fuß auf Boden nehmen oder Bremsen))</p> <p>Sturz (Alleinunfall) [Sturz] (E-Scooter-Nutzer*in kommt alleine zum Sturz)</p>	
12	<p>Beteiligte*r an Kollision, Konflikt oder Interaktion [With]</p> <p>n/a</p> <p>allein</p> <p>MIV (motorisierter Individualverkehr)</p> <p>Radfahrer*in [Fahrr.]</p> <p>Fußgänger*in [Fuss]</p> <p>E-Scooter [E-Sc.]</p> <p>Bushalt (Interaktion, Konflikt, Kollision tritt auf mit Beteiligtem*Beteiligter, der*die in Bus/Tram ein- oder aussteigen will während eines Bus-/Tramhalts (Einfahren, Halten, Ausfahren))</p>	„n/a“ oder Mehrfachauswahl

MyTable202110112025de-Observation Nr 1

Group	Gr.other	Speed	Vehicle	Rules	Area1	Area2	Driving	Sex	Age	Conflict	With
1	n.a	<6kmh	Bushalt	nichts	fr.Fuss	fr.Fuss	nichts	M	<14	nichts	n.a
2	MensE	<12kmh	E-P.mKZ	Helm	Gehweg	Gehweg	A1-falsch	F	15-20	Konfl.	allein
3	FrauEn	<20kmh	E-P.oKZ	falschRicht	fr.Gehw	fr.Gehw	A2-falsch	n.a	20-40	k_Konfl.	MIV
4	Misch	>20kmh	E-n.a	zuZweit	gem.GR	gem.GR	FahrBW		40-65	Kollis.	Fahrr
5	Kind	n.a		Kopfhoe	Radweg	Radweg	FahrBO		>65	B_Sturz	Fuss
6				HandyIH	RfStreif	RfStreif	and_Boob.		n.a	Sturz	E_Sc
>6				Gepack	Strasse	Strasse					Bushalt
					Bus	Bus					

Abbildung 4: Eingabemaske Beobachtungsprotokoll, erstellt mit Observation 3.0 (Vollrath, 2019)

4.3 Standorte und Durchführung

Bei der Auswahl der Standorte wurden verschiedene Kriterien berücksichtigt. Ein zentrales Attribut stellte die *Nutzungshäufigkeit* des Standortes dar, um eine ausreichend große Stichprobe für die Erhebung gewährleisten zu können. Weiterhin war entscheidend, welche *Verkehrsinfrastruktur* und damit welche Verkehrsflächen für die verschiedenen Verkehrsteilnehmer*innen und vor allem für die Nutzer*innen von

E-Scootern zur Verfügung stehen. Für die Erfassung von Pendler*innenverhalten, insbesondere bei der kombinierten Nutzung von ÖPNV und E-Scootern, wurde pro Stadt ein Standort an einem großen *Knotenpunkt des ÖPNV* vorgesehen. Die Diversität vorhandener Infrastrukturangebote und deren Nutzungshäufigkeit durch verschiedene einheimische oder touristische Verkehrsteilnehmer*innen ließen auf die *Häufigkeit der Interaktion von E-Scootern mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen* schließen. Diese Interaktion stellt ein weiteres Kriterium zur Auswahl geeigneter Standorte dar, um potenzielle Konfliktsituationen erfassen zu können. In der Annahme, dass vor allem *Touristen*Touristinnen* E-Scooter nutzen, sollte zudem in beiden Städten ein Standort von hoher touristischer Attraktivität ausgewählt werden. Zuletzt ist auch die Relevanz des *Nachtlebens* an den jeweiligen Standorten von Bedeutung, da eine zentrale Forschungsfrage das Verhalten der E-Scooter-Nutzer*innen in den Abend- und Nachtstunden im Vergleich zu Tagfahrten betrifft.

Im Folgenden werden pro Stadt die Standorte zuerst in der Übersicht, dann im Detail und schließlich die Durchführung der Befragung und Beobachtung beschrieben.

4.3.1 Dresden

4.3.1.1 Standortkriterien und -übersicht

Um für die Stadt Dresden geeignete Standorte und Beobachtungs-/ Befragungszeiten auszuwählen, wurden die Bewegungen der Leihfahrzeuge über die App des Anbieters Lime im November 2019 eine Woche lang beobachtet. Zusätzliche Hinweise ergaben sich durch die studentische Arbeit von Rechenberg (2019) und durch den für E-Scooter zuständigen Mitarbeiter der Stadtverwaltung. Die potenziellen Standorte wurden anschließend hinsichtlich der Standortkriterien bewertet. Drei Standorte wurden final ausgewählt: Albertplatz, Hauptstraße und der Bereich um den Kulturpalast. Die Bewertung dieser drei Standorte hinsichtlich der Standortkriterien ist in Tabelle 5 dargestellt. Abbildung 5 zeigt einen Kartenausschnitt von Dresden mit den drei Standorten. Die Befragung erfolgte im Bereich des Albertplatzes und des Kulturpalastes. In Abbildung 6 sind die ermittelten Verkehrsstärken für die drei Standorte während der Hauptuntersuchung in Dresden dargestellt.

Tabelle 5: Bewertung der Standortkriterien je Standort in Dresden. Kursiv markiert unter Verkehrsinfrastruktur ist die für E-Scooter zulässige Verkehrsfläche an dem jeweiligen Standort. In eckigen Klammern ist die Bezeichnung des einzelnen Beobachtungsraums.

Kriterien	Standorte Dresden		
	Albertplatz	Kulturpalast	Hauptstraße
Nutzungshäufigkeit	-	+	o
Zugang ÖPNV	++	+	o
Dunkelheitsfahrten	+	+	o
Tourist. Nutzung	+	++	+
Fußgänger*innen	+	++	+
Radfahrer*innen	+	+	+
PKWs	o	+	--
Verkehrsinfrastruktur je Beobachtungsraum	- für Radverkehr freig. Gehweg [Gleisanlage] ⁴ - gem. Geh/Radweg [Ring West]	- Gehweg / <i>Fahrbahn</i> [Schloßstraße] - Gehweg / <i>Radfahrstreifen</i> / <i>Fahrbahn</i> [West/Ost]	- für Radverkehr freig. Gehweg ⁴ [West/Ost]
Niveau der zugul. Fläche	Hochbord [Ring West], Keine zulässige Fläche [Gleisanlage]	Fahrbahnniveau [Schloßstr., Ost, West],	keine zulässige Fläche



Abbildung 5: Übersicht der Befragungs- und Beobachtungsstandorte in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)

⁴ EKF sind entsprechend der StVO in diesem Beobachtungsraum für keine Verkehrsfläche zugelassen.

Verkehrsstärken in Dresden (Werktag, 14-19 Uhr)

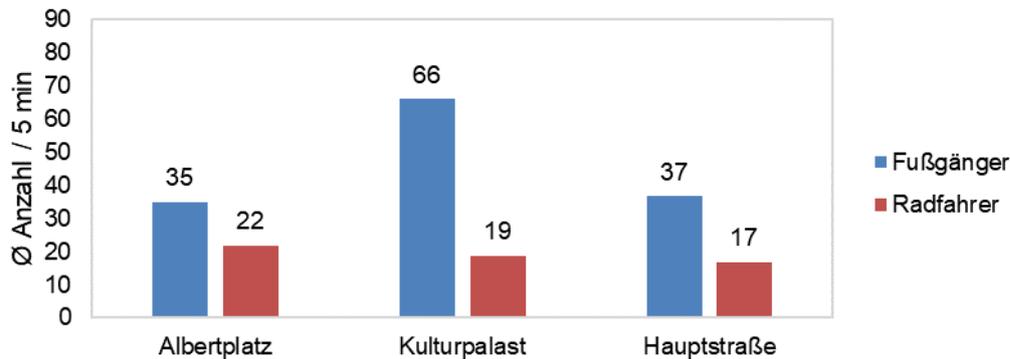


Abbildung 6: Durchschnittliche Verkehrsstärken in Dresden von drei Uhrzeiten [13:55-14:00 Uhr, 16:25-16:30 Uhr, 18:55-19:00 Uhr] an einem Werktag [Di, Mi, Do], pro Standort ein Beobachtungsraum.

4.3.1.2 Standort Albertplatz

Ein wichtiger Verkehrsknotenpunkt Dresdens sowie Treffpunkt für Personen, die in den Nachtstunden ins Szeneviertel der Neustadt gehen möchten, ist der *Albertplatz* im Dresdener Stadtteil Innere Neustadt. Er wird von Touristen*Touristinnen und Einheimischen gleichermaßen genutzt. Durch seine strahlenförmigen Zufahrtswege ist der Platz aus allen Teilen der Stadt gut zu erreichen. Der Außenring kann durch motorisierte Verkehrsmittel auf 2 Fahrbahnen pro Richtung passiert werden (Tempolimit 50 km/h). Mittig durch den *Albertplatz* führen Straßenbahnschienen, wobei sich im Zentrum des Platzes die gleichnamige Haltestelle befindet, die durch fünf Tramlinien genutzt wird. Auch das Abstellen und Ausleihen von Leihfahrrädern sowie E-Scootern ist hier möglich.

Für den *Albertplatz* wurden zwei Beobachtungsräume definiert (Abbildung 7) Orange gekennzeichnet sind jeweils die Positionen der Beobachter*innen. Für die Befragungen wurde als Ausgangspunkt der nördliche Bereich des *Albertplatzes* in der Nähe des artesischen Brunnens ausgewählt.

Der circa 75 m lange Beobachtungsraum an der Gleisanlage (Abbildung 8) beginnt im Norden an der Ecke des Grünstreifens (rechts im Bild) und endet im Süden auf Höhe des Haltestellenschildes. Er hat auf der östlichen Seite eine Gehwegbreite von 7,93 m, wovon 1,70 m Hecke sind. Auf der westlichen Seite existiert ein für Radfahrer*innen in

beide Richtungen freigegebener Gehweg mit einer Breite von 8,37 m, wobei 2,07 m durch die Hecke entfallen. Das Gleisbett befindet sich in einer 25 cm tiefen Senke. Ein weiterer Beobachtungsraum von ungefähr 60 m Länge befindet sich am westlichen Ring und ist in Abbildung 9 zu sehen. Er beginnt beim ersten Laternenpfahl an der Einmündung der *Antonstraße* und endet beim Hinweisschild für den Geh- und Radweg an der *Carolinestraße*. An diesem Standort befindet sich ein gemeinsamer 3,10 m breiter Geh- und Radweg, welcher ebenfalls für die Nutzung durch E-Scooter vorgesehen und mit Kopfsteinpflaster belegt ist.

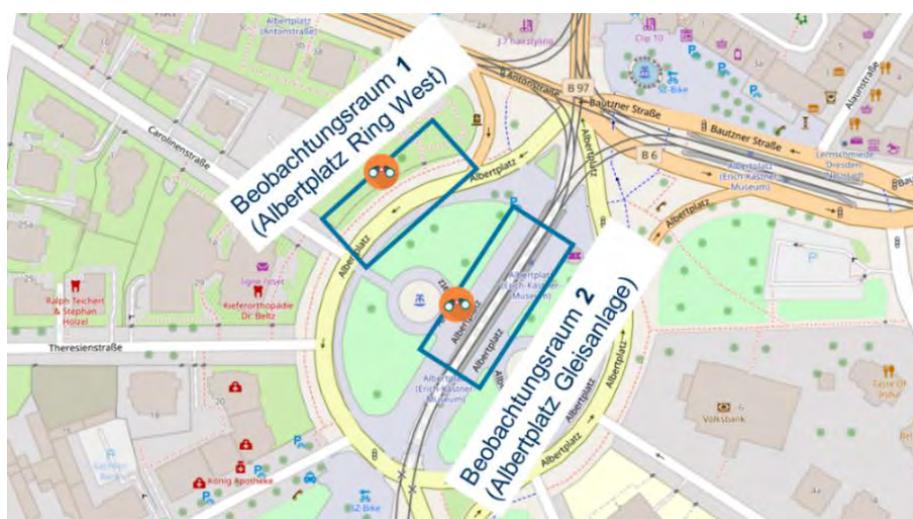


Abbildung 7: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Albertplatz in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 8: Beobachtungsraum Albertplatz Gleisanlage (Fahrbahnseite West).



Abbildung 9: Beobachtungsraum Albertplatz Ring West.

4.3.1.3 Standort Hauptstraße

Südlich des *Albertplatzes* verläuft die *Hauptstraße*, eine Flaniermeile, die die Dresdner Neustadt über den *Neustädter Markt* mit der Dresdner *Altstadt* verbindet. Die Hauptstraße führt entlang einer Reihe von Einzelhandelsgeschäften, Restaurants sowie Cafés, sowie an den Sehenswürdigkeiten der *Dreikönigskirche* und dem *Goldenen Reiter* vorbei. Sie ist damit eine Einkaufsstraße, die sowohl von Einheimischen als auch von Touristen*Touristinnen genutzt wird. Die *Hauptstraße* ist vom motorisierten Verkehr befreit und besteht aus einem für den Radverkehr freigegebenen Gehweg. Damit ist die Nutzung durch E-Scooter entsprechend der StVO bzw. eKFV nicht zulässig. Trotzdem zeigten Vor-Ort-Besichtigungen eine hohe Nutzungszahl, vor allem am Wochenende. An mehreren Stellen kreuzen Straßen den sonst vom motorisierten Verkehr befreiten Weg. Dort kann es zu Interaktionen zwischen dem motorisierten Verkehr und E-Scootern kommen. Außerdem verzeichnet die *Hauptstraße* ein hohes Aufkommen an Fußgänger*innen und Radfahrer*innen, mit denen es ebenfalls zu Interaktionen kommen kann.

Für die *Hauptstraße* wurden zwei Beobachtungsräume definiert (Abbildung 10). Orange gekennzeichnet sind jeweils die Positionen der Beobachter*innen. Die zwei Beobachtungsräume haben eine Länge von je 70 m. Diese sind definiert durch den anliegenden Häuserblock, der bis zur Straße *An der Dreikönigskirche* führt. Die Beobachtungsräume beginnen und enden somit mit den Grenzen des Häuserblocks. Die *Hauptstraße West* misst 7,10 m Durchmesser in der Breite des Gehwegs inklusive

der zur Verfügung stehenden Sitzbänke. Der Bodenbelag ist durch ebene Gehwegplatten gekennzeichnet (Abbildung 11). Der Beobachtungsraum auf der Ostseite hat eine Breite von 6,70 m, in denen ebenfalls die Sitzbänke berücksichtigt sind, und beinhaltet wiederum ebene Gehwegplatten. In den Beobachtungsraum Ost wurde außerdem der Mittelgang eingeschlossen. Er ist durch Bäume zu beiden Seiten von Ost- und Westseite abgegrenzt, umfasst eine Breite von 6,10 m und hat einen Bodenbelag aus Kopfsteinpflaster (Abbildung 11).

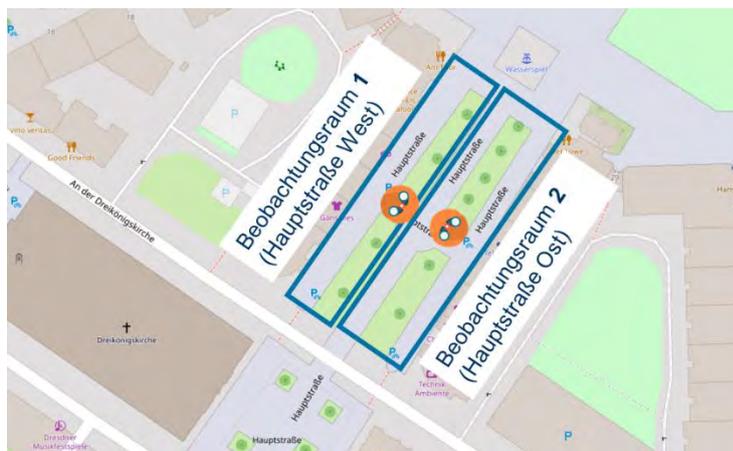


Abbildung 10: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Hauptstraße in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 11: Links - Beobachtungsraum Hauptstraße West. Rechts - Beobachtungsstandort Hauptstraße Ost mit zusätzlichem Mittelstreifen.

4.3.1.4 Standort Kulturpalast (Wilsdruffer Straße & Schloßstraße)

Der *Kulturpalast* in der *Inneren Altstadt* von Dresden ist ein Prachtbau der DDR-Zeit, der Aufgaben einer Stadthalle erfüllt und zentral zwischen *Altmarkt* und *Neumarkt* liegt. Der Haupteingang liegt an der *Wilsdruffer Straße* direkt gegenüber dem *Altmarkt*. Durch einen großen Vorplatz mit zwei Brunnen und Sitzgelegenheiten besitzt der Standort einen hohen Aufenthaltscharakter. An der westlichen Seite wird er von der *Schloßstraße* begrenzt. Der Standort *Kulturpalast* weist eine sehr hohe touristische Nutzung auf. Die meisten E-Scooter-Bewegungen bei Beobachtung der Lime-App wurden hier verzeichnet. Der Standort wird wegen der Nähe zum Einkaufszentrum *Altmarktgalerie*, zum *Kulturpalast* selbst, zu Restaurants und Cafés sowie zahlreichen Sehenswürdigkeiten der Dresdener *Altstadt* von Einheimischen und Touristen*Touristinnen stark frequentiert. Aufgrund der zentralen Lage passieren diesen Ort neben der Straßenbahn zudem viele Radfahrer*innen und motorisierte Fahrzeuge.

Für den Standort wurden insgesamt drei Beobachtungsräume definiert; *Wilsdruffer Straße Nord*, *Wilsdruffer Straße Süd* und *Schloßstraße* (Abbildung 12). Die Abbildung enthält die in orange gekennzeichneten Positionen der Beobachter*innen. Die Beobachtungsräume sind jeweils ca. 70 m lang.

Die Beobachtungsräume *Wilsdruffer Straße Nord* und *Wilsdruffer Straße Süd* beginnen an der ersten Haltelinie (Nord) bzw. am Hinweisschild für den Radweg (Süd) und enden an der Brunnenkante des zweiten Brunnens (Nord) bzw. mit dem Anfang der Haltestellenüberdachung (Süd). Die *Wilsdruffer Straße* besteht pro Richtung aus einer einspurigen Fahrbahn mit einer Breite von 2,90 m für motorisierte Verkehrsmittel (Tempolimit 20 km/h) sowie einem 1,65 m breiten Radfahrstreifen. Der Aufbau des Beobachtungsraumes *Wilsdruffer Straße Nord* ist in Abbildung 13 links abgebildet, der Aufbau von *Wilsdruffer Straße Süd* in der Abbildung rechts. Zwischen den Fahrbahnen existiert eine Gleisanlage, auf der drei Tramlinien verkehren. Die Haltestelle *Altmarkt* grenzt direkt an die Beobachtungsräume. An die Fahrbahn und den Radfahrstreifen schließt zu beiden Seiten ein Gehweg an. Innerhalb des Beobachtungsraumes *Wilsdruffer Straße Nord* misst dieser 6,30 m und auf der Südseite 3,73 m Breite und geht südlich in eine 4,12 m breite und für Radfahrer*innen freigegebene Fußgängerzone über.

Der Beobachtungsraum *Schloßstraße* beginnt in Blickrichtung der *Augustusbrücke* mit der Litfaßsäule auf der westlichen Seite und endet am Verkehrsschild „Spielstraße“ nahe der Kreuzung zur *Wilsdruffer Straße*, welche das Ende des verkehrsberuhigten Bereiches anzeigt. In Abbildung 14 ist der Beobachtungsraum *Schloßstraße* von der *Wilsdruffer Straße* aus in Blickrichtung zur *Augustusbrücke* zu sehen. Die *Schloßstraße* weist auf der Fahrbahn eine grobe Kopfsteinpflasterung auf, die zu Problemen bei der Fahrt mit einem E-Scooter führen kann. Die Fahrbahn ist als Spielstraße ausgewiesen. Zu beiden Seiten existieren breite Gehwege aus großen Steinplatten. Diese weisen eine Breite von 9,30 m auf der Westseite, davon 3,20 m Arkaden und 13,10 m auf der Ostseite auf, wobei sich der Platz teilweise durch die Tische des anliegenden Cafés im *Kulturpalast* verringert. Die Bordsteinhöhe zur Fahrbahn beträgt 3,5 cm. Die Nutzung durch E-Scooter ist hier nur auf der Fahrbahn zulässig.

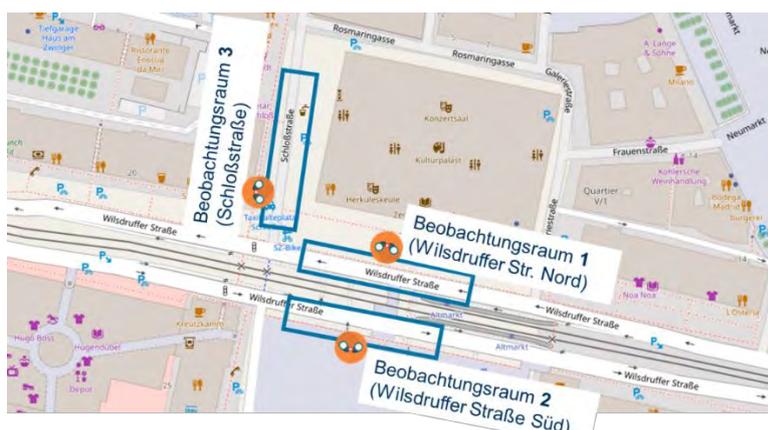


Abbildung 12: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Kulturpalast in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 13: Beobachtungsraum Wilsdruffer Straße Nord (links) und Wilsdruffer Straße Süd (rechts) am Standort Kulturpalast.



Abbildung 14: Beobachtungsraum Schloßstraße am Standort Kulturpalast.

4.3.1.5 Durchführung der Befragung und Beobachtung in Dresden

Die Beobachtung und Befragung in Dresden fanden von Dienstag, dem 18.08.2020 bis Samstag, den 22.08.2020 statt. Die Befragung erfolgte entweder am *Albertplatz* oder am *Kulturpalast*. An den drei Werktagen wurde zwischen 14 und 20 Uhr an jeweils einem der drei Standorte beobachtet. Am Freitag und Samstag wurde zusätzlich bis in die Abend- bzw. Nachtstunden beobachtet (Freitag bis 00:30 Uhr, Samstag bis 23:00 Uhr). Die Standorte *Albertplatz* sowie *Kulturpalast* wurden für je zwei Beobachtungstage eingeplant, da beide ein hohes touristisches Aufkommen aufweisen und auch in den Nachtstunden mit einem erhöhten Aufkommen an E-Scootern zu rechnen ist. Der Standort *Hauptstraße* wurde nur an einem Tag unter der Woche untersucht.

Der Detailplan der Befragung und Beobachtung für Dresden ist im Anhang in Tabelle 25 dargestellt. Darin enthalten sind neben der generellen Aufteilung der Zeiten und der Anzahl an Befragter*innen oder Beobachter*innen auch die Ergebnisse von Verkehrszählungen zu Beginn jeder Beobachtungseinheit, sowie Informationen zu Wetterverhältnissen und sonstigen Ereignissen.

4.3.2 Berlin

4.3.2.1 Standortkriterien und -übersicht

Für die Standortauswahl in Berlin und die Wahl der Beobachtungs-/ Befragungszeiten wurde sich an den oben beschriebenen Standortkriterien (vgl. Abschnitt 0) orientiert sowie an den Nutzungskarten der Beratungsfirma Civity (Tack et al., 2019), der Verfügbarkeit von Fahrzeugen entsprechend der Leihanbieterapps, sowie den Untersuchungen von Siebert et al. (2020). Eine Vorauswahl von Standorten wurde anschließend noch einmal vor Ort auf ihre Eignung geprüft. So wurden unter anderem Polizisten und Ordnungskräfte an den Berliner Sehenswürdigkeiten und Mitarbeiter der E-Scooter-Verleihsysteme (so genannte Juicer) zu ihren Erfahrungen und Orten mit starker Nutzung befragt. Die Bewertung der drei für Berlin ausgewählten Standorte hinsichtlich der definierten Standortkriterien ist in Tabelle 6 dargestellt. Weiterhin zeigt Abbildung 15 die drei Standorte in Berlin in der Übersicht. Die Befragung erfolgte in Berlin fast ausschließlich⁵ am *Brandenburger Tor* in der Nähe des Standortes *Unter den Linden*, da hier die meisten Abstell- und Ausleihvorgänge zu verzeichnen waren. Abbildung 16 zeigt die ermittelten Verkehrsstärken für die drei Standorte in Berlin.

Tabelle 6: Bewertung der Standortkriterien je Standort in Berlin. Kursiv markiert unter Verkehrsinfrastruktur ist die für E-Scooter zulässige Verkehrsfläche an dem jeweiligen Standort.

Kriterien	Standorte Berlin		
	Warschauer Brücke	Unter den Linden	Leipziger Platz
Nutzungshäufigkeit	+	++	o
Zugang ÖPNV	++	+	+
Dunkelheitsfahrten	+	o	-
Tourist. Nutzung	+	++	+
Fußgänger*innen	+	-	++
Radfahrer*innen	++	+	+
PKWs	o	+	o

⁵ Ein Tag wurde auch an der Warschauer Brücke befragt. Da hier kaum Personen befragt werden konnten, wurde die Befragung auf das Brandenburger Tor begrenzt.

Verkehrsinfrastruktur je Beobachtungs- raum	- Gehweg / Radweg / Fahrbahn [West] - Gehweg / Radfahrstreifen / Fahrbahn [Ost]	- Gehweg / Busspur / Fahrbahn [Nord, Süd]	- Gehweg / Radweg / Fahrbahn [Nord, Süd]
Niveau der zugel. Fläche	Hochbord [West] & Fahrbahnniveau [Ost]	Fahrbahnniveau	Hochbord



Abbildung 15: Übersicht der Befragungs- und Beobachtungsstandorte in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)

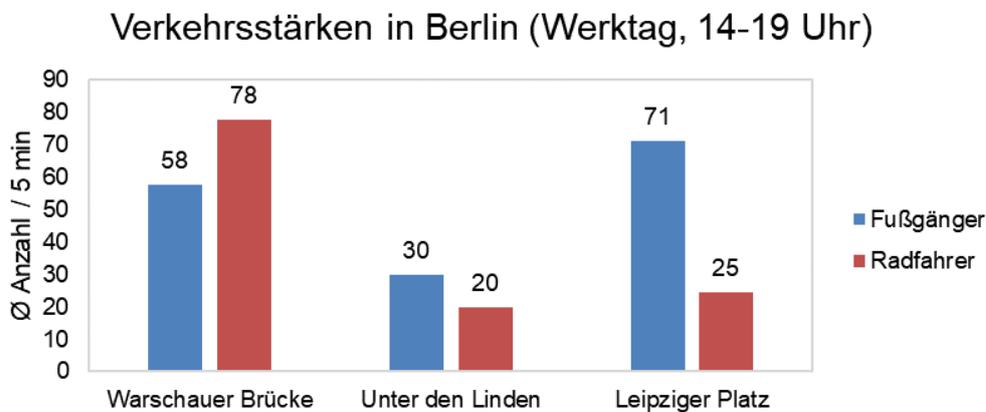


Abbildung 16: Durchschnittliche Verkehrsstärken in Berlin von drei Uhrzeiten [13:55 Uhr, 16:25 Uhr, 18:55 Uhr] an einem Werktag [Di, Mi, Do], pro Standort ein Beobachtungsraum
4.3.2.2 Standort Warschauer Brücke

Als zentrale Verbindung des Berliner Zentrums mit dem Osten der Stadt befindet sich die 225 m lange *Warschauer Brücke* im Berliner Bezirk *Friedrichshain-Kreuzberg*. Auf der *Warschauer Brücke* befindet sich der Zugang zum S+U-Bahn-Haltepunkt *Warschauer Straße*. An diesem stark frequentierten Bahnhof verkehren fünf Linien der

S-Bahn und zwei U-Bahn-Linien. Weiterhin befahren zwei Tram- sowie zwei Buslinien die *Warschauer Brücke*. Neben den öffentlichen Verkehrsmitteln queren auch motorisierte Verkehrsmittel auf zwei Spuren je Richtung diese Überführung (Tempolimit 50 km/h). Auf der Westseite der Brücke befindet sich in Richtung Spree der Zugang zur *East Side Mall*, die zahlreiche Einkaufs- und Versorgungsmöglichkeiten beherbergt. Die Gegenrichtung bietet ein großes Angebot an Bars und Cafés, weshalb die *Warschauer Brücke* auch nachts stark durch Fußgänger*innen und Radfahrer*innen frequentiert wird und für die Beobachtungen bei Dunkelheit in den Abendstunden genutzt wurde. Der Standort wird von Touristen*Touristinnen und Einheimischen gleichermaßen genutzt. Aufgrund der hohen Radfahrer*innendichte eignet sich dieser Standort v. a. zur Beobachtung von Interaktionen mit Radfahrer*innen.

Am Standort *Warschauer Brücke* existieren zwei Beobachtungsräume, die den beiden Fahrbahnseiten der Warschauer Straße entsprechen: *Warschauer Brücke West* und *Warschauer Brücke Ost*. Beide Beobachtungsräume sind ca. 80 m lang. Die Aufteilung der Beobachtungsräume sowie orange dargestellt die Beobachter*innenpositionen sind Abbildung 17 zu entnehmen.

In dem Beobachtungsraum *Warschauer Brücke West* liegt zur Nutzung durch E-Scooter ein geteilter Geh-/Radweg vor, auf der Ostseite ein Radfahrstreifen. Der Beginn der Beobachtungsräume ist definiert durch den zweiten Laternenpfahl nach der Kreuzung *Marchlewskistraße* und das Ende durch den Scheitelpunkt des S-Bahngebäudes.

Abbildung 18 zeigt den Blick auf die *Warschauer Brücke Ost* aus Sicht der *Marchlewskistraße*. Auf der linken Seite ist das S-Bahngebäude zu sehen.

Abbildung 19 zeigt aus der anderen Richtung den Blick auf den Beobachtungsraum *Warschauer Brücke West* auf Höhe des S-Bahngebäudes. Es ist erkennbar, dass eine Barriere den Gehwegbereich von dem Radwegbereich auf dem gemeinsamen Geh-/Radweg für ca. ein Viertel bis ein Drittel des Beobachtungsraums trennt. Diese Trennung ist ebenso auf der anderen Seite in dem Beobachtungsraum *Warschauer Brücke Ost* zwischen Gehweg und Radfahrstreifen zu finden (Abbildung 18 und 19)

und Abbildung 19). Auf beiden Seiten der *Warschauer Straße* befindet sich in dem Beobachtungsraum ein Gehweg mit einer Breite von 3,57 m auf der östlichen Seite, welcher Zugang zur S- und U-Bahn bietet, sowie 3,63 m auf der westlichen Seite. Neben dem Gehweg auf der Westseite befindet sich ein farblich hervorgehobener Radweg, welcher 1,73 m breit ist und mit einem 16 cm hohen Bord zur Fahrbahn abschließt. Die Qualität des Fahrbahnbelags an dieser Stelle ist mäßig. Entlang der Ostseite führt ein 1,20 m breiter Radfahrstreifen auf Straßenniveau. Dieser dehnt sich nach Abschluss des Bahnhofsgebäudes zu einem 2 m breiten Radfahrstreifen aus. Der Höhenunterschied von Radfahrstreifen zu Gehweg beträgt 18 cm.



Abbildung 17: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Warschauer Brücke in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 18: Detailansicht Beobachtungsraum Warschauer Brücke Ost.



Abbildung 19: Detailansicht Beobachtungsraum Warschauer Brücke West.

4.3.2.3 Standort Leipziger Platz

Im Berliner Ortsteil *Mitte* befindet sich nahe dem *Potsdamer Platz* der *Leipziger Platz*, welcher von Gebäuden begrenzt wird, in denen sich Cafés und zahlreiche Einkaufsmöglichkeiten befinden. Mittig hindurch führt die vielbefahrene *Leipziger Straße* mit je zwei Fahrspuren plus einer Busspur pro Richtung (Tempolimit 30 km/h). Auf dieser Straße verkehren insgesamt fünf Buslinien, von denen drei in Richtung Osten und zwei in Richtung Westen fahren, inklusive der beliebten touristischen Buslinien 200 und 300. In der Mitte des *Leipziger Platzes* befinden sich die zugehörigen Bushaltestellen *Leipziger Straße/Wilhelmstraße*. Durch die Nähe zum *Potsdamer Platz* als großem ÖPNV-Knotenpunkt und zur *Mall of Berlin* besteht eine hohe Fußgänger*innendichte. Weiterhin verläuft mitten durch den Platz die Markierung der ehemaligen Mauer zwischen der DDR und BRD als touristischer Anziehungspunkt. Aufgrund dessen bietet der Standort die Möglichkeit, Interaktionen von E-Scootern mit Fußgänger*innen und Radfahrer*innen zu beobachten.

Am Standort *Leipziger Platz* existieren zwei Beobachtungsräume mit jeweils ca. 80 m Länge: *Leipziger Platz Nord* und *Leipziger Platz Süd*. Die Aufteilung der Beobachtungsräume sowie orange dargestellt die Beobachter*innenpositionen sind Abbildung 20 zu entnehmen. Die Beobachtungsräume *Leipziger Platz Nord* und *Leipziger Platz Süd* erstrecken sich mittig um die Bushaltestelle der touristischen Linien 200 und 300. Beginn und Ende der Beobachtungsräume wurden jeweils durch markante Knicke im

Verlauf des Radwegs definiert. In beiden Beobachtungsräumen liegt ein geteilter Geh-/Radweg vor. Der Beobachtungsraum *Leipziger Platz Nord* ist in Abbildung 21 und *Leipziger Platz Süd* in Abbildung 22 dargestellt. Die Haltestellenbereiche umfassen jeweils eine Breite von 1,95 m. Daran angrenzend sind in beiden Richtungen Radwege von 1,50 m Breite zu finden. Die Bordsteinhöhe liegt in östlicher Fahrtrichtung bei 18 cm und in westlicher bei 15 cm. Es schließt sich ein je 3,05 m breiter Gehweg an. Dieser wird durch großzügig angelegte Grünflächen begrenzt. In Abbildung 21 wird das Interaktions- und damit auch Gefährdungspotential des Standorts deutlich, da einerseits die abgestellten Leihfahrzeuge die in den Bus steigenden Fahrgäste behindern und die Fahrgäste andererseits durch querende Rad- und E-Scooter-Nutzer*innen gefährdet werden, beziehungsweise selbst eine Gefahr für diese darstellen.



Abbildung 20: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Leipziger Platz in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 21: Detailansicht Beobachtungsraum Leipziger Straße Nord.



Abbildung 22: Detailansicht Beobachtungsraum Leipziger Straße Süd.

4.3.2.4 Standort Unter den Linden

Der Standort *Unter den Linden* bezieht sich auf einen Teilabschnitt der Prachtstraße Unter den Linden. Die Straße beginnt am *Deutschen Historischen Museum*, führt durch den Berliner Ortsteil *Mitte* vorbei an der *Humboldt-Universität zu Berlin* und mündet schließlich am *Pariser Platz* vor dem *Brandenburger Tor*. Als historische Prachtstraße gehört sie zu den beliebtesten Sehenswürdigkeiten Berlins und weist daher eine sehr starke touristische Nutzung auf. Der ausgewählte Beobachtungsstandort zwischen *Sadowstraße* und *Glinkasträße* am westlichen Ende von *Unter den Linden* steht beispielhaft für den alleenhaften Charakter der Straße mit seiner großen Mittelpromenade. Neben der Mittelpromenade gibt es pro Fahrtrichtung zwei Fahrbahnen für den MIV (Tempolimit 50 km/h). Es gibt eine eigene Busspur sowie teilweise einen Parkstreifen. Die Nutzung der Busspur ist für Radfahrer*innen, Taxis und Einsatzfahrzeuge, nicht aber für E-Scooter freigegeben (Verkehrsschild siehe Abbildung 25 rechts). E-Scooter-Nutzer*innen müssten neben der Busspur auf der rechten Fahrbahn des MIV fahren. Innerhalb des Beobachtungsstandortes befinden sich keine regulären Haltestellen des ÖPNV, es queren jedoch häufig Buslinien. Die Straße *Unter den Linden* ist im Vergleich zu anderen großen Straßen im Berliner Zentrum durch den MIV mäßig befahren. Das Verkehrsaufkommen an Radfahrer*innen und Fußgänger*innen ist jedoch hoch, sodass die Möglichkeit von Interaktionen zwischen diesen Verkehrsteilnehmer*innen und E-Scooter-Nutzer*innen besteht.

Am Standort *Unter den Linden* existieren zwei Beobachtungsräume, die den beiden Fahrbahnseiten entsprechen: *Unter den Linden Nord* und *Unter den Linden Süd*. Beide Beobachtungsräume sind ca. 80 m lang und beginnen nach der Kreuzung Glinkastraße und enden nahe der Ecke Schadowstraße. Die Aufteilung der Beobachtungsräume sowie orange dargestellt die Beobachter*innenpositionen sind Abbildung 23 zu entnehmen.

Der Beginn des Beobachtungsraums *Unter den Linden Nord* wurde definiert zwischen dem zweiten Laternenpfahl nach der Kreuzung Glinkastraße und dem Laternenpfahl an der Ecke zur Schadowstraße. Abbildung 24 zeigt links den Blick auf den Beobachtungsraum *Unter den Linden Nord* aus Richtung Glinkastraße und rechts im Bild den Blick aus Richtung Schadowstraße von der Beobachter*innenposition aus. Neben der zweispurigen Fahrbahn für den MIV schließen sich im Beobachtungsraum *Unter den Linden Nord* eine 3,93 m breite Busspur sowie ein Parkstreifen mit einer Breite von 2,83 m an. Der Gehweg hat eine Breite von 3,40 m mit einer Bordsteinhöhe von 9 cm. Auf der anderen Straßenseite befindet sich der Beobachtungsraum *Unter den Linden Süd*. Dessen Beginn wurde definiert beim Laternenpfahl auf Höhe der Schadowstraße und das Ende beim zweiten Laternenpfahl vor der Kreuzung mit der Glinkastraße. Anders als bei *Unter den Linden Nord* ist auf dieser südlichen Seite kein Parkstreifen vorgesehen. Neben den beiden für den MIV vorgesehenen Fahrspuren ist eine Busspur mit einer Ausdehnung von 6,57 m vorhanden. Der 4,20 m breite Gehweg wird begrenzt durch einen 13 cm hohen Bordstein. Abbildung 25 zeigt den Beobachtungsraum.

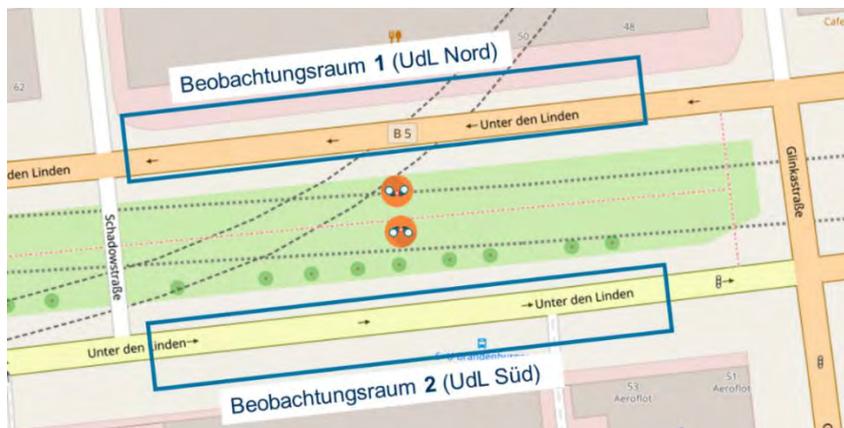


Abbildung 23: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Unter den Linden in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)



Abbildung 24: Detailansicht Beobachtungsraum Unter den Linden Nord.



Abbildung 25: Detailansicht Unter den Linden Süd (links). Verkehrsschild am Standort *Unter den Linden* (rechts).

Zeitgleich mit den Beobachtungen wurden Befragungen am *Brandenburger Tor* auf dem *Platz des 18. März* bzw. den umliegenden Bereichen in Richtung Tiergarten durchgeführt. Wie in Abbildung 26 rechts zu sehen, ist der Standort durch viele abgestellte E-Scooter gekennzeichnet, die auf die zahlreichen Abstell- und Ausleihvorgänge hinweisen.



Abbildung 26: Befragungsstandort am Brandenburger Tor.

4.3.2.5 Durchführung der Befragung und Beobachtung in Berlin

Die Beobachtung und die Befragung in Berlin fanden vom Dienstag, den 01.09.2020 bis zum Samstag, dem 05.09.2020 statt. Die Befragung erfolgte fast ausschließlich am *Brandenburger Tor*, da hier die meisten Abstell- und Ausleihvorgänge stattfanden. Wie in Dresden wurde an den drei Werktagen zwischen 14 und 20 Uhr an jeweils einem der drei Standorte beobachtet. Am Freitag und Samstag wurde zusätzlich bis in die Abend- bzw. Nachtstunden beobachtet (Freitag bis 00:30 Uhr, Samstag bis 23:00 Uhr). Die Standorte *Warschauer Brücke* und *Unter den Linden* wurden für diese Beobachtungen an zwei Tagen eingeplant, um am Wochenende die Dunkelheitsfahrten zu berücksichtigen. Für den *Leipziger Platz* wurde ein Tag für die Beobachtungen eingeplant.

Der Detailplan der Befragung und Beobachtung für Berlin ist im Anhang in Tabelle 26 dargestellt. Darin enthalten sind neben der generellen Aufteilung der Zeiten und Beobachter*innen auf die Beobachtungsräume auch die Ergebnisse von Verkehrszählungen zu Beginn jeder Beobachtungseinheit sowie Wetterdaten und sonstige Ereignisse. Während der Befragung in Berlin am *Brandenburger Tor* fanden einige kleinere Demonstrationen statt.

4.4 Stichprobe

Die Gesamtstundenzahl der Beobachtung⁶ lag bei 67 h in Dresden und bei 56 h in Berlin. In dieser Zeit wurden in Dresden 390 und in Berlin 1302 E-Scooter beobachtet.⁷ Aufgrund der Definitionen für die Beobachtung von Personen und Gruppen⁸ ergaben sich für Dresden $n=219$ und für Berlin $n=705$ Beobachtungen zu E-Scooter-Nutzer*innenverhalten.⁹

An der Befragung nahmen insgesamt 129 Nutzer*innen von E-Scootern teil. In Dresden konnten in 18 h Befragungsdaten von 29 Personen, in Berlin in 20 h von 100 Personen erfasst werden. Von den 129 Datensätzen wurden 19 über die Online-Version generiert.

Die Stichprobenmerkmale als Teil der zuvor definierten Fragestellungen werden im Abschnitt 5.1 im Ergebnisteil dargestellt.

⁶ Für Dresden: 28 Stunden (nur Stunden) bzw. 67 Stunden ($h \cdot \text{Beobachter}$). Für Berlin: 28 Stunden (nur Stunden) / 56 Stunden ($h \cdot \text{Beobachter}$)

⁷ Dies beschreibt nicht die Gesamtanzahl der in der Zeit durch den Beobachtungsraum fahrender E-Scooter, da während eines Beobachtungsvorgangs auch weitere Fahrzeuge bzw. Fahrzeuggruppen vorbeigefahren sein können, die nicht erfasst wurden.

⁸ **Beobachtete Person:** Bei einer Gruppe wird die Person hinsichtlich aller Kategorien beobachtet, die vorfährt. **Gruppe:** Eine Gruppe ist definiert als offensichtlich sozial zusammengehörige Gruppe an Personen, auch wenn die Abstände ggf. sehr groß sind (eine/r ist z. B. bei Rot gefahren und andere/r nicht). Gruppe bezieht sich auf die Anzahl der E-Scooter, das heißt die Anzahl der Fahrzeuge.

⁹ Weitere sieben Beobachtungen in Dresden betreffen Personen, die aufgrund der nebeneinanderliegenden Beobachtungsräume am *Kulturpalast* doppelt erfasst wurden. Diese Fälle werden nur bei der Verkehrsflächenwahl und den Interaktionen berücksichtigt.

5 Ergebnisse

Durch die in der Befragung und Beobachtung gesammelten Daten sollen die in Kapitel 3 beschriebenen Forschungsfragen adressiert werden. Tabelle 7 gibt eine Übersicht der untersuchten Variablen, deren methodische Untersuchung und die getesteten Interaktionen. Der Ergebnisteil ist entsprechend den Oberkategorien der Forschungsfragen aufgebaut (siehe Tabelle 7). Sofern möglich werden Befragungs- und Beobachtungsdaten gegenübergestellt. Es werden zunächst die Ergebnisse zu Nutzer*innenmerkmalen und Nutzungshintergründen berichtet und anschließend die Ergebnisse zur Verkehrsflächenwahl. Es folgen die Ergebnisse zu Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen, kritischen Situationen und Handhabungsprobleme sowie die Ergebnisse zu Regelkenntnissen und Regelverstößen bzw. anderen Auffälligkeiten. Zu jedem Unterkapitel wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse anhand der Fragestellungen gegeben.

Tabelle 7: Übersicht der Ergebnisstruktur mit untersuchten Variablen, Methodik und den geprüften Interaktionen (IA).

Oberkategorie	Variablen	Methodik
1) Nutzer*innen- merkmale und Nutzungs- hintergründe	Alter, Geschlecht	Beobachtung, Befragung
	Touristischer Hintergrund	Befragung
	Nutzungsmotive (Nutzungszweck, Verkehrsverlagerung), Nutzungshäufigkeit	Befragung
	Gruppeneigenschaften (Größe, Zusammenstellung)	Beobachtung, Befragung
	Anteil Leih- und Privatfahrzeuge	Beobachtung, Befragung
	→ IA: Gruppengröße und Geschlecht → IA: Gruppengröße und Geschlecht der/des Gruppenandere/n → IA: Unterschiede in Nutzermerkmalen zwischen den Städten Berlin und Dresden → IA: Unterschiede in Nutzermerkmalen zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten	
2) Verkehrs- flächenwahl	Beobachtete Verkehrsflächenwahl zwischen Gehweg / Radweg / Straße	Beobachtung
	Gehweg / Radfahrstreifen / Straße	
	Gehweg / Straße	
	Gemeinsamer Geh- und Radweg / Straße	

Oberkategorie	Variablen	Methodik
	Subjektiv angegebene hauptsächlich genutzte Verkehrsfläche	Befragung
	Flächenpräferenz bezogen auf die subjektive Sicherheit (Wahl bei allen Verkehrsinfrastrukturangeboten)	Befragung
	Beobachtete regelwidrige Verkehrsflächenwahl	Beobachtung
	Beobachtetes Fahren in die falsche Richtung	Beobachtung
	→ IA: Verkehrsflächenwahl und geschätzte Geschwindigkeitskategorie	
	→ IA: Unterschiede in Verkehrsflächenwahl zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten	
	→ Geschwindigkeit auf Hauptstraße (ohne Verkehrsflächenwahl)	
	→ Zusammenfassung zur Verkehrsflächenwahl	
3)	Beobachtete Interaktionen, Konflikte und Kollisionen mit anderen Verkehrsteilnehmern	Beobachtung
Interaktionen, kritische Situationen, Handhabungsprobleme	Beobachtete (Beinahe-)Stürze	Beobachtung
	Erhebung der Unfallhistorie inkl. Verletzungen und Krankenhausaufenthalt	Befragung
	Handhabungsproblematiken	Befragung
	→ IA: Kritische Situationen aufgeschlüsselt nach Standort und Stadt	
	→ IA: Handhabung und Fahrerfahrung ¹⁰	
	→ IA: Unterschiede bei Interaktionshäufigkeit zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten	
	→ IA: kritische Ereignisse und Regelverstoß	
	→ IA: Interaktionen und Gruppengröße	
4) Regelkenntnisse und Regelverstöße / Auffälligkeiten	Regelkenntnisse (Geschwindigkeit, Personenanzahl auf einem Fahrzeug, Promillegrenzen, zugelassenes Einstiegsalter, Benutzung Radweg, Benutzung Gehweg, Helmtragepflicht)	Befragung
	Mobiltelefonnutzung und Kopfhörernutzung während der Fahrt	Beobachtung
	Beobachtetes Zu-Zweit-Fahren	Beobachtung
	Auffälligkeiten: Beobachtete Helmnutzung, Transport von Gepäck am E-Scooter	Beobachtung
	→ IA: Regelkenntnis und Nutzermerkmale (Alter, Geschlecht, Nutzungshäufigkeit)	
	→ IA: Regelverstöße und Auffälligkeiten im Vergleich zwischen den Städten Berlin und Dresden	
	→ IA: Regelverstöße und Auffälligkeiten im Vergleich zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten	

¹⁰ Diese Interaktion konnte nicht geprüft werden, weil die Fallzahl mit nur neun Handhabungsproblemen zu gering war.

Oberkategorie	Variablen	Methodik
	→ IA: Regelverstöße und Nutzermerkmale	

5.1 Nutzer*innenmerkmale und Nutzungshintergründe

5.1.1 Alter, Geschlecht und Fahrzeugtyp der Nutzer*innen

Unter den befragten Teilnehmer*innen waren unabhängig von der Stadt mehr Männer (67 %, N=86) als Frauen (32 %, N=41) vertreten¹¹. Bei der Beobachtung war der Anteil der Männer noch größer (76 %) als der der Frauen (24 %) (Abbildung 27). Es besteht kein Unterschied in der Geschlechterverteilung der Beobachtung zwischen Dresden und Berlin ($\chi^2 = 2,34$, $df = 1$, $p = ,126$).

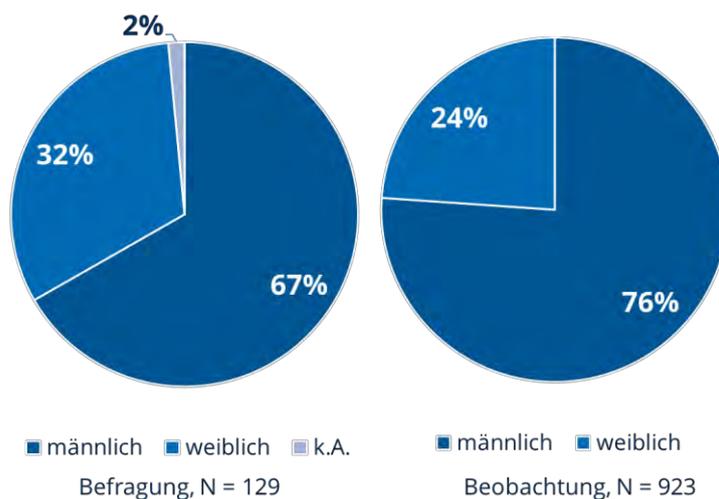


Abbildung 27: Geschlechterverteilung von Befragung und Beobachtung im Vergleich

Das Alter der Befragten lag zwischen 12 und 69 Jahren. Im Mittel waren die Befragten 29,8 Jahre alt (SD = 11,5). Dabei waren die Befragten in Dresden mit 26,8 Jahren (SD = 9,8) im Mittel jünger als in Berlin mit 30,8 Jahren (SD = 11,9). Die beobachteten Nutzer*innen waren zu ca. zwei Dritteln (66 %) der Alterskategorie junge Erwachsene (ca. zwischen 20 und 40 Jahren) zuzuordnen, gefolgt von der Alterskategorie der Jugendlichen (ca. zwischen 15 und 20 Jahren) mit 17 % sowie der Kategorie der

¹¹ Zwei Teilnehmer*innen der Online-Befragung machten keine Angaben zum Geschlecht.

Erwachsenen (ca. zwischen 40 und 65 Jahren) mit 15 %. Senioren (über ca. 65 Jahre) wurden kaum beobachtet (1 %). Der Vergleich zu den Befragungsdaten ist in Abbildung 28 dargestellt. Es zeigt sich eine sehr ähnliche Altersstruktur zwischen Befragung und Beobachtung. Es besteht kein Unterschied in der beobachteten Altersstruktur zwischen den Städten Dresden und Berlin ($\chi^2 = 4,34$, $df = 5$, $p = ,502$).

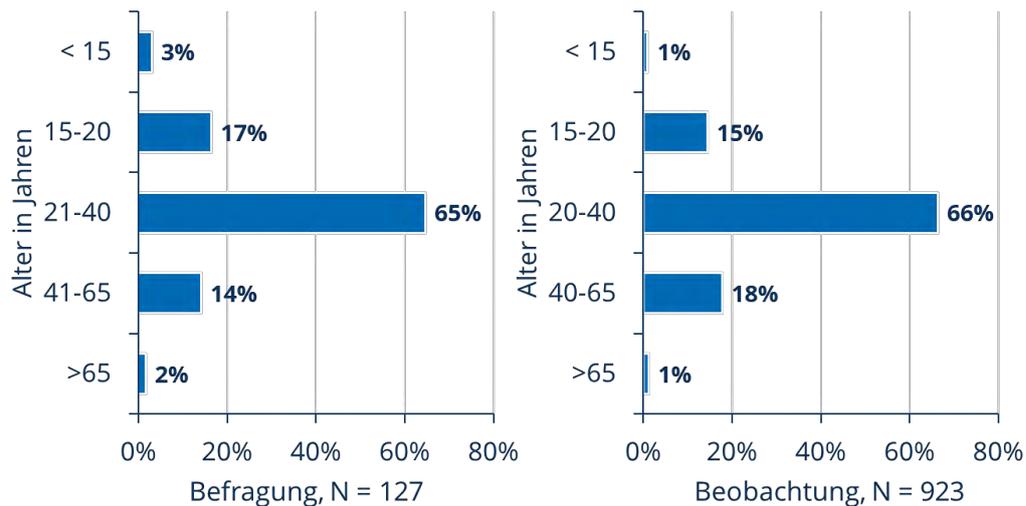


Abbildung 28: Altersverteilung von Befragung und Beobachtung im Vergleich

Es konnten nur zehn Personen befragt werden, die mit einem Privatfahrzeug unterwegs waren. Die meisten der Befragten (92 %) nutzten demnach ein Leihfahrzeug. Auch bei der Beobachtung war der Anteil der Leihfahrzeuge ähnlich hoch (94 %). Private E-Scooter mit Kennzeichen machten 4,8 % aus. Sechs Privatfahrzeuge ohne Kennzeichen (0,7 %) wurden beobachtet. Die Verteilung der Fahrzeugtypen zwischen den Städten war nicht signifikant voneinander verschieden ($\chi^2 = 7,48$, $df = 3$, $p = ,058$).

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Verteilung von Alter und Geschlecht der Befragten aufgeteilt nach den Städten. Eine Übersicht der beobachteten Nutzer*innenmerkmale aufgeteilt nach den Städten ist Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 8: Nutzer*innenmerkmale der befragten E-Scooter-Nutzer*innen nach Stadt, Altersgruppe und Geschlecht.

Nutzer*innenmerkmale	Dresden (n=29)	Berlin (n=100)	Gesamt (n=129)
Geschlecht			
männlich	72,4 %	65,0 %	66,7 %
weiblich	24,1 %	34,0 %	31,8 %
keine Angabe	3,5 %	1,0 %	1,5 %
Altersgruppe			
< 14	0,0 %	1,0 %	0,8 %
14 - 18	24,1 %	7,0 %	10,9 %
19 - 30	48,4 %	56,0 %	54,2 %
31 - 40	17,2 %	17,0 %	17,1 %
41 - 50	10,3 %	8,0 %	8,5 %
51 - 60	0,0 %	7,0 %	5,3 %
60+	0,0 %	2,0 %	1,6 %
keine Angabe	0,0 %	2,0 %	1,6 %

Tabelle 9: Nutzer*innenmerkmale der beobachteten E-Scooter-Nutzer*innen nach Stadt, Geschlecht, geschätzter Altersgruppe und Fahrzeugtyp.

Nutzer*innenmerkmale		Berlin (n= 704)	Dresden (n=219)	Gesamt (n=923)
Geschlecht	männlich	74,9 %	79,9 %	76,1 %
	weiblich	25,1 %	20,1 %	23,9 %
geschätztes Alter	<14	1,1 %	1,4 %	1,2 %
	15-20	16,9 %	19,6 %	17,8 %
	20-40	66,0 %	68,0 %	66,4 %
	40-65	15,6 %	11,0 %	14,5 %
	>65	0,1 %	-	0,1 %
	n.a.	0,3 %	-	0,2 %
Art des E-Scooters	Leihfahrzeug	94,3 %	94,5 %	94,4 %
	Privatfahrzeug mit Kennzeichen	5,1 %	3,7 %	4,8 %

Privatfahrzeug ohne Kennzeichen	0,3 %	1,8 %	0,7 %
Nicht zu identifizieren	0,3 %	-	0,2 %

5.1.2 Wegezwecke, Fahrerfahrung und Ersetzen von Verkehrsmitteln

Tabelle 10 gibt einen Überblick zu den erfragten Nutzer*innenmerkmale: touristischer Hintergrund, Nutzungshäufigkeit und Fahrerfahrung, Wegezweck sowie dem Ersetzen von Verkehrsmitteln. Die große Mehrheit der Befragten (84 %) kam nicht aus der Stadt, in der die Befragung stattfand. Diese Personen hielten sich mehrheitlich aus touristischen bzw. Freizeitgründen (86 %) in der jeweiligen Stadt auf. Daneben gaben acht Prozent an, geschäftlich in der Stadt zu sein und sechs Prozent machten keine Angaben zum Grund ihres Aufenthaltes. Dreiviertel der Befragten war zu Freizeit-zwecken mit dem E-Scooter unterwegs. Der mit 12 % am zweithäufigsten genannte Grund war „Ausprobieren“. Rund 27 % der Befragten gaben an, das erste Mal mit einem E-Scooter gefahren zu sein. Eine große Mehrheit (73 %) war bereits mehrfach mit einem E-Scooter unterwegs. Danach gefragt, wie häufig sie diese in der Regel nutzen, gab knapp die Hälfte (48 %) der Befragten an, dies seltener als monatlich oder fast nie zu tun. Rund 30 Prozent nutzen demnach 1 bis 3 Mal pro Woche oder 1 bis 3 Mal pro Monat einen E-Scooter und 22 Prozent täglich (Abbildung 29).

Tabelle 10: Nutzer*innenmerkmale der Befragten bezüglich touristischem Hintergrund, Nutzungshäufigkeit und Fahrerfahrung, Wegezweck, Ersetzen von Verkehrsmitteln.

Nutzer*innenmerkmale		Befragte (n=129)
Kommen Sie aus Dresden/Berlin?	Ja	14,0 %
	Nein	83,7 %
	keine Angabe	2,3 %
Grund des Aufenthaltes, wenn nicht aus der Stadt	Tourist*in/ Besuch/ Ausflug (Freizeit)	73,6 %
	Geschäftsreise	7,0 %
	Pendler*in	-
	keine Angabe	19,4 %
Erstnutzer*in	Ja	27,1 %

	Nein	72,9 %
Nutzungshäufigkeit	(fast) täglich	16,3 %
	1-3 Mal pro Woche	9,3 %
	1-3 Mal pro Monat	12,4 %
	seltener als monatlich	14,0 %
	(fast) nie	20,9 %
	keine Angabe (Erstnutzer*in)	27,1 %
Wegezw eck der letzten Fahrt	Ausprobieren	12,4 %
	Freizeit	75,2 %
	Einkauf	3,9 %
	Erledigung	5,4 %
	Arbeit	3,1 %
Hätten Sie den Weg auch ohne E-Scooter gemacht?	Ja	70,3 %
	Nein	29,7 %
Mit welchem/n Verkehrsmittel/n hätten Sie den Weg ohne E-Scooter gemacht? (n=90) (Mehrfachauswahl möglich)	zu Fuß	53,3 %
	ÖPNV	26,7 %
	eigenes Fahrrad	2,2 %
	Bike Sharing	1,1 %
	eigener Pkw	4,4 %
	ride hailing (z. B. Uber)	1,1 %
	zu Fuß & ÖPNV	5,6 %
	zu Fuß, ÖPNV & Ride Hailing	2,2 %
	ÖPNV & eigener Pkw	1,1 %
	zu Fuß & eigener Pkw	1,1 %
Sonstiges	1,1 %	

Seit Sie das erste Mal einen E-Scooter genutzt haben, wie häufig sind Sie in der Regel damit unterwegs?



Abbildung 29: Berichtete Nutzungshäufigkeit für E-Scooter, n=94 (ohne 35 Personen, die erstmalig mit einem E-Scooter unterwegs waren).

5.1.3 Allein unterwegs oder als Gruppe

Die Befragung zeigte, dass die Nutzer*innen häufiger zu zweit (59 %) oder in Gruppen von mehr als zwei Personen (22 %), unterwegs waren als allein (19 %) (Abbildung 30 links). Das Geschlecht und die Größe der Gruppe, mit der die befragten Personen unterwegs waren, stehen in einem Zusammenhang ($\chi^2 = 7,3$, $df = 2$, $p = ,027$, $n = 127$). Frauen waren demnach seltener allein mit einem E-Scooter unterwegs als Männer. Der Zusammenhang ist allerdings nicht sehr stark (Cramér's $V = ,24$, $p = ,027$).

Bei der Beobachtung der Gruppengröße wurde die Anzahl der Fahrzeuge einer Gruppe erfasst, unabhängig davon ob eine oder zwei Personen darauf standen. Es wurde vorrangig die Nutzung nur eines Fahrzeugs (47 %) oder zweier Fahrzeuge (38 %) beobachtet (Abbildung 30 rechts). Größere Gruppen wurden wesentlich seltener beobachtet (15 %). Zwischen den beiden Städten ergab sich kein Unterschied in der Häufigkeit der beobachteten Gruppengröße ($\chi^2 = 7,34$, $df = 6$, $p = ,290$).

Der größere Anteil von zwei oder mehr Fahrzeugen in der Befragung im Vergleich zur Beobachtung lässt sich möglicherweise durch die Befragung bei Ausleih- und Abstellvorgängen am Brandenburger Tor bzw. in der Dresdner Altstadt erklären. An diesen Orten sind eventuell häufiger Gruppen unterwegs, wohingegen einzelne Personen ihre E-Scooter möglicherweise an anderen Orten ausleihen oder abstellen. Darüber hinaus wurden bei den Befragungen, wenn möglich, beide Personen eines Pärchens interviewt.

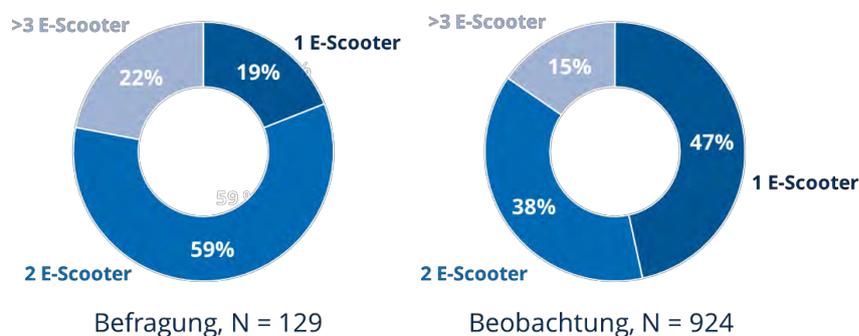


Abbildung 30: Beobachtete Gruppengrößen (Anzahl der Fahrzeuge einer Gruppe) von Befragung und Beobachtung im Vergleich.

Tabelle 27 im Anhang zeigt die Geschlechterverteilung der beobachteten (vorausfahrenden) Nutzer*innen nach Gruppengröße und Stadt. Es zeigt sich für alle Gruppengrößen, dass der überwiegende Anteil der beobachteten Personen männlich ist. Frauen sind somit, wie bereits die Befragungsdaten zeigen, weniger häufig allein unterwegs als Männer.

In Gruppen mit zwei Fahrzeugen (ohne Kinder, n=340) wurden heterogeschlechtliche Pärchen zu 52,9 % (N=180) beobachtet, zwei männliche Personen zu 32,4 % (N=110) und zwei weibliche Personen zu 14,7 % (N=50) beobachtet. In den 180 Fällen eines heterogeschlechtlichen Pärchens fährt in 125 Fällen (69,4 %) der Mann vorne und die Frau dahinter und in 55 Fällen (30,6 %) die Frau vorne und der Mann dahinter. In Abbildung 31 sind die Verhältnisse je nach Gruppengröße dargestellt.

In Gruppen mit drei und mehr Fahrzeugen (N=139), wurden heterogeschlechtliche Gruppen zu 53,2 % (N=74), mehrere Männer zu 37,4 % (N=52) und mehrere Frauen zu 9,4 % (N=13) beobachtet (Abbildung 31).

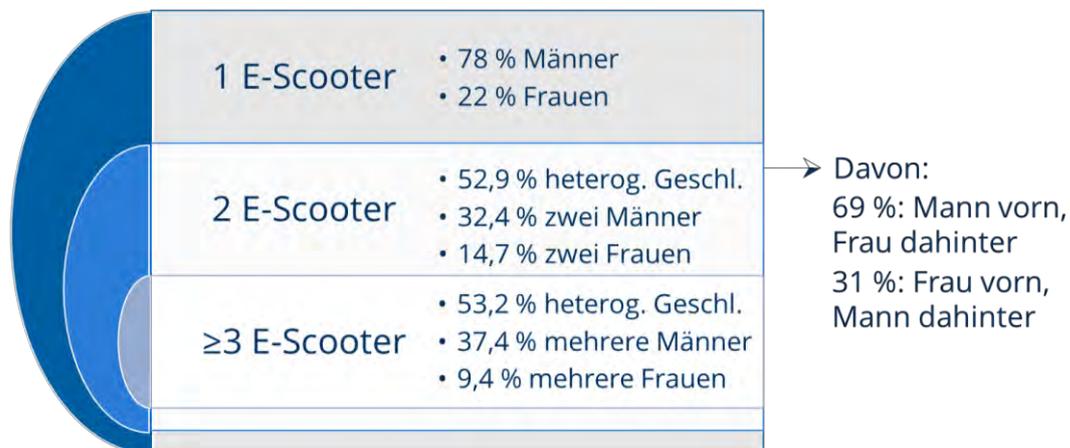


Abbildung 31: Geschlechterverteilung nach Gruppengröße für Beobachtung. 1 E-Scooter N=430, 2 E-Scooter N=340, ≥ 3 E-Scooter N=139.

5.1.4 Nutzer*innenmerkmale bei Tag und Dunkelheit

Ergebnisse als Vergleich von Tages- und Dunkelheitsfahrten basieren ausschließlich auf Beobachtungsdaten. Der Vergleich der Nutzer*innenmerkmale bei Tag und bei

Dunkelheit wurden für die Standorte Berlin *Warschauer Straße* und Berlin *Unter den Linden*, sowie Dresden *Albertplatz* und Dresden *Kulturpalast* ausgewertet, weil dort vergleichende Dunkelheitsbeobachtungen durchgeführt wurden. Die Tag-/Dunkelheitsverteilungen zu Alter, Geschlecht, Gruppengröße und Fahrzeugtyp werden in Tabelle 11 dargestellt. Standortübergreifend ergeben sich keine signifikanten Veränderungen in der Geschlechterverteilung, sowie der Gruppengröße zwischen Tag- und Dunkelheitsfahrten [Geschlecht ($\chi^2 = 0,41$, $df = 1$, $p = ,519$), Gruppengröße ($\chi^2(6) = 9,66$, $p = ,140$)¹²]. Auch wurden keine Unterschiede zwischen Tag und Dunkelheit in dem Aufkommen der E-Scooter-Fahrzeugtypen (Leih vs. Privat) gefunden ($\chi^2 = 6,54$, $df = 3$, $p = ,088$)¹³. Die Altersverteilung zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten unterschied sich allerdings signifikant ($\chi^2 = 9,50$, $df = 4$, $p = ,050$). Bei Dunkelheitsfahrten wurden häufiger Jugendliche (geschätzt 15-20 Jahre) mit dem E-Scooter beobachtet (21,1 %) als tagsüber (15,6 %). Es liegt ein mittlerer Effekt vor (Cramér's V = ,39, $p = ,050$). Tabelle 11 zeigt Nutzer*innenmerkmale für Tag- und Dunkelheitsfahrten im Überblick.

Tabelle 11: Nutzer*innenmerkmale der beobachteten E-Scooter-Nutzer*innen für Tag- und Dunkelheitsfahrten an den Standorten Berlin *Warschauer Straße* ($N_{\text{Tag}} = 159$, $N_{\text{Dunkel}} = 69$), Berlin *Unter den Linden* ($N_{\text{Tag}} = 309$, $N_{\text{Dunkel}} = 76$), Dresden *Albertplatz* ($N_{\text{Tag}} = 40$, $N_{\text{Dunkel}} = 26$) und Dresden *Kulturpalast* ($N_{\text{Tag}} = 75$, $N_{\text{Dunkel}} = 42$).

Nutzer*innenmerkmale		Tag	Dunkelheit
		(n=583)	(n=213)
Geschlecht	männlich	76,8 %	74,6 %
	weiblich	23,2 %	25,4 %
Ø - Alter	<14	1,4 %	0,9 %
	15-20	15,8 %	21,1 %
	20-40	68,1 %	65,3 %
	40-65	14,8 %	11,7 %
	>65	-	-
	n.a.	-	-
Fahrzeugtyp	Leihfahrzeug	93,8 %	97,2 %

¹² Chi-Quadrat-Test mit Bootstrapping für 1000 Fälle

¹³ Chi-Quadrat-Test mit Bootstrapping für 1000 Fälle

	Privatfahrzeug mit Kennzeichen	5,3 %	1,4 %
	Privatfahrzeug ohne Kennzeichen	0,7 %	0,9 %
	Nicht zu identifizieren	0,2 %	0,5 %
Gruppengröße	Ein Fahrzeug	46,8 %	39,9 %
	Zwei Fahrzeuge	38,2 %	44,1 %
	Drei Fahrzeuge	7,4 %	9,9 %
	Vier Fahrzeuge	6,3 %	5,2 %
	Fünf Fahrzeuge	1,2 %	0,5 %
	Sechs Fahrzeuge	0,7 %	0,5 %
	mehr als sechs Fahrzeuge	1,4 %	-

5.1.5 Zusammenfassung – Nutzer*innenmerkmale

Für die Analyse der Nutzer*innenmerkmale wurden vorrangig die Ergebnisse der Befragung von 129 Nutzer*innen herangezogen und durch Ergebnisse der Beobachtung von 923 Nutzer*innen ergänzt.

Bezüglich der **demografischen Merkmale** wurde festgestellt, dass die Nutzer*innen überwiegend männlich (Befragung: 67 %, Beobachtung: 76 %) sind. Im Mittel sind die Nutzer*innen 30 Jahre alt. Zwei Drittel gehören der Altersgruppe der jungen Erwachsenen (20 bis 40-Jährigen) an. Mit über 90 % (Befragung: 92 %, Beobachtung: 94 %) ist die Mehrheit der Nutzer*innen mit einem Leihfahrzeug unterwegs. Der Anteil der befragten Personen, die nicht aus der jeweiligen Stadt (Dresden / Berlin) kommen, überwiegt mit 84 % deutlich.

Der Anteil der **Erstnutzer*innen** lag bei 27 %. Leihfahrzeugnutzer*innen sind demnach nicht vorrangig Erstnutzer*innen. Ein recht großer Teil der Nutzer*innen (35 %) nutzt E-Scooter mindestens einmal pro Woche, 36 % mindestens einmal pro Monat oder seltener. Knapp 30 % nutzen dagegen (fast) nie einen E-Scooter.

Drei Viertel der Nutzer*innen fahren zu Freizeit Zwecken und 12 % zum Ausprobieren mit dem E-Scooter. Auf **Wegezwecke** wie Erledigungen, Einkäufe oder Arbeitswege

entfallen entsprechend nur sehr geringe Anteile zwischen 3 % und 5 %. E-Scooter werden demnach aktuell vorrangig für Freizeitwecke genutzt.

Bei knapp 30 % der Nutzer*innen ist ein **zusätzlicher Weg** entstanden. Nutzer*innen, die ihren Weg auch ohne E-Scooter gemacht hätten, ersetzen hauptsächlich Wege zu Fuß (53 %) oder mit dem ÖPNV (27 %). Wege mit dem eigenen Pkw werden zu 4 % durch die E-Scooter-Nutzung ersetzt. Daneben ersetzen rund 3 % der Nutzer*innen einen Weg mit dem eigenen oder einem Leihfahrrad.

Von den Befragten waren 19 % **allein mit dem E-Scooter unterwegs**. Da hier allerdings häufiger zwei Personen einer Gruppe befragt wurden, wird dadurch der Anteil der Alleinnutzer*innen unterschätzt. Einen besseren Anhalt für den Anteil der Nutzer*innen, die allein unterwegs sind, liefern die Ergebnisse der Beobachtung. Demnach nutzt ein großer Anteil von 47 % der Nutzer*innen den E-Scooter allein. Dabei sind Frauen seltener allein unterwegs als Männer. Daneben werden die E-Scooter auch häufiger in Gruppen von zwei Personen (38 %) und seltener von größeren Gruppen (15 %) genutzt. Im Fall von Zweiergruppen sind am häufigsten eine Frau und ein Mann mit dem E-Scooter unterwegs (53 %), gefolgt von zwei Männern (32 %) und zwei Frauen (15 %). Im Fall eines Frau-Mann-Pärchens fährt mehrheitlich (69 % der Fälle) der Mann vorne und die Frau dahinter. Auch in Gruppen von mehr als zwei Personen sind gemischte Frauen-Männer-Gruppen (53 %) am häufigsten, gefolgt von reinen Männergruppen (37 %) und reinen Frauengruppen (9 %).

Die Nutzer*innenmerkmale Geschlecht und Gruppengröße, sowie der Anteil der Leih- und Privatfahrzeuge unterscheidet sich nicht zwischen der E-Scooter-Nutzung bei Tag und bei Dunkelheit. Allerdings steigt der Anteil der 15- bis 20-jährigen Nutzer*innen bei Dunkelheit im Vergleich zum Tag um knapp 6 %, von 16 % auf 21 %.

5.2 Verkehrsflächenwahl

5.2.1 Berichtete Verkehrsflächenwahl und -präferenz

In der Befragung wurde ermittelt, auf welcher Verkehrsfläche sich E-Scooter-Nutzer*innen am sichersten fühlen. Die überwiegende Mehrheit (87 %) gab an, sich auf Anlagen der Radverkehrsinfrastruktur am sichersten zu fühlen (Abbildung 32). Genauer gesagt fühlt sich die Mehrheit der Befragten auf dem Radweg (58 %) am sichersten. Der Anteil von Personen, die sich beim Fahren auf dem Gehweg oder in Fußgängerzonen am sichersten fühlen ist mit 13 Prozent eher klein. Das Fahren im Mischverkehr wurde von keinem bzw. keiner Befragten genannt (Abbildung 32, links).

Befragt nach der Fläche, auf der sie bei ihrer letzten Fahrt mit dem E-Scooter hauptsächlich gefahren sind, gaben mehr als drei Viertel (78 %) der Befragten an, die Radverkehrsinfrastruktur oder die Straße genutzt zu haben. Am häufigsten wurde die Nutzung des Radfahrstreifens (33 %), gefolgt vom Radweg (30 %), angegeben. Jedoch nutzten auch rund 17 % bei ihrer letzten Fahrt hauptsächlich den Gehweg oder die Fußgängerzone (Abbildung 32 rechts).

Vergleicht man die wahrgenommene Sicherheit und berichtete Verkehrsflächenwahl kommen die Radverkehrsanlagen bei der Bewertung der Sicherheit auf insgesamt 87 %, mit dem höchsten Anteil für den Radweg. Bei der hauptsächlich gefahrenen Fläche der letzten Fahrt liegt der Anteil allerdings nur bei 73 %. Radfahrstreifen und Radweg haben einen ähnlich großen Anteil. Damit weicht die Verkehrsfläche, die die Nutzer*innen als subjektiv sicher bewerten, von der Verkehrsfläche ab, auf der sie laut Selbstauskunft bei der letzten Fahrt tatsächlich gefahren sind.

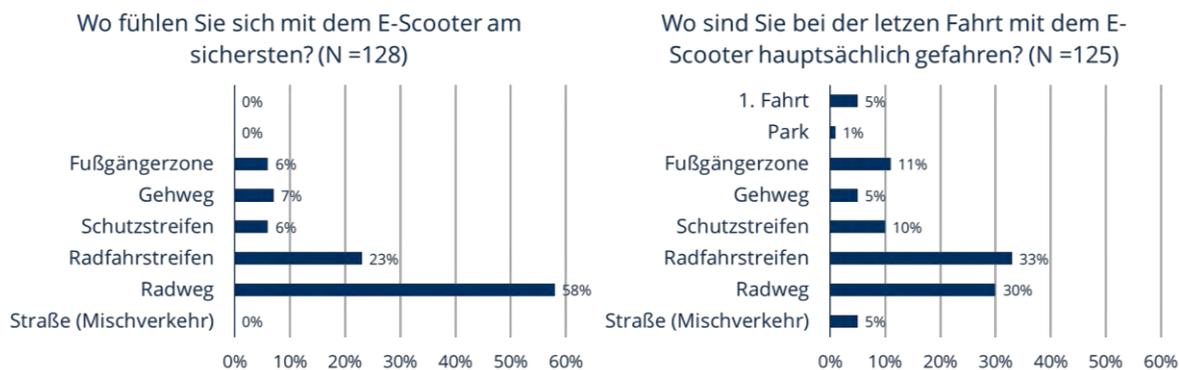


Abbildung 32: Wahrgenommene Sicherheit nach Art der Verkehrsfläche (links, n=128) und berichtete genutzte Verkehrsfläche bei letzter Fahrt (rechts, n=125).

5.2.2 Beobachtete Verkehrsflächenwahl

Die beobachtete Verkehrsflächenwahl wird zunächst nur für Beobachtungen von Personen berichtet, die in Fahrtrichtung gefahren sind (835 Fälle; 89,7 % aller Beobachtungsdaten). Auf das Fahren entgegen der Fahrtrichtung wird in Abschnitt 5.4 eingegangen. Tabelle 12 zeigt die Anzahl der beobachteten Fälle der Verkehrsflächenwahl nach vorliegenden Verkehrsinfrastrukturangeboten, entsprechend den Standorten und Beobachtungsräumen.

Tabelle 12: Fallzahlen für die Auswertung der Verkehrsflächenwahl nach Standort, Beobachtungsräum und Verkehrsinfrastrukturangebot. Unterstrichen dargestellt die für EKF vorgesehene Verkehrsfläche.

Verkehrsinfrastrukturangebot	Standort und Beobachtungsräum ¹⁴	Fallzahlen
Gehweg / <u>Radweg</u> / Straße	Berlin <i>Warschauer Brücke West</i>	90
	Berlin <i>Leipziger Platz Nord und Süd</i>	77
Gehweg / Busspur / <u>Straße</u>	Berlin <i>Unter den Linden Nord und Süd</i>	370
Gehweg / <u>Radfahrstreifen</u> / Straße	Berlin <i>Warschauer Brücke Ost</i>	120
	Dresden <i>Kulturplast Wilsdruffer Straße Nord und Süd</i>	49

¹⁴ Die Standorte Dresden *Hauptstraße* und Dresden *Albertplatz-Gleisanlage* werden nicht in die Auswertung der Flächenwahl einbezogen, da nur eine Verkehrsinfrastrukturanlage und damit keine Auswahl gegeben war.

Gehweg / <u>Straße</u>	Dresden <i>Kulturpalast</i> Schloßstraße	32
<u>Gemeinsamer Geh- und Radweg</u> / Straße	Dresden <i>Albertplatz</i> Ring West	15
Für Radverkehr freigegebener Gehweg	Dresden <i>Hauptstraße</i> West und Ost	36
	Dresden <i>Albertplatz</i> Gleisanlage	46

Die Verkehrsflächenwahl und damit auch die Frage nach der regelwidrigen Nutzung von Verkehrsinfrastrukturanlagen war sehr stark vom vorliegenden Verkehrsinfrastrukturangebot abhängig. Daher wird im Folgenden die beobachtete Verkehrsflächenwahl für jedes Verkehrsinfrastrukturangebot einzeln dargestellt.

Gehweg / Radweg / Straße

Die Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen bei vorliegendem Infrastrukturangebot Gehweg / Radweg / Straße konnte für den Standort Berlin *Warschauer Brücke West*, sowie in Berlin am *Leipziger Platz Nord* und *Süd* beobachtet werden. Da kein Unterschied in der Verkehrsflächenwahl zwischen den beiden Standorten ermittelt wurde ($\chi^2 = 0,05$, $df = 2$, $p = ,975$), werden die Ergebnisse für beide Standorte zusammengefasst (Abbildung 33). Die Ergebnisse zeigen, dass für den Fall eines vorliegenden Radwegs (geteilter Geh-/Radweg, links in der Abbildung) fast alle E-Scooter-Nutzer*innen (95 %) den Radweg regelkonform gewählt haben.

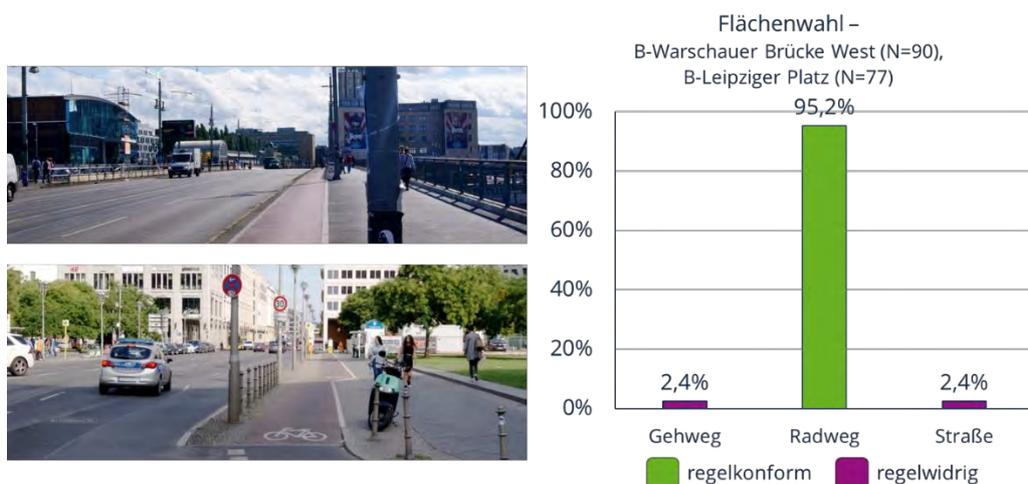


Abbildung 33: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *Gehweg / Radweg / Straße*. Daten basierend auf Berlin *Warschauer Brücke West* sowie Berlin *Leipziger Platz Nord* und *Süd*, n=167

Gehweg / Busspur / Parkspur / Straße

Die Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen bei vorliegendem Infrastrukturangebot Gehweg / Busspur / Parkspur / Straße war einzigartig für den Standort Berlin *Unter den Linden*¹⁵. Die Ergebnisse der beobachteten Verkehrsflächenwahl in Abbildung 34 zeigen, dass in dieser besonderen Situation fast alle E-Scooter-Nutzer*innen (92 %) (regelwidrig) die Busspur befahren. Die Parkspur für den Standort *Unter den Linden* ist weiterhin besonders. Da nur wenige Autos auf der Parkspur vorhanden waren, fuhren die E-Scooter-Nutzer*innen möglichst weit rechts auf der Busspur und nutzten somit auch teilweise die Parkspur. Die Gehwegnutzung ist mit 3,5 % etwas höher im Vergleich zum Infrastrukturangebot Gehweg / Radweg / Straße (*Warschauer Brücke West / Leipziger Platz Nord und Süd*).

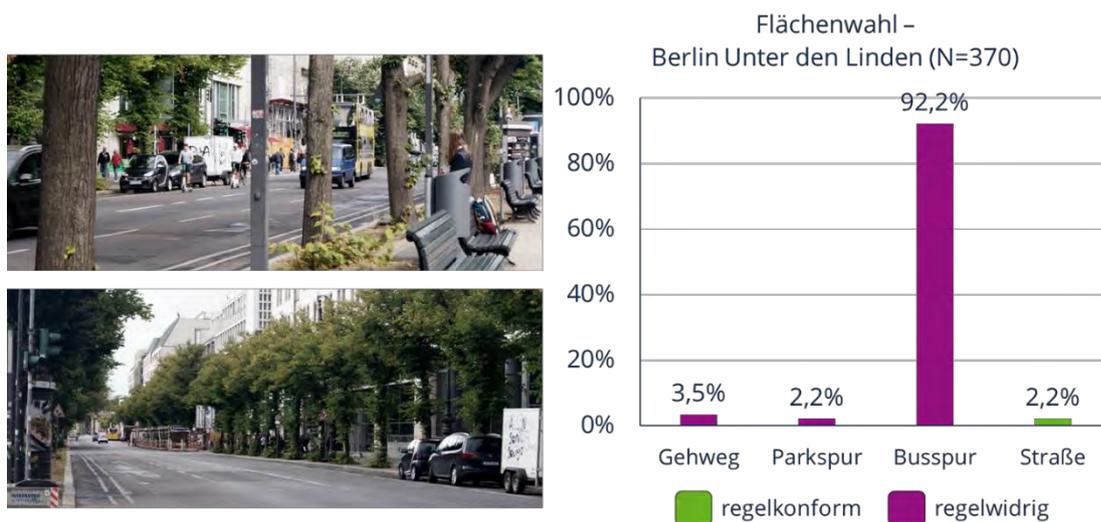


Abbildung 34: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *Gehweg / Busspur / Straße*. Daten basierend auf Berlin *Unter den Linden*, n=370.

Gehweg / Radfahrstreifen / Straße

Die Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen bei vorliegendem Infrastrukturangebot *Gehweg / Radfahrstreifen / Straße* konnte für den Standort Berlin *Warschauer Brücke Ost*, sowie in Dresden am *Kulturpalast Wilsdruffer Straße Nord und Süd*

¹⁵ Eine eKFV-konforme Nutzung würde der Nutzung der Straße entsprechen, da die Busspur nur für die Nutzung durch Radfahrer*innen und Taxis, nicht jedoch für EKF freigegeben ist (siehe 4.3.2.4).

beobachtet werden. Aufgrund der signifikanten Unterschiede in der Verkehrsflächenwahl zwischen den Standorten Berlin *Warschauer Brücke Ost* und Dresden *Kulturpalast Nord/Süd* ($\chi^2 = 26,17$, $df = 2$, $p < ,001$, Cramér's $V = ,39$) werden die Ergebnisse der Verkehrsflächenwahl geteilt nach Standort dargestellt.

Die Ergebnisse in Abbildung 35 zeigen, dass die große Mehrzahl der E-Scooter-Nutzer*innen (92 %) regelkonform den Radfahrstreifen in Berlin an der *Warschauer Brücke* nutzte. In Dresden nutzten jedoch nur knapp zwei Drittel den Radfahrstreifen, was mit der stärkeren touristischen Nutzung im Vergleich zur *Warschauer Brücke* zusammenhängen könnte, da der Standort u. a. als Sehenswürdigkeit besucht wird. Hier waren auch höhere Nutzungshäufigkeiten für den Gehweg und die für den Radverkehr freigegebene Fußgängerzone (*Altmarkt*) zu beobachten. Damit wählten mehr als ein Drittel der E-Scooter-Nutzer*innen eine nicht zugelassene Fläche aus. Andererseits wurde im Vergleich zum Infrastrukturangebot *Gehweg/Radweg/Straße* niemand beobachtet, der/die auf der Straße gefahren ist.



Abbildung 35: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *Gehweg / Radfahrstreifen / Straße*. Daten basierend auf Berlin *Warschauer Brücke Ost* sowie Dresden *Kulturpalast Wilsdruffer Straße Nord und Süd*, $n=169$
 Gehweg / Straße

Die Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen bei vorliegendem Infrastrukturangebot *Gehweg / Straße* wurde für den Standort Dresden *Kulturpalast Schloßstraße* beobachtet. Die Ergebnisse der beobachteten Verkehrsflächenwahl in Abbildung 36 zeigen, dass etwas weniger als zwei Drittel der E-Scooter-Nutzer*innen regelkonform auf der Straße (verkehrsberuhigter Bereich bzw. „Spielstraße“ mit Kopfsteinpflaster)

fuhren. Etwas mehr als ein Drittel fuhr dagegen regelwidrig auf dem Gehweg, vermutlich, um dem Kopfsteinpflaster auszuweichen.

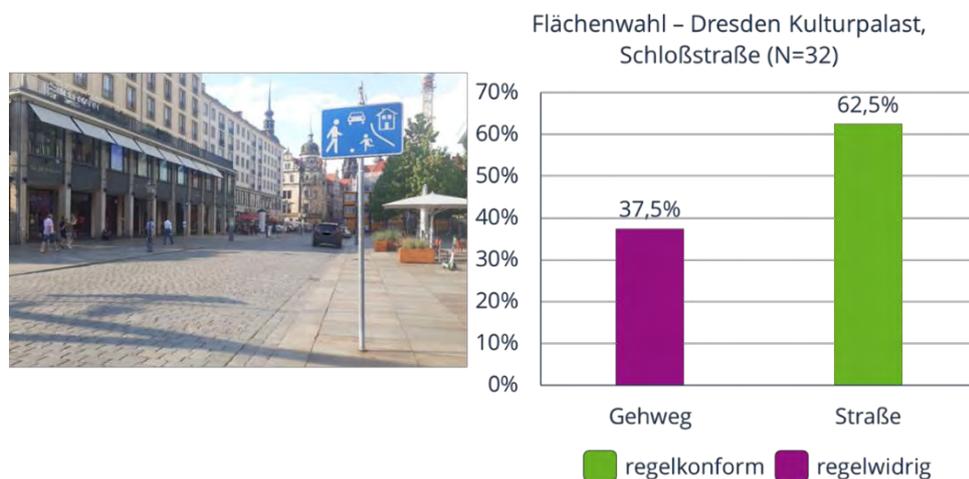


Abbildung 36: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *Gehweg / Straße*. Daten basierend auf Dresden *Kulturpalast Schloßstraße*, n=32.

Gemeinsamer Geh- und Radweg / Straße

Die Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen bei vorliegendem Infrastrukturangebot *gemeinsamer Geh- und Radweg / Straße* wurde für 15 Fälle in Dresden am Albertplatz im Beobachtungsraum *Ring West* beobachtet. Der gemeinsame Geh- und Radweg wurde in 60 % der Fälle (n=9) und die Straße in 40 % der Fälle (n=6) genutzt (Abbildung 37). Die regelwidrige Benutzung der Straße für diesen Beobachtungsraum könnte in dem vorliegenden Kopfsteinpflaster des gemeinsamen Geh- und Radweges begründet sein.

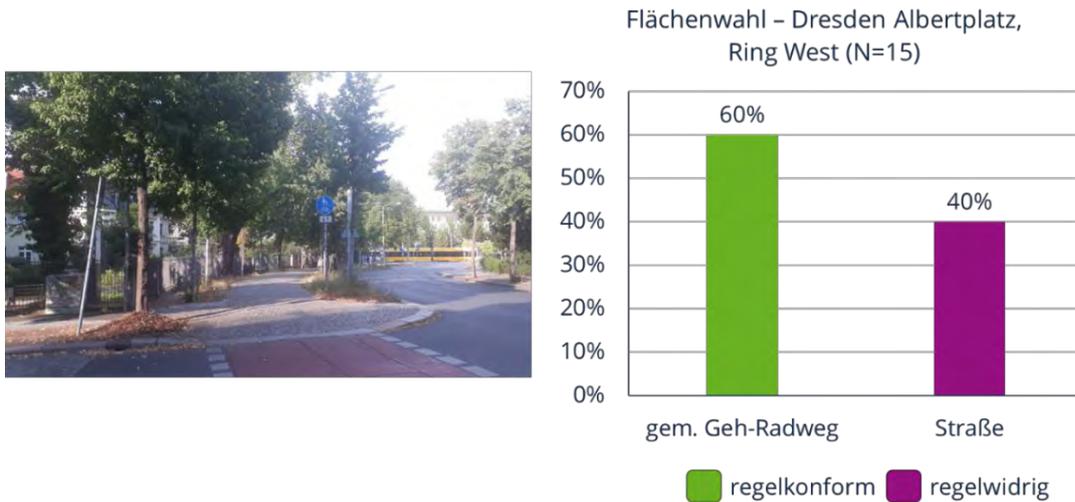


Abbildung 37: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *gemeinsamer Geh- und Radweg / Straße*. Daten basierend auf Dresden *Albertplatz Ring West*, n=15.

5.2.3 Verkehrsflächenwahl bei Tag und bei Dunkelheit

Die Auswertung der Verkehrsflächenwahl für Tages- und Dunkelheitsfahrten erfolgt im Gegensatz zu den Nutzer*innenmerkmalen ohne den Standort Dresden *Albertplatz*, weil die Fallzahl ungenügend war (siehe Tabelle 12). Wie Abbildung 38 zeigt, wurde die vorwiegende Nutzung der Radverkehrsanlagen bzw. der Busspur sowohl bei Tages- als auch bei Dunkelheitsfahrten beobachtet. Einzig am Standort *Kulturpalast - Wilsdruffer Straße* scheint rein deskriptiv die Häufigkeit der Nutzung des Radfahrstreifens abzunehmen und die Nutzung der Fußverkehrsanlagen zuzunehmen. Mit insgesamt nur zwölf Beobachtungen in der Dunkelheit und 37 Beobachtungen am Tag sind die Fallzahlen hier aber gering. Nichtsdestotrotz zeigt sich für alle Standorte, außer *Warschauer Brücke West*, eine Tendenz bei Dunkelheitsfahrten häufiger Fußverkehrsanlagen zu nutzen. Insgesamt wurden aber keine statistisch signifikanten Unterschiede bei der Verkehrsflächenwahl zwischen Tages- und Dunkelheitsfahrten festgestellt: *Warschauer Brücke West* ($\chi^2 = 0,45$, $df = 2$, $p = ,799$), *Warschauer Brücke Ost* ($\chi^2 = 0,01$, $df = 1$, $p = ,952$), *Unter den Linden* ($\chi^2 = 6,48$, $df = 3$, $p = ,091$) und am *Kulturpalast Wilsdruffer Straße* ($\chi^2 = 0,84$, $df = 1$, $p = ,358$).

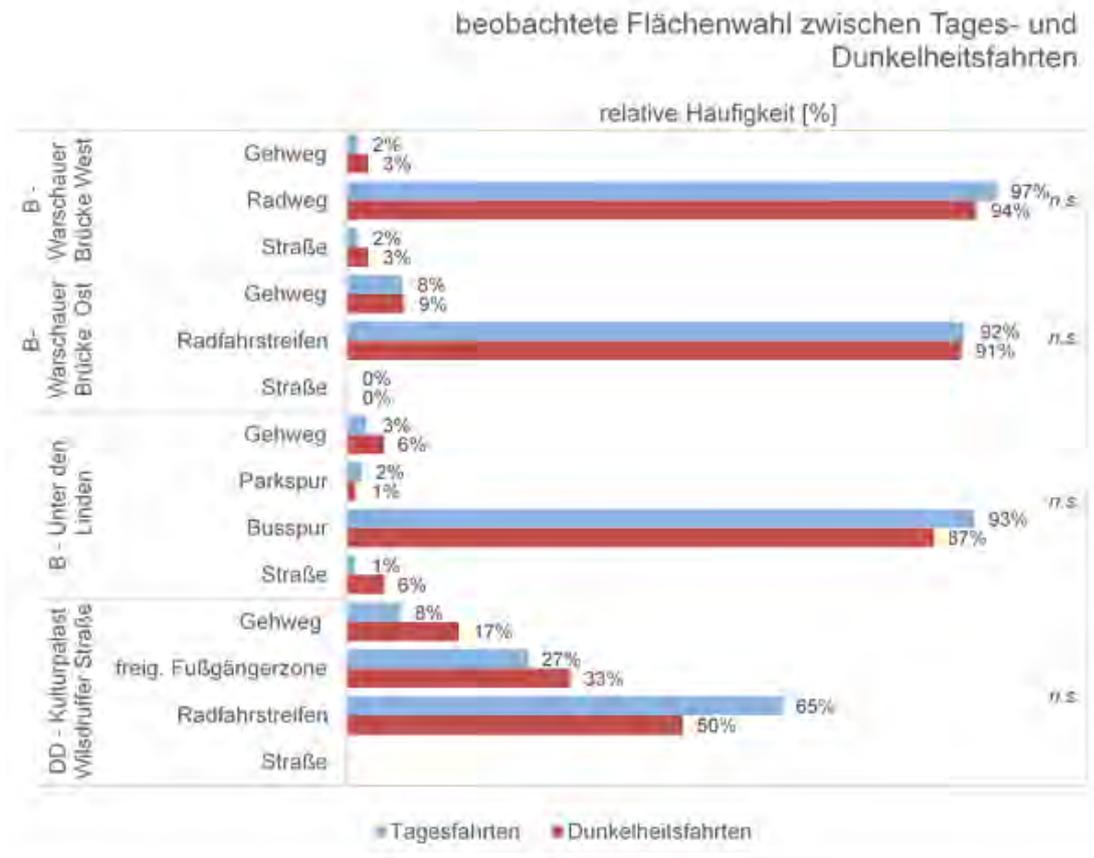


Abbildung 38: Beobachtete Verkehrsflächenwahl bei Tages- und Dunkelheitsfahrten für n=90 (Tag n=59, Dunkel n=31) bei Warschauer Brücke West, n=120 (Tag n=85, Dunkel n=35) bei Warschauer Brücke Ost, n=370 (Tag n=299, Dunkel n=71) bei Unter den Linden und n=49 (Tag n=37, Dunkel n=12) bei Kulturpalast Wilsdruffer Straße. *n.s.* - *nicht signifikanter Unterschied*.

5.2.4 Verkehrsflächenwahl und Geschwindigkeiten

Geschwindigkeiten wurden durch die Beobachter*innen anhand der vier Kategorien *langsam* (bis 6 km/h), *mittel* (7 bis 12 km/h), *schnell* (13 bis 20 km/h) und *sehr schnell* (über 20 km/h) geschätzt. Im Folgenden werden die beobachteten Geschwindigkeiten pro Fläche berichtet für Nutzer*innen, die in Fahrtrichtung fahren. Die Anzahl der Beobachtungen auf den Verkehrsflächen „freigegebene Fußgängerzone“ und „gemeinsamer Geh- und Radweg“ mit fünf bzw. neun Beobachtungen war zu gering, um die Geschwindigkeitsverteilung zu berichten.

Wie Abbildung 39 zeigt wurde auf allen Verkehrsflächen am häufigsten *schnell* gefahren (Radweg: 89 %, Radfahrstreifen: 91 %, Busspur: 95 %). Auf der Straße, also beim Fahren im Mischverkehr, ist der Anteil der Nutzer*innen, die *schnell* oder *sehr*

schnell fahren, mit 74 % etwas geringer, aber immer noch hoch. Dafür nimmt der Anteil der Personen mit *mittlerer* Geschwindigkeit zu (21 %). Auf den Verkehrsflächen, die dem Fußverkehr zugeordnet sind – der Gehweg und der für den Radverkehr freigegebene Gehweg – wird langsamer gefahren. Auf dem Gehweg fahren nur noch 45 % *schnell*, dafür aber 35 % mit *mittlerer* Geschwindigkeit und 20 % sogar *langsam*. Auf dem für den Radverkehr freigegebenen Gehweg waren die *langsamen* Geschwindigkeiten seltener zu beobachten. Es zeigt sich nichtsdestotrotz eine klare Tendenz, dass E-Scooter-Nutzer*innen auf dem Gehweg wesentlich langsamer fahren als auf Radverkehrsanlagen oder auf der Straße. Bei der Beobachtung mit einer *sehr schnellen* Geschwindigkeit von mehr als 20 km/h handelte es sich um einen männlichen Jugendlichen mit einem privaten E-Scooter.

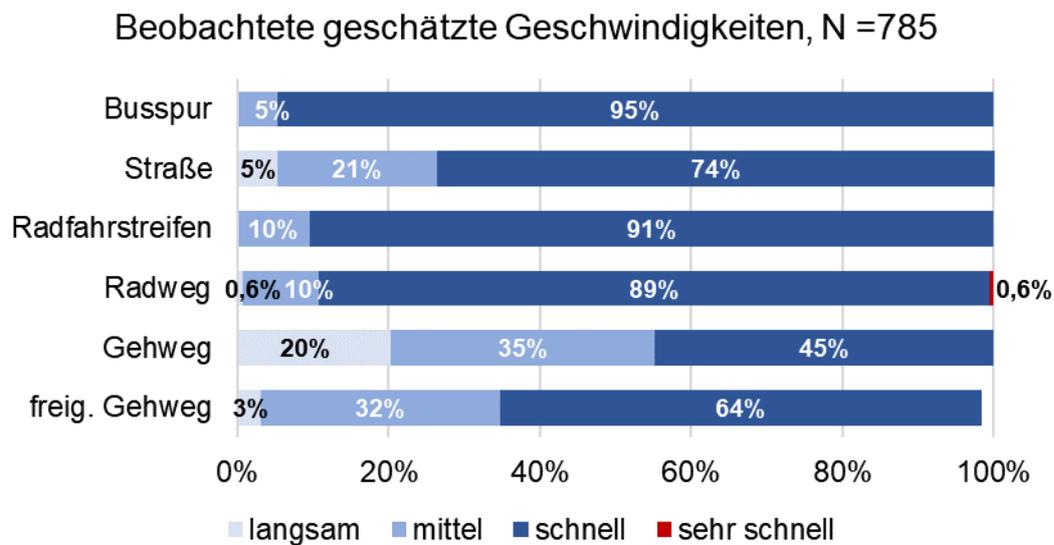


Abbildung 39: Beobachtete geschätzte Geschwindigkeiten nach befahrener Fläche für Nutzer*innen in Fahrtrichtung, N = 821. Busspur N = 341, Straße N = 38, Radfahrstreifen N= 148, Radweg N = 159, Gehweg N = 69, freig. Gehweg N = 66. Langsam: 0-6 km/h, mittel: 7-12 km/h, schnell: 13-20 km/h, sehr schnell >20 km/h

5.2.5 Zusammenfassung - Verkehrsflächenwahl

Die Ergebnisse zur Verkehrsflächenwahl ergeben sich hauptsächlich aus den Daten der Beobachtung. Ergänzend lieferte die Befragung eine Einschätzung der Nutzer*innen zur empfundenen Sicherheit verschiedener Infrastrukturangebote.

Die **gewählte Verkehrsfläche** hängt stark von der zur Verfügung stehenden Verkehrsinfrastruktur, aber auch anderen Standortmerkmalen, wie Sehenswürdigkeiten und der Qualität des Fahrbahnbelags, ab. Die regelwidrige Nutzung von Verkehrsflächen schwankte dabei in Abhängigkeit des Infrastrukturangebotes und der Standortmerkmale stark und liegt zwischen 5 % und 40 %. Daher wird im Folgenden einzeln auf die Ergebnisse der untersuchten Infrastrukturkombinationen eingegangen. Im Fall des Angebots *Gehweg / Radweg / Straße* (geteilter Geh-/Radweg) nutzen mit 95 % fast alle E-Scooter-Nutzer*innen regelkonform den Radweg. Bei der Betrachtung des Angebots *Gehweg / Radfahrstreifen / Straße* ergaben sich Hinweise darauf, dass auch andere Standortmerkmale, wie Sehenswürdigkeiten und Aufenthaltsqualität, die Verkehrsflächenwahl beeinflussen. Hier wurde an einem touristisch geprägten Standort mit hoher Aufenthaltsqualität (*Dresden Kulturpalast*) häufiger eine regelwidrige Nutzung des Gehwegs (29 %) beobachtet als an einem weniger touristischen Standort mit gleichem Infrastrukturangebot (*Berlin Warschauer Brücke Ost*) und nur 8 % Gehwegnutzung. Auch die Qualität der Fahrbahnoberfläche scheint sich deutlich auf die regelkonforme Nutzung der Flächen auszuwirken. An einem Standort mit dem Angebot *Gehweg / Straße* (*Dresden – Schloßstraße*) wurde dies deutlich. Hier befahren 38 % der Nutzer*innen regelwidrig den Gehweg, da die Straße mit Kopfsteinpflaster belegt und die Erschütterung beim Befahren entsprechend groß ist. Auch ein Teil der regelwidrigen Straßennutzung in 40 % der Fälle für das Infrastrukturangebot gemeinsamer *Geh- und Radweg / Straße* (*Dresden Albertplatz – Ring West*) kann durch das Kopfsteinpflaster des gemeinsamen Geh- und Radweges erklärt werden. Für Berlin wurde das Infrastrukturangebot *Gehweg / Busspur / Parkspur / Straße* (*Unter den Linden*) betrachtet. Da die Busspur, anders als für Radfahrer*innen, nicht für E-Scooter freigegeben ist, ist die Nutzung regelwidrig. Die Beobachtung zeigte, dass Nutzer*innen diese trotzdem zu 92 % regelwidrig befahren.

Die **Geschwindigkeit der E-Scooter-Nutzer*innen** wurde im Rahmen der Beobachtung anhand der vier Kategorien: *langsam* (bis 6 km/h), *mittel* (7 bis 12 km/h), *schnell* (13 bis 20 km/h) und *sehr schnell* (mehr als 20 km/h) geschätzt. Auf Radwegen fährt die überwiegende Mehrheit der Nutzer*innen (89 %) *schnell*. Etwa 11 % sind hier *langsam* oder mit *mittlerer* Geschwindigkeit unterwegs. Bei vorhandenem Radfahrstreifen wählen die Nutzer*innen zu 91 % ebenfalls eine *schnelle* Geschwindigkeit. Etwa 10 % der Nutzer*innen sind auf Radfahrstreifen *langsam* oder mit *mittlerer*

Geschwindigkeit unterwegs. Wird regelwidrig der Gehweg genutzt, so senkt mindestens die Hälfte der Nutzer*innen die Geschwindigkeit auf eine *mittlere* Geschwindigkeit bis 12 km/h (35 %) bzw. auf eine *langsame* (20 %). Jedoch befahren auch rund 45 % der Nutzer*innen Gehwege mit *schneller* Geschwindigkeit.

Die **Verkehrsflächenwahl zwischen Tag- und Dunkelheitsfahrten** unterscheidet sich nicht statistisch signifikant. Deskriptiv ergeben sich jedoch Tendenzen, die darauf hinweisen, dass bei Dunkelheit etwas häufiger Gehwege und Fußgängerzonen befahren werden als am Tag.

Die Befragung hat gezeigt, dass die Mehrheit der E-Scooter-Nutzer*innen die vorge-sehene Radverkehrsinfrastruktur nutzt (**Selbstauskunft - Verkehrsflächenwahl bei letzter Fahrt**) und diese, mit Ausnahme des Mischverkehrs, auch als am **sichersten bewertet**. Knapp drei Viertel (73 %) der Nutzer*innen haben bei ihrer letzten Fahrt mit dem E-Scooter hauptsächlich Radverkehrsanlagen genutzt. Die angegebene Nutzung des Gehwegs oder der Fußgängerzone lag bei 6 % bzw. 11 %. Auf Straßen fühlt sich keiner der Nutzer*innen am sichersten, auf Radverkehrsanlagen (Radweg, Radfahrstreifen, Schutzstreifen) dagegen 87 %. Bezüglich der Radverkehrsanlagen wird der Radweg als am sichersten bewertet. Auf dem Gehweg oder in Fußgängerzonen fühlen sich 13 % der Nutzer*innen am sichersten.

5.3 Interaktionen, kritische Situationen und Handhabungsprobleme

In der Befragung wurden Handhabungsprobleme sowie Erfahrungen mit kritischen Situationen (Beinahe-Sturz, Sturz, Konflikt mit anderen, Kollision mit anderen) angesprochen. In der stationären Beobachtung wurden maßgeblich Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen¹⁶ sowie wiederum kritische Situationen¹⁷ erfasst.

¹⁶ Definition Interaktion: eine*r der Beteiligten hat kontrolliert gebremst oder seine Trajektorie geändert. Die Entwicklung der Situation war für die Beteiligten vorhersehbar.

¹⁷ Konflikte, Kollisionen, Beinahealleinfall bzw. –sturz, Sturz (Alleinunfall). Definition Konflikt: eine*r der beteiligten Verkehrsteilnehmer*innen musste plötzlich „bremsen“ und/oder seine Trajektorie verändern, um eine Kollision zu verhindern.

5.3.1 Handhabungsprobleme

Aus den Befragungsdaten geht hervor, dass nur wenige E-Scooter-Nutzer*innen von Handhabungsproblemen berichten. Um Probleme bei der Handhabung für die Befragten zu konkretisieren, wurden die drei Beispiele *vor einen hohen Bordstein gestoßen*, *unplanmäßig abgestiegen* und *Gleichgewicht verloren* vorgegeben (vgl. Tabelle 24, Abschnitt 8). Nur sieben Prozent der Befragten (9 Personen) gaben an, schon einmal ein solches oder ähnliches Problem bei der Handhabung eines E-Scooters erlebt zu haben. Dabei wurde berichtet, dass beim Fahren¹⁸:

- das Gleichgewicht verloren wurde (unspezifisch) - 2 Fälle,
- das Gleichgewicht aufgrund des Handzeichens verloren wurde - 1 Fall,
- unplanmäßig abgestiegen werden musste (unspezifisch) - 2 Fälle,
- wegen eines Bordsteins unplanmäßig abgestiegen werden musste - 1 Fall,
- Probleme beim Bremsen auftraten - 4 Fälle,
- man sich am E-Scooter selbst gestoßen hat - 1 Fall oder
- ein sonstiges Handhabungsproblem erlebt wurde - 1 Fall.

Zur geringen Zahl der genannten Handhabungsprobleme passen auch die Angaben der Befragten zur Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten. Diese Selbsteinschätzung wurde auf einer 10-stufigen Skala von *1-sehr schlecht* bis *10-sehr gut* abgefragt. Im Mittel bewerteten die Befragten ihre Fahrfähigkeiten mit 7,97 (SD = 1,83) und damit als eher gut.

5.3.2 Interaktionen, Konflikte, Kollisionen und (Beinahe-)Stürze

Neunzehn Personen (15 % der Befragten) berichteten von erlebten kritischen Situationen (Abbildung 40). Dabei handelte es sich in 13 Fällen um eine Behinderung, einen Konflikt bzw. einen Beinahe-Unfall unter Beteiligung eines*einer anderen Verkehrsteilnehmers*Verkehrsteilnehmerin. Ein*e Befragte*r berichtete einen Zusammenstoß

¹⁸ Bei der Frage, welche Handhabungsprobleme bereits erlebt wurden, war eine Mehrfachnennung möglich.

mit einem Radfahrer. Verkehrsteilnehmer*innen, die an einem (Beinahe-) Zusammenstoß beteiligt waren, waren eher Pkw-Fahrer*innen (5 Fälle) oder Fußgänger*innen (vier Fälle) (Abbildung 41). Als Verursacher*in gaben die Befragten in acht Fällen den*die andere*n Verkehrsteilnehmer*in an, in zwei Fällen sich selbst und in vier Fällen beide Beteiligte. Am zweithäufigsten wurde ein Sturz bzw. Allein-Unfall berichtet (vier Fälle). Ein* Befragte*r gab an, sich bei einem Alleinunfall verletzt zu haben, wobei er/sie keine medizinische Behandlung in Anspruch nahm.

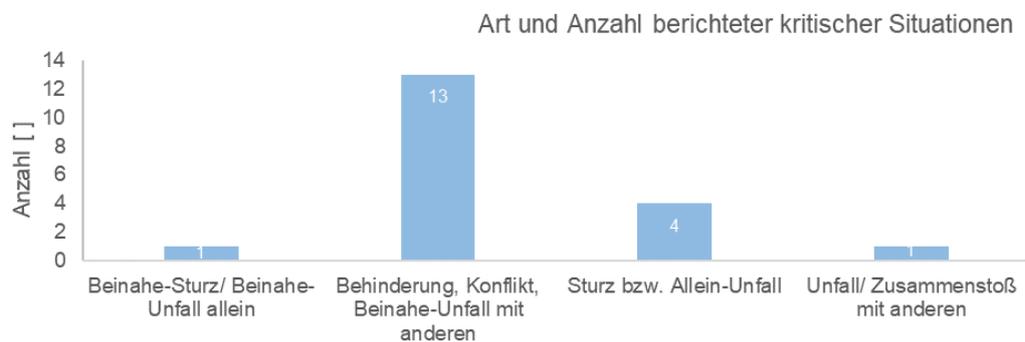


Abbildung 40: Art und Anzahl berichteter kritischer Situationen, absolute Häufigkeiten, n=19.
Item: *Welche Art von Situation war das?*

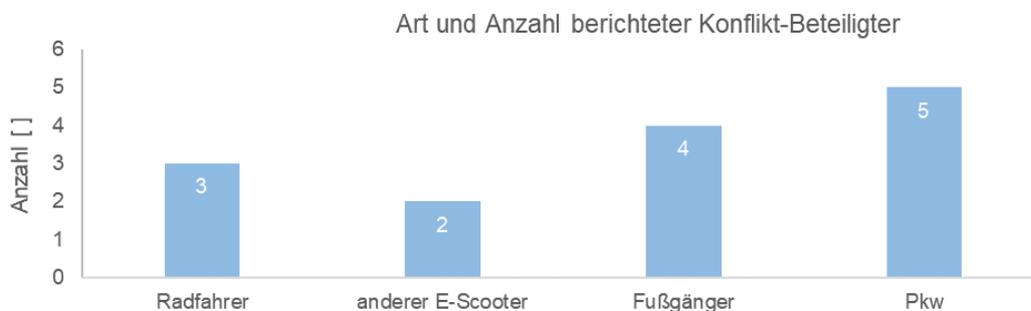


Abbildung 41: Art und Anzahl berichteter Konflikt-Beteiligter, absolute Häufigkeiten, n=14.
Item: *Mit wem sind Sie (beinahe) zusammengestoßen?*

Im Rahmen der Beobachtung wurden bei 6,1 % (57 Fälle) aller Beobachtungen Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen oder kritische Situationen (Konflikt, Kollision, Beinahe-Sturz, Sturz) beobachtet. In Tabelle 13 sind die absoluten und relativen Häufigkeiten an Interaktionen und kritischen Situationen für alle Beobachtungen nach Standort aufgeschlüsselt dargestellt.

Die überwiegende Mehrzahl wurde als „*Interaktion*“ klassifiziert. Das bedeutet, dass eine*r der beteiligten Verkehrsteilnehmer*innen kontrolliert gebremst oder kontrolliert seine Trajektorie geändert hat. In diesen 54 Fällen von Interaktionen war neben dem*der Beobachteten in der Mehrzahl der Fälle ein*e Fußgänger*in beteiligt (36 Fälle), in sieben Fällen ein*e Autofahrer*in, in acht Fällen ein*e Radfahrer*in, in einem Fall ein*e andere*r E-Scooter-Nutzer*in und in zwei Fällen erfolgte die Interaktion während des Bushalts am *Leipziger Platz* (Abbildung 42).

Tabelle 13: Anteile und Anzahl der beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen und kritischen Situationen.

	Keine Interaktion o. kritische Situation	Interaktion	Konflikt	Kollision	Beinahe- Sturz	Sturz
<i>Gesamt</i>	93,9 % (n=874)	5,8 % (n=54)	0,1 % (n=1)	0	0,2 % (n=2)	0
B-Warschauer Brücke	89,1 % (n=204)	10,5 % (n=24)	0	0	0,4 % (n=1)	0
B-Unter den Linden	97,4 % (n=375)	2,6 % (n=10)	0	0	0	0
B-Leipziger Platz	91,2 % (n=83)	7,7 % (n=7)	1,0 % (n=1)	0	0	0
DD-Albertplatz	97,0 % (n=64)	3,0 % (n=2)	0	0	0	0
DD- Kulturpalast	91,9 % (n=114)	7,3 % (n=9)	0	0	0,8 % (n=1)	0
DD- Hauptstraße	94,4 % (n=34)	5,6 % (n=2)	0	0	0	0

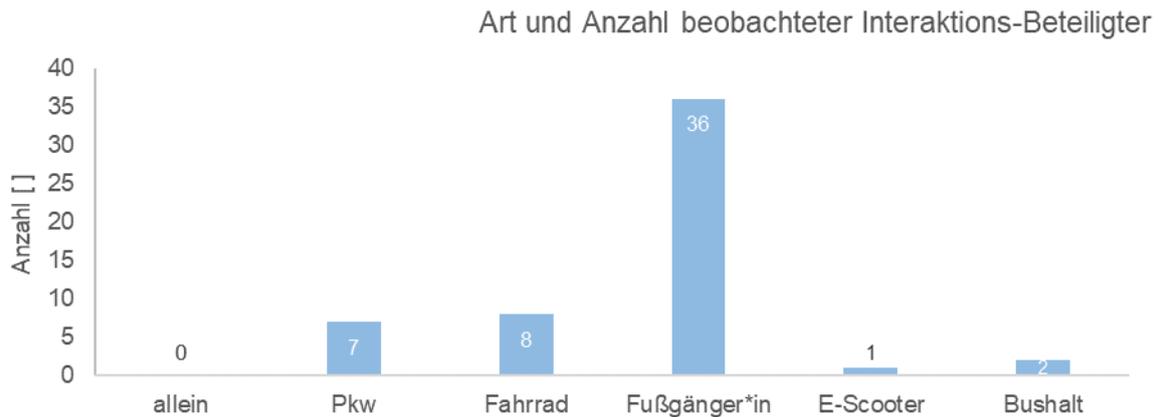


Abbildung 42: Art und Anzahl beobachteter Interaktions-Beteiligter, absolute Häufigkeiten, n=54.

Absolut gesehen wurden die meisten Interaktionen in Berlin beobachtet (41 in Berlin, 13 in Dresden). Der relative Anteil beobachteter Interaktionen ist jedoch in beiden Städten gleich (Berlin: 5,8 % = 41 von 705 / Dresden: 5,8 % = 13 von 226). Es existieren allerdings Unterschiede in der Interaktionshäufigkeit pro Standort. Der höchste Anteil an Interaktionen wurde mit 10,5 % aller dortigen Beobachtungen am Standort Berlin *Warschauer Brücke* verzeichnet (siehe Tabelle 13). Dies erscheint sehr plausibel, da hier sehr hohe Zahlen an Radfahrer*innen und Fußgänger*innen verzeichnet wurden (vgl. Verkehrsstärken in Abbildung 16).

Abbildung 43 stellt die Art der Beteiligung aus verschiedenen Perspektiven vergleichend gegenüber. Dabei werden Daten aus der vorliegenden Untersuchung (Interaktionsbeteiligte aus der Beobachtung, berichtete Konfliktbeteiligte aus der Befragung) und die Unfalldaten der Berliner Polizei aus dem Jahr 2020 mit den Unfallbeteiligten (vgl. 2.1) genutzt. Letztere sind kein Bestandteil des durchgeführten Projekts, sondern eine externe Datenquelle. Die Ergebnisse zeigen, dass Fußgänger*innen am häufigsten an einfachen (unkritischen) Interaktionen (bei denen nicht plötzlich reagiert werden muss) mit E-Scooter-Nutzer*innen beteiligt sind. Betrachtet man die Angaben der berichteten Konflikt-Beteiligten nimmt die Anzahl an beteiligten Fußgänger*innen ab und der Anteil an beteiligten Autofahrer*innen steigt. Bei den polizeilich erfassten E-Scooter-Unfällen mit mehreren Beteiligten wiederum machen Autofahrer*innen den größten Anteil an den Unfallbeteiligten aus.

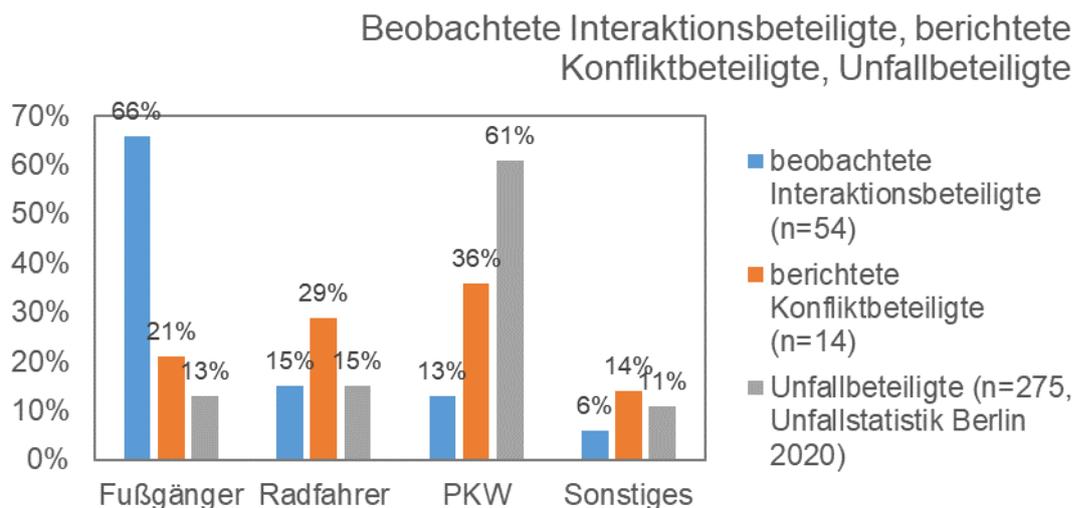


Abbildung 43: Beobachtete Interaktionsbeteiligte, berichtete Konfliktbeteiligte und Unfallbeteiligte aus Unfallstatistik E-Scooter-Unfälle Berlin mit Beteiligten von 2020 (Landespolizeidirektion Berlin, persönl. Mitteilung, 10.02.2021)

5.3.3 Interaktionen und Gruppengröße

Für die beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen stellt sich die Frage, ob diese vorwiegend bei Alleinfahrten oder bei Fahrten in Gruppen auftraten. Abbildung 44 zeigt den Anteil der beobachteten Interaktionen in Abhängigkeit der Gruppengröße (Anzahl der Fahrzeuge pro Gruppe). Wegen der geringeren Fallzahlen wurden Gruppengrößen mit drei und mehr Fahrzeugen zusammengefasst. Es zeigt sich deutlich, dass der größte Anteil an Interaktionen auftritt, wenn E-Scooter-Nutzer*innen mit nur einem Fahrzeug unterwegs sind. Demnach sind bei Alleinfahrten in 8 % der Fälle Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmern*Verkehrsteilnehmerinnen beobachtet worden und bei Gruppengrößen von zwei bzw. drei und mehr Fahrzeugen nur 4 %. Der Unterschied ist statistisch signifikant ($\chi^2 = 8,2$, $df = 2$, $p = ,017$, $n = 928$), allerdings ist der Zusammenhang als sehr schwach einzuschätzen (Cramér's $V = ,09$, $p = ,017$).

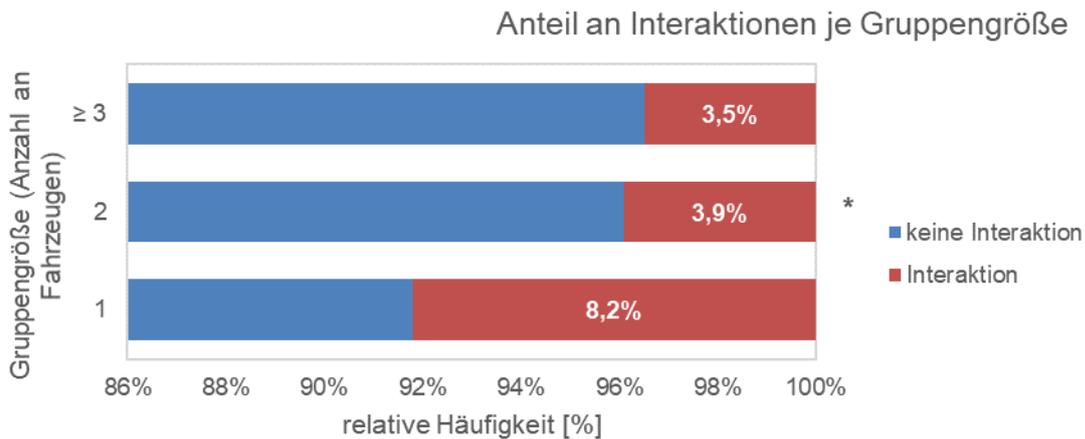


Abbildung 44: Prozentualer Anteil an beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen für Gruppengröße (Anzahl der Fahrzeuge) 1 (n=427), Gruppengröße 2 (n=358) und Gruppengröße 3 und mehr Fahrzeuge (n=143). * - *signifikant mit $p < .05$*

5.3.4 Interaktionen bei Tag und bei Dunkelheit

Da in der Beobachtung nur sehr wenige kritische Situationen (Konflikte, Kollisionen, Beinahe-Stürze, Stürze) verzeichnet wurden, wird der Zusammenhang mit Tages- und Dunkelheitsfahrten nur für beobachtete Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen betrachtet. Der Anteil der Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen an den Beobachtungen der Standorte mit Dunkelheitsfahrten (alle außer Berlin *Leipziger Straße* und Dresden *Hauptstraße*) ist in Abbildung 45 zu sehen. Deskriptiv ist an der *Warschauer Brücke* bei Tagfahrten ein höherer Anteil an Interaktionen beobachtet worden als bei Dunkelheitsfahrten, es ergibt sich allerdings kein statistisch signifikanter Unterschied ($\chi^2 = 2,35$, $df = 1$, $p = ,125$, $n = 228$). Für die Standorte Berlin *Unter den Linden* und Dresden *Albertplatz* sind Interaktionen tagsüber und bei Dunkelheit zu gleichen Anteilen beobachtet worden. Am Standort Dresden *Kulturpalast* wurden bei Dunkelheit häufiger Interaktionen beobachtet. Der Unterschied ist signifikant ($\chi^2 = 4,03$, $df = 1$, $p = ,045$, $n = 123$), allerdings sind tagsüber an dem Standort auch nur drei Interaktionen (von 79 Beobachtungen) und bei Dunkelheit sechs Interaktionen (von 44 Beobachtungen) verzeichnet worden. Die praktische Relevanz des Unterschieds ist somit begrenzt. Wie die Effektstärke zeigt, handelt es sich um einen schwachen Zusammenhang (Cramér's $V = ,18$, $p = ,045$).

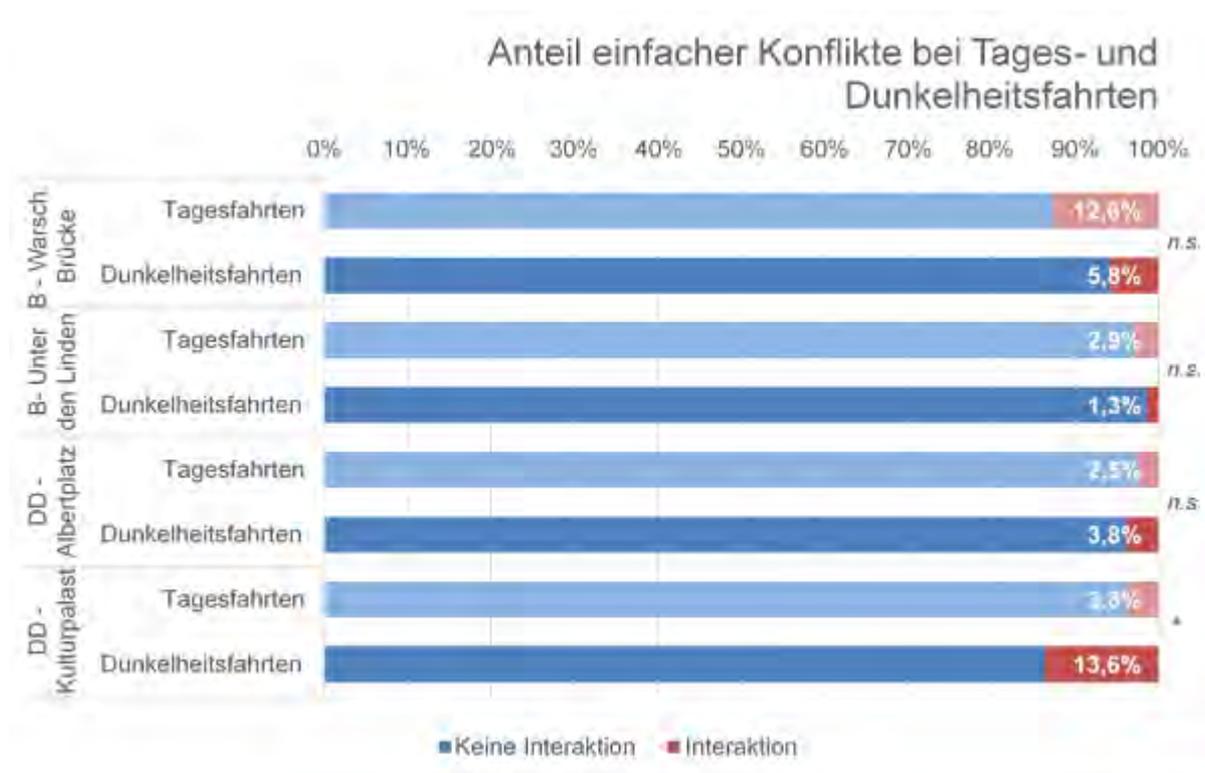


Abbildung 45: Beobachteter Anteil an Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen an den Standorten Berlin Warschauer Brücke (n=228, Tag = 159 / Dunkel = 69) und Unter den Linden (n=385, Tag = 309 / Dunkel = 76), sowie Dresden Albertplatz (n=66, Tag = 40 / Dunkel = 26) und Kulturpalast (n=123, Tag = 79 / Dunkel = 44). n.s. – nicht signifikant. * - signifikant mit $p < .05$

5.3.5 Berichte aus den Konfliktprotokollen der Beobachtung

Die beobachteten zwei Konflikte sowie drei Beinahe-Stürze werden im Folgenden detailliert berichtet.

- 1) Ein einzelner *Konflikt* (plötzliches Bremsen oder Ändern der Trajektorie, um Kollision zu vermeiden) wurde am *Leipziger Platz* in Berlin zwischen einem E-Scooter-Nutzer und einem davor fahrenden Radfahrer (beide in Fahrtrichtung) beobachtet. Der Radfahrer war dabei der Verursacher des Konflikts, indem er, aus augenscheinlich touristischen Gründen, abrupt auf dem Radweg zum Stehen kam (im Bereich der ehemaligen Berliner Mauer). Der dahinterfahrende E-Scooter-Nutzer musste abrupt bremsen, um eine Kollision zu vermeiden, ebenso wie andere noch dahinterfahrende Radfahrer*innen. Der E-Scooter-Nutzer musste kurz vor Ende des Bremsvorgangs unvermittelt vom Fahrzeug absteigen, hatte die Situation aber noch so weit unter Kontrolle, dass eine Kollision vermieden werden konnte.

- 2) Ein *Beinahe-Sturz* wurde in Dresden am *Kulturpalast* im Beobachtungsraum *Schloßstraße* beobachtet. Zwei Personen fuhren auf einem E-Scooter (Mann steht hinten, Frau steht vorne; Mann lenkt) aus Richtung *Altmarkt* kommend auf der Straße (verkehrsberuhigter Bereich mit Kopfsteinpflaster). Bei Flächenwechsel auf den Gehweg (3,5 cm hoher Bord) wären beide fast gestürzt aufgrund von Handling-Problemen bei der Fahrt über den Bordstein. Es wurde keine Reaktion durch Ausweichen oder Bremsen gezeigt.
- 3) Ein weiterer *Beinahe-Sturz* wurde in Berlin an der *Warschauer Brücke Ost* beobachtet. Ein allein fahrender E-Scooter-Nutzer tätigte während der Fahrt in Fahrtrichtung einen Flächenwechsel vom Gehweg zum 18 cm tiefer liegenden Radfahrstreifen und wäre dabei fast zu Fall gekommen. Durch Ausbalancieren wurde der Sturz vermieden.
- 4) In einer drei Fahrzeuge umfassenden Gruppe mit insgesamt fünf Personen (erster E-Scooter: Mann 40-65 mit Kind / zweiter E-Scooter: zwei Jugendliche / dritter E-Scooter: ein*e Jugendliche*r) erlebte die auf dem dritten Fahrzeug allein fahrende jugendliche Person einen *Beinahe-Sturz*¹⁹. Diese Person wollte von der Busspur über einen abgesenkten Bordstein zum Gehweg wechseln, kam jedoch während des Flächenwechsels durch eine augenscheinlich (zu) hohe Geschwindigkeit stark ins Wanken, aber konnte durch Abbremsen den Sturz verhindern.
- 5) Ein junger Mann, der als Erster einer vier Fahrzeuge umfassenden Gruppe die Straße *Unter den Linden* befuhr, erlebte hier einen *Konflikt* mit einem anderen E-Scooter-Nutzer. Der beobachtete Mann kam kurz vor der roten Ampel auf der Busspur in Richtung *Berliner Schloss* fast zu Fall, da er sich während der Fahrt zu den Gruppenanderen umdrehte und deshalb nicht bemerkte, wie ein gruppenfremder E-Scooter vor ihm aufgrund der roten Ampel langsamer wurde, sodass er beinahe in diesen hineinfuhr²⁰. Der verursachende E-Scooter-Nutzer reagierte durch Ausweichen und konnte sowohl eine Kollision als auch einen Sturz vermeiden. Der andere E-Scooter-Nutzer zeigte keine Reaktion.

¹⁹ Der Beinahe-Sturz ist nicht in den Daten enthalten, da er eine nicht primär beobachtete Person in einer Gruppe betraf.

²⁰ Der Konflikt ist nicht in den Daten enthalten, da er sich an der Grenze des Beobachtungsraums ereignet hat.

5.3.6 Zusammenfassung - Interaktionen, kritische Situationen, Handhabungsprobleme

Innerhalb der Befragung wurden Erfahrungen zu kritischen Situationen und Handhabungsproblemen erfasst, während durch die Beobachtung hauptsächlich Daten zu Interaktionen gesammelt wurden.

Unter den befragten E-Nutzer*innen haben bereits 15 % eine **kritische Situation** erlebt. Am häufigsten wird eine Behinderung/Konflikt bzw. Beinahe-Unfall mit einem*einer anderen Beteiligten berichtet, am zweithäufigsten ein Alleinunfall (Sturz). Dabei berichtete eine Person sich bei einem Alleinunfall verletzt zu haben, ohne jedoch anschließend medizinische Behandlung zu benötigen. Handelt es sich nicht um einen Alleinunfall, sind Autofahrer*innen, Fußgänger*innen, Radfahrer*innen oder andere E-Scooter-Nutzer*innen beteiligt. Aus Sicht der E-Scooter-Nutzer*innen war hier meist der*die andere Beteiligte auch Verursacher*in.

Mit nur 0,1 % der beobachteten Fälle sind **kritische Konflikte**, bei denen einer oder beide Beteiligte plötzlich reagieren müssen, um eine Kollision zu verhindern, zum Glück sehr seltene Ereignisse. Der beobachtete Anteil für **nicht-kritische Interaktionen** mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen während der E-Scooter-Nutzung liegt bei rund 6 %. Im Fall einer solchen Interaktion sind die Beteiligten mit zwei Dritteln überwiegend Fußgänger*innen, gefolgt von Rad- (15 %) und Autofahrer*innen (13 %). Interaktionen mit anderen treten dabei häufiger bei Alleinfahrten (65 % der Interaktionen) als bei Fahrten in Gruppen (35 % der Interaktionen) auf.

Hinsichtlich der **kritischen Situationen bei Tag und Dunkelheit** deuten die Zahlen für einige Standorte deskriptiv auf mehr Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen am Tag und für andere Standorte auf mehr Interaktionen bei Dunkelheit hin. Es ergeben sich damit keine klaren Unterschiede zwischen Tag und Dunkelheit. In dieser Hinsicht ist auch die Aussagekraft der Daten aufgrund teils kleiner Fallzahlen begrenzt.

Nur ein kleiner Teil von 7 % der Nutzer*innen berichtet **Handhabungsprobleme**, wie das *Verlieren des Gleichgewichts*, *Probleme beim Bremsen* oder ein *unplanmäßiges Absteigen*. Die Mehrheit von über 90 % berichtet entsprechend keine Handhabungsprobleme. Passend dazu bewerten die Nutzer*innen ihre Fahrfähigkeiten als eher gut.

5.4 Regelkenntnisse und Regelverstöße/Auffälligkeiten

Regelkenntnisse wurden ausschließlich durch die Befragung geprüft. Es wurden Kenntnisse zu: maximal erlaubter Geschwindigkeit des E-Scooters, Altersgrenze, Alkoholgrenze, Helmpflicht, Personenzahl pro Fahrzeug und Verkehrsflächennutzung abgefragt. Regelverstöße²¹ hingegen wurden sowohl durch die Befragung als auch durch die Beobachtung ermittelt. Dabei wurden auf Ebene der Befragung sowohl subjektive Angaben zu Regelverstößen gemacht („Haben Sie jemals ...?“) als auch durch den/die Befragende/n im Anschluss an das Interview objektiv Regelverstöße beobachtet. Innerhalb der Befragung wurde Fahren unter Alkoholeinfluss und zu-zweit-Fahren auf einem E-Scooter abgefragt. Im Anschluss an die Befragung wurde beobachtet, ob die Befragten einen Helm trugen, zu zweit auf einem E-Scooter oder alkoholisiert unterwegs waren. Im Rahmen der stationären Beobachtung wurden Helmnutzung, zu-zweit-Fahren, Fahren entgegen der Fahrtrichtung, Kopfhörernutzung, Mobiltelefonnutzung und das Mitführen von Gepäck beobachtet.

Nach einem kurzen Überblick über die Regelkenntnis allgemein werden die Ergebnisse zu Regelkenntnissen und Regelverstößen im Folgenden thematisch nach der Art des Regelverstößes gemeinsam berichtet. Dabei ergänzen sich die Daten auf bis zu drei Ebenen: 1) subjektiv erfragt, 2) objektiv beobachtet bei Befragung und 3) objektiv beobachtet bei stationärer Beobachtung. Die Abschnitte 5.4.9, 5.4.10 und 5.4.11 berichten die Ergebnisse zu den Zusammenhängen von Regelverstößen bzw. Auffälligkeiten aus der stationären Beobachtung mit anderen Variablen (Tag/Dunkelheit, Nutzer*innenmerkmale, Interaktionen).

²¹ Zusätzlich zu den Regelverstößen im Sinne der eKFV wurden auch Auffälligkeiten beobachtet wie die (fehlende) Helmnutzung und die Kopfhörernutzung, das Mitführen von Gepäck und die Mobiltelefonnutzung in der Hand während der Fahrt.

5.4.1 Überblick Regelkenntnis

Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass die Nutzer*innen die eigene Regelkenntnis eher als mittelmäßig einschätzen. Danach gefragt, wie gut sie die Regeln zu E-Scootern in Deutschland kennen (von 1-sehr schlecht bis 10-sehr gut), haben sich die Befragten im Mittel mit 4,72 (SD = 2,71) eingeschätzt. Dabei unterscheidet sich die Einschätzung nicht zwischen Frauen und Männern (Mann-Whitney-*U*-Test: $z = -0,239$, $p = ,811$) oder zwischen Altersgruppen ($H(3) = 3,003$, $p = ,391$).

Ein Großteil der Befragten machte im Widerspruch zur Selbsteinschätzung jedoch korrekte Angaben zu den gesetzlichen Regelungen oder schätzte diese als strenger ein (vgl. folgende Abschnitte). Achtundachtzig Prozent der Befragten beantworteten mindestens fünf der sieben Fragen zur Regelkenntnis korrekt oder schätzten die Regel als konservativer ein. Dabei wurden in Berlin etwas mehr Fragen richtig (MW = 5,97 bei sieben Fragen insgesamt) beantwortet als in Dresden (MW = 5,34, Mann-Whitney-*U*-Test: $z = -2,261$, $p = ,024$, $d_{Cohen} = 0,617$). Zwischen Touristen und Einheimischen zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich der Anzahl richtig beantworteter Fragen (Mann-Whitney-*U*-Test: $z = -0,196$, $p = ,844$).

5.4.2 Mindestalter und maximal erlaubte Geschwindigkeit

Befragt nach dem Mindestalter gaben die meisten Nutzer*innen (76 %) an, dass man älter als 14 Jahre alt sein muss, um einen E-Scooter fahren zu dürfen (Abbildung 46). Unter 14 Jahre alte Kinder (geschätzt) wurden als fahrende Personen nur in zehn von 872 Fällen beobachtet und in nur vier Fällen als „Mitfahrer*in“ beim zu-zweit-Fahren auf einem E-Scooter.

Abbildung 47 zeigt, dass mehr als drei Viertel der Befragten (77 %) die maximal erlaubte Geschwindigkeit mit der ein E-Scooter fahren darf kennen oder als niedriger einschätzen im Vergleich zur Vorschrift. Daneben gibt es mit rund 18 % auch Nutzer*innen, die angaben, dass E-Scooter schneller fahren dürfen als 20 km/h oder angaben, es nicht zu wissen (5 %). Eine geschätzte Geschwindigkeit von mehr als 20 km/h wurde nur in einem Fall mit einem Privatfahrzeug beobachtet.

Ab welchem Alter darf man mit dem E-Scooter fahren?

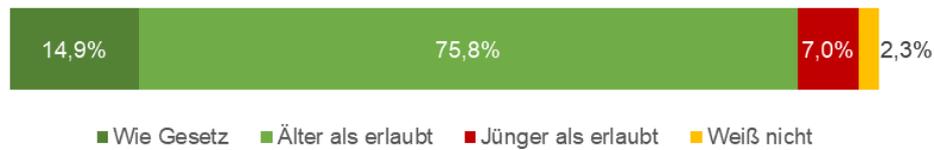


Abbildung 46: Regelkenntnis – Mindestalter, n=128.

Wie schnell darf ein E-Scooter maximal fahren?



Abbildung 47: Regelkenntnis - maximal erlaubte Geschwindigkeit, n=127.

5.4.3 Alkoholgrenzwert und Fahren unter Alkoholeinfluss

Insgesamt 87 % der Befragten gaben den gesetzlichen Alkoholgrenzwert richtig an oder unterschätzten diesen. Jeweils rund 6 % der Befragten meinten, dass der Wert höher liegt als die gesetzlichen Bestimmungen oder wussten keine Antwort (Abbildung 48). Nach der Frage zum Alkoholgrenzwert wurden die Befragten, wie nach allen anderen Fragen auch, über die gesetzliche Regelung aufgeklärt.

Anschließend wurde gefragt, ob die Nutzer*innen schon einmal mit mehr Promille als erlaubt einen E-Scooter genutzt haben. Hierzu machten rund 2 % der Befragten keine Angabe bzw. konnten es nicht einschätzen. Die Mehrheit (85 %) gab an, noch nie mit mehr Promille als gesetzlich erlaubt einen E-Scooter genutzt zu haben. Rund 13 % gaben dagegen zu, schon einmal alkoholisiert (über dem Grenzwert) gefahren zu sein (Abbildung 49). Nach Einschätzung der Befragter*innen fiel nur bei einer Person während der Befragung auf, dass diese augenscheinlich stark alkoholisiert unterwegs war.

Welche Alkoholgrenzen gelten beim E-Scooter fahren?



Abbildung 48: Regelkenntnis - Alkoholgrenzwert, n=112.

Sind Sie schon einmal mit mehr Promille E-Scooter gefahren als erlaubt?

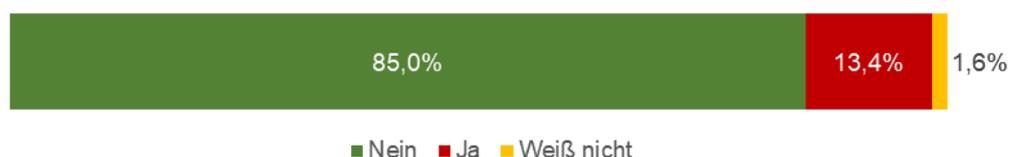


Abbildung 49: Berichtete Regelverstöße - Alkoholgrenzwert, n=127.

5.4.4 Helmnutzung

Die Befragten wussten mehrheitlich, dass es keine Helmpflicht für E-Scooter gibt (81 %) (Abbildung 50). Von den befragten Personen trugen lediglich drei Personen einen Helm, das entspricht einer Helmtragequote von 2,4 %. Auch die beobachtete Helmtragequote von insgesamt 1,4 % (in beiden Städten) bei n=923 zeigt, dass Helme nur wenig getragen werden. Dabei ist der Anteil von Leihfahrzeugen mit sechs Fällen und Privatfahrzeugen mit sieben Fällen vergleichbar.

Ist man gesetzlich verpflichtet, beim E-Scooter fahren einen Helm zu tragen?

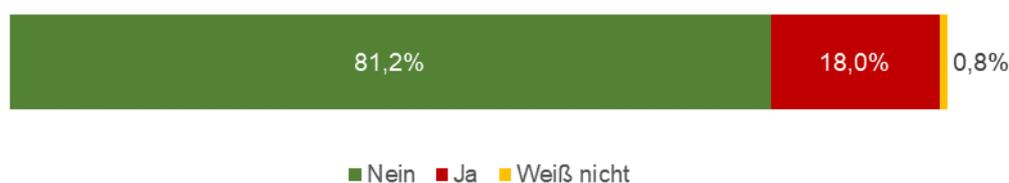


Abbildung 50: Regelkenntnis - Helmtragen, n=128.

5.4.5 Zu zweit Fahren

Die Befragten wussten daneben mehrheitlich, dass zeitgleich nur eine Person auf einem E-Scooter fahren darf (92 %) (Abbildung 51). Trotz der hohen Regelkenntnis gaben rund 40 % der Befragten an, dass sie schon einmal zu zweit auf einem E-Scooter unterwegs waren. Von diesen Fällen gab wiederum die Hälfte der Nutzer*innen an, bei den letzten fünf Fahrten zu zweit mit einem E-Scooter gefahren zu sein. Dies entspricht einer Quote von 10,1 % unter allen Befragten.

Wie viele Personen dürfen auf einem E-Scooter fahren?

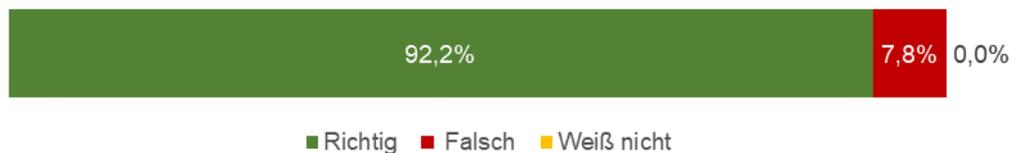


Abbildung 51: Regelkenntnis - zu zweit Fahren, n=128.

Mit Hilfe des χ^2 -Tests wurde geprüft, ob es einen Zusammenhang zwischen den Altersgruppen (14-18, 19-30, 31-40) und der Angabe, schon einmal zu zweit gefahren zu sein, gibt. Ein statistischer Zusammenhang konnte nicht nachgewiesen werden ($\chi^2 = 2,775$, $df = 2$, $p = ,250$). Unter den Befragten waren im Moment der Befragung fünf Personen zu zweit auf einem E-Scooter unterwegs, dies entspricht einer Quote von 4,6 %.

Eine ähnliche Quote ergibt sich aus der stationären Beobachtung: Der Anteil der Beobachtungen mit zwei Personen auf einem Fahrzeug beträgt 5,1 % bei n=923. In Dresden liegt die Quote bei 5,5 % und in Berlin bei 5,0 %. Der Unterschied ist nicht statistisch signifikant ($\chi^2 = 0,09$, $df = 1$, $p = ,765$).

Der Anteil der Beobachtungen mit zu zweit auf einem E-Scooter fahrenden Nutzer*innen ist am höchsten, wenn die beobachteten Personen nicht in der Gruppe, sondern mit nur einem Fahrzeug unterwegs waren (9,1 %, von n=429). Für diesen Fall wurde auch das Geschlecht des Mitfahrers*der Mitfahrerin kodiert. In den 31 Fällen, in denen beobachtet wurde, dass ein Mann den E-Scooter lenkt, war der*die Mitfahrer*in

zu 74 % (23 Fälle) eine Frau, zu 16 % (fünf Fälle) ein Mann und zu 10 % (drei Fälle) ein Kind. In den acht Fällen, in denen beobachtet wurde, dass eine Frau den E-Scooter lenkt, waren zu gleichen Teilen (50 %, vier Fälle) entweder eine Frau oder ein Mann Mitfahrer*in.

5.4.6 Freigegebene Verkehrsflächen

Nachdem die Ergebnisse zur Verkehrsflächenwahl bereits unter 5.2 umfänglich berichtet wurden, werden an dieser Stelle die Ergebnisse zur Regelkenntnis der für den E-Scooter freigegebenen Verkehrsflächen berichtet.

Die Befragung zeigte, dass ein bedeutender Anteil von einem Viertel der Befragten annahm, auf Gehwegen fahren zu dürfen (Abbildung 52). Dass das Fahren auf Radwegen erlaubt ist wussten dagegen über 90 % der Nutzer*innen (Abbildung 53).

Darf man mit dem E-Scooter auf dem Gehweg fahren?

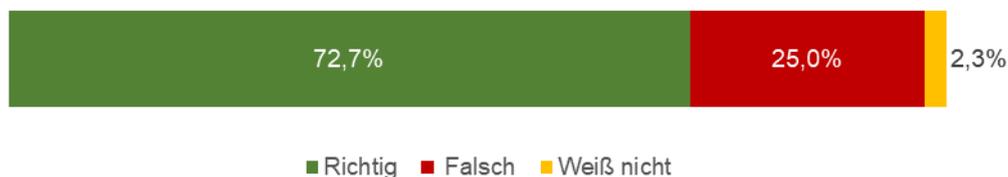


Abbildung 52: Regelkenntnis - Gehwegnutzung, n=128.

Darf man mit dem E-Scooter auf dem Radweg fahren?

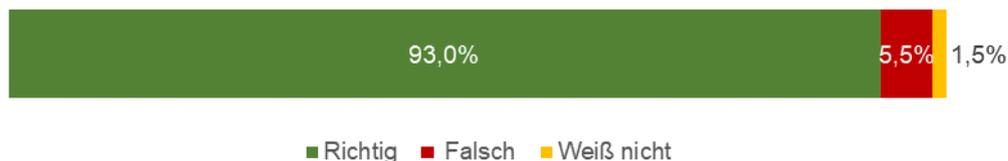


Abbildung 53: Regelkenntnis - Radwegnutzung, n=128.

Die Ergebnisse zur beobachteten Verkehrsflächenwahl zeigten im Vergleich dazu, dass E-Scooter-Nutzer*innen bei gut ausgebauter Radverkehrsanlage mit einem

Radweg nur selten auf dem Gehweg fahren. Sobald allerdings die Radverkehrsanlage fehlt, Kopfsteinpflaster vorliegt oder ein Ort mit touristischer Aufenthaltsqualität vorliegt, steigen die Nutzungszahlen des Gehwegs.

Die fehlende Regelkenntnis oder die gefühlte Sicherheit auf Gehwegen könnten eine Erklärung für die Nutzung des Gehwegs oder der Fußgängerzone sein, die von rund 17 Prozent der Befragten für die letzte Fahrt angegeben wurde (vgl. Abschnitt 5.2). Bei der Prüfung ergab sich jedoch kein Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen der Nutzung des Gehwegs oder der Fußgängerzone bei der letzten Fahrt und der Regelkenntnis zur Gehwegnutzung, $\chi^2 = 1,31$, $df = 2$, $p = 0,441$. Auch ein Zusammenhang zwischen der Gehwegnutzung und dem Sicherheitsempfinden konnte nicht nachgewiesen werden, $\chi^2 = 5,41$, $df = 4$, $p = 0,237$.

5.4.7 Fahren entgegen der Fahrtrichtung (Geisterfahrer*innen)

Wie in Abschnitt 5.2 beschrieben, wurde innerhalb des Gesamtdatensatzes (N=931) in 96 Fällen ein Fahren entgegen der Fahrtrichtung beobachtet. Der Anteil an Geisterfahrer*innen unterscheidet sich dabei sehr stark zwischen den Standorten: von 3,9 % bis zu 45,8 % Geisterfahrer*innen (Tabelle 14). Ein auffallend hoher Anteil an „Geisterfahrern*Geisterfahrerinnen“ mit 45,8 % der dortigen Beobachtungen war in Dresden am *Kulturpalast* in der *Schloßstraße* zu verzeichnen. Für diese 27 Fälle zeigt die Analyse der Fahrbahnseiten, dass die meisten „Geisterfahrer*innen“ auf der westlichen Seite der *Schloßstraße* in die falsche Richtung fahren. Das bedeutet, dass sie aus Richtung *Altmarkt* kommend zum Schloss auf der falschen Seite fahren. Die 85,2 %-ige Nutzung des Gehwegs für diese 27 Geisterfahrerfälle lässt im Zusammenhang mit der Fahrbahnseite darauf schließen, dass das Kopfsteinpflaster der Fahrbahn an dieser Stelle gemieden wurde. Die Situation ist in Abbildung 54 durch den roten Pfeil dargestellt.

Von den 96 Geisterfahrer*innen fahren 81,25 % (78 Beobachtungen) auf dem Gehweg. Die gefahrenen Geschwindigkeiten dieser 78 Personen verteilen sich folgendermaßen: 10 % *langsam* (0-6 km/h), 40 % mit *mittlerer* Geschwindigkeit (7-12 km/h) und 50 % *schnell* (13-20 km/h). Die Geisterfahrer*innen auf dem Gehweg waren somit etwas schneller unterwegs als die Fahrer*innen auf dem Gehweg in

Fahrtrichtung mit 21 % bei *langsamer* Geschwindigkeit, 34 % bei *mittlerer* Geschwindigkeit und 45 % bei *schneller* Geschwindigkeit.

Tabelle 14: Fahrten entgegen der Fahrtrichtung nach Verkehrsinfrastrukturangebot, Standort und Beobachtungsraum.²²

Verkehrsinfra- strukturangebote	Standorte und Beobachtungsraum	Fallzahlen und %- Anteil der Beobachtungen im Beob.raum	Gefahrenere Flächen
Gehweg / <u>Radweg</u> / Straße	Berlin <i>Warschauer Brücke</i> West	8 (8,2 %)	7 Gehweg, 1 Radweg
	Berlin <i>Leipziger Platz</i> Nord und Süd	14 (15,4 %)	4 Gehweg, 10 Radweg
Gehweg / Busspur / <u>Straße</u>	Berlin <i>Unter den Linden</i> Nord und Süd	15 (3,9 %)	14 Gehweg, 1 Parkspur
Gehweg / <u>Radfahrstreifen</u> / Straße	Berlin <i>Warschauer Brücke</i> Ost	11 (8,4 %)	9 Gehweg, 2 Radfahr- streifen
	Dresden <i>Kulturplast</i> Wilsdruffer Straße Nord und Süd	16 (24,6 %)	16 Gehweg
Gehweg / <u>Straße</u>	Dresden <i>Kulturpalast</i> Schloßstraße	27 (45,8 %)	23 Gehweg, 4 Straße
Für Radverkehr freigegebener Gehweg/ Gehweg	Dresden <i>Albertplatz</i> Gleisanlage	5 (9,8 %)	5 Gehweg

²² Standort Dresden *Hauptstraße* ist von der Darstellung ausgeschlossen, da hier keine Fahrtrichtung vorhanden ist. Standort Dresden *Albertplatz Ring West* ist ausgeschlossen, da der gemeinsame Geh- und Radweg für beide Richtungen freigegeben ist.



Abbildung 54: Standort Dresden Kulturpalast, Beobachtungsraum Schloßstraße. Rot dargestellt „Geisterfahrer*innen“ auf dem Gehweg auf der westlichen Fahrbahnseite vom Altmarkt kommend Richtung Schloss.

5.4.8 Kopfhörer, Mobiltelefonnutzung und Gepäck

Weitere beobachtete Regelverstöße bzw. Auffälligkeiten und Nebentätigkeiten beziehen sich auf die Nutzung von Kopfhörern, der Nutzung eines Mobiltelefons (in der Hand halten) sowie auf das Mitführen von Gepäck auf dem E-Scooter. Dabei sind die Nutzung von Kopfhörern²³ und das Mitführen von Gepäck auf/an dem E-Scooter²⁴ im Rahmen der StVO bzw. eKFV nicht explizit untersagt. Die Nutzung eines Mobiltelefons in der Hand hingegen ist nicht zulässig²⁵.

Insgesamt wurde in 9,9 % der 923 Fälle eine Nutzung von Kopfhörern beobachtet, dabei ist der Wert zwischen Berlin mit 10,4 % und Dresden mit 8,2 % vergleichbar. Personen, die während der Fahrt ein Mobiltelefon in der Hand hielten, wurden sehr selten beobachtet (0,9 % = acht Fälle). Das Mitführen von Gepäck am E-Scooter wurde in 6,9 % der Fälle beobachtet (Berlin 7,4 % und Dresden 5,5 %). Dabei wurden zum größten Teil Einkaufstüten am Lenker beobachtet sowie in wenigen Fällen

²³ StVO §23 Abs. 1: „Wer ein Fahrzeug führt, ist dafür verantwortlich, dass seine Sicht und das Gehör nicht durch die Besetzung, Tiere, die Ladung, Geräte oder den Zustand des Fahrzeugs beeinträchtigt werden.“

²⁴ Im Rahmen der eKFV heißt es unter §8: „Die Personenbeförderung sowie der Anhängerbetrieb sind für Elektrokraftfahrzeuge nicht gestattet“

²⁵ StVO §23 Abs. 1a: „Wer ein Fahrzeug führt, darf ein elektronisches Gerät, das der Kommunikation, Information oder Organisation dient oder zu dienen bestimmt ist, nur benutzen, wenn: 1: hierfür das Gerät weder aufgenommen noch gehalten wird und ...“

Handtaschen am Lenker oder Gepäckstücke auf dem Trittbrett des Fahrzeugs und in einem Fall ein Gepäckstück in einer Gepäckhalterung an der Lenkstange des E-Scooters. Unterschiede zwischen den Städten Berlin und Dresden sind nicht signifikant.

5.4.9 Regelverstöße/Auffälligkeiten bei Tag und Dunkelheit

Die berichteten Regelverstöße und Auffälligkeiten werden in Abbildung 55 für Tages- und Dunkelheitsfahrten im Vergleich dargestellt. Es zeigen sich ähnliche Werte für die Helmtragequote ($\chi^2 = 1,77$, $df = 1$, $p = ,183$) und den Anteil an beobachteten Personen, die ein Mobiltelefon während der Fahrt hielten ($\chi^2 = 2,95$, $df = 1$, $p = ,086$). Der Anteil der Beobachtungen, bei denen zwei Personen auf einem E-Scooter standen, erhöht sich allerdings von Tages- zu Dunkelheitsfahrten um ca. 6 %, auf fast 10 %. Dieser signifikante Anstieg ($\chi^2 = 11,32$, $df = 1$, $p = ,001$, $n = 804$) zeigt, dass in den Abend-/Nachtstunden (21-23 Uhr, bzw. 23:30 bis 00:30 Uhr) vermehrt regelwidrig zu zweit auf einem E-Scooter gefahren wird. Der Zusammenhang ist allerdings schwach (Cramér's $V = ,12$, $p = ,001$). Weiterhin erhöht sich auch der Anteil des Regelverstößes „Fahren entgegen der Fahrtrichtung“ von 8,8 % tagsüber auf 14,0 % in den Abend-/Nachtstunden ($\chi^2 = 4,52$, $df = 1$, $p = ,034$, $n = 804$). Somit nehmen in den Abendstunden auch Regelverstöße durch so genannte Geisterfahrer*innen zu. Es liegt ein schwacher Effekt vor (Cramér's $V = ,08$, $p = ,034$). Der Anteil der Personen, die während der E-Scooter-Fahrt Kopfhörer tragen oder Gepäck am E-Scooter transportieren, nimmt hingegen von Tages- zu Dunkelheitsfahrten ab (Kopfhörer signifikant: $\chi^2 = 4,61$, $df = 1$, $p = ,032$, Cramér's $V = ,08$ / Gepäck nicht signifikant: $\chi^2 = 3,25$, $df = 1$, $p = ,072$).

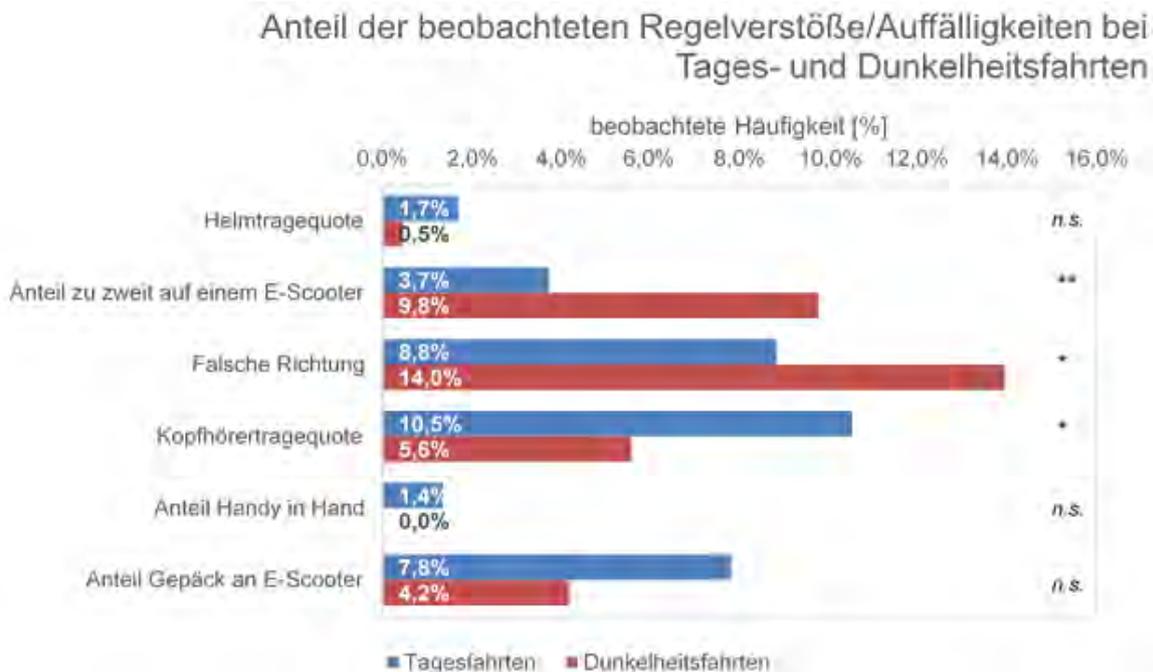


Abbildung 55: Beobachteter Anteil an Regelverstößen bei Tages- (n=589) oder Dunkelheitsfahrten (n=215) an den Standorten Berlin Warschauer Straße, Berlin Unter den Linden, Dresden Albertplatz und Dresden Kulturpalast. *n.s.* – nicht signifikant. * - signifikant mit $p < .05$. ** - signifikant mit $p < .01$

5.4.10 Regelverstöße/Auffälligkeiten und Nutzer*innenmerkmale

Regelverstöße bzw. Auffälligkeiten und Nebentätigkeiten in Verbindung mit Nutzer*innenmerkmalen werden für folgende Verhaltensweisen betrachtet: zu zweit auf einem Fahrzeug fahren, entgegen der Fahrtrichtung fahren, Kopfhörertragequote und die Mitnahme von Gepäck am E-Scooter. Für die Helmtragequote und die Fahrten mit Mobiltelefon in der Hand war die Anzahl der beobachteten Fälle zu gering ($n < 20$).

Gruppengröße

Der Anteil der Personen, die Kopfhörer trugen, variierte stark zwischen den beobachteten Gruppengrößen ($\chi^2 = 73,02$, $df = 2^{26}$, $p < ,001$, $n = 923$, Cramér's $V = ,28$). Bei Fahrten mit nur einem Fahrzeug wurden mit 18 % sehr viel häufiger Kopfhörer während der Fahrt genutzt im Vergleich zu einer beobachteten Person in einer Gruppe

²⁶ Die Gruppengröße wurde aufgrund von wenig Fällen und Verletzen der Voraussetzungen für einen Chi Quadrat Test auf drei Kategorien reduziert (ein Fahrzeug, zwei Fahrzeuge, drei und mehr Fahrzeuge)

mit zwei oder mehr Fahrzeugen (ca. 2 %) (Abbildung 56). Somit ist eine mögliche ablenkende Kopfhörernutzung während der Fahrt vor allem bei Alleinfahrten problematisch. Der Anteil der beobachteten Personen, die zu zweit auf einem E-Scooter standen, variierte ebenfalls mit der beobachteten Gruppengröße ($\chi^2 = 18,88$, $df = 2$, $p < ,001$, Cramér's $V = ,14$). Wie in Abbildung 56 zu sehen, wurde die Nutzung von zwei Personen auf einem Fahrzeug häufiger beobachtet, wenn die Gruppe nur aus einem Fahrzeug bestand, im Vergleich zu Gruppen mit zwei oder mehr Fahrzeugen. Mit 8 % ist der Anteil der zu zweit auf einem E-Scooter Fahrenden hier auch sehr viel höher als in den anderen Beobachtungen und weist damit ein großes Risiko für Unfälle auf. Der Anteil der Beobachtungen von regelwidrig mitgeführtem Gepäck am E-Scooter variierte nicht mit der Gruppengröße ($\chi^2 = 1,06$, $df = 2$, $p = ,590$). Ebenso variierte der Anteil der Geisterfahrer*innen bei den verschiedenen Gruppengrößen nicht ($\chi^2 = 2,19$, $df = 2$, $p = ,334$).

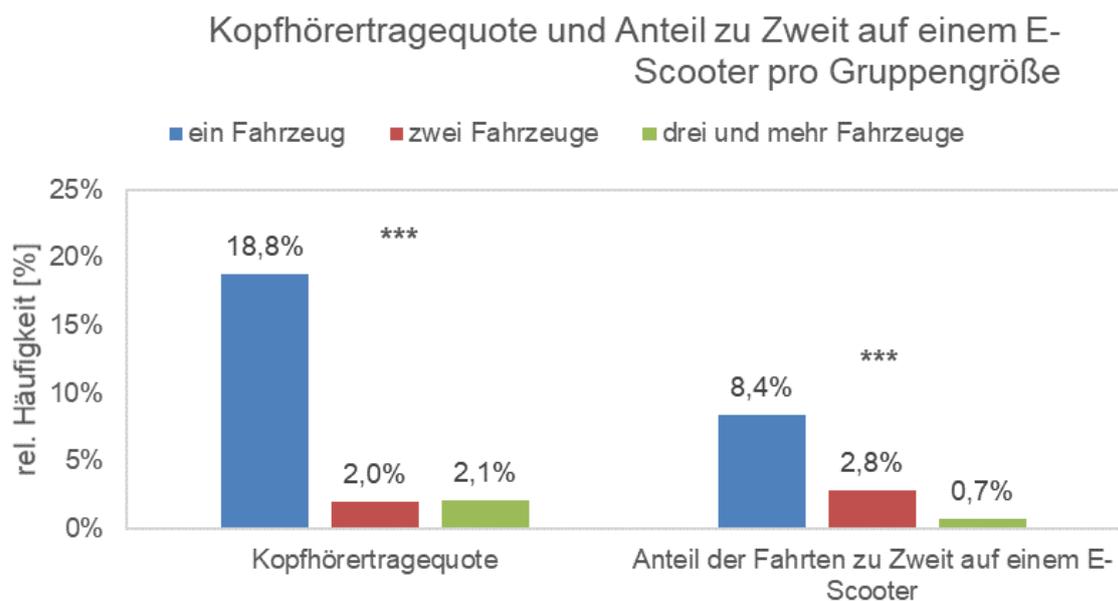


Abbildung 56: Beobachtete Kopfhörertragequote und Anteil der beobachteten Personen, die zu zweit auf einem E-Scooter fahren in Abhängigkeit der Gruppengröße definiert als Anzahl der Fahrzeuge pro Gruppe. $n=923$ (ein Fahrzeug: $n=430$, zwei Fahrzeuge: $n=351$, drei und mehr Fahrzeuge: 142 Fälle). *** - *signifikant mit $p < .001$*

Geschlecht

Beobachtete männliche und weibliche E-Scooter-Nutzer*innen unterschieden sich hinsichtlich ihrer Regelverstöße und Auffälligkeiten nicht (für $n=923$ - Gepäck auf dem E-Scooter: $\chi^2 = 1,25$, $df = 1$, $p = ,264$ / Kopfhörertragequote: $\chi^2 = 0,003$, $df = 1$, $p = ,956$ / Zu zweit auf einem E-Scooter: $\chi^2 = 0,07$, $df = 1$, $p = ,793$ / entgegen der Fahrtrichtung fahren: $\chi^2 = 2,13$, $df = 1$, $p = ,145$).

Alter

Für die Analyse der Regelverstöße in Verbindung mit dem Alter wurden nur die Alterskategorien Jugendliche (ca. 15-20 Jahre), junge Erwachsene (ca. 20-40 Jahre) und Erwachsene (ca. 40-65 Jahre) betrachtet, weil die Fallzahlen für die Senioren zu gering waren ($n < 20$).

Das Tragen von Kopfhörern während der Fahrt mit dem E-Scooter wurde weniger häufig bei Erwachsenen (5 %) als bei jungen Erwachsenen oder Jugendlichen (9 % und 11 %) beobachtet ($\chi^2 = 6,29$, $df = 2$, $p = ,043$, $n = 909$, Cramér's $V = ,08$) (Abbildung 57). Diese Differenz ist möglicherweise durch Unterschiede dieser Generationen in der Affinität zur Technik zu erklären, ist aber insgesamt als schwacher Effekt einzuschätzen. Ein weiterer Unterschied zwischen den Altersgruppen ergibt sich für den Anteil der beobachteten Personen, die zu zweit auf einem E-Scooter fahren ($\chi^2 = 10,96$, $df = 2$, $p = ,004$, Cramér's $V = ,11$). In diesem Fall wird der Regelverstoß des zu zweit auf einem E-Scooter-Fahrens häufiger durch Jugendliche und Erwachsene beobachtet (8 % und 9 %) als bei jungen Erwachsenen (3 %). Es besteht wiederum ein schwacher Zusammenhang. Für das Fahren entgegen der Fahrtrichtung sind ähnliche Gruppenunterschiede wie beim zu zweit Fahren zu sehen ($\chi^2 = 8,66$, $df = 2$, $p = ,013$, Cramér's $V = ,10$). Die Jugendlichen und Erwachsenen fahren häufiger entgegen der Fahrtrichtung (15 % und 13 %) als die jungen Erwachsenen (8 %). Es liegt wiederum ein schwacher Zusammenhang vor. Das Alter der beobachteten Personen zeigte keine Unterschiede für den Anteil des Mitführens von Gepäck am E-Scooter ($\chi^2 = 1,68$, $df = 2$, $p = ,432$).

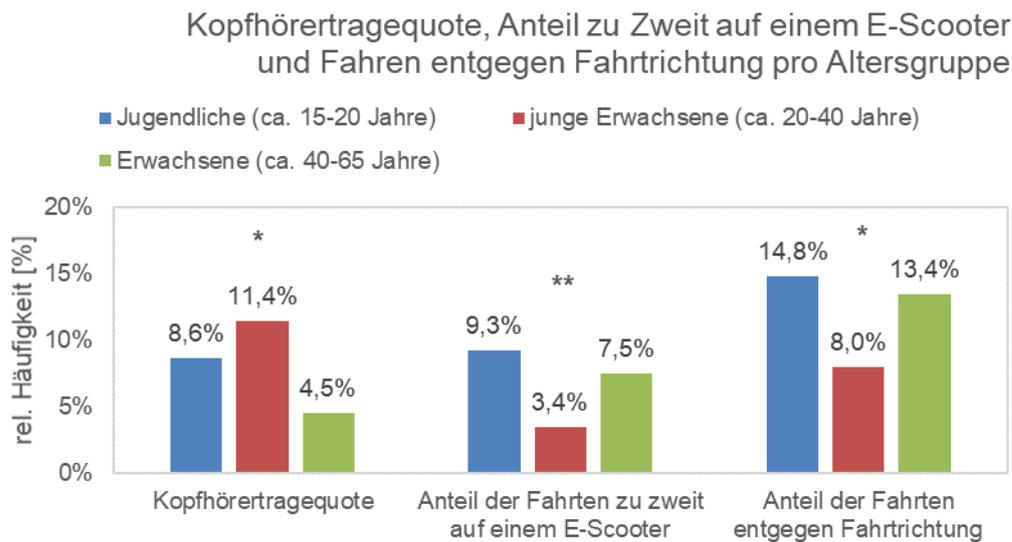


Abbildung 57: Beobachtete Kopfhörertragequote, Anteil der beobachteten Fahrten zu zweit auf einem E-Scooter und Anteil der Fahrten entgegen der Fahrtrichtung in Abhängigkeit der Altersgruppen. n=909 (Jugendliche: n=162, junge Erwachsene: n=613, Erwachsene: n=134). * - signifikant mit $p < .05$. ** - signifikant mit $p < .01$

5.4.11 Regelverstöße/Auffälligkeiten und Interaktionen

Weiterhin sollte geprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen den beobachteten Regelverstößen/Auffälligkeiten und den beobachteten Interaktionen besteht. Dazu wurden die 54 Beobachtungen von E-Scooter Nutzer*innen mit Interaktionen den 874 Beobachtungen ohne jegliche Interaktionen oder kritische Situationen gegenübergestellt.

Dabei zeigte sich ein wesentlicher Unterschied für den Anteil an Personen, die entgegen der Fahrtrichtung fahren. Bei den beobachteten Interaktionen lag der Geisterfahrer*innenanteil bei 32 % und bei den Beobachtungen ohne Interaktionen oder kritische Situationen nur bei 9 %. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($\chi^2 = 27,62$, $df = 1$, $p < ,001$, $n = 928$, Cramér's $V = ,17$). Trotz des schwachen Zusammenhangs lässt sich darauf schließen, dass Personen, die entgegen der Fahrtrichtung fahren, mit höherer Wahrscheinlichkeit Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen erleben. Für alle anderen Regelverstöße unterschieden sich die E-Scooter-Nutzer*innen mit beobachteten Interaktionen nicht von Nutzer*innen ohne Interaktionen (für $n=928$): Helmtragequote: $\chi^2 = 0,82$, $df = 1$, $p = ,367$ / Gepäck auf dem E-Scooter: $\chi^2 = 2,27$, $df = 1$, $p = ,132$ / Kopfhörertragequote: $\chi^2 = 1,63$,

$df = 1, p = ,202$ / Zu zweit auf einem E-Scooter: $\chi^2 = 0,19, df = 1, p = ,662$ / Mobiltelefon in Hand: $\chi^2 = 0,50, df = 1, p = ,480$.

5.4.12 Zusammenfassung - Regelkenntnisse und Regelverstöße/Auffälligkeiten

Zur Beantwortung der Frage, ob die Nutzer*innen die E-Scooter bezogenen Regelungen bereits kennen, wurden die Ergebnisse der Befragung herangezogen. Erkenntnisse zu Regelverstößen und anderen Auffälligkeiten wurden dagegen gleichermaßen aus Daten der Befragung und der Beobachtung abgeleitet.

Obwohl die Nutzer*innen die eigenen **Regelkenntnisse** als eher mittelmäßig einstufen, beantworten 88 % mindestens fünf von sieben Fragen korrekt bzw. schätzen die Regelungen als konservativer ein. Dabei zeigen sich keine Unterschiede zwischen Touristen und Einheimischen. Die Mehrheit der Nutzer*innen kennt die gesetzlichen Regelungen bzw. schätzt die Regeln sogar als konservativer ein: Mindestalter (91 %), erlaubte Geschwindigkeit (77 %), Promille-Grenze (88 %), Helmnutzung (81 %), zu zweit fahren (92 %), Radweg- (93 %) und Gehwegnutzung (73 %). Am geringsten ist die Regelkenntnis in Bezug auf die Gehwegnutzung. Ein Viertel der Nutzer*innen glaubt, dass das Fahren auf dem Gehweg erlaubt sei. Jedoch wurde kein Zusammenhang zwischen der Nutzung des Gehwegs bzw. der Fußgängerzone bei der letzten Fahrt und der Regelkenntnis oder dem subjektiven Sicherheitsempfinden bzgl. der Gehwegnutzung nachgewiesen.

Hinsichtlich der **Regelverstöße und anderer Auffälligkeiten bzw. Nebentätigkeiten** wurden im Rahmen der Beobachtung zehn **Kinder unter 14 Jahren als fahrende Personen** und vier Kinder als „Mitfahrer*innen“ beim zu-zweit-Fahren beobachtet. Damit liegt der Anteil der unter 14-Jährigen bei etwa 1 % aller Nutzer*innen.

Mit einer geschätzten **Geschwindigkeit** von mehr als 20 km/h waren nur zwei Personen unterwegs. Ein Anteil von 13 % der Nutzer*innen ist bereits einmal **alkoholisiert** (mit mehr als 0,05 Promille) mit dem E-Scooter gefahren. Eine Person war zum Zeitpunkt der Befragung offensichtlich alkoholisiert.

Ein großer Teil der Nutzer*innen (40 %) ist bereits mindestens einmal zu zweit auf einem E-Scooter gefahren. Von den Befragten waren 5 % **zu zweit auf einem E-Scooter** unterwegs. Auch die Beobachtung weist auf einen Anteil von rund 5 % der Nutzer*innen hin, die einen E-Scooter regelwidrig zu zweit nutzen.

Das **Fahren entgegen der Fahrtrichtung** hängt stark vom Infrastrukturangebot und anderen Standortmerkmalen, wie der Qualität der Fahrbahnoberfläche, ab. Zwischen den Standorten schwankte der Anteil der Geisterfahrer*innen dabei zwischen 4 % und 46 %. In 81 % der Fälle von Fahrten entgegen der Fahrtrichtung fuhren Geisterfahrer*innen zusätzlich regelwidrig auf dem Gehweg. Der Standort mit dem Infrastrukturangebot *Gehweg / Straße (Dresden Schloßstraße)* fiel mit besonders hohen Anteilen an Geisterfahrer*innen (46 %) und Gehwegnutzung (38 %) auf. Die Nutzer*innen versuchen, das Kopfsteinpflaster auf der Straße zu vermeiden, was bedeutet, dass die Straße auch nicht gequert wird, um in Fahrtrichtung fahren zu können.

Während der Fahrt tragen 10 % der Nutzer*innen **Kopfhörer**. Die **Nutzung eines Mobiltelefons** während der Fahrt ist dagegen mit 1 % selten. Daneben transportieren 7 % der Nutzer*innen **Gepäck** am E-Scooter, am häufigsten angebracht am Lenker. In der vorliegenden Untersuchung liegt die **Helmtragequote** der Nutzer*innen zwischen 1,4 % (Beobachtung) und 2,4 % (Befragung). Es fanden sich keine Hinweise dafür, dass sich die Helmtragequote zwischen Privat- und Leihfahrzeugnutzer*innen unterscheidet.

Hinsichtlich der **Regelverstöße und Auffälligkeiten bzw. Nebentätigkeiten bei Tag und Dunkelheit** waren Nutzer*innen bei Dunkelheit häufiger als Geisterfahrer*innen, d.h. entgegen der Fahrtrichtung, unterwegs als bei Tag (14 % vs. 9 %). Auch der Anteil zu zweit fahrender Personen erhöht sich bei Dunkelheitsfahrten um 6 % im Vergleich zu Fahrten am Tag (10 % vs. 4 %). Die Tageszeit wirkt sich nicht auf die Mobiltelefon-Nutzung oder die Helmtragequote aus. Bei Dunkelheit sinkt der Anteil von Nutzer*innen mit Kopfhörern oder Gepäck um 5 % bzw. 4 % im Vergleich zum Tag.

Hinsichtlich der **Regelverstöße bzw. Auffälligkeiten bzw. Nebentätigkeiten in Abhängigkeit der Nutzer*innenmerkmale** gibt es keine Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Nutzer*innen. Jugendliche (15- bis 20-Jährige) und

Erwachsene (40- bis 65-Jährige) fahren häufiger zu zweit auf einem E-Scooter (8 % und 9 %) und häufiger entgegen der Fahrtrichtung (15 % und 13 %) im Vergleich zur Gruppe der jungen Erwachsenen (20- bis 40-Jährige) (3 % zu zweit, 8 % Geisterfahrer*innen). Kopfhörer werden dagegen während der Fahrt auf dem E-Scooter häufiger von jungen Erwachsenen oder Jugendlichen getragen als von 40- bis 65-Jährigen (9 % bzw. 11 % vs. 5 %). Am häufigsten kommt das zu-zweit-Fahren als Alleinfahrt (Gruppengröße: ein Fahrzeug) vor, seltener in Gruppen. E-Scooter-Nutzer*innen tragen häufiger Kopfhörer, wenn sie allein unterwegs sind, im Vergleich zum Fahren in Gruppen (19 % vs. 2 %). Die Gruppengröße hat keinen Einfluss auf das Fahren entgegen der Fahrtrichtung oder auf das Mitführen von Gepäck am E-Scooter.

6 Diskussion

E-Scooter sind als neues Verkehrsmittel im Juni 2019 sehr plötzlich in vielen deutschen Städten aufgetaucht. Aktuell handelt es sich bei der Verbreitung von E-Scootern um einen weiter wachsenden Markt (Agora Verkehrswende, 2019). Vor diesem Hintergrund wurde eine umfangreiche Studie durchgeführt, um festzustellen, wie sich die E-Scooter-Nutzung auf die Verkehrssicherheit auswirkt. Dabei wurden im Rahmen von Vor-Ort-Befragungen und Vor-Ort-Beobachtungen in Dresden und Berlin die Aspekte: Nutzer*innenmerkmale, regelkonforme Verkehrsflächennutzung, das Erleben kritischer Situationen sowie Regelkenntnisse und Regelverstöße untersucht. Erstmals wurden auch Dunkelheitsfahrten und das Fahren in Gruppen betrachtet.

Im Folgenden werden zentrale Befunde der Studie zusammengefasst und vor der Fragestellung des Projekts, welche Auswirkungen E-Scooter auf die Verkehrssicherheit haben, diskutiert. Danach werden die Limitationen der Methoden und Ergebnisse beschrieben, sowie der weitere Forschungsbedarf im Bereich der E-Scooter ausgeführt.

6.1 Auswirkungen von E-Scootern auf die Verkehrssicherheit

In Übereinstimmung mit Befunden aus Frankreich, Österreich und den USA (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b; Laa & Leth, 2020; Mayer et al., 2019; Mayer et al., 2020; Portland Bureau of Transportation, 2020; SFMTA, 2019a, 2019b) kann auch der*die deutsche E-Scooter-Nutzer*in als überwiegend männlich, um die 30 Jahre alt sowie als Leihfahrzeug- und Freizeitnutzer*in beschrieben werden. Im Vergleich zu anderen Studien (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b) überwiegt der Anteil touristischer Nutzung in der vorliegenden Studie deutlich, was zum Teil durch die Befragungsstandorte, vorrangig an Sehenswürdigkeiten, bedingt sein kann. Bisherige Erkenntnisse zu E-Scooter-Nutzungszwecken wurden zum großen Teil durch Onlineumfragen erhoben. Die in dieser Studie durchgeführte Vor-Ort-Befragung kann somit den Vorteil haben, dass auch touristische Nutzer*innen befragt werden konnten, die in bisherigen Onlineumfragen möglicherweise unterrepräsentiert sind.

Verschiedene Ergebnisse der Studie können aus Sicht der Verkehrssicherheit als positiv bewertet werden. Dazu gehören der hohe Anteil erfahrener Nutzer*innen (mindestens einmal zuvor E-Scooter genutzt) und der hohe Anteil von Personen, die mindestens einmal pro Woche einen E-Scooter nutzen. Gegenüber der deutschen Studie von Siebert et al. (2020), bei der Nutzer*innen in Berlin 2019 befragt wurden, liegt dieser Anteil hier höher. Dies könnte ein Hinweis auf eine steigende Expertise der Nutzer*innen sein. Daneben ist auch die geringe Anzahl berichteter Handhabungsprobleme positiv zu bewerten, wobei die Dunkelziffer unbekannt ist (aufgrund z. B. sozialer Erwünschtheit, Erinnerungsverzerrungen). Besonders positiv hervorzuheben ist auch die hohe Regelkenntnis der Nutzer*innen. Die überwiegende Mehrheit kennt die Regeln zu: Mindestalter, erlaubter Geschwindigkeit, zulässiger Alkoholmenge, Helmnutzung, zu-zweit-Fahren, Rad- und Gehwegnutzung oder schätzt diese als konservativer ein. Mit Blick auf das Mindestalter und die erlaubte Geschwindigkeit wurde hier zugleich eine hohe Regeltreue beobachtet. Nutzer*innen unter 14 Jahren und Geschwindigkeiten über 20 km/h wurden kaum beobachtet.

Das Fahren in Gruppen wurde erstmalig im Kontext der E-Scooter-Nutzung untersucht und folgende, im Sinne der Verkehrssicherheit positive Beobachtungen gemacht: Beim Fahren in Gruppen wird weniger häufig entgegen der Fahrtrichtung und seltener mit Kopfhörern gefahren.

Neben diesen positiven Aspekten ergeben sich jedoch auch einige Hinweise auf Verkehrssicherheitsrisiken, die mit der E-Scooter-Nutzung einhergehen. So sind mehr als ein Viertel der Nutzer*innen aktuell (noch) Erstnutzer*innen. Für diese besteht z. B. ein größeres Verletzungsrisiko durch unsicheres Fahren (Mayer et al., 2019; Uluk et al., 2020). Daneben fallen trotz der insgesamt hohen Regelkenntnis das zu-zweit-Fahren oder das Fahren unter Alkoholeinfluss negativ auf. Obwohl die Mehrheit der Nutzer*innen weiß, dass das zu-zweit-Fahren nicht erlaubt ist, sind nach wie vor einige Nutzer*innen zu zweit auf einem E-Scooter unterwegs. Übereinstimmend mit anderen deutschsprachigen Studien (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020; Siebert et al., 2020) hat ein großer Teil der Nutzer*innen das zu-zweit-Fahren mindestens einmal ausprobiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Maßnahmen, die das zu-zweit-Fahren adressieren, sich vornehmlich an Zweiergruppen (zwei Personen auf einem Fahrzeug), an Jugendliche und Erwachsene richten sollten.

Auch alkoholisiertes Fahren wird als Risiko für die Verkehrssicherheit gesehen, auf das auch die amtlichen Unfalldaten als häufige Ursache von E-Scooter-Unfällen hinweisen. Die Quote der Nutzer*innen, die bereits einmal alkoholisiert mit dem E-Scooter gefahren sind, liegt hier etwas höher als bei der Studie des DVR (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020), jedoch unter der Angabe bei Siebert et al. (2020). Hier könnte z. B. der sehr niedrige Altersdurchschnitt bei Siebert et al. (2020) auf ein Jugendlichkeitsrisiko im Bezug zum alkoholisierten Fahren hindeuten, wie es auch bei jungen Autofahrern*Autofahrerinnen bekannt ist.

Daneben besteht die Gefahr der Ablenkung bei einem kleinen Teil der Nutzer*innen durch die Nutzung von Kopfhörern. Dabei muss beachtet werden, dass Jugendliche und junge Erwachsene eher Kopfhörer tragen und entsprechend sensibilisiert werden sollten. Vermutlich aufgrund der fahrphysikalischen Eigenschaften der E-Scooter, die einhändiges Fahren fast unmöglich machen, war kaum ein Nutzer*eine Nutzerin während der Fahrt durch die Bedienung eines Mobiltelefons abgelenkt.

Auch das Fahren bei Dunkelheit ist mit Problemen für die Verkehrssicherheit verbunden. Es konnte gezeigt werden, dass bei Dunkelheit häufiger entgegen der Fahrtrichtung und häufiger zu zweit gefahren wird, im Vergleich zum Fahren bei Tag. Daneben erhöht sich der Anteil Jugendlicher im Vergleich zum Tag. Auch für Dunkelheitsfahrten ergeben sich damit Hinweise auf ein Jugendlichkeitsrisiko bei der E-Scooter-Nutzung. Gleichzeitig ergeben sich Hinweise, dass bei Dunkelheitsfahrten generell andere Nutzer*innen und möglicherweise auch andere Nutzungszwecke vorliegen. Die Untersuchung hat entsprechend gezeigt, dass bei Dunkelheit vermehrt zu zweit auf einem E-Scooter und entgegen der Fahrtrichtung durch jüngere Nutzer*innen gefahren wird, gleichzeitig allerdings auch die Kopfhörernutzung und das Mitführen von Gepäck seltener beobachtet werden. Dies lässt darauf schließen, dass die Freizeitfahrten tagsüber z. B. touristisches Shoppen inkl. Sightseeing beinhalten, abends hingegen möglicherweise Freizeitfahrten für Restaurant- und Kneipenbesuche o.ä. vorherrschen.

Bezüglich der Verkehrsflächenwahl von E-Scooter-Nutzer*innen ergibt sich ein geteiltes Bild. Die Verkehrsflächenwahl der Nutzer*innen und damit auch die

regelwidrige Nutzung von Flächen, sowie das Fahren entgegen der Fahrtrichtung sind stark vom Infrastrukturangebot, dessen Zustand, aber auch weiteren Merkmalen des Standortes, z. B. der Aufenthaltsqualität, abhängig. Auch bisherige Forschungsergebnisse sprechen für einen starken Einfluss der angebotenen Infrastruktur (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020; Portland Bureau of Transportation, 2019). Dass kein Zusammenhang zwischen der Nutzung des Gehwegs / der Fußgängerzone bei der letzten Fahrt und der Regelkenntnis gefunden wurde, deutet ebenfalls darauf hin, dass anderen Faktoren, wie z. B. der Bodenbeschaffenheit, mehr Bedeutung bei der regelwidrigen Gehwegnutzung zukommt als der Regelkenntnis. Das Fahren auf dem Gehweg bei ansonsten unebenem Fahrbahnuntergrund zeigt deutlich, dass die Nutzer*innen diesen Situationen ausweichen. E-Scooter-Nutzer*innen zeigen sich bei der Verkehrsflächenwahl, v. a. in Abhängigkeit des Infrastrukturangebotes und dessen Qualität sehr flexibel. Daneben zeigen die Ergebnisse, dass sich die Nutzer*innen auf der Straße nicht sicher fühlen.

In Anbetracht der situationsangepassten Verkehrsflächenwahl der Nutzer*innen ist bei einem Infrastrukturangebot *Straße / Gehweg* somit auch künftig mit entsprechend vielen Regelverstößen zu rechnen. Die beste Maßnahme dem entgegenzuwirken wird in einem Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur gesehen. In Übereinstimmung mit bisheriger Forschung (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020) wurde der höchste Anteil regelkonformer Flächennutzung bei vorhandenen Radverkehrsanlagen beobachtet. Radverkehrsanlagen, insbesondere Radwege, werden daneben von der Mehrheit der Nutzer*innen subjektiv als am sichersten bewertet und nach eigenen Angaben auch am häufigsten genutzt. Für die Regelung der eKFV, die die Nutzung von Radverkehrsanlagen vorsieht, kann geschlussfolgert werden, dass dies auch dem entspricht, was sich die E-Scooter-Nutzer*innen wünschen und bei vorliegendem Infrastrukturangebot nutzen. In der Praxis sind Radverkehrsanlagen häufig nicht verfügbar oder nicht entsprechend der Regelwerke ausgestaltet. Ein hoher Anteil der E-Scooter-Nutzer*innen bevorzugt in diesem Fall die regelwidrige Nutzung des Gehwegs oder anderer Verkehrsflächen (z. B. der Busspur), um ein Fahren im Mischverkehr auf der Fahrbahn zu vermeiden.

Bei unverändertem Infrastrukturangebot sowie an Orten mit hoher Aufenthaltsqualität, z. B. an Sehenswürdigkeiten, wird das Problem der Gehwegnutzung bestehen bleiben.

Um Konflikten zwischen E-Scooter-Nutzer*innen und Fußgänger*innen vorzubeugen, sollte stärker auf negative Folgen der Gehwegnutzung für die Sicherheit, aber auch für die Aufenthaltsqualität der Fußgänger*innen hingewiesen werden. Daneben wird in neuen Technologien, wie dem Geofencing²⁷ ein großes Potenzial gesehen, die Nutzung von E-Scootern auf bestimmten Plätzen, in Fußgängerzonen oder auf Gehwegen technisch zu unterbinden. Geofencing wird zu diesem Zweck bereits in einigen Städten erfolgreich eingesetzt (Portland Bureau of Transportation, 2019, 2020). Auch eine Regulierung der Aufstellflächen für Leihfahrzeuge (z. B. nicht direkt in der Nähe von Sehenswürdigkeiten) kann dazu beitragen, die Nutzung dort entsprechend zu verringern. In Einzelfällen sollte die Passung zwischen Regelungen und Aufforderungscharakter der Straße geprüft werden. In der Regel wird sich der Nutzer*die Nutzerin im Sinne des Aufforderungscharakters verhalten. Am Beispiel der Busspur in *Berlin Unter den Linden*, die für den Radverkehr, aber nicht für E-Scooter freigegeben ist, wird dies deutlich. Es wird daher empfohlen, im Einzelfall zu prüfen, Flächen, die für den Radverkehr freigegeben sind, auch für E-Scooter-Nutzer*innen freizugeben.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Verkehrssicherheit ist das Auftreten von kritischen Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen und mögliche Unfälle. Generell zeigt die vorliegende Untersuchung, dass bezogen auf die Gesamtstichprobe sowohl wenig Handhabungsprobleme und kritische Situationen berichtet als auch beobachtet wurden. Allerdings weisen die Ergebnisse zu beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen auf potenzielle Gefahren hin. Fußgänger*innen sind am häufigsten von (unkritischen) Interaktionen (bei denen nicht plötzlich reagiert werden muss) mit E-Scootern betroffen. Sie sind damit als schwächste Verkehrsteilnehmer*innen durch die E-Scooter-Nutzung beeinträchtigt. In Verbindung mit häufigeren Interaktionen an Standorten mit hoher Verkehrsstärke (*Berlin Warschauer Straße*) weisen diese Ergebnisse damit ein gewisses Gefahrenpotenzial für Fußgänger*innen auf. Als Konfliktbeteiligte in der Unfallstatistik (z. B. in Berlin, vgl. Abschnitt 2.1) spielen Fußgänger*innen allerdings nicht die größte Rolle. Für Fußgänger*innen sind

²⁷ Softwaremodule, die über das Global Positioning System (GPS) und Radiofrequenz-Identifikation (RFID) Standortdaten ermitteln und diese mit definierten geografischen Nutzungsgrenzen abgleichen.

E-Scooter, die auf Gehwegen genutzt werden, folglich nicht vorrangig ein Verkehrssicherheitsproblem, können jedoch die Aufenthaltsqualität sowie die subjektive Sicherheit maßgeblich beeinträchtigen. Für diese Interpretation muss beachtet werden, dass in der vorliegenden Untersuchung bewusst keine Knotenpunkte, Einfahrten o.ä. in den Beobachtungsräumen enthalten waren. Damit war die Wahrscheinlichkeit von Interaktionen von E-Scooter-Nutzer*innen mit Autofahrer*innen per se geringer. Der Anteil einfacher Interaktionen mit Autofahrer*innen könnte in der Beobachtung unterschätzt sein.

Die amtlichen Daten zeigen für Autofahrer*innen die häufigste Beteiligung bei E-Scooter-Unfällen mit mehreren Beteiligten (vgl. Abschnitt 2.1). Daneben sind Radfahrer*innen am zweithäufigsten an unkritischen Interaktionen sowie an berichteten Konflikten mit E-Scooter-Nutzer*innen beteiligt. Auch die amtlichen Daten weisen Radfahrer*innen mit der zweitgrößten Bedeutsamkeit bei E-Scooter-Unfällen mit Beteiligten aus (vgl. Abschnitt 2.1). Mit Bezug auf die gemeinsam genutzte Radverkehrsinfrastruktur wird sich zukünftig zeigen, ob es mit zunehmender E-Scooter-Verbreitung auch zu mehr Konflikten mit einer ebenfalls zunehmenden Zahl an Radfahrer*innen kommt.

6.2 Limitationen

Das gewählte methodische Vorgehen der Feldstudien mit Vor-Ort-Befragungen und Vor-Ort-Beobachtungen hat sich zur Beantwortung der Fragestellungen als geeignet erwiesen. Jedoch hat die Pandemiesituation aufgrund von Covid-19 und die damit verbundenen Einschränkungen (z. B. beschränkte Einreise nach Deutschland oder beschränkte Ausreise aus dem Heimatland) zu Veränderungen im Verkehrsaufkommen und Mobilitätsverhalten, auch von E-Scooter-Nutzer*innen geführt.

Im Sommer 2020 besuchten insgesamt weniger Touristen*Touristinnen beide Untersuchungsstädte Berlin und Dresden. Dadurch besteht zumindest die Einschränkung, dass die Nutzungszahlen und die gewonnene Stichprobengröße kleiner sind als nach den Erfahrungen des Sommers bzw. Herbsts 2019 zu erwarten gewesen wäre. Bei höheren E-Scooter-Nutzungszahlen könnte z. B. die Zahl von Interaktionen

und damit auch die Wahrscheinlichkeit von kritischen Situationen oder gar Unfällen höher sein, als in dieser Studie beobachtet.

Es wäre auch möglich, dass die beobachtete/befragte Population nicht gänzlich den Nutzer*innen vor oder nach der Pandemie entspricht. Ein geringerer Anteil an ausländischen Touristen*Touristinnen führt ggf. zu besseren Ergebnissen bei der Regelkenntnis. Ein Umstieg von ÖPNV auf E-Scooter zur Vermeidung von Ansteckungen erhöht daneben ggf. den Anteil von Erstnutzer*innen. Allerdings reihen sich die Ergebnisse zu Alters- und Geschlechterverteilung in die Dimensionen bisheriger Forschungsergebnisse ein.

6.3 Weiterführender Forschungsbedarf

Die vorliegende Studie stellt die bisher umfassendste Studie zur E-Scooter-Nutzung in Deutschland dar. Erstmals konnten u. a. Befunde zu Fahrten bei Dunkelheit, dem Fahren in Gruppen, Kopfhörer- und Mobiltelefonnutzung vorgestellt werden.

Für die weitere Forschung wird Bedarf bei der Erprobung und Evaluation von Geofencing-Maßnahmen zur Auflösung regelwidriger Flächennutzung von E-Scooter-Nutzer*innen gesehen. Dabei sollte auch die Akzeptanz dieser Maßnahmen bei Nutzer*innen und Stakeholdern berücksichtigt werden.

Eine weitere Forschungslücke wird bei Daten zu Unfällen und Verletzungen gesehen, da Ergebnisse klinischer Untersuchungen auf eine hohe Dunkelziffer in den amtlichen Daten, besonders für Alleinunfälle von E-Scooter-Nutzer*innen hindeuten. Entsprechend ist in diesen Fällen wenig über die Unfallhergänge bekannt. Weitere Forschung sollte daneben klären, welche konkreten Situationen und Umstände zu Unfällen mit Autofahrer*innen führen.

Die vorliegende Studie zeichnete zudem kein eindeutiges Bild zum Anteil kritischer Situationen bei Dunkelheit im Vergleich zum Tag, deutete aber eine Art Jugendlichkeitsrisiko an. Auch hierzu können, u. a. Unfallzahlen künftig Erkenntnisse liefern.

Für die weitere Forschung zur E-Scooter-Nutzung sind daneben vor allem langfristige Entwicklungen der E-Scooter-Nutzung von Bedeutung. Dabei stellen sich z. B. die Fragen, ob und in welcher Form sich die E-Scooter-Nutzung nach Ende der Pandemie verstetigt und welche Nutzer*innen-Gruppen sich über die Zeit herausbilden. So ist aktuell noch fraglich, ob sich der Anteil der Erstnutzer*innen weiter verringert oder ob es auch künftig einen stabilen Anteil von „Wenignutzer*innen“ geben wird. So kann auch ein Wiederaufleben von internationalem Tourismus Veränderungen im Bereich der Regelkenntnisse und Regelverstöße bewirken. Hinzu kommt die Entwicklung des Privatfahrzeug-Marktes und die Frage, ob künftig ein größerer Anteil regelmäßiger Nutzer*innen präsent ist, der sich im Vergleich zu Leihfahrzeugnutzer*innen ggf. durch höhere Expertise, andere Wegezwecke, Routen, Wegelängen, Expositionsdauern, etc. auszeichnet. Gegenstand weiterer Forschung sollte daher eine Abschätzung sein, inwiefern sich ein steigender Anteil erfahrener Fahrer und/oder Privatfahrzeug-Nutzer*innen positiv auf die Verkehrssicherheit auswirken wird. Gleichzeitig kann eine verstärkte Nutzung von E-Scootern aber auch Probleme mit Radfahrer*innen auf Radverkehrsanlagen und / oder querenden Fußgänger*innen ergeben. Daher sollten auch Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen untersucht werden.

7 Literaturverzeichnis

- 6t-bureau de recherche. (2019a). *Usages et usagers des trottinettes électriques en free-floating en France*. Zugriff am 15.05.2020. Verfügbar unter: <https://6t.co/en/free-floating-escooters-france/>
- 6t-bureau de recherche. (2019b). *Uses and Users of Free-Floating Electric Scooters in France*. Zugriff am 15.05.2020. Verfügbar unter: https://www.mobilservice.ch/admin/data/files/news_section_file/file/4908/6t_trottinettes_synthese_eng.pdf?lm=1581430095
- Agora Verkehrswende. (2019). *E-Tretroller im Stadtverkehr. Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen*. Zugriff am 15.01.2020. Verfügbar unter: https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/E-Tretroller_im_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_e-Tretroller_im_Stadtverkehr_WEB.pdf
- Alwani, M., Jones, A. J., Sandelski, M., Bandali, E., Lancaster, B., Sim, M. W. et al. (2020). Facing Facts: Facial Injuries from Stand-up Electric Scooters. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.6663>
- Anke, J., Francke, A., Schaefer, L.-M. & Petzoldt, T. (2021). Impact of SARS-CoV-2 on the mobility behaviour in Germany. *European Transport Research Review*, 13(1), 179. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00469-3>
- APH (Austin Public Health, Hrsg.). (2019). *Dockless electric scooter-related injuries study. Austin, Texas. September - November 2018*. Zugriff am 15.01.2020. Verfügbar unter: https://www.austintexas.gov/sites/default/files/files/Health/Epidemiology/APH_Dockless_Electric_Scooter_Study_5-2-19.pdf
- Arellano, J. F. & Fang, K. (2019). Sunday Drivers, or Too Fast and Too Furious? *Transport Findings*. <https://doi.org/10.32866/001c.11210>
- Avram, R. (2019, 23. Juli). E-Scooter-Fahren ist um ein Vielfaches gefährlicher als Radfahren. *rbb|24*. Zugriff am 20.04.2020. Verfügbar unter: <https://www.rbb24.de/panorama/beitrag/2019/07/e-scooter-berlin-unfallbilanz-40-verletzte-fahrrad.html>

- Bai, S. & Jiao, J. (2020). Dockless E-scooter usage patterns and urban built Environments: A comparison study of Austin, TX, and Minneapolis, MN. *Travel Behaviour and Society*, 20, 264–272. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.04.005>
- Bierbach, M., Adolph, T., Frey, A., Kollmus, B., Bartels, O., Hoffmann, H. et al. (2018). *Untersuchung zu Elektrokleinstfahrzeugen* (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Fahrzeugtechnik F 125). Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen. Verfügbar unter: https://www.bast.de/BASSt_2017/DE/Publikationen/Berichte/unterreihe-f/2019-2018/f125.html
- Bitkom e.V. (2019). *Am E-Scooter scheiden sich die Geister*, Bitkom Research GmbH. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Am-E-Scooter-scheiden-sich-die-Geister>
- Bundesverband Deutscher Unternehmensberater. (2019). *Aktueller Nutzen und Potentiale von E-Scootern. Kurz-Auswertung einer BDU-Befragung*. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.bdu.de/media/353984/kurzbefragung-e-scooter.pdf>
- Che, M., Lum, K. M. & Wong, Y. D. (2020). Users' attitudes on electric scooter riding speed on shared footpath: A virtual reality study. *International Journal of Sustainable Transportation*, 1(4470), 1–10. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1718252>
- Cicchino, J. B., Kulie, P. E. & McCarthy, M. L. (2021). Severity of e-scooter rider injuries associated with trip characteristics. *Journal of safety research*, 76(8), 256–261. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.12.016>
- City of Atlanta Department of Transportation. (2019). *Preliminary Atlanta E-Scooter Survey Results*. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://citycouncil.atlantaga.gov/Home/ShowDocument?id=2642>
- Compagnon, S. (2019, 1. April). Trottinette électrique en libre-service: 11 % des Parisiens l'ont déjà essayée. *LeParisien*. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <http://www.leparisien.fr/info-paris-ile-de-france-oise/transports/trottinette-electrique-en-libre-service-11-des-parisiens-l-ont-deja-essayee-01-04-2019-8044329.php>

- Curl, A. & Fitt, H. (2020). Same same, but different? Cycling and e-scooter in a rapidly changing urban transport landscape. *New Zealand Geographer*, 76(3), 194–206. <https://doi.org/10.1111/nzg.12271>
- Cutts, J., Coleman, M. & Vu, T. (2020). Big five personality and e-scooter usage. *sentience - The University of Minnesota Undergraduate Journal of Psychology*, (19), 1–4.
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (2019). *Im Blickpunkt. E-Scooter erobern unsere Straßen*. Zugriff am 26.06.2020. Verfügbar unter: <https://www.dvr.de/presse/dvr-report/2019-01/blickpunkt.html>
- Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (2020). *Roll ohne Risiko*. Zugriff am 10.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.dvr.de/praevention/kampagnen/roll-ohne-risiko>
- Dpa (2020, 10. Juni). Ford-Tochter Spin bringt eigene E-Scooter nach Deutschland. *heise online*. Zugriff am 25.06.2020. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/news/Ford-Tochter-Spin-bringt-eigene-E-Scooter-nach-Deutschland-4780193.html>
- Fitt, H. & Curl, A. (2019). *E-scooter use in New Zealand: Insights around some frequently asked questions*. Zugriff am 24.06.2020. Verfügbar unter: <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/16336>
- Gothaer Maklerblog. (2019). *Ist der Hype um den E-Scooter übertrieben?* Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://gothaer-maklerblog.de/umfrage-e-scooter-hype/>
- Griswold, A. (2020, 7. Februar). At least 29 people have died in electric scooter crashes since 2018. *Quartz*. Zugriff am 13.03.2020. Verfügbar unter: <https://qz.com/1793164/at-least-29-people-have-died-in-electric-scooter-crashes/>
- Haworth, N., Schramm, A. & Twisk, D. (2021). Comparing the risky behaviours of shared and private e-scooter and bicycle riders in downtown Brisbane, Australia. *Accident; Analysis and Prevention*, 152, 105981. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2021.105981>
- Haworth, N. L. & Schramm, A. (2019). Illegal and risky riding of electric scooters in Brisbane. *The Medical Journal of Australia*. <https://doi.org/10.5694/mja2.50275>
- Heuer, S., Sundermann, P., Kornherr, P., Großpietsch, B. & Kühne, C. (2020). Verletzungen durch E-Scooter - Mobilität hat ihren Preis. In *Deutscher Kongress*

- für Orthopädie und Unfallchirurgie* (Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie). Georg Thieme Verlag KG.
- Hoboken Department of Transportation & Parking. (2019). *Hoboken releases results of e-scooter survey*. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.hobokennj.gov/news/hoboken-releases-results-of-e-scooter-survey>
- Holzer, B., Anwar, A., Seidel, A.-K., Moll, S. & Dahms, M. (2019, 15. Juni). E-Roller im Ausland: Wie werden sie außerhalb von Deutschland genutzt? *Kieler Nachrichten*. Zugriff am 10.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.kn-online.de/Nachrichten/Politik/E-Scooter-im-Ausland-Wie-werden-sie-ausserhalb-von-Deutschland-genutzt>
- Hutterer, M. (März 2020). *Elektro-Scooter im Straßenverkehr. Konfliktanalyse von E-Scootern am Fallbeispiel Wien*. KfV - Diplomarbeitenreihe. TU Wien, Wien. Zugriff am 18.06.2020. Verfügbar unter: <https://www.kfv.at/download/kfv-diplomarbeitenreihe-2020-elektro-scooter-im-strassenverkehr-konfliktanalyse-von-e-scootern/?wpdmdl=6779&refresh=5eeb57fb093f51592481787>
- Inhoffen, L. (2019). *E-Scooter: Eher Vergnügen als Mittel zum Umweltschutz*, YouGov. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter: <https://yougov.de/news/2019/07/09/e-scooter-eher-vergnugen-als-mittel-zum-umweltschu/>
- Janzer, T. & Pešička, V. (Autor), 09.10.2019. *Holpriges erstes Jahr für E-Scooter in Prag*, Radio Prague International. Verfügbar unter: <https://www.radio.cz/de/rubrik/schauplatz/holpriges-erstes-jahr-fuer-e-scooter-in-prag>
- Jiao, J. & Bai, S. (2020). Understanding the Shared E-scooter Travels in Austin, TX. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(2), 135. <https://doi.org/10.3390/ijgi9020135>
- Job, N. (2020, 21. Januar). Unfallbilanz der Polizei München: Jeder Sechste durchs Smartphone abgelenkt. *Abendzeitung München*. Zugriff am 12.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.abendzeitung-muenchen.de/inhalt.extremer-anstieg-der-auffahrnfaelle-unfallbilanz-der-polizei-muenchen-jeder-sechste-durchs-smartphone-abgelenkt.3c556f9a-db8c-4c52-9a5b-c6acb85c9961.html>
- Kamphuis, K. & Schagen, I. von. (2020). *E-scooters in Europe: legal status, usage and safety. Results of a survey in FERSI countries* (FERSI paper). Verfügbar unter: <https://fersi.org/>

- Kleinertz, H., Ntalos, D., Nüchtern, J. V., Frosch, K. H. & Thiesen, D. M. (2020). Epidemiologie und Verletzungsmuster von E-Scooter Unfällen. In *Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie* (Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie). Georg Thieme Verlag KG.
- Krafftfahrtbundesamt. (2019). *Allgemeine Betriebserlaubnis (ABE) für Fahrzeuge gemäß der Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr (Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung - eKFV)*. Verfügbar unter: https://www.kba.de/DE/Typgenehmigung/Typgenehmigungen/Typgenehmigungserteilung/ABE_Elektrokleinstfahrzeuge/ABE_Elektrokleinstfahrzeuge_node.html
- Kuratorium für Verkehrssicherheit. (2019, 21. August). *E-Scooter: Neue KFV-Analyse zeigt hohe Unfallzahlen und großen Aufklärungsbedarf*. Verfügbar unter: <https://www.kfv.at/escooter2019/>
- Laa, B. & Leth, U. (2020). Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride. *Journal of Transport Geography*, 89, 102874. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102874>
- Landespolizeidirektion Berlin (10.02.2021). *Berliner Unfalldaten von EKF 2019 2020* (E-Mail).
- Lewe, N. & Werthenbach, L. (2020). E-Scooter gibt es auch in Leimen, Nußloch und Sandhausen. *Rhein-Neckar-Zeitung*. Verfügbar unter: https://www.rnz.de/nachrichten/region_artikel,-elektromobilitaet-e-scooter-gibt-es-auch-in-leimen-nussloch-und-sandhausen-_arid,594511.html
- Mair, O., Wurm, M., Müller, M., Greve, F., Pesch, S., Pförringer, D. et al. (2020). E-Scooter-Unfälle und deren Folgen. Erste prospektive Analyse der Verletzungsrate und Verletzungsmuster im urbanen Raum einer deutschen Millionenstadt. *Der Unfallchirurg*. <https://doi.org/10.1007/s00113-020-00910-7>
- Mayer, E., Breuss, J., Robatsch, K., Salamon, B., Senitschnig, N., Zuser, V. et al. (2020). *KFV - Sicher Leben #24. E-Scooter im Straßenverkehr. Unfallzahlen, Risikoeinschätzung, Wissensstand und Verhalten von E-Scooter-Fahrern im Straßenverkehr* (Kuratorium für Verkehrssicherheit, Hrsg.). Wien. Zugriff am 31.03.2021. Verfügbar unter: <https://www.kfv.at/download/24-e-scooter-im-strassenverkehr/#>
- Mayer, E., Breuss, J., Robatsch, K., Salamon, B. & Soteropoulos, A. (2020). E-Scooter: Was bedeutet das neue Fortbewegungsmittel für die Verkehrssicherheit?

- Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 66(3), 153–164. Verfügbar unter:
<https://trid.trb.org/view/1715088>
- Mayer, E., Breuss, J., Robatsch, K., Zuser, V. & Kaltenecker, A. (2019). E-Scooter: Auswirkungen des Trends auf die Verkehrssicherheit. Unfallzahlen, Risikoeinschätzung, Kenntnis der Regelungen zu E-Scootern und Verhalten von E-Scooter-Fahrern im Straßenverkehr. *Zeitschrift für Verkehrsrecht*, (12), 417–424. Verfügbar unter: <https://www.kfv.at/download/zvr-12-2019-e-scooter-auswirkungen-des-trends-auf-die-verkehrssicherheit/?wpdmdl=6352&refresh=5eeb57faf180f1592481786>
- Namiri, N. K., Lui, H., Tangney, T., Allen, I. E., Cohen, A. J. & Breyer, B. N. (2020). Electric Scooter Injuries and Hospital Admissions in the United States, 2014-2018. *JAMA Surgery*. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.5423>
- NDR 1 Niedersachsen. (2020, 16. April). *Corona-Krise: Weniger E-Scooter auf den Straßen*. Zugriff am 25.06.2020. Verfügbar unter:
https://www.ndr.de/nachrichten/niedersachsen/hannover_weser-leinegebiet/Corona-Krise-Weniger-E-Scooter-auf-Strassen,elektoroller116.html
- Nonnenmacher, J. (2019). *New Urban Mobility*, The Nunatak Group GmbH. Zugriff am 17.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.nunatak.com/en/topics/new-urban-mobility>
- Pauker, M. (2019). *Das denken die Deutschen über E-Scooter.*, Verlag Werben & Verkaufen GmbH. Zugriff am 20.03.2020. Verfügbar unter:
https://www.wuv.de/tech/das_denken_die_deutschen_ueber_e_scooter
- Polizei Dortmund. (2019). *Verkehrsbericht 2019 Polizeipräsidium Dortmund*, Polizeipräsidium Dortmund. Zugriff am 12.03.2020. Verfügbar unter:
https://dortmund.polizei.nrw/sites/default/files/2020-02/Verkehrsbericht%202019_0.pdf
- Polizei Hamburg. (2020). *Sicherheit im Straßenverkehr 2019. Bilanz und Ausblick*. Zugriff am 12.03.2020. Verfügbar unter:
<https://www.polizei.hamburg/contentblob/13594608/e3071bda8b79a47cacc82ac812be0acd/data/vks-2019-ppt-preko-do.pdf>
- Polizei Hannover. (2020). *POL-H: Neue Zahlen zu E-Scootern*, Polizeidirektion Hannover. Verfügbar unter:
<https://www.presseportal.de/blaulicht/pm/66841/4503293>

- Polizeidirektion Dresden (23.10.2020). *E-Scooter Unfälle Dresden 2019 & 2020* (E-Mail).
- Portland Bureau of Transportation. *2018 E-Scooter Pilot. User survey results* (Portland Bureau of Transportation, Hrsg.). Portland: Portland Bureau of Transportation. Zugriff am 18.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/700916>
- Portland Bureau of Transportation. (2019). *2018 E-Scooter Findings Report* (Portland Bureau of Transportation, Hrsg.). Portland Bureau of Transportation. Zugriff am 18.02.2021. Verfügbar unter: <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/709719>
- Portland Bureau of Transportation. (2020). *2019 E-Scooter Findings Report* (Portland Bureau of Transportation, Hrsg.). Portland Bureau of Transportation. Zugriff am 18.02.2021. Verfügbar unter: https://www.portland.gov/sites/default/files/2020-09/pbot_escooter_report_final.pdf
- Puzio, T. J., Murphy, P. B., Gazzetta, J., Dineen, H. A., Savage, S. A., Streib, E. W. et al. (2020). The electric scooter: A surging new mode of transportation that comes with risk to riders. *Traffic Injury Prevention*, 21(2), 175–178. <https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1709176>
- Rechenberg, F. von. (2019). *E-Scooter als neues Verkehrsmittel. Abschätzung der Wirkung von E-Scooter Sharing auf die Verkehrsmittelwahl*. Technische Universität Dresden, Dresden.
- Reintjes, D. (2019, 30. Dezember). Lime, Circ, Tier, Voi: Das haben die E-Scooter-Verleiher 2020 vor. neue Produkte, neue Städte, Akkutausch. *Wirtschaftswoche*. Verfügbar unter: <https://www.wiwo.de/unternehmen/dienstleister/neue-produkte-neue-staedte-akkutausch-das-haben-die-e-scooter-verleiher-2020-vor/25375144.html>
- Rix, K., Demchur, N. J., Zane, D. F. & Brown, L. H. (2021). Injury rates per mile of travel for electric scooters versus motor vehicles. *The American Journal of Emergency Medicine*, 40, 166–168. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.10.048>
- San Francisco Municipal Transportation Agency (San Francisco Municipal Transportation Agency, Hrsg.). (2019a). *Powered Scooter Share Mid-Pilot Evaluation*. Verfügbar unter: https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2019/08/powered_scooter_share_mid-pilot_evaluation_final.pdf

- San Francisco Municipal Transportation Agency (San Francisco Municipal Transportation Agency, Hrsg.). (2019b). *Powered Scooter Share Mid-Pilot Evaluation - Appendix A*. Verfügbar unter:
https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2019/08/powered_scooter_share_mid-pilot_evaluation_appendices_final.pdf
- Schmitt, K.-U., Gross, J., Muser, M., Huwiler, K., Cavegn, M., Studer, S. et al. (2019). Nutzung von Elektrokleinstfahrzeugen auf öffentlichen Verkehrsflächen. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 65(4), 239–245. Verfügbar unter: <https://www.zvs-online.de/zvs/heftarchiv/zvs-04-2019.html>
- Schneiderhan, F. (2019). *Eine Meinungsumfrage zum Thema E-Scooter in Deutschland auf der Grundlage der Elektrokleinstfahrzeuge-Verordnung*. Bachelorarbeit. Westsächsische Hochschule Zwickau, Zwickau. Verfügbar unter: <https://libdoc.fh-zwickau.de/opus4/frontdoor/index/index/docId/12163>
- ScooterExperten.de. (2019). *36 Prozent der Deutschen haben Angst vor E-Scootern*. Zugriff am 17.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.presseportal.de/pm/135473/4371878>
- Shweta, Bajpai, R. C. & Chaturvedi, H. K. (2015). Evaluation of Inter-Rater Agreement and Inter-Rater Reliability for Observational Data: An Overview of Concepts and Methods. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 41(3), 20–27.
- Siebert, F. W., Ringhand, M., Englert, F., Hoffknecht, M., Edwards, T. & Rötting, M. (2020). Einführung von E-Tretrollern in Deutschland - Herausforderungen für die Verkehrssicherheit. In R. Trimpop, A. Fischbach, I. Selinger, A. Lynnek, N. Kleineidam & A. Große-Jäger (Hrsg.), 21. *Workshop: Psychologie der Arbeitssicherheit und Gesundheit. Gewalt in der Arbeit verhüten und die Zukunft gesundheitsförderlich gestalten!* (S. 207–210). Heidelberg: Asanger Verlag. Verfügbar unter: https://www.abopsych.uni-jena.de/abopsychmedia/publikationen/siebert_escooter_pasig.pdf
- Sikka, N., Vila, C., Stratton, M., Ghassemi, M. & Pourmand, A. (2019). Sharing the sidewalk: A case of E-scooter related pedestrian injury. *The American Journal of Emergency Medicine*, 37(9), 1807.e5-1807.e7.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2019.06.017>

- Statistisches Bundesamt. (2021). *2155 E-Scooter-Unfälle mit Personenschaden im Jahr 2020*. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2021/03/PD21_N021_462.html
- Störmann, P., Klug, A., Nau, C., Verboket, R. D., Leiblein, M., Müller, D. et al. (2020). Characteristics and Injury Patterns in Electric-Scooter Related Accidents—A Prospective Two-Center Report from Germany. *Journal of Clinical Medicine*, *9*(5). <https://doi.org/10.3390/jcm9051569>
- Straßenverkehrs-Ordnung Anlage 2. StVO. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/anlage_2.html
- Tack, A., Klein, A. & Bock, B. (civity, Hrsg.). (2019). *E-Scooter in Deutschland. Ein datenbasierter Debattenbeitrag*, civity Management Consultants GmbH & Co. KG. Verfügbar unter: <http://scooters.civity.de>
- Trivedi, B., Kesterke, M. J., Bhattacharjee, R., Weber, W., Mynar, K. & Reddy, L. V. (2019). Craniofacial Injuries Seen With the Introduction of Bicycle-Share Electric Scooters in an Urban Setting. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *77*(11), 2292–2297. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2019.07.014>
- Trivedi, T. K., Liu, C., Antonio, A. L. M., Wheaton, N., Kreger, V., Yap, A. et al. (2019). Injuries associated with standing electric scooter use. *JAMA Network Open*, *2*(1), e187381. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.7381>
- TÜV-Verband. (2019). *TÜV-Verband: Elektroroller brauchen Blinker*. Zugriff am 10.03.2020. Verfügbar unter: <https://www.vdtuev.de/pressemitteilungen/e-scooter-brauchen-blinker>
- Uluk, D., Lindner, T., Palmowski, Y., Garritzmann, C., Göncz, E., Dahne, M. et al. (2020). E-Scooter: erste Erkenntnisse über Unfallursachen und Verletzungsmuster. *Notfall + Rettungsmedizin*, *23*(4), 293–298. <https://doi.org/10.1007/s10049-019-00678-3>
- (2019). Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr. eKFV. Verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/ekfv/BJNR075610019.html>
- Vollrath, M. (2019). Observation (Version 3.0) [Computer software]. Technische Universität Braunschweig. Verfügbar unter: <https://www.tu-braunschweig.de/psychologie/verkehrspsychologie/software>

Weimer, M. (2020, 5. August). Free Now bringt 1.000 E-Scooter der Eigenmarke Hive nach Hamburg. *Gründerszene*. Verfügbar unter:
<https://www.businessinsider.de/gruenderszene/automotive-mobility/free-now-e-scooter-hive-hamburg/>

Zyskowski, M., Mair, O., Pesch, S., Greve, F., Wurm, M., Biberthaler, P. et al. (2020). Erste Analyse von Traumafolgen durch Nutzung von E-Scootern im urbanen Raum einer deutschen Millionenstadt. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 158. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1717374>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anforderungen an E-Scooter (<i>Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr</i> , 2019), eigene Darstellung	15
Abbildung 2: Zusatzzeichen „Elektrokleinstfahrzeuge frei“ (<i>Verordnung über die Teilnahme von Elektrokleinstfahrzeugen am Straßenverkehr</i> , 2019)	15
Abbildung 3: Tablet mit laufender Offline Surveys-App	36
Abbildung 4: Eingabemaske Beobachtungsprotokoll, erstellt mit Observation 3.0 (Vollrath, 2019)	41
Abbildung 5: Übersicht der Befragungs- und Beobachtungsstandorte in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)	43
Abbildung 6: Durchschnittliche Verkehrsstärken in Dresden von drei Uhrzeiten [13:55-14:00 Uhr, 16:25-16:30 Uhr, 18:55-19:00 Uhr] an einem Werktag [Di, Mi, Do], pro Standort ein Beobachtungsraum.	44
Abbildung 7: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Albertplatz in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)	45
Abbildung 8: Beobachtungsraum Albertplatz Gleisanlage (Fahrbahnseite West).	45
Abbildung 9: Beobachtungsraum Albertplatz Ring West.	46
Abbildung 10: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Hauptstraße in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)	47
Abbildung 11: Links - Beobachtungsraum Hauptstraße West. Rechts - Beobachtungsstandort Hauptstraße Ost mit zusätzlichem Mittelstreifen.	47
Abbildung 12: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Kulturpalast in Dresden. (Quelle: OpenStreetMap)	49
Abbildung 13: Beobachtungsraum Wilsdruffer Straße Nord (links) und Wilsdruffer Straße Süd (rechts) am Standort Kulturpalast.	49
Abbildung 14: Beobachtungsraum Schloßstraße am Standort Kulturpalast.	50
Abbildung 15: Übersicht der Befragungs- und Beobachtungsstandorte in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)	52
Abbildung 16: Durchschnittliche Verkehrsstärken in Berlin von drei Uhrzeiten [13:55 Uhr, 16:25 Uhr, 18:55 Uhr] an einem Werktag [Di, Mi, Do], pro Standort ein Beobachtungsraum	52

Abbildung 17: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Warschauer Brücke in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)	54
Abbildung 18: Detailansicht Beobachtungsraum Warschauer Brücke Ost.	54
Abbildung 19: Detailansicht Beobachtungsraum Warschauer Brücke West.	55
Abbildung 20: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Leipziger Platz in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)	56
Abbildung 21: Detailansicht Beobachtungsraum Leipziger Straße Nord.	56
Abbildung 22: Detailansicht Beobachtungsraum Leipziger Straße Süd.	57
Abbildung 23: Beobachtungsräume und -positionen am Standort Unter den Linden in Berlin. (Quelle: OpenStreetMap)	58
Abbildung 24: Detailansicht Beobachtungsraum Unter den Linden Nord.	59
Abbildung 25: Detailansicht Unter den Linden Süd (links). Verkehrsschild am Standort <i>Unter den Linden</i> (rechts).	59
Abbildung 26: Befragungsstandort am Brandenburger Tor.	60
Abbildung 27: Geschlechterverteilung von Befragung und Beobachtung im Vergleich	64
Abbildung 28: Altersverteilung von Befragung und Beobachtung im Vergleich	65
Abbildung 29: Berichtete Nutzungshäufigkeit für E-Scooter, n=94 (ohne 35 Personen, die erstmalig mit einem E-Scooter unterwegs waren).	68
Abbildung 30: Beobachtete Gruppengrößen (Anzahl der Fahrzeuge einer Gruppe) von Befragung und Beobachtung im Vergleich.	69
Abbildung 31: Geschlechterverteilung nach Gruppengröße für Beobachtung. 1 E-Scooter N=430, 2 E-Scooter N=340, ≥ 3 E-Scooter N=139.	70
Abbildung 32: Wahrgenommene Sicherheit nach Art der Verkehrsfläche (links, n=128) und berichtete genutzte Verkehrsfläche bei letzter Fahrt (rechts, n=125).	75
Abbildung 33: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot <i>Gehweg / Radweg / Straße</i> . Daten basierend auf Berlin <i>Warschauer Brücke West</i> sowie Berlin <i>Leipziger Platz Nord</i> und Süd, n=167	76
Abbildung 34: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot <i>Gehweg / Busspur / Straße</i> . Daten basierend auf Berlin <i>Unter den Linden</i> , n=370.	77
Abbildung 35: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot <i>Gehweg / Radfahrstreifen / Straße</i> . Daten basierend auf Berlin <i>Warschauer Brücke Ost</i> sowie Dresden <i>Kulturpalast Wilsdruffer Straße Nord und Süd</i> , n=169	78

- Abbildung 36: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *Gehweg / Straße*.
Daten basierend auf Dresden *Kulturpalast Schloßstraße*, n=32. 79
- Abbildung 37: Beobachtete Verkehrsflächenwahl für Angebot *gemeinsamer Geh- und Radweg / Straße*. Daten basierend auf Dresden *Albertplatz Ring West*, n=15. 80
- Abbildung 38: Beobachtete Verkehrsflächenwahl bei Tages- und Dunkelheitsfahrten für n=90 (Tag n=59, Dunkel n=31) bei Warschauer Brücke West, n=120 (Tag n=85, Dunkel n=35) bei Warschauer Brücke Ost, n=370 (Tag n=299, Dunkel n=71) bei Unter den Linden und n=49 (Tag n=37, Dunkel n=12) bei Kulturpalast Wilsdruffer Straße. *n.s. - nicht signifikanter Unterschied*. 81
- Abbildung 39: Beobachtete geschätzte Geschwindigkeiten nach befahrener Fläche für Nutzer*innen in Fahrtrichtung, N = 821. Buspur N = 341, Straße N = 38, Radfahrstreifen N= 148, Radweg N = 159, Gehweg N = 69, freig. Gehweg N = 66. Langsam: 0-6 km/h, mittel: 7-12 km/h, schnell: 13-20 km/h, sehr schnell >20 km/h 82
- Abbildung 40: Art und Anzahl berichteter kritischer Situationen, absolute Häufigkeiten, n=19. Item: *Welche Art von Situation war das?* 86
- Abbildung 41: Art und Anzahl berichteter Konflikt-Beteiligter, absolute Häufigkeiten, n=14. Item: *Mit wem sind Sie (beinahe) zusammengestoßen?*. 86
- Abbildung 42: Art und Anzahl beobachteter Interaktions-Beteiligter, absolute Häufigkeiten, n=54. 88
- Abbildung 43: Beobachtete Interaktionsbeteiligte, berichtete Konfliktbeteiligte und Unfallbeteiligte aus Unfallstatistik E-Scooter-Unfälle Berlin mit Beteiligten von 2020 (Landespolizeidirektion Berlin, persönl. Mitteilung, 10.02.2021) 89
- Abbildung 44: Prozentualer Anteil an beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen für Gruppengröße (Anzahl der Fahrzeuge) 1 (n=427), Gruppengröße 2 (n=358) und Gruppengröße 3 und mehr Fahrzeuge (n=143). * - *signifikant mit $p < .05$* 90
- Abbildung 45: Beobachteter Anteil an Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen an den Standorten Berlin Warschauer Brücke (n=228, Tag = 159 / Dunkel = 69) und Unter den Linden (n=385, Tag = 309 / Dunkel = 76), sowie Dresden Albertplatz (n=66, Tag = 40 / Dunkel = 26) und

Kulturpalast (n=123, Tag = 79 / Dunkel = 44). <i>n.s. – nicht signifikant. * - signifikant mit $p < .05$</i>	91
Abbildung 46: Regelkenntnis – Mindestalter, n=128.	96
Abbildung 47: Regelkenntnis - maximal erlaubte Geschwindigkeit, n=127.	96
Abbildung 48: Regelkenntnis - Alkoholgrenzwert, n=112.	97
Abbildung 49: Berichtete Regelverstöße - Alkoholgrenzwert, n=127.	97
Abbildung 50: Regelkenntnis - Helmtragen, n=128.	97
Abbildung 51: Regelkenntnis - zu zweit Fahren, n=128.	98
Abbildung 52: Regelkenntnis - Gehwegnutzung, n=128.	99
Abbildung 53: Regelkenntnis - Radwegnutzung, n=128.	99
Abbildung 54: Standort Dresden Kulturpalast, Beobachtungsraum Schloßstraße. Rot dargestellt „Geisterfahrer*innen“ auf dem Gehweg auf der westlichen Fahrbahnseite vom Altmarkt kommend Richtung Schloss.	102
Abbildung 55: Beobachteter Anteil an Regelverstößen bei Tages- (n=589) oder Dunkelheitsfahrten (n=215) an den Standorten Berlin Warschauer Straße, Berlin Unter den Linden, Dresden Albertplatz und Dresden Kulturpalast. <i>n.s. – nicht signifikant. * - signifikant mit $p < .05$. ** - signifikant mit $p < .01$</i>	104
Abbildung 56: Beobachtete Kopfhörertragequote und Anteil der beobachteten Personen, die zu zweit auf einem E-Scooter fahren in Abhängigkeit der Gruppengröße definiert als Anzahl der Fahrzeuge pro Gruppe. n=923 (ein Fahrzeug: n=430, zwei Fahrzeuge: n=351, drei und mehr Fahrzeuge: 142 Fälle). <i>*** - signifikant mit $p < .001$</i>	105
Abbildung 57: Beobachtete Kopfhörertragequote, Anteil der beobachteten Fahrten zu zweit auf einem E-Scooter und Anteil der Fahrten entgegen der Fahrtrichtung in Abhängigkeit der Altersgruppen. n=909 (Jugendliche: n=162, junge Erwachsene: n=613, Erwachsene: n=134). <i>* - signifikant mit $p < .05$. ** - signifikant mit $p < .01$</i>	107
Abbildung 58: Vorlage Konfliktprotokoll zum Ausfüllen durch Beobachter*innen	196

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kennzahlen der Unfälle mit E-Scootern für die Städte Dresden und Berlin in 2019 und 2020 (Landespolizeidirektion Berlin, persönl. Mitteilung, 10.02.2021; Polizeidirektion Dresden, persönl. Mitteilung, 23.10.2020)	21
Tabelle 2: Polizeilich erfasste Daten zu E-Scootern in Deutschland (Unfalldaten, Straftaten)	23
Tabelle 3: Aufbau und Inhalte des Fragebogens der Vor-Ort-Befragung	37
Tabelle 4: Übersicht Beobachtungskategorien und -optionen. In eckigen Klammern die Formulierung der Eingabemaske aus Abbildung 4.	39
Tabelle 5: Bewertung der Standortkriterien je Standort in Dresden. Kursiv markiert unter Verkehrsinfrastruktur ist die für E-Scooter zulässige Verkehrsfläche an dem jeweiligen Standort. In eckigen Klammern ist die Bezeichnung des einzelnen Beobachtungsraums.	43
Tabelle 6: Bewertung der Standortkriterien je Standort in Berlin. Kursiv markiert unter Verkehrsinfrastruktur ist die für E-Scooter zulässige Verkehrsfläche an dem jeweiligen Standort.	51
Tabelle 7: Übersicht der Ergebnisstruktur mit untersuchten Variablen, Methodik und den geprüften Interaktionen (IA).	62
Tabelle 8: Nutzer*innenmerkmale der befragten E-Scooter-Nutzer*innen nach Stadt, Altersgruppe und Geschlecht.	66
Tabelle 9: Nutzer*innenmerkmale der beobachteten E-Scooter-Nutzer*innen nach Stadt, Geschlecht, geschätzter Altersgruppe und Fahrzeugtyp.	66
Tabelle 10: Nutzer*innenmerkmale der Befragten bezüglich touristischem Hintergrund, Nutzungshäufigkeit und Fahrerfahrung, Wegezweck, Ersetzen von Verkehrsmitteln.	67
Tabelle 11: Nutzer*innenmerkmale der beobachteten E-Scooter-Nutzer*innen für Tag- und Dunkelheitsfahrten an den Standorten Berlin Warschauer Straße ($N_{\text{Tag}} = 159$, $N_{\text{Dunkel}} = 69$), Berlin Unter den Linden ($N_{\text{Tag}} = 309$, $N_{\text{Dunkel}} = 76$), Dresden Albertplatz ($N_{\text{Tag}} = 40$, $N_{\text{Dunkel}} = 26$) und Dresden Kulturpalast ($N_{\text{Tag}} = 75$, $N_{\text{Dunkel}} = 42$).	71
Tabelle 12: Fallzahlen für die Auswertung der Verkehrsflächenwahl nach Standort, Beobachtungsraum und Verkehrsinfrastrukturangebot. Unterstrichen dargestellt die für EKF vorgesehene Verkehrsfläche.	75

Tabelle 13: Anteile und Anzahl der beobachteten Interaktionen mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen und kritischen Situationen.	87
Tabelle 14: Fahrten entgegen der Fahrtrichtung nach Verkehrsinfrastrukturangebot, Standort und Beobachtungsraum.	101
Tabelle 15: Zusammenstellung von Standorten in Deutschland mit E-Scooter Sharing Angeboten an zwei Zeitpunkten (x - Standort vorhanden am 15.01.2020 & 11.12.2020 / x – Standort neu vorhanden am 11.12.2020 / o – Standort nur am 15.01.2020 vorhanden / ? – keine eindeutigen Angaben zu Standort am 11.12.2020). <i>Kein Anspruch auf Vollständigkeit.</i>	137
Tabelle 16: Gesetzliche Regelungen in Europa (Stand vom 01.10.2020)	140
Tabelle 17: Ergebnisse zu Regelkenntnis bei Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (2020)	150
Tabelle 18: Erfasste Geschwindigkeiten in km/h bei Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (2020)	152
Tabelle 19: Ergebnisse des Wegezwecks aus (6t-bureau de recherche, 2019a)	156
Tabelle 20: Klinische Untersuchungen – Inland und deutschsprachiger Raum	171
Tabelle 21: Klinische Untersuchungen – Ausland	173
Tabelle 22: Umfragen / Beobachtungen zu Nutzungsverhalten und Verkehrssicherheit von E-Scootern in Deutschland	176
Tabelle 23: Umfragen und Zeitungsberichte aus dem Ausland	180
Tabelle 24: Übersicht Fragebogen-Items	183
Tabelle 25: Detailplan der Beobachtung und Befragung für Dresden. Summe Befragungsstunden (Personen*h pro Befragungseinheit): 26 h. Summe Beobachtungsstunden (Personen*h pro Beobachtungseinheit): 67 h.	191
Tabelle 26: Detailplan der Beobachtung und Befragung für Berlin. Summe Befragungsstunden (Personen*h pro Befragungseinheit): 24 h. Summe Beobachtungsstunden (Personen*h pro Beobachtungseinheit): 56 h	193
Tabelle 27: Geschlecht der beobachteten Person nach Gruppengröße. Bei Gruppengröße ab zwei Fahrzeugen: beobachtete Person = Vorausfahrende*r	197

8 Anhang

Anhangsverzeichnis

8.1 Standorte mit E-Scooter Sharing in Deutschland	137
8.2 Gesetzliche Regelungen zu E-Scootern in Europa	140
8.3 Empirische Studien im Inland und deutschsprachigen Raum.....	143
8.3.1 Bierbach et al. (2018).....	143
8.3.2 Deutscher Verkehrssicherheitsrat	144
8.3.3 Rechenberg (2019)	145
8.3.4 Schmitt et al. (2019)	146
8.3.5 Schneiderhan (2019).....	146
8.3.6 Siebert, Ringhand, Englert, Hoffknecht, Edwards und Rötting (2020)....	147
8.3.7 Untersuchungen in Wien	148
8.3.7.1 Mayer, Breuss, Robatsch, Zuser und Kaltenegger (2019).....	149
8.3.7.2 Hutterer (2020) – Diplomarbeit	153
8.3.7.3 Laa und Leth (2020)	153
8.4 Empirische Studien im Ausland.....	154
8.4.1 Australien: Haworth und Schramm (2019), sowie Haworth, Schramm und Twisk (2021)	154
8.4.2 Frankreich: 6t-bureau de recherche (2019a, 2019b).....	155
8.4.3 Neuseeland: Curl und Fitt (2020)	157
8.4.4 Singapur: Che, Lum und Wong (2020).....	158
8.4.5 USA: Arellano und Fang (2019)	158
8.4.6 USA: Bai und Jiao (2020).....	159
8.4.7 USA: Portland Bureau of Transportation (2019).....	160
8.4.8 USA: Portland Bureau of Transportation (2020).....	164
8.4.9 USA: Rix et al. (2021).....	167
8.4.10 USA: San Francisco Municipal Transportation Agency (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b).....	168
8.4.11 USA: Todd, Krauss, Zimmermann und Dunning (2019).....	170
8.5 Übersicht klinischer Untersuchungen	171
8.6 Umfragen / Beobachtungen zu Nutzungsverhalten und Verkehrssicherheit....	176

8.7 Befragungsitens	183
8.8 Detaildefinitionen der Beobachtungskategorien und -optionen	187
8.9 Detailplan der Beobachtung und Befragung	191
8.10Konfliktprotokoll (Kritische Situationen)	196
8.11Ergebnistabellen.....	197

8.1 Standorte mit E-Scooter Sharing in Deutschland

Tabelle 15: Zusammenstellung von Standorten in Deutschland mit E-Scooter Sharing Angeboten an zwei Zeitpunkten (x - Standort vorhanden am 15.01.2020 & 11.12.2020 / **x** – Standort neu vorhanden am 11.12.2020 / **o** – Standort nur am 15.01.2020 vorhanden / **?** – keine eindeutigen Angaben zu Standort am 11.12.2020). *Kein Anspruch auf Vollständigkeit.*

	TIER	VOI	Lime	Circ (zugehörig zu Bird seit 2020)	Bird	DOTT	Jump by Uber (zugehörig zu Lime seit 2020)	Wind	HIVE	Zeus
	Web	Web	Web, App	App	Web	App, 07.05.20		App, Web, 07.05.20	Web	Web
Aachen	x	x								
Augsburg	x	x	x			x				
Berlin	x	x	x	x	x		x			
Bielefeld	x									
Bochum	x		x	o						
Bonn	x		x	x		x				
Braunschweig	x		x							
Bremen	x	x	x							
Darmstadt	x			x						
Dortmund	x		x	x						
Dresden	x		x							
Düsseldorf	x	o	x	x						
Duisburg				x						
Erfurt		o		x						
Erlangen	x									
Essen	x		x	x						
Frankfurt	x		x	x	x			x		
Fürth	x	x								
Gelsenkirchen				x						
Göttingen				x						
Gütersloh	x									
Halle (Saale)	x									
Hamburg	x	x	x	x	x				x	

Hannover	x		x	x						
Harburg	o									
Heidelberg	x		x	x						x ²⁸
Heilbronn	x			x						
Herford	x									
Herne				x						
Hildesheim	x		x							
Ingolstadt	x	o								
Kaiserslautern	x									
Karlsruhe	x	x	x	x						
Kassel	x			x						
Kiel	x									
Köln	x		x	x	x	x				
Lübeck		x	x							
Ludwigshafen	x		x	x						
Mainz	x		x					?		
Mannheim	x		x	x						
Mönchen- gladbach	x									
Monheim am Rhein				x						
München	x	x	x	x	x	x	x		x	
Münster	x		x							
Neu-Ulm	x									
Nürnberg	x	x	x							
Osnabrück	x		x							
Oldenburg	x			x						
Paderborn	x									
Potsdam	x	o	x							
Recklinghausen	x									
Regensburg				x						

²⁸ Sowie die anliegenden Städte Leimen, Nußloch und Sandhausen nach Lewe und Werthenbach (2020)

Rostock		o		x						
Saarbrücken	x									
Stuttgart	x	x	x							
Ulm	x			x						
Wiesbaden	x		x							
Wolfsburg	x		x					?		
Würzburg				x						

8.2 Gesetzliche Regelungen zu E-Scootern in Europa

Tabelle 16: Gesetzliche Regelungen in Europa (Stand vom 01.10.2020)

Land	Mindestalter	Geschwindigkeit	Wo darf gefahren werden?	Helmpflicht	Versicherungs-Plakette nötig? (privat)	Promille-Grenzen	Erfahrungen/Anmerkungen
Belgien	kein Mindestalter	≤ 25 km/h	Gehweg, wenn Schritttempo, sonst Radverkehrsinfrastruktur	Nein	Nein	0,5	-
Bulgarien	n/a	≤ 20 km/h	n/a	für unter 18-Jährige	n/a	n/a	-
Dänemark	≥ 15 (darunter nur unter Aufsicht eines Erwachsenen in Spielzonen)	≤ 20 km/h	Radverkehrsinfrastruktur	Nein		0,5	-
Deutschland	≥ 14	≤ 20 km/h	Radverkehrsinfrastruktur	Nein	Ja	0,5	-
Estland	Regelungen in Planung; mind. 14 Jahre alt; bicycle license (außer bei Besitz Pkw-Führerschein); ≤ 20 km/h; Radinfrastruktur; falls keine Radinfrastruktur Gehwegnutzung mit max. 6 km/h erlaubt; Helmpflicht ist angedacht						
Finnland	kein Mindestalter (aber E-Scooter-Anbieter fordern ein Mindestalter von 18 Jahren)	≤ 25 km/h	Radverkehrsinfrastruktur + Gehweg (Gehweg nur mit Schrittgeschwindigkeit und nur für E-Scooter erlaubt, die höchstens 15km/h fahren)	Nein	n/a	n/a	-
Frankreich	≥ 12	≤ 25 km/h	Radverkehrsinfrastruktur	für unter 18-Jährige	Nein	0,5	Mit zunehmender Anzahl der Roller sind auch Unfallzahlen angestiegen. Transportministerin will höhere Geldstrafen für Fahren auf dem Gehweg oder Rasen einführen. (Holzer, Anwar, Seidel, Moll & Dahms, 2019)
Griechenland	Bislang keine gesetzlichen Regelungen zu E-Scootern.						
Irland	bislang auf öffentlichen Straßen verboten						
Italien	≥ 18 [kommunal z.T. auch ab 16 Jahren; mit Fahrerlaubnis AM generell ab 14 Jahren möglich]	≤ 20 km/h	Radverkehrsanlagen; Straßen, wenn Höchstgeschwindigkeit ≤ 30 km/h; Fußgängerzonen/Gehweg (max. 6 km/h und Geschwindigkeitsregler)	Nein	Nein	0,5	-
Kroatien	≥ 14	≤ 25 km/h	Radverkehrsinfrastruktur, Straßen	Nein	Nein	n/a	-
Lettland	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
Litauen	≥ 14	≤ 25 km/h	n/a	n/a	n/a	n/a	Reglungen für Elektrokleinstfahrzeuge; keine genaue Info ob E-Scooter da zugeordnet werden

Land	Mindestalter	Geschwindigkeit	Wo darf gefahren werden?	Helmpflicht	Versicherungs-Plakette nötig? (privat)	Promille-Grenzen	Erfahrungen/Anmerkungen
Luxemburg	n/a	≤ 25 km/h	Radverkehrsinfrastruktur, Straßen; Verbot für Gehwege	n/a	Nein	n/a	-
Niederlande	Nutzung von E-Scootern im öffentlichen Straßenverkehr bislang nicht erlaubt.						
Norwegen	kein Mindestalter	20 km/h	Straße, Radverkehrsanlagen, Gehwege	n/a	n/a	n/a	-
Österreich	≥ 12; ≥ 10, wenn sie einen Radfahrausweis besitzen und von einer mind. 16 Jahre alten Person begleitet werden	≤ 25 km/h	Radverkehrsanlagen (wo diesen fehlen darf auf die Straße ausgewichen werden). Verbot: Gehwege und Fußgängerzonen (Ausnahme: ausdrückliche behördliche Genehmigung – dann nur mit Schrittgeschwindigkeit)	für unter 13-Jährige	bis 25 km/h nicht nötig	0,8	-
Polen	kein Mindestalter	≤ 30 km/h	Nur erlaubt auf Radverkehrsanlagen	Nein	Nein	n/a	Strengere Gesetze noch in 2020 angekündigt
Portugal	16 Jahre	≤ 25 km/h	Radverkehrsanlage oder Straße (wenn auf der Straße eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 50km/h herrscht)	Ja	Nein	n/a	-
Rumänien	n/a	≤ 25 km/h	n/a	Nein	Nein	n/a	-
Schweden	kein Mindestalter	≤ 20 km/h	Radverkehrsanlagen, Gehwege, Fußgängerzonen	für unter 16-Jährige	n/a	Wie beim Fahrradfahren: Nur Verbot, mit einem Fahrrad zu fahren, wenn man alkoholbedingt nicht zum sicheren Führen des Rades in der Lage ist.	Probleme mit E-Scooter- Fahrern in Fußgängerzonen. Sind dort schneller unterwegs als Fahrradfahrer. E-Scooter wurden bei Einführung Fahrrädern gleichgestellt. (Holzer et al., 2019)
Schweiz	≥ 16; ≥ 14, wenn Besitz eines Moped-Führerscheins	≤ 20 km/h	Radverkehrsanlagen, Straße (Regelungen wie bei Fahrrad); Verbot von Gehwegen und Fußgängerzonen (Ausnahme: ausdrückliche behördliche Genehmigung)	Nein	n/a	0,5	-
Spanien	bislang nur kommunale Regelungen; In Madrid hatten drei Unternehmen bereits Leihfahrzeuge angeboten, ohne die gesetzlichen Regeln und Vorschriften abzuwarten, was zu Chaos führte. Die E-Scooter mussten zunächst wieder aus der Stadt verschwinden. Nachdem die Regeln aufgestellt wurden, vergab die Stadt Lizenzen. (Holzer et al., 2019)						
Tschechien	n/a	≤ 25 km/h	Radverkehrsinfrastruktur	für unter 18-Jährige	n/a	0,0 (wie bei Radfahrern)	-
Ungarn	kein Mindestalter	n/a	n/a	Nein	n/a	n/a	neuer „Highway Code“ soll verabschiedet werden; Lime macht davon abhängig, ob mehr Standorte
Vereinigtes Königreich	Nutzung von E-Scootern im öffentlichen Straßenverkehr bislang nicht erlaubt.						

Land	Mindestalter	Geschwindigkeit	Wo darf gefahren werden?	Helmpflicht	Versicherungs-Plakette nötig? (privat)	Promille-Grenzen	Erfahrungen/Anmerkungen
Zypern	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Israel	≥ 16; ≥ 18, wenn Leihfahrzeug	≤ 20 km/h	Radverkehrsinfrastruktur, Straße; Verbot für Gehwege	Ja	Ja	n/a	Kaum kritische Worte über E-Scooter zu hören. Eignen sich gut, um dem täglichen Stau zu entgehen. Warmes, sonniges Wetter und vorwiegend junge Bevölkerung werden vom Anbieter als Gründe für Erfolg der E-Scooter gesehen. (Holzer et al., 2019)

8.3 Empirische Studien im Inland und deutschsprachigen Raum

8.3.1 Bierbach et al. (2018)

Durch die Bundesanstalt für Straßenwesen wurden als Vorbereitung der Zulassung von Elektrokleinstfahrzeugen in Deutschland vier Studien durchgeführt, um Empfehlungen für die gesetzlichen Regelungen und technischen Anforderungen von Elektrokleinstfahrzeugen abzuleiten (Bierbach et al., 2018). Es wurde die aktive und passive Sicherheit, das Nutzer*innenverhalten, die Risikobewertung und die Verkehrsfläche für verschiedene selbstbalancierende und stehend gefahrene Elektrokleinstfahrzeuge untersucht. Im Bereich der *aktiven Sicherheit* wurden Fahrfunktionen getestet und technische Anforderungen definiert. Beispielhaft waren die Verzögerungswerte bei einer Vollbremsung des untersuchten E-Scooters „Egret“ knapp unter der empfohlenen Grenze von $3,5 \text{ m/s}^2$. Zur *passiven Sicherheit* wurde die Empfehlung einer Helmnutzung bei Geschwindigkeiten unter 20 km/h gegeben und der Vorschlag einer Pflicht zur Helmnutzung für Fahrzeuge über 20 km/h bereitet. Außerdem wurde das Risiko für andere Verkehrsteilnehmer*innen bezüglich der Geschwindigkeitsregelung auf der jeweiligen Infrastruktur geschlussfolgert. In den Untersuchungen des *Nutzer*innenverhaltens* wurden sechs unterschiedliche Elektrokleinstfahrzeuge durch 30 Probanden*Probandinnen in einem Parcours getestet und Fragebögen zur subjektiven Beurteilung ausgefüllt. Der genutzte E-Scooter zeigte dabei eine erhöhte subjektive Kritikalität bei Lenkmanövern auf engem Raum (Kurvenfahrten), das Fahren wurde als eher unangenehm und gefährlich bewertet und der hohe Wendekreis durch die Teilnehmer*innen kritisiert. Auf dem Rüttelbrett und beim Wackelbrett wurde die Kontrollierbarkeit des Fahrzeugs kritisiert, die sich auf die kleinen Räder zurückführen lässt. Als Schutzausrüstung wurde ein Fahrradhelm vom überwiegenden Teil der Probanden*Probandinnen akzeptiert. Auffallend war, dass nach dem Ausprobieren die Akzeptanz bezüglich Ellenbogen- und Knieprotektoren stieg.

Verkehrsflächen (stated preference): In welchem Verkehrsbereich innerorts würden Sie den E-Scooter (Egret) nutzen wollen? (n=30, Mehrfachnennung möglich):

→ Vor der Fahrpraxis: 93,3 % Zustimmung bei Gehweg; 96,7 % Zustimmung bei Radweg; 24,14 % Zustimmung bei Fahrbahn

→ Nach der Fahrpraxis: 93,3 % Zustimmung bei Gehweg; 73,3 % Zustimmung bei Radweg; 20,0 % Zustimmung bei Fahrbahn

In den Untersuchungen zur Nutzung der *Verkehrsfläche* wurden alle Elektrokleinstfahrzeuge im öffentlichen Straßenraum²⁹ getestet. Dabei erfolgte hinsichtlich der Akzeptanz und subjektiven Sicherheit die Empfehlung der Nutzung von Elektrokleinstfahrzeugen auf Radverkehrsanlagen, im speziellen auf Radwegen. Eine Nutzung von Elektrokleinstfahrzeugen (6-20 km/h selbstbalancierend und stehend gefahren) auf Gehwegen wurde nicht empfohlen.

8.3.2 Deutscher Verkehrssicherheitsrat

In Bezug auf die Regelkenntnisse der Nutzer*innen wurde im August 2020 eine repräsentative Online-Umfrage (forsa.omninet) im Auftrag des Deutschen Verkehrssicherheitsrats (DVR) durchgeführt (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020). Dabei gaben von den 1.003 befragten E-Scooter-Nutzer*innen 57 % an, bereits mind. einmal auf dem Gehweg oder in der Fußgängerzone gefahren zu sein. Zu den Regelungen zum Fahren auf dem Gehweg oder in der Fußgängerzone nahmen 18 % bzw. 14 % der Befragten an, dass das Fahren dort erlaubt sei. Daneben gaben rund 10 % der Befragten an, es nicht zu wissen. Ein Anteil von 22 % gab an, zuvor mind. einmal zu zweit auf einem E-Scooter gefahren zu sein. In der Vergangenheit einmal unter Alkoholeinfluss gefahren zu sein, gaben 9 % (einmalig) bzw. 4 % (mehrfach) der Befragten zu. In Hinblick auf die Regelungen zum Fahren unter Alkoholeinfluss gab ein Viertel der Befragten an, den Grenzwert nicht zu kennen. Weitere 26 % schätzten die Promillegrenze falsch ein, wobei der Großteil davon ausging, dass die Grenzwerte denen für Radfahrer*innen entsprechen und damit weniger streng sind als bei Kraftfahrzeugen.

Das Mindestalter für das Fahren mit E-Scootern liegt bei 14 Jahren, was 25 % der Befragten nicht wussten. Weitere 44 % nahmen an, dass man mind. 16 Jahre alt sein muss. Lediglich 7 % gingen davon aus, dass es keine Altersbeschränkung gibt. Bei

²⁹ Eine Sondergenehmigung des zuständigen Regierungspräsidiums ermöglichte die Untersuchung im öffentlichen Straßenraum Bierbach et al. (2018).

der Abfrage zuvor erlebter kritischer Situationen zeigte sich, dass 50 % aufgrund von Bodenunebenheiten schon einmal (fast) die Kontrolle über das Fahrzeug verloren hätten. Daneben passierte dies 18 % der Befragten beim Befahren eines Bordsteins. Das Verletzungsrisiko wurde von der Mehrheit der Befragten (69 %) als eher groß oder sehr groß eingeschätzt.

Der Wegezweck bei der Nutzung von E-Scootern gilt mit 62 % mehrheitlich dem Zeitvertreib und Fahren an sich. Etwa ein Drittel der Befragten hat bereits einmal einen E-Scooter als Tourist*in in einer fremden Stadt genutzt. Als Transportmittel auf dem Weg zur Arbeit oder Ausbildungsstätte werden E-Scooter lediglich von 13 % der Befragten genutzt.

Als Reaktion auf die Ergebnisse der Befragung wurde vom DVR (mit Unterstützung des BMVI und der DGUV) die Kampagne „Roll ohne Risiko!“ gestartet. Dabei wurden Sticker und Lenkerschilder, die über die Regeln und Gefahren aufklären, im Herbst 2020 direkt an den E-Scootern der Leihanbieter angebracht (Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V., 2020).

8.3.3 Rechenberg (2019)

In einer an der Technischen Universität Dresden durchgeführten Studienarbeit der cand. Verkehrsingenieurin Franziska von Rechenberg (2019) wurde in Dresden im September und Oktober 2019 eine Vor-Ort-Befragung mit 106 Personen durchgeführt. Im Mittel waren die befragten Nutzer*innen männlich, jung und erwerbstätig. Die mittlere Wegelänge lag bei 1,5 km. 62 % der Befragten E-Scooter-Nutzer*innen gaben eine seltene oder erstmalige Nutzung an. Der Wegezweck war wie folgt verteilt: Tourismus 54 %, Sightseeing 13 %, Einfach so 12 %, Erledigungen 11 %, Arbeit 8 % und Bildung 2 %. Es nutzten 57 % der Befragten den E-Scooter, um eine Strecke zu ersetzen, die sie ansonsten zu Fuß gegangen wären, 30 % hätten ohne E-Scooter den ÖPNV genutzt und 6 % gaben an, sie hätten den Weg ohne E-Scooter gar nicht zurückgelegt. Der Rest verteilt sich auf andere Verkehrsmittel. Die Befragung erfolgte größtenteils im innerstädtischen Bereich, wodurch die vorwiegend touristische Nutzung zu erklären ist.

8.3.4 Schmitt et al. (2019)

In der schweizerischen Studie von Schmitt et al. (2019) wurden Nutzer*innen von Elektrokleinstfahrzeugen bezüglich ihrer Erfahrungen befragt und das Fahrverhalten wurde in Fahrversuchen untersucht. Dabei wurden Nutzer*innen von E-Scootern, E-Solowheels, E-Stehrollern (Segways), E-Skateboards und E-Boards (Hoverboards, Waveboards) untersucht. In der Schweiz sind E-Scooter und E-Stehroller im Straßenverkehr mit einer Geschwindigkeit von bis zu 25 km/h zugelassen. In dem Fahrversuch bewältigten 62 Probanden*Probandinnen mit eigenem Elektrokleinstfahrzeug neun verschiedene Fahraufgaben. Dabei zeigte sich, dass die Nutzer*innen ihre Fahrzeuge sicher steuern und Hindernissen ausweichen bzw. diese ohne Probleme überwinden können. Auch ein Fahren unterhalb der Gehgeschwindigkeit der Probanden*Probandinnen von 1,5 m/s war möglich, ohne dass die Fahrzeuge instabil wurden.

Die Befragung wurde zwischen August und Oktober 2017 online freigeschaltet. Es wurden Personen adressiert, die bereits Erfahrungen mit Elektrokleinstfahrzeugen hatten. An der Befragung nahmen 252 Personen teil. Von ihnen nutzten 60 % E-Solowheels, 20 % E-Scooter, 10 % E-Stehroller, 7 % E-Skateboard und 3 % E-Boards. Die Befragten waren vorwiegend Männer (92 %), die in 70 % der Fälle fast täglich ihr Elektrokleinstfahrzeug nutzen. Als Nutzungszweck wurden am häufigsten die Gründe „Ich benutze es zum Spaß in der Freizeit“ und „Ich fahre damit zur Arbeit/Schule“ angegeben. Die Nutzung von Verkehrsflächen wurde auch abgefragt, allerdings wurde in dem Artikel keine Aufteilung nach Fahrzeugtyp vorgenommen. Das ist zu kritisieren, da verschiedene Elektrokleinstfahrzeuge Befragungsgrundlage waren und hierfür jeweils unterschiedliche Regelungen existieren. Über alle Fahrzeuge hinweg wurden Radwege, wenig befahrene Straßen und Gehwege am häufigsten genutzt.

8.3.5 Schneiderhan (2019)

Erwähnenswert für den deutschsprachigen Raum ist weiterhin eine Bachelorarbeit an der Westsächsischen Hochschule in Zwickau (Schneiderhan, 2019) bei der eine onlinebasierte Meinungsumfrage bereits vor der Verabschiedung der Elektrokleinstfahrzeugeverordnung mit 514 Personen durchgeführt wurde. Es wurden das Interesse

an der Thematik und wahrgenommene Produkteigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten erfragt. Die Art der Fragestellungen und Inhalte zielten zum Zeitpunkt der Durchführung auf die private Nutzung von E-Scootern und eine Marktanalyse dazu ab. Für dieses Projekt sind die Ergebnisse zum Nutzungszweck interessant. Es würden 62,3 % einen E-Scooter mit Straßenzulassung als Spaßgerät in der Freizeit nutzen, 50 % auf dem Arbeitsweg, 9,1 % während der Arbeit, 31,1 % im Urlaub und 32,1 % zum Einkaufen. Bezüglich möglicher Kaufkriterien ergab sich folgende Reihenfolge der Wichtigkeit von sehr wichtig zu weniger wichtig: Preis, Reichweite, Straßenzulassung und Akkuladezeit.

8.3.6 Siebert, Ringhand, Englert, Hoffknecht, Edwards und Rötting (2020)

Eine der ersten Studien zu Regelverstößen von E-Scooter-Nutzer*innen in Deutschland wurde im November/ Dezember 2019 als Vor-Ort-Befragung durchgeführt (Siebert et al., 2020). Die befragten Nutzer*innen (n=156) waren dabei mit 62 % zum größten Teil Gelegenheitsnutzer*innen (1-3 Mal insgesamt genutzt). Weitere 26 % gaben an, E-Scooter einmal im Monat zu nutzen. Lediglich 12 % der Befragten nutzen E-Scooter einmal pro Woche (8 %) oder mehrmals pro Woche bzw. täglich (4 %). Die Teilnehmer*innen wurden neben dem generellen Nutzungsverhalten insbesondere zu Regelverstößen wie dem zu zweit fahren und zum Fahren unter Alkoholeinfluss befragt. Dabei gaben 38,8 % der Befragten an, bereits einmal alkoholisiert gefahren zu sein. Vom Fahren zu zweit berichteten 42,3 % der Befragten. Gleichzeitig ist die wahrgenommene Sicherheit der Befragten mit dem E-Scooter im Vergleich zum Fahrrad signifikant geringer. Ein großer Teil der Befragten gab gesetzeswidriges Fahrverhalten zu. Dies könnte ein Hinweis auf mangelnde Regelkenntnis oder ein fehlendes Problembewusstsein sein. Das mittlere Alter der Befragten war 23 Jahre, was die hohe Anzahl an Regelverstöße erklären könnte.

Ergänzend zur Befragung wurde in Berlin eine Beobachtung des Fahrverhaltens mit Hilfe von Videokameras durchgeführt. Diese wurden an insgesamt drei Standorten angebracht und etwa 240 Stunden Videomaterial aufgezeichnet, wobei insgesamt 2.894 E-Scooter beobachtet wurden. Hierbei wurde bei 3,1 % der Fahrten zu zweit gefahren. Die Helmtragequote lag bei 0,4 %. Die Autoren sprechen sich in ihrem Fazit für Aufklärungskampagnen sowie Kontrollen aus.

8.3.7 Untersuchungen in Wien

Seit dem Spätsommer 2018 wurden E-Scooter in Wien zugelassen und mehrere empirische Studien untersuchten die Thematik mit Blick auf Verkehrssicherheit und Fahrverhalten (Hutterer, 2020; Laa & Leth, 2020; Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020). Zentral sind dabei die Studien von Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (Mayer et al., 2019; 2020) im Auftrag des Kuratoriums für Verkehrssicherheit (KFV). Es existiert weiterhin ein Forschungsbericht (Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020). Die Diplomarbeit von Hutterer (2020) stellt eine eigenständige Untersuchung dar, die jedoch durch das KFV unterstützt wurde. Die Studie von Laa und Leth (2020) ist gänzlich unabhängig von den anderen Untersuchungen. Die letzten beiden Studien weisen deutlich geringere Stichproben in Befragungen und Beobachtungen auf, kommen jedoch zu ähnlichen Ergebnissen wie Mayer et al. (2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020) bezüglich der Merkmale von E-Scooter-Nutzer*innen, häufig an Konflikten beteiligten Verkehrsteilnehmer*innen, Gründen für Konflikte sowie Art und Häufigkeit von Regelverstößen. Insgesamt sind auch die Methoden der Untersuchungen vergleichbar: Alle führten (Online-) Befragungen zu Nutzermerkmalen, Verkehrsflächenwahl, rechtlichen Regelungen etc. durch, wobei Mayer et al. (2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020) sowie Hutterer (2020) zwischen E-Scooter-Nutzer*innen und E-Scooter-Nichtnutzer*innen unterscheiden, während Laa und Leth (2020) einen Vergleich zwischen Leih- und Eigentumsnutzer*innen vornehmen. Die Beobachtungen umfassen, neben den bereits genannten Kategorien bei Mayer et al. (2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020) eine Erfassung der gefahrenen Geschwindigkeiten, des Verhaltens beim Abbiegen sowie der Helmnutzungsquoten. Hutterer (2020) führt neben stationären Verkehrskonfliktbeobachtungen auch nachfahrende Beobachtungen durch. Nach kurzer Beschreibung der geltenden Regelungen in Österreich folgen Ausführungen zu den einzelnen Studien.

Die gesetzliche Regelung zur Nutzung von E-Scootern in Österreich ist der in Deutschland ähnlich. Allerdings liegt die erlaubte Blutalkoholkonzentration in Österreich bei 0,8‰ und bis zum Alter von 12 Jahren gilt eine Helmpflicht. Ab 12 Jahren ist die

Nutzung von E-Scootern im öffentlichen Verkehr erlaubt, davor nur mit einem Radfahrausweis oder unter Aufsicht einer mindestens 16-jährigen Begleitperson. Der Radfahrschein kann frühestens ab einem Alter von 10 Jahren, in Ausnahmefällen mit 9 Jahren, erworben werden. Zudem unterscheidet sich die Gesetzeslage von der deutschen insofern, dass Klein- und Miniroller mit einer Bauartgeschwindigkeit von bis zu 25 km/h zugelassen sind. In Deutschland beträgt die zugelassene maximale Bauartgeschwindigkeit 20 km/h.

8.3.7.1 Mayer, Breuss, Robatsch, Zuser und Kaltenegger (2019)

Zum 01.06.2019 trat in Österreich die 31. StVO-Nov in Kraft, welche die E-Scooter rechtlich mit dem Radverkehr gleichsetzt. Daraufhin führte das Kuratorium für Verkehrssicherheit im Sommer 2019 eine groß angelegte Beobachtungs- und Befragungsstudie sowie eine Geschwindigkeitsmessung in Wien durch (Mayer et al., 2019; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon & Soteropoulos, 2020; Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon, Senitschnig et al., 2020).

In der **Befragung** wurden 501 E-Scooter-Nutzer*innen und 598 Nichtnutzer*innen zu Bekanntheitsgrad, Häufigkeit und Zweck der E-Scooter-Nutzung, Erfahrungen mit Konflikten, Regelkenntnisse und Abstellproblematik sowohl online als auch persönlich befragt. Die Befragten waren vorwiegend jüngeren Alters (E-Scooter-Nutzer*innen - 14-24 Jahre: 46%, 25-39 Jahre: 45 %) (E-Scooter-Nichtnutzer*innen – 14-24 Jahre: 17 %, 25-39 Jahre: 30 %, 40-54 Jahre: 25 %) und die Geschlechterverteilung war nahezu gleich. Die Nutzungshäufigkeit von E-Scootern verteilte sich unter den Befragten wie folgt: 5 % gaben an, einen E-Scooter täglich zu nutzen, 13 % mehrmals pro Woche, 30 % ein paar Mal pro Monat und 52% seltener als ein paar Mal pro Monat. Die meisten Befragten (56 %) gaben an, hauptsächlich mit öffentlichen Leihfahrzeugen unterwegs zu sein. Mit einem geliehenen Fahrzeug einer anderen Person waren 32 % hauptsächlich unterwegs und 12 % hauptsächlich mit dem eigenen Fahrzeug. Auf die Frage „Haben Sie als E-Scooter-Nutzer*in schon eine unkontrollierbare Situation, einen Konflikt, Beinahe-Unfall oder Unfall erlebt?“ antworteten 17% mit *ja* für eine unkontrollierbare Situation, 14% mit *ja* für einen Konflikt mit einem*einer anderem*anderer Verkehrsteilnehmer*in bzw. E-Scooter-Nutzer*in, 13% *ja* für einen Beinahe-Unfall mit einem*einer anderem*anderer Verkehrsteilnehmer*in bzw.

E-Scooter-Nutzer*in und 8% *ja* für einen Unfall. Bei den letzteren Angaben waren drei Viertel davon Alleinunfälle. Als Gründe für eine unkontrollierbare Situation wurden Nässe, Unerfahrenheit und zu hohe Geschwindigkeiten genannt. Konflikte und Beinahe-Unfälle von E-Scooter-Nutzer*innen traten vor allem mit Fußgänger*innen und Radfahrer*innen auf. Bei der Frage, auf welcher Infrastruktur sich die Nutzer*innen am liebsten bewegen antworteten 61,7% auf Radfahranlagen, 26,1% auf gemischten Geh- und Radwegen und 20,4% auf dem Gehweg. Die Ergebnisse zur Befragung der Regelkenntnis werden in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Ergebnisse zur Regelkenntnis bei Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (2020)

Frage (Richtige Antwort in Klammern)	Richtige Antwort E-Scooter-NutzerInnen	Richtige Antwort: E-Scooter-Nicht- NutzerInnen
Darf man mit einem E-Scooter auf dem Gehweg fahren? – (Nein)	80,0%	88,6%
Wie schnell darf man mit einem E-Scooter grundsätzlich fahren? – (25 km/h)	54,6%	52,8%
Wie schnell darf man mit einem E-Scooter bei der Annäherung an eine unregelmäßige Radfahrüberfahrt fahren? – (10 km/h)	32,4%	36,0%
Gehört eine Hupe/Klingel zur gesetzlich vorgeschriebenen Grundausstattung eines E-Scooters? – (Nein)	31,7%	40,7%
Ab welchem Alter darf man mit einem E-Scooter allein fahren? – (12 Jahre)	24,6%	32,1%
Ist es für E-Scooter-Fahrer*innen gesetzlich vorgeschrieben, einen Helm zu tragen? – (Nur für Kinder unter 12 Jahren)	28,2%	30,7%
Gibt es eine Promillegrenze für E-Scooter-Fahrer*innen? – (Ja, 0,8 Promille)	81,4%	80,3%
Dürfen E-Scooter-Fahrer*innen während der Fahrt telefonieren? – (Ja, mit Freisprecheinrichtung)	35,9%	35,3%

Des Weiteren wurde eine **Beobachtung** des Fahrverhaltens vor Ort durch geschulte Beobachter*innen mit folgenden drei Schwerpunkten durchgeführt: 1) die Wahl der Infrastruktur, 2) das Abbiegeverhalten und 3) die Helmtragequote.

Für die Beobachtung der *Verkehrsflächenwahl* wurden insgesamt 9 Standorte in Wien anhand ihrer Infrastrukturgegebenheiten ausgewählt, wobei die „Fahrbahn“ jeweils einen Mischverkehr mit Kfz impliziert. Insgesamt wurden im Zeitraum von Juni bis August 2019, jeweils zwischen 7 und 18 Uhr, 573 Beobachtungen durch die drei geschulten Beobachter*innen verzeichnet. Die Ergebnisse zeigen, dass bei einer gegebenen Infrastruktur A (Radweg, Fahrbahn und Gehweg) 73% der E-Scooter-Fahrer*innen regelkonform die Radinfrastruktur nutzen, 4% die Fahrbahn und 23% den Gehweg. Stehen ein Radfahrstreifen, die Fahrbahn und der Gehweg zur Verfügung, so nutzen lediglich 48% die vorgeschriebene Infrastruktur des Radfahrstreifens, knapp ein Zehntel die Fahrbahn und fast die Hälfte den Gehweg. Ähnlich ist die Verteilung, wenn nur die Fahrbahn und der Gehweg zur Auswahl stehen. In diesem Fall nutzen 51% der E-Scooter-Nutzer*innen vorschriftsgemäß die Fahrbahn und 49% verbotenerweise den Gehweg.

Von Juni bis Juli 2019 wurde zusätzlich das *Abbiegeverhalten* von E-Scooter-Nutzer*innen an 20 Kreuzungen in Wien untersucht, da das Abbiegen je nach Geschwindigkeit, Modell und Fahrpraxis für die fahrende Person anspruchsvoll sein kann. Insgesamt wurden 198 abbiegende E-Scooter-Nutzer*innen durch sechs Beobachter erfasst, die sich zwischen 9 und 19 Uhr an den Beobachtungsstandorten aufhielten. Die Ergebnisse zeigen, dass sich nur 1% aller E-Scooter-Nutzer*innen vorschriftsmäßig verhielten und ihr Abbiegen durch ein Handzeichen ankündigen. Die Hälfte der Nutzer*innen sucht zumindest von allein den Blickkontakt mit anderen Verkehrsteilnehmer*innen. Weitere 20% zeigten ihre Fahrtrichtungsänderung jedoch in keiner Weise an.

Gleichzeitig mit der Wahl der Infrastruktur wurde an 50 Standorten zudem die *Helmtragequote* von 1.507 E-Scooter-Fahrer*innen ermittelt. Diese liegt, über alle Nutzer*innen gerechnet, bei 3%. Unterschiede zeigen sich, wenn die Eigentumsverhältnisse der Fahrzeuge einbezogen werden: Von den 186 Personen mit

Privatfahrzeugen trugen 10 % einen Helm, von den 1.080 Leihfahrzeug-Nutzer*innen nur 2%. Der Anteil an Personen mit Privatfahrzeugen macht somit 15 % aus.

Weiterhin führten die Autoren eine *Geschwindigkeitsmessung* mit Radarpistolen zwischen Juni und August 2019 bei 909 frei und ungehindert fahrenden E-Scootern durch. Hierfür wählten sie 22 Standorte in Wien, die diverse Verkehrsinfrastrukturen abdeckten. Zusätzlich zu den mittleren Geschwindigkeiten wurden auch die v85-Geschwindigkeiten sowie Minimal- und Maximalgeschwindigkeiten pro Verkehrsinfrastruktur ermittelt. Frauen waren allgemein etwas langsamer als Männer unterwegs (14,5 km/h vs. 15,3 km/h). Die erfassten Geschwindigkeiten sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18: Erfasste Geschwindigkeiten in km/h bei Mayer, Breuss, Robatsch, Salamon und Soteropoulos (2020)

Infrastruktur	Geschwindigkeitskennzahl			
	Mittlere Geschwindigkeit	V85	Minimum	Maximum
Begegnungszone (n = 211)	15,9	19,0	8,0	31,0
Radweg (n = 231)	16,6	20,0	6,0	25,0
Mehrzweckstreifen/ Radfahrstreifen (n = 133)	16,5	20,0	9,0	27,0
Fahrbahn (n = 109)	15,0	20,8	5,0	23,0
Gehsteig (n = 151)	10,3	14,0	3,0	25,0
Fußgängerzone (n = 103)	15,8	20,7	7,0	25,0

8.3.7.2 Hutterer (2020) – Diplomarbeit

In Zusammenarbeit mit dem KFV Wien untersuchte Hutterer (2020) von September bis November 2019 unter anderem Konflikte von E-Scootern. Dazu wurden Befragungen und stationäre sowie nachfahrende Beobachtungen (durchschnittlich 2-3 min in einem zuvor definierten Beobachtungsraum mit einer Videokamera während der Fahrt) durchgeführt. An der Befragung nahmen 169 Personen, sowohl E-Scooter-Nutzer*innen als auch Nichtnutzer*innen teil. Von den Nutzern*Nutzerinnen gaben 39% an, ein eigenes Fahrzeug zu besitzen. Dieser Anteil ist wesentlich höher als in der Studie von Mayer et al. (2019). Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass Unklarheit über die für E-Scooter zugelassenen Verkehrsflächen herrscht. Nur 15% der Befragten konnten alle zur Auswahl stehenden Flächen richtig zuordnen, drei Viertel gaben mindestens eine falsche Antwort an. 14% der Befragten gaben zudem an, dass sie selbst bereits einen Konflikt mit einem E-Scooter hatten oder beobachtet haben und in den meisten Fällen (80%) Fußgänger*innen oder Radfahrer*innen die Konfliktbeteiligten waren. Diese Ergebnisse bestätigten sich auch während der stationären und nachfahrenden Konfliktbeobachtungen. Es traten insgesamt 26 leichte Konflikte (n = 1.720 Beobachtungen) auf, von denen bis auf vier alle von den E-Scooter-Nutzer*innen verursacht wurden. Häufig war der Seitenabstand beim Überholen anderer Verkehrsteilnehmer*innen oder der Abstand beim Nachfahren zu gering und es kam aufgrund einer riskanten, unachtsamen Fahrweise oder zu hohen Geschwindigkeiten zu Konflikten. Bei den 295 nachfahrenden Beobachtungen wurden außerdem 96 Regelverstöße erfasst. Der größte Teil mit 41% hatte eine rote Ampel überfahren, weitere 38% die Infrastruktur für Fußgänger*innen genutzt. Diese Verstöße führten jeweils zum Abbruch der Beobachtungsfahrt.

8.3.7.3 Laa und Leth (2020)

Von August bis Dezember 2019 führten diese Autoren ebenfalls eine Online-Umfrage sowie Feldbeobachtungen zwischen Februar 2018 und Juni 2019 in Wien durch. Ihren Fokus setzten sie dabei auf die persönlichen Merkmale von Nutzer*innen, deren Motive zur Nutzung von E-Scootern sowie den Verkehrsmitteleratz.

Die Umfrage (n = 166) wurde mit 81% überwiegend von Männern zwischen 26 und 35 Jahren beantwortet und ergab, dass 27% der Befragten einen privaten E-Scooter besitzen. Die Autoren fanden zudem heraus, dass sich die durch E-Scooter ersetzten Verkehrsmittel sowie Wege zwischen Privat- und Leihfahrzeug-Nutzer*innen unterscheiden. Im Allgemeinen zeigte sich zwar in beiden Gruppen, dass Fußwege am häufigsten durch den E-Scooter ersetzt wurden. Bis zu 45% der Privatnutzer*innen gaben jedoch an, dass sie für bestimmte Wege, vor allem Arbeits- und Schulwege, oft oder immer den E-Scooter statt des Pkws nutzen. Dies traf auf Leihnutzer*innen deutlich seltener zu (10-20%). Die Gruppe der Leihfahrzeug-Nutzer*innen gab als Fahrtzweck für den E-Scooter vor allem „Shopping“ und „Freizeit“ an. Weiterhin zeigt sich bei der Frage zur Nutzungshäufigkeit, dass 95,5% der Leihfahrzeug-Nutzer*innen mehrmals im Monat oder seltener mit einem E-Scooter fahren, Privatnutzer*innen dagegen zu 95% mehrmals im Monat oder öfter – gut 24% sogar täglich.

Auch in der Feldbeobachtung an 4 Standorten in Wien liegt der Anteil von weiblichen E-Scooter-Nutzerinnen nur bei einem Viertel aller Beobachtungen, was sich mit den anderen Studien aus Wien deckt. Knapp die Hälfte der Nutzer*innen ist schätzungsweise zwischen 25 und 34 Jahren alt, ein Viertel ist jünger als 25 Jahre. Insgesamt lag der Anteil von E-Scootern am Gesamtverkehr auf den für die Beobachtung ausgewählten Radverkehrsanlagen zwischen 5% bis 7%.

8.4 Empirische Studien im Ausland

8.4.1 Australien: Haworth und Schramm (2019), sowie Haworth, Schramm und Twisk (2021)

Eine stationäre Beobachtung in Brisbane, Australien wurde durch Haworth et al. (Haworth & Schramm, 2019; 2021) im Februar 2019 an vier Werktagen durchgeführt. Die im Folgenden berichteten Ergebnisse beziehen sich auf Haworth et al. (2021). An sechs Standorten wurden vollständige Datensätze für 686 Leih-E-Scooter, 89 private E-Scooter, 272 Leihfahrräder und 2.758 private Fahrräder beobachtet. In Brisbane galt zum Zeitpunkt der Erhebung eine Helmpflicht und im Gegensatz zu Deutschland ist der Gehweg benutzungspflichtig.

Die Nutzer*innen von Leih-E-Scootern zeigten in 50% der Fälle regelwidriges Verhalten, die Nutzer*innen von privaten E-Scootern nur in 12% der Fälle (kein Helmtragen, auf der falschen Verkehrsfläche fahren oder zu zweit auf einem Fahrzeug fahren). Dieser Unterschied geht vor allem auf die Helmtragequote zurück (Leih-E-Scooter: 61 %, private E-Scooter: 96 %). Von den beobachteten Leihfahrzeug-Nutzern*innen waren 90 % Erwachsene und 76 % männlichen Geschlechts, bei den beobachteten Nutzer*innen privater E-Scooter waren 97% Erwachsene und 78 % männlichen Geschlechts. Beobachtete E-Scooter-Nutzer*innen, die zu zweit auf einem Fahrzeug standen, fuhren alle auf dem Gehweg und die vordere (lenkende) Person war immer männlich. Die Flächennutzung der E-Scooter-Nutzer*innen war zu 90 % der Gehweg und es wurden dort nur vier Konflikte³⁰ mit Beteiligung von E-Scooter- Nutzer*innen berichtet.

8.4.2 Frankreich: 6t-bureau de recherche (2019a, 2019b)

In Frankreich wurde im April 2019 eine Nutzer*innenbefragung durch das Forschungsinstitut 6t durchgeführt. Der Online-Fragebogen wurde durch den Anbieter Lime in Umlauf gebracht und konnte 4.382 Antworten für die Städte Lyon, Marseille und Paris erzielen (6t-bureau de recherche, 2019a, 2019b). Es wurden sehr umfangreiche Erkenntnisse zu Nutzer*innenmerkmalen, Fahrteigenschaften, Verkehrsverlagerung sowie Sicherheitsaspekten gesammelt. Die demografischen Merkmale der Befragten ergaben Folgendes: 66 % waren männlich, 53 % Führungskräfte, 19 % Studierende und 42 % Touristen*Touristinnen. Die durchschnittliche Länge der Fahrten wurde mit 4,66 km angegeben (Mittelwert) bzw. 2,75 km (Median). Es gaben 10 % der Befragten bezüglich der letzten Fahrt an, zu zweit auf einem E-Scooter gefahren zu sein, 26 % mit anderen - jeder auf einem Fahrzeug und 65 % gaben an, alleine gefahren zu sein. Bezüglich der *Nutzungsdauer* mit der Frage „Zu welcher Zeit haben Sie den E-Scooter genutzt?“ gaben die Befragten zu 3 % an, zwischen 0-7 Uhr, zu 15 % zwischen 7-11 Uhr, zu 17 % zwischen 11-14 Uhr, zu 30 % zwischen 14-17 Uhr, zu 24 % zwischen 17-21 Uhr und zu 7 % zwischen 21-0 Uhr zu fahren.

³⁰ Ein Konflikt wurde definiert als Situation in der „eine Kollision unmittelbar bevorsteht, wenn nicht einer oder mehrere Verkehrsteilnehmer ein Ausweichmanöver durchführen würden“. Haworth, Schramm und Twisk (2021, S. 3).

Die *Nutzungshäufigkeit* war folgendermaßen verteilt: 6 % nutzen E-Scooter täglich, 13 % 2-3x pro Woche, 11 % 1x pro Woche, 23 % 1-3x pro Monat, 20 % seltener als 1-3x pro Monat und 27 % haben erst einmal einen E-Scooter benutzt. Auf die Frage „Welches Verkehrsmittel hätten Sie genutzt, wenn der E-Scooter nicht verfügbar gewesen wäre?“ antworteten die meisten Personen, dass sie zu Fuß gegangen wären (47 %) oder den ÖPNV genutzt hätten (29 %). Nur 3 % hätten den Weg nicht gemacht und Autofahrten machten insgesamt ca. 8 % aus (privates Auto 3 %, der Rest Taxi und Ride Hailing). Die Ergebnisse zum Wegezweck sind in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19: Ergebnisse des Wegezwecks aus (6t-bureau de recherche, 2019a)

Wegezweck: Nutzen Sie einen E-Scooter für ...?	Die meiste Zeit	Oft	Ist schon vorgekommen	Niemals
Fahrt von Zuhause zur Arbeit/Schule	19 %	15 %	24 %	42 %
Spazierfahrt	10 %	14 %	29 %	47 %
Andere geschäftliche/dienstliche Wege	9 %	10 %	21 %	60 %
Ausgehen	7 %	13 %	39 %	41 %
Verwandte besuchen	5 %	14 %	33 %	49 %
Erledigungen	4 %	8 %	27 %	61 %
Einkaufen	3 %	9 %	28 %	60 %

Es gaben 84 % der Befragten an, dass Sie nie einen *Helm* tragen, wenn Sie E-Scooter fahren. Die genutzte *Verkehrsinfrastruktur* während der letzten Fahrt war zu 44 % der Radweg bzw. Radfahrstreifen, zu 35 % die Straße, und zu 19 % der Gehweg. Die gewünschte Verkehrsinfrastruktur war mit 82 % Radweg bzw. Radstreifen, 8 % Straße und 9 % Gehweg jedoch anders verteilt.

Von den Befragten gaben 87 % an, noch nie einen Unfall erlebt zu haben, 13 % hatten mindestens einmal einen leichten Unfall und 1 % der Befragten musste danach medizinisch versorgt werden. Die Antworten auf die Frage der *Unfallursachen* („Durch was wurde der Unfall verschuldet?“) waren wie folgt:

- 40 % schlechter Zustand der Straße
- 25 % Schwierigkeiten bei der Steuerung des E-Scooters

- 25 % schlechtes Wetter/Glatteis/Regen/etc.
- 17 % Zusammenstoß mit einem motorisierten Fahrzeug
- 12 % anderes
- 11 % Zusammenstoß mit einem*einer Fußgänger*in
- 11 % Unaufmerksamkeit
- 10 % zu hohe Geschwindigkeit
- 4 % Zusammenstoß mit einem*einer Fahrradfahrer*in oder anderem*anderer E-Scooter-Nutzer*in
- 2 % weiß nicht

8.4.3 Neuseeland: Curl und Fitt (2020)

In Neuseeland wurde im Februar und März 2019 ein Onlinefragebogen zu Einstellungen und Erfahrungen mit E-Scootern durchgeführt, bei dem sowohl Nutzer*innen als auch Nichtnutzer*innen teilnahmen (weitere Ergebnisse der gleichen Untersuchung Fitt und Curl (2019) in Tabelle 23 im Anhang). Von den insgesamt 491 Teilnehmer*innen mit vollständigen Datensätzen haben 70 % mindestens einmal einen E-Scooter genutzt. Allerdings ist die Stichprobe nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit. Die Ergebnisse zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit der Nutzung eines E-Scooters maßgeblich vom Alter, vom Geschlecht, dem Führerscheinbesitz und Erfahrungen mit Fahrradleihsystemen abhängt. Die Nutzung von E-Scootern ist demnach wahrscheinlicher für Personen, die jünger, männlich oder im Besitz eines Führerscheins sind, sowie für Personen, die bereits Fahrradleihsysteme genutzt haben. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine häufige Fahrradnutzung (Leihrad und privates Rad) im negativen Zusammenhang mit der Nutzung eines E-Scooters steht. Die Autoren haben weiterhin Prädiktoren für die selbst berichtete Kompetenz beim Fahren mit dem E-Scooter untersucht. Dabei sinkt die selbst berichtete Kompetenz mit zunehmenden Alter, aber steigt mit zunehmender E-Scooter-Nutzung, dem Haushaltseinkommen, durch den Besitz eines Führerscheins und bei männlichen Nutzern.

8.4.4 Singapur: Che, Lum und Wong (2020)

Che, Lum und Wong (2020) führten in Singapur eine Virtual Reality Studie mit E-Scooter-Nutzern*Nutzerinnen und Fußgängern*Fußgängerinnen durch. Die Gesetzeslage in Singapur sieht vor, dass E-Scooter nicht auf der Straße gefahren werden dürfen. Aufgrund gehäufte Unfälle mit Fußgängern*Fußgängerinnen, wurde die Maximalgeschwindigkeit von 15 km/h auf 10 km/h reduziert. Ziel der Studie war es, die gegenseitige Wahrnehmung aus Sicht der Fußgänger*innen und E-Scooter-Nutzer*innen genauer zu untersuchen. Dazu wurden Videos aus den jeweiligen Perspektiven beider Gruppen auf einem gemeinsam genutzten Gehweg bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten des*der E-Scooter-Nutzers*Nutzerin (10 km/h, 15 km/h und 20 km/h) gefilmt und anschließend über eine VR-Brille Probanden* Probandinnen gezeigt. Es nahmen 30 Fußgänger*innen und 30 E-Scooter-Nutzer*innen an der Studie teil. Beide Gruppen sollten die von ihnen empfundene Sicherheit bewerten. Darüber hinaus sollten die E-Scooter-Nutzer*innen auch angeben, wie sehr sie die Anwesenheit der Fußgänger*innen verärgerte und wie schnell sie ihr eigenes Vorankommen einschätzten.

Für beide Verkehrsteilnehmer*innengruppen zeigte sich, dass 10 km/h zum Überholen, sowie 15 km/h zum Aneinander-Vorbeifahren akzeptable Geschwindigkeiten waren, wobei die E-Scooter-Nutzer*innen 10 km/h für ihr eigenes Vorankommen als zu langsam bewerteten.

8.4.5 USA: Arellano und Fang (2019)

Arellano und Fang (2019) führten von Oktober 2018 bis Februar 2019 eine Beobachtung in San Jose, Kalifornien, durch und beobachteten 330 E-Scooter-Nutzer*innen, davon jeweils 110 auf der Straße, dem Gehweg und in der Fußgängerzone. Außerdem wurden 110 Radfahrer*innen auf der Straße zum Vergleich beobachtet. In San Jose gab es zum Zeitpunkt der Erhebung keine Helmpflicht und die Radverkehrsinfrastruktur war für E-Scooter-Nutzer*innen benutzungspflichtig.

Die *Helmtragequote* lag bei 2 %. Es wurde zu 3 % *zu zweit* auf einem E-Scooter gefahren und 16 % der Nutzer*innen hatten Kopfhörer im Ohr. Eine Person hielt ein

Smartphone während der Fahrt in der Hand, fuhr allerdings mit reduzierter Geschwindigkeit von 8,5 km/h.

Es wurden folgende mittlere *Geschwindigkeiten* für die verschiedenen Verkehrsinfrastrukturen durch Zeit/Distanzmessungen ermittelt: 17,9 km/h auf der Straße; 15,4 km/h auf gemeinsam genutzten Flächen und 14,5 km/h auf Gehwegen. Weiterhin wurde beobachtet, dass Männer schneller als Frauen fahren und weniger Variation in der Geschwindigkeit aufzeigten. 16 % waren in Gruppen unterwegs.

8.4.6 USA: Bai und Jiao (2020)

Bai und Jiao (2020; Jiao & Bai, 2020) führten zwei Studien zur Analyse von E-Scooter-Fahrten in Texas und Minnesota durch. Ziel der Untersuchungen war es herauszufinden, ob unterschiedliche urbane Umgebungen die E-Scooter-Nutzung beeinflussen. Dafür wurden in einer Studie die Städte Austin und Minneapolis verglichen und in einer weiteren Studie die Stadt Austin noch einmal detaillierter betrachtet. Beide Städte unterscheiden sich hinsichtlich mehrerer Faktoren:

- Austin ist flächenmäßig fast sechsmal größer als Minneapolis,
- Austin hat mehr als doppelt so viele Einwohner*innen (960 Tsd. vs. 420 Tsd.),
- Minneapolis ist doppelt so dicht besiedelt und hat ein geringeres Durchschnittseinkommen als Austin.

Trotz dieser Unterschiede weisen die Städte eine ähnliche Stadtstruktur und Flächen-nutzung in der Innenstadt auf (z. B. Universität in der Nähe des Stadtzentrums). Mithilfe einer GIS³¹-Datenanalyse konnten unter anderem Fahrtwege und Fahrthäufigkeiten analysiert werden. Der Städte-Vergleich zeigte einige Gemeinsamkeiten bezüglich der E-Scooter-Nutzung. So sind die Stadtgebiete Innenstadt und Universitätscampus in beiden Städten die Gebiete mit der höchsten Fahrdichte. Es zeigte sich, dass die Nutzungshäufigkeit mit verschiedenen geografischen Faktoren zusammenhängt. Personen nutzen demnach besonders häufig einen E-Scooter, wenn sie nahe am Stadtzentrum leben, einen besseren Zugang zum öffentlichen Nahverkehr

³¹ Geoinformationssystem

haben und in Wohngebieten mit vielen unterschiedlich genutzten Flächen leben. Diese Ergebnisse gelten für Bewohner*innen beider Städte. Einen bemerkenswerten Unterschied gab es in der zeitlichen Nutzung der E-Scooter. In Austin fanden die Fahrten meist am Nachmittag und vermehrt am Wochenende statt. In Minneapolis hingegen eher am Abend und kontinuierlich über alle Wochentage verteilt. Eine genauere Analyse der Stadt Austin unterstreicht diese Ergebnisse. In einem Erhebungszeitraum zwischen April 2018 und Februar 2019 konnten über 150.000 Fahrten ausgewertet werden. Die durchschnittliche Fahrstrecke betrug 0,77 Meilen (1,2 km) und dauerte 7,55 Minuten. Die meisten Fahrten gingen von der Innenstadt in das Universitätsviertel. Die E-Scooter wurden dabei häufig von Fahrern einer höheren Bildungsschicht genutzt.

8.4.7 USA: Portland Bureau of Transportation (2019)

In Portland (USA) wurde 2018 die Einführung der E-Scooter-Leihsysteme durch ein wissenschaftliches Pilotprogramm der Stadtverwaltung zur Evaluation begleitet (Portland Bureau of Transportation, 2019). Während des Erhebungszeitraums (Juli bis November 2018 – 120 Tage) stellten die E-Scooter-Leihanbieter Nutzungsdaten zur Verfügung. Die durchschnittliche Weglänge der insgesamt 700.369 Fahrten betrug 1,84 km. Die meisten Fahrten fanden in den Nachmittagsstunden (12-18 Uhr) statt, und eine etwas häufigere Nutzung erfolgte am Wochenende, vorwiegend samstags. Außerdem erfolgte eine Befragung der E-Scooter-Nutzer*innen (Portland Bureau of Transportation), sowie eine stadtweite Umfrage. Es wurden Fokusgruppeninterviews mit besonderen Interessengruppen und Beobachtungsstudien durchgeführt, sowie Krankenhausdaten analysiert. Von den vielfältigen Ergebnissen soll hier eine Auswahl dargestellt werden. Anders als in Deutschland haben die E-Scooter eine Geschwindigkeitsbegrenzung von rund 24 km/h (15 mph). Das Fahren auf dem Gehweg ist, wie in Deutschland nicht gestattet.

Für die folgenden Ergebnisse der *Nutzer*innenbefragung* wurden 3.444 Einheimische (wohnen oder arbeiten in Portland) und 1.088 Touristen*Touristinnen befragt. Auf die Frage des *Wegezwecks*: „Was sind die Top-3-Wegezwecke, für die ein E-Scooter genutzt wird?“ antworteten die Einheimischen:

	Erster	Zweiter	Dritter
zur oder von der Arbeit	ca. 18 %	ca. 9 %	ca. 7 %
zu oder von ÖPNV	ca. 6 %	ca. 6 %	ca. 7 %
zur oder von Schule	ca. 2 %	ca. 2 %	ca. 2 %
Soziales / Unterhaltung	ca. 14 %	ca. 19 %	ca. 14 %
zu oder von Restaurant	ca. 11 %	ca. 14 %	ca. 14 %
zur Bewegung	ca. 0,5 %	ca. 2 %	ca. 3 %
zum Spaß / Erholung	ca. 28 %	ca. 19 %	ca. 16 %
Einkaufen / Erledigungen	ca. 10 %	ca. 11 %	ca. 11 %
zu oder von arbeitsbezogenen Meetings/Terminen	ca. 6 %	ca. 7 %	ca. 9 %

Für den *Verlagerungseffekt* mit der Frage “Wenn der E-Scooter nicht verfügbar gewesen wäre, wie hätten Sie dann Ihren Weg zurückgelegt?” antworteten:

*[erste Zahl Einheimische, in Klammern Touristen*Touristinnen]*

- ca. 8 % (5 %) hätten den Weg nicht gemacht
- ca. 19 % (14 %) hätten eigenes Fahrzeug, Sharing-Fahrzeug oder anderes Kraftfahrzeug gewählt
- ca. 5 % (1 %) eigenes Fahrrad
- ca. 0,2 % (0,3 %) eigenen E-Scooter
- ca. 1 % (2 %) als Mitfahrer*in
- ca. 4 % (3 %) Sharing-Fahrrad (biketown)
- ca. 10 % (4 %) ÖPNV
- ca. 15 % (34 %) Taxi oder Ride-hailing (uber oder lyft)
- ca. 37 % (36 %) zu Fuß gehen
- ca. 1 % anderes

Für den Aspekt der bisherigen *Flächennutzung* mit der Frage “Wo fahren Sie typischerweise mit dem E-Scooter?” antworteten *[erste Zahl Einheimische, in Klammern Touristen*Touristinnen]*:

Auf ...	Immer	Die meiste Zeit	Etwa die Hälfte der Zeit	Manchmal	Nie
...dem Gehweg	1% (1%)	2% (8%)	4% (8%)	39% (49%)	54% (34%)
...dem Radweg auf der Straße	18% (14%)	47% (45%)	17% (19%)	16% (18%)	3% (4%)
...einem Trail/ Pfad (z. B. durch Parks)	2% (4%)	5% (16%)	5% (18%)	35% (46%)	54% (17%)
... auf der Straße (Mischverkehr)	7% (3%)	23% (11%)	20% (11%)	40% (42%)	10% (3 %)

Bezüglich der gewünschten *Flächennutzung* mit der Frage "Wo fahren Sie am liebsten mit dem E-Scooter?" antworteten die Einheimischen auf Platz 1 zu 66 % Radweg auf der Straße, zu 20 % Weg/Pfad, zu 8 % Gehweg und zu 6 % Mischverkehr an. Die Touristen*Touristinnen gaben auf Platz 1 zu 57 % Radweg auf der Straße, zu 26 % Weg/Pfad, zu 12 % Gehweg und zu 6 % Mischverkehr an.

Die Aussagen zu *Regelkenntnissen* beantworteten die Befragten in folgendem Maße:

Aussagen	Richtig [Einwohner*innen, %]	Richtig [Touristen*Touristinnen, %]
Jeder Nutzer muss einen Helm tragen	78	65
Gehweg darf nicht genutzt werden	77	65
Dürfen nicht auf Straße gefahren werden ³²	66	96
Dürfen nicht im Park genutzt werden	52	25

Aussage	Zustimmung [Einwohner*innen Portland, %]	Zustimmung [Touristen*Touristinnen, %]
Ich kenne die Regeln für E-Scooter in Portland nicht	8	26

Ergebnisse der Verkehrsbeobachtung:

Zusätzlich zu der Befragung wurde eine *Verkehrsbeobachtung* von Mitarbeitern*Mitarbeiterinnen der Behörde durchgeführt (Portland Bureau of Transportation, 2019, S. 24–25). Es wurden 128 E-Scooter-Nutzer*innen an sieben verschiedenen Standorten im Oktober 2018 an acht Tagen zwischen 16 und 18 Uhr in Portland beobachtet. Fünf der Standorte hatten einen Radweg. In der Verkehrsbeobachtung wurde eine *Helmragequote* von nur 10 % ermittelt, obwohl zum Erhebungszeitpunkt eine Helmnutzungspflicht im US-Staat Oregon bestand.

Die Ergebnisse zeigen, dass die *regelwidrige Nutzung von Gehwegen* mit den Infrastrukturmerkmalen der vorliegenden Radverkehrsinfrastruktur zusammenhing. 39 % der E-Scooter-Nutzer*innen fuhren unerlaubt auf dem Gehweg, wenn keine

³² Straßen dürfen in Portland genutzt werden.

Radverkehrsinfrastruktur vorhanden war. Wenn ein Radfahrerschutzstreifen zur Verfügung stand, nutzen 21 % der E-Scooter-Nutzer*innen unerlaubt den Gehweg. Bei Verfügbarkeit eines geschützten Radweges, nutzen 8 % der E-Scooter-Nutzer*innen unerlaubt den Gehweg. In Fahrradstraßen (neighborhood greenway) nutzte niemand den Gehweg.

Ein Unterschied bei der Infrastrukturwahl zeigte sich auch je nachdem, welches Geschwindigkeitslimit für Kraftfahrzeuge auf der Straße galt. Es fuhren 66 % der E-Scooter-Nutzer*innen unerlaubt auf dem Gehweg bei einem Geschwindigkeitslimit von 35 mph (56,3 km/h). Bei einem Geschwindigkeitslimit von 30 mph (48,3 km/h) fuhren 50 % der E-Scooter-Nutzer*innen unerlaubt auf dem Gehweg und bei einer geltenden Höchstgeschwindigkeit von 20 mph (32,2 km/h) fuhren 18 % der E-Scooter-Nutzer*innen unerlaubt auf dem Gehweg.

8.4.8 USA: Portland Bureau of Transportation (2020)

Das Portland Bureau of Transportation (PBOT) startete im April 2019 eine zweite Studie zu Evaluationszwecken. In dem Erhebungszeitraum vom 26. April 2019 bis 31. Dezember 2019 sollten so über einen längeren Zeitraum Daten über die E-Scooter-Nutzung generiert und ausgewertet werden. Insgesamt standen Nutzungsdaten von sechs E-Scooter-Leihanbietern zur Verfügung. Es stellte sich heraus, dass durch die E-Scooter-Nutzung insgesamt 668.338 weniger Auto-Kilometer zurückgelegt wurden. Dadurch konnten unter anderem 167 Tonnen Kohlenstoff-Emissionen eingespart werden. Von den Befragten gaben 7 % an, aufgrund der E-Scooter-Verfügbarkeit kein Auto mehr zu besitzen oder die Anzahl verringert zu haben. 13 % der Befragten überlegten ein solches Vorgehen.

Wann und wofür werden E-Scooter genutzt?

Die Studie zeigt, dass E-Scooter am meisten in den warmen und trockenen Sommermonaten ausgeliehen werden (Maximum im August). Im Vergleich zum vorherigen Jahr 2018 wurden 2019 jedoch insgesamt weniger Fahrten registriert. Als mögliche Gründe werden gestiegene Ausleihkosten, weniger verfügbare E-Scooter und ein

geringerer Neuheitswert genannt. Analog zum Vorjahr war die Nutzung am Wochenende am größten. Dabei waren der Nachmittag sowie der Abend als Tageszeitpunkt am Wochenende besonders beliebt, unter der Woche nur der Nachmittag. Die durchschnittliche Wegelänge betrug ca. 1,7 Kilometer und dauerte 14 Minuten. In den Wintermonaten waren Länge (1,54 Kilometer) und Dauer (11 Minuten) durchschnittlich etwas kürzer. Insgesamt ist die Weglänge im Vergleich zum Vorjahr 2018 mit im Schnitt 2,57 weniger gefahrenen Kilometern, deutlich gesunken.

Eine Umfrage³³ mit 2.000 Teilnehmern*Teilnehmerinnen im Sommer 2019 zeigt, dass E-Scooter für sämtliche Wegezwecke genutzt werden. Im Vergleich zum Vorjahr hat sich der häufigste Wegezweck von damals „Spaß oder Erholung“ zu „Arbeit oder Schule“ verschoben.

Wegezweck: Was war der Zweck Ihres letzten Wegs? (N = 2.000)

- 28% zur Arbeit oder Schule
- 24% aus Spaß oder Erholungszwecken
- 17% zu sozialen oder freizeitlichen Aktivitäten
- 13% zu einem Restaurant
- 10% zum Einkaufen
- 8 % zum ÖPNV

Wer nutzt die E-Scooter?

Bei der Nutzung zeigen sich noch immer deutliche soziodemografische Unterschiede. Beispielsweise sind 66 % der E-Scooter-Nutzer*innen männlich und nur 33 % weiblich. Männer nutzen den E-Scooter eher als Fortbewegungsmittel zur Arbeit, wohingegen Frauen eher freizeitliche Wegzwecke verfolgen. Es zeigt sich auch, dass sozial benachteiligte Gruppen wie farbige, sozialschwache oder Menschen mit Behinderung Barrieren zur Nutzung der E-Scooter empfinden, obwohl sie dem Thema grundsätzlich

³³ Die Umfrage wurde von PBOT entwickelt und die Leihanbieter, die explizit Teil des Projektes sind, haben diese per Mail, SMS und/oder App an die Nutzer*innen versendet.

positiv gegenüberstehen (74 % der farbigen und 66 % der einkommensschwachen Einwohner*innen Portlands). Personen mit niedrigem Einkommen nutzen den E-Scooter eher als Alternative für Fußwege, besser Verdienende eher als Alternative für das Auto, Taxi oder Uber. Ein Ziel des PBOT war es, möglichst alle Stadtteile mit einem guten Zugang zu E-Scootern zu versorgen. Wie sich herausstellte, haben nicht alle Hersteller diese Bedingungen erfüllt. Jedoch wurde ein „Low-Income“ Preisplan erstellt, der vergünstigte Angebote für Menschen mit geringem Einkommen vorsieht. Da eine durchschnittlich 14-minütige Fahrt 5,55 Dollar (ca. 4,60 €) kostete, sah sich das PBOT zu dieser Maßnahme gezwungen. Insgesamt betrug der Anteil an einkommensschwachen Personen, die E-Scooter benutzten nur 0,9 %.

Verlagerungseffekt: [erste Zahl Einheimische, in Klammern Touristen*Touristinnen]

- E-Scooter-Fahrten, die Autofahrten ersetzt haben 37% (47%)
- E-Scooter-Fahrten, die Fußwege, Öffentliche Verkehrsmittel, das Fahrrad ersetzt oder einen neuen Weg geschaffen haben 58% (52%)

Gehwegnutzung und Verkehrssicherheit

Ein häufiges Problem in Zusammenhang mit der Nutzung von E-Scootern ist die verbotene Nutzung des Gehwegs. Eine erfolgversprechende Lösung scheint die Schaffung von als sicher wahrgenommenen Wegalternativen darzustellen. So konnte in Portland die verbotene Nutzung eines Parks um 45% gesenkt werden als ein Radweg in unmittelbarer Nähe errichtet wurde. Solche infrastrukturellen Maßnahmen sind ebenfalls von Bedeutung, wenn es darum geht sozial-schwachen Stadtteilen (hier East-Portland), die Nutzung der E-Scooter in einem größeren Umfang zu ermöglichen. Obwohl 2019 die eigentliche E-Scooter-Nutzung sank, gab es in Teilen East-Portlands in denen in die Radverkehrsinfrastruktur investiert wurde, teilweise Erhöhungen von 125% bei der E-Scooter-Nutzung.

Bei insgesamt 1,7 Millionen Fahrten gab es im Studienzeitraum keinen Todesfall. Im Schnitt kam es zu 2,5 Unfällen pro 10.000 Fahrten, was ca. 2,3 Unfälle pro 16.000 Kilometer entspricht.

Ansätze zur Erhöhung der Regelkonformität

In der Pilotstudie von 2018 zeigte sich, dass die meisten Nutzer*innen die Regelungen direkt in der jeweiligen Anbieter-App gelernt haben. Aufbauend auf diesem Wissen hat das PBOT die Anforderungen an die Regelerklärungen über die Apps erhöht. Die Portland-spezifischen Regeln mussten bei Anmeldung in der App und bei Buchung wiederholt angezeigt und erläutert werden. Einige Anbieter haben zusätzliche Informationen, wie z. B. wöchentliche App-Nachrichten mit Sicherheitshinweisen gegeben oder extra Schulungs-Programme entworfen. Diese Maßnahmen sollten v. a. verdeutlichen, welche Probleme für Personen mit Behinderung entstehen können, wenn der Gehweg von E-Scootern genutzt wird.

In der ersten Pilotstudie stellten sich außerdem Bedenken bezüglich der Sicherheit und Falschparken heraus. Als Reaktion wurde zum Beispiel eine 50 Dollar Strafe für das Fahren in verbotenen Zonen festgelegt. Im Jahr 2019 kam es zu 921 Strafen und 60 Verwarnungen, die die Unternehmen insgesamt 20.000 Dollar kosteten, 82 % davon wegen falschem Parken und 18 % wegen Gehwegnutzung.

Eine zukünftige Möglichkeit, solches Fehlverhalten zu verhindern könnte „Geofencing“ sein. Dabei kann mittels GPS die aktuelle Position geortet und in vorher definierten Bereichen Abstellvorgänge verhindert oder aber die Fahrgeschwindigkeit gedrosselt werden.

8.4.9 USA: Rix et al. (2021)

In der Studie von Rix et al. (2021) wurden die Unfallraten von E-Scooter-Nutzer*innen und Kraftfahrzeugfahrern*fahrerinnen verglichen. Als Datengrundlage für die E-Scooter-Unfälle wurden Patientendaten einer Notaufnahme in Austin, Texas aus dem Zeitraum September bis November 2018 genutzt. Die Unfälle wurden von Austin Public Health analysiert. Vergleichbare Kraftfahrzeug-Daten in Texas wurden von dem Texas Department of Transportation gesammelt und auswertbar gemacht. Im Bereich der Kraftfahrzeuge wurden die Unfälle dabei in „tödlich“, „mutmaßlich schwerwiegend“, „ersichtlich aber nicht schwerwiegend“ und „mögliche Verletzungen“ unterteilt. In dem Erhebungszeitraum kam es insgesamt zu 160 Verletzungen im Zusammenhang mit

E-Scootern bei insgesamt 891.121 gefahrenen Meilen (über 1,4 Millionen Kilometern). Das bedeutet, es kommt bei 1 Millionen Meilen im Schnitt zu 180 Verletzungen mit dem E-Scooter. Im Vergleich dazu kommt es bei der Nutzung von Kraftfahrzeugen im Schnitt zu 0,9 bis 1 Verletzungen auf 1 Millionen gefahrene Meilen. Zu einer tödlichen Verletzung kam es innerhalb dieser Analysen jedoch nur bei den Kraftfahrzeugfahrern*fahrerinnen und dies im Schnitt nach 100 Millionen gefahrenen Meilen. Insgesamt lässt sich ableiten, dass die Verletzungshäufigkeit in Verbindung mit der E-Scooter-Nutzung 175 bis 200 Mal höher ist als die Verletzungshäufigkeit beim Fahren von Kraftfahrzeugen. Der Vergleich des Verletzungsrisikos von E-Scooter-Nutzer*innen und Autofahrer*innen ist durch die sehr unterschiedlichen Sicherungssysteme der Fahrzeuge allerdings sehr kritisch zu betrachten. Sinnvoller wäre ein Vergleich des Unfallrisikos.

8.4.10 USA: San Francisco Municipal Transportation Agency (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b)

Die Einführung von drei E-Scooter-Leihsystem in San Francisco (USA) wurde in einem 12-monatigen Pilot-Programm durch die Verkehrsbehörde von San Francisco (SFMTA) wissenschaftlich begleitet. Dabei wurde im Januar und Februar 2019 eine kurze Umfrage durchgeführt, um Aussagen über das Nutzungsverhalten treffen zu können (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019a, 2019b). Die Fragebogenteilnehmer*innen wurden per E-Mail kontaktiert, nachdem sie zwischen Oktober und Dezember 2018 eines der drei E-Scooter-Leihsysteme genutzt hatten. Den Dokumenten der Mid-Pilot Evaluation ist zu entnehmen, dass ca. 2.300 Personen befragt wurden. Davon waren 79 % männlich und 20 % weiblich. Die Altersgruppen der Nutzer*innen waren wie folgt verteilt: 18-24 Jahre zu 11 %, 25-34 Jahre zu 48 %, 35-44 Jahre zu 24 %, 45-54 Jahre zu 11 %, 55-64 Jahre zu 4 % und über 65 Jahre zu 1 %. Folgende Ergebnisse liefert der Fragebogen (San Francisco Municipal Transportation Agency, 2019b) zum Nutzer*innenverhalten:

Wegezweck: Was war der Zweck Ihres letzten Wegs? (n=2.345)

- ca. 42 % zur Arbeit oder Schule
- ca. 20 % Einkaufen oder Besorgungen
- ca. 21 % um zu einer sozialen Aktivität oder Unterhaltung hin oder wegzugehen,

→ ca. 10 % aus Spaß oder zu Erholungszwecken.

Wenn kein E-Scooter für Ihre letzte Fahrt verfügbar gewesen wäre, welches Verkehrsmittel hätten Sie dann verwendet? (n=2.256)

- ca. 2 % hätten den Weg nicht gemacht
- ca. 0,5 % normales Taxi,
- ca. 0,8 % Moped oder Motorrad,
- ca. 1,25 % privater Scooter
- ca. 8,3 % Fahrrad
- ca. 26,7 % zu Fuß gehen
- ca. 0,4 % mit anderen mitfahren oder Carpooling
- ca. 5,83 % mit eigenem PKW
- ca. 37,9 % Ride-hailing (Uber & Lyft)
- ca. 15 % ÖPNV
- ca. 4,5 % anderes

Bezüglich Ihrer letzten Fahrt, warum haben Sie den E-Scooter einem anderen Verkehrsmittel vorgezogen? Wählen Sie bis zu drei Gründe aus. (n=2.214)

- ca. 74 % Bequemlichkeit (convenience)
- ca. 59 % Geschwindigkeit
- ca. 43,5 % Erschwinglichkeit / Bezahlbarkeit (affordability)
- ca. 39 % Spaß
- ca. 17,4 % Umweltfreundlichkeit
- ca. 4,4 % Gesundheit
- ca. 4,2 % mein hauptsächliches Verkehrsmittel war nicht verfügbar
- ca. 3,2 % Sicherheit und Komfort
- ca. 2 % andere Gründe

Nutzungshäufigkeit: Wie häufig nutzen Sie E-Scooter? (n=2.312)

- 8 % täglich
- 36 % wöchentlich
- 32 % monatlich
- 23 % seltener als monatlich.

Ein weiteres Ergebnis des Fragebogens ist, dass ca. 30 % der Befragten den E-Scooter nutzten, um zum ÖPNV zu kommen (von n = 2.311).

8.4.11 USA: Todd, Krauss, Zimmermann und Dunning (2019)

In der Videobeobachtungsstudie von Todd et al. (2019) wurden von August bis Oktober 2018 in Los Angeles und Santa Monica 171 E-Scooter-Leihfahrzeuge (174 Nutzer*innen) beobachtet. Im Beobachtungszeitraum wurde für die E-Scooter-Nutzung in Kalifornien die Helmpflicht eingeführt. Für die Städte gilt die Radinfrastruktur als benutzungspflichtig. Es wurde eine Helmtragequote 10,6 % ermittelt (vor Gesetzespflicht: 5,7 %, nach Gesetzespflicht: 13,3 %, Unterschied nicht signifikant). Es nutzten 77,6 % die Straße, 22,4 % den Gehweg. Von den 77,6 %, die auf der Straße fahren, waren 6,7 % entgegen der Fahrtrichtung unterwegs. Es wurden 1,7 % der E-Scooter zu zweit genutzt. Außerdem wurde ein Konflikt mit einem Auto beobachtet, als dieses links abbiegen wollte. Zur Bewertung der Studie ist kritisch anzumerken, dass die Standortauswahl oder Videofahrten nicht detailliert beschrieben wurden.

8.5 Übersicht klinischer Untersuchungen

Tabelle 20: Klinische Untersuchungen – Inland und deutschsprachiger Raum

Methode/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
Befragung/ Patienten- daten	Heuer et al. (2020)	Hamburg (eine Klinik)	Juni – Dez. 2019	70	71% männlich, Ø Alter: 35 Jahre, 1 x Helmnutzung	31% Kopfverletzungen, 36% Frakturen der Extremitäten, 64% Rissquetschwunden, Abschürfungen oder Prellungen 29% stationär aufgenommen (davon 20% intensiv)	87% Alleinunfälle 13% Kollision mit Verkehrsteilnehmer *in	17% alkoholisiert
Befragung/ Patienten- daten	Kleinertz et al. (2020)	Hamburg (eine Klinik)	24.06.- 31.12.2019	64	67% männlich, Ø Alter: 31 Jahre	56% Kopfverletzungen, 33% Weichteilverletzungen, 33% stationäre Aufnahme empfohlen	n/a	28% alkoholisiert
Analyse - Unfallbericht e KFV Injury DB	Mayer et al. (2019)	Österreich	01.01. 2015- 09.10.2019	31	überwiegend junge Männer	Knochenbrüche am häufigsten, gefolgt von Abschürfungen/ Prellungen und Sehnen- /Muskelverletzungen	fast ausschließlich Alleinunfälle	Unfälle meist tagsüber, Hauptursachen: Bodenbelag/-beschaffenheit, Fehlein- oder Selbstüberschätzung
Befragung/ Patienten- daten	Mair et al. (2020)	München (eine Klinik)	01.07.2019 - 01.04.2020 (Oktoberfest im Zeitraum)	60	57% männlich, Ø Alter: 35 Jahre, 63% sind selbst in Notaufnahme erschienen, 1 x Helmnutzung	52% Kopf und Gesicht, 27% obere Extremitäten, 16% untere Extremitäten, 5% Körperstamm, 17% stationär aufgenommen für Ø 6 Tage	92% Alleinunfälle 8% Fremdverschulden	kein Einfluss der Tageszeit, 37% waren alkoholisiert; 73% alkoholisiert, wenn Unfall zw. 22 Uhr und 6 Uhr

Methoden/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
						(0% intensiv)		
Befragung/ Patienten- daten	Störmann et al. (2020)	Frankfurt (zwei Kliniken)	n/a	76	33% Erstnutzung 100% Alleinfahrt 1 x Helmnutzung	48% obere Extremitäten, 37% untere Extremitäten, 21% Gesicht, 17% Kopf, 9% Brustbereich; 26% stationär aufgenommen (davon 20% intensiv)	92% Alleinunfälle, 7% Kollision mit MIV, 1% Kollision mit Gabelstapler	28% nasse Fahrbahn, bei großem Teil Anzeichen, dass alkoholisiert (kein Nachweis), vorw. Wochenende zw. 14-6 Uhr
Befragung/ Patienten- daten	Uluk et al. (2020)	Berlin (zwei Kliniken)	Juli 2019 (4 Wochen)	24	68% Erstnutzung 58% tourist. Nutzung 0% Helmnutzung	54% Kopfverletzungen, 58% Weichteilverletzungen, 21% Frakturen 17% stationär aufgenommen (wg. Schädel-Hirn-Traumata)	75% Alleinunfälle 25% Anschieben (Sprunggelenk)	Einschätzungen der Mediziner: Verlust des Gleichgewichts, Fahren unter Alkoholeinfluss (17 % waren alkoholisiert), zu kleine Reifen der E-Scooter – Bordstein als Hindernis, zu zweit Fahren
Datenbasis von Mair et al. (2020)	Zyskowski et al. (2020)	München (eine Klinik)	01.09.- 01.12.2019	27	Ø Alter: 35 Jahre, 0 % Helmnutzung	33 % Kopfverletzungen, 37 % Frakturen der Extremitäten, 15 % Mund, Kiefer, Gesicht, 33 % Prellungen, 37 % Wunden	n/a	57 % der Männer alkoholisiert, 7 % der Frauen alkoholisiert

Tabelle 21: Klinische Untersuchungen – Ausland

Methode/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
Patienten- daten	Alwani et al. (2020)	Indiana- polis (USA)	01.06.- 31.12.2018	89	65% männlich, Ø Alter: 29 Jahre, 0% Helmnutzung	43% Kopf- und Nacken, 36% obere Extremitäten, 30% untere Extremitäten	46% Alleinunfälle, 19% Zusammenstoß mit Verkehrsteilnehmer *in	15% alkoholisiert (v. a. bei Hals-/ Nackenverletzungen auffällig)
Telefon- interviews	Austin Public Health (APH, 2019)	Austin (USA)	05.09.- 30.11.2018	125 (von 190)	60% Einheimische, 33% Erstnutzung, 1 x Helmnutzung	70% obere Extremitäten, 55% untere Extremitäten, 48% Kopfverletzungen, 18% Brust oder Abdomen, 35% Knochenbrüche	Mehrheit Alleinunfälle 10% Zusammenstoß mit MIV	29% alkoholisiert, 10% Bordstein, 7% unbewegliches Hindernis, Weitere Umstände, die Befragte nannten: schlechter Fahrbahnbelag, zu hohe Geschwindigkeit, Fehlfunktion des E-Scooters
Befragung	Cicchino, Kulie und McCarthy (2021)	Washing- ton (USA)	03 - 11/ 2019	103	2% Helmnutzung	9% stationär aufgenommen	10% Kollision mit MIV	58% auf dem Gehweg, 23% auf der Straße (hier Verletzungen schwerer)
Metadaten- analyse	Namiri et al. (2020)	USA-weit	2014 - 2018	n/a	n/a	unter Extremitäten am häufigsten, gefolgt von Kopfverletzungen, Verletzungen an oberen Extrem. und Torso, 27% Knochenbrüche, 23% Prellungen/ Abschürfungen, 14% Schnittwunden	<ul style="list-style-type: none"> • starker Anstieg der Verletzungen bei E-Scooter- Nutzung im Betrachtungszeitraum: <ul style="list-style-type: none"> ○ von 6 zu 19 Verletzte pro 100.000 Nutzer*innen 	

Methode/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
Patienten- daten	Portland Bureau of Transportati on (2019)	Portland (USA)	07 - 09/ 2018 (Einführung E-Scooter)	176	n/a	n/a	83% Alleinunfälle, 13% Zusammenstoß mit MIV, 2 Kollisionen mit LKW, 3 Kollisionen mit Fußgänger*in, 1 Kollision mit E- Scooter	16% Hinweise auf Alkoholfahrt
Patienten- daten	Puzio et al. (2020)	Indiana- polis (USA)	n/a	92	0 % Helmnutzung	36% obere Extremitäten, 18% Gesicht, 16% untere Extremitäten, 11% Kopfverletzungen	n/a	30 % alkoholisiert
Einzelfall- dokumen- tation	Sikka, Vila, Stratton, Ghassemi und Pourmand (2019)	USA	n/a	n/a	Einzelfalldokument ation der Verletzungen, die eine 60-jährige Fußgängerin erlitt, als sie auf dem Fußweg von einem E-Scooter-Nutzer angefahren wurde.	Wirbelkörperfraktur der Lendenwirbelsäule	n/a	n/a

Methode/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
Amtliche Unfalldaten	San Francisco Municipal Transportati on Agency (2019a; San Francisco Municipal Transportati on Agency, 2019b)	San Francisco (USA)	2018	32	88% E-Scooter- Nutzer*innen, 12% Fußgänger*innen, 7% Helmnutzung	19% schwere Verletzungen, 37% sichtbare Verletzungen	n/a	85% auf der Straße, Mehrzahl zwischen 15-20 Uhr
Anbieter- daten	San Francisco Municipal Transportati on Agency (2019a; San Francisco Municipal Transportati on Agency, 2019b)	San Francisco (USA)	10/2018 - 02/2019	34	12% Helmnutzung	47% keine Verletzungen, 13% Schmerzen, 21% sichtbare Verletzungen, 9% schwere Verletzungen	44 % Kollision mit MIV, 38 % Alleinunfälle, 12 % Kollision mit Fußgänger*innen	83% auf der Straße, 10% auf dem Gehweg, 7% auf dem Radweg
Befragung/ Patienten- daten	B. B. Trivedi et al. (2019)	Dallas (USA)	01.07.2018 – 31.01.2019	90	0% Helmnutzung	64% Extremitäten, 58% Gesichtsschädel	n/a	18% alkoholisiert

Methode/ Quellenart	Autoren	Ort	Zeitraum	N	Nutzer*innen- Merkmale	Verletzungen und Hospitalisierung	Art des Unfalls	Unfallgeschehen/ -ursachen
Befragung/ Patienten- daten	T. K. Trivedi et al. (2019)	Kalifornien (USA)	01.09.2017 – 31.08.2018	249	92% E-Scooter- Nutzer*innen, 8% Fußgänger*innen, 4,4% Helmnutzung	40% Kopfverletzungen, 31% Knochenbrüche, 28% Prellungen, Stauchungen oder Schnittwunden	80% Alleinunfälle, 11% Kollision mit Objekt, 9% Kollision mit MIV	5% alkoholisiert (BAK > 0,5 ‰)

8.6 Umfragen / Beobachtungen zu Nutzungsverhalten und Verkehrssicherheit

Tabelle 22: Umfragen / Beobachtungen zu Nutzungsverhalten und Verkehrssicherheit von E-Scootern in Deutschland

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
D	Umfrage von rbb 24 unter unfallchirurgis- chen Kliniken	Avram (2019)	E-Scooter-Fahren ist um ein Vielfaches gefährlicher als Radfahren. <i>rbb 24</i>	Berlin	40	Ergebnisse von 12 von 34 Kliniken in Berlin von 20.06.19 – 15.07.19: 40 Verletzte E-Scooter-Nutzer*innen im ersten Monat nach Einführung (Prellungen, Abschürfungen, Bänderverletzungen, Gehirnerschütterungen, gebrochene Handgelenke, Wirbelsäulenverletzung, Knochenbrüche) Hochrechnung der Unfälle auf 100.000 gefahrene km: 0,5 beim Fahrradfahren, 3 bei E-Scootern In einem Fall wurde E-Scooter-Nutzer von Passanten verprügelt Die meisten Verletzten zwischen 20-35 Jahre geschätzt
D	telefonische Umfrage	Bitkom e.V. (2019)	Am E-Scooter scheiden sich die Geister. <i>Bitkom Research GmbH</i>	Bundeswei- t	1.004 (ab 16 Jahren)	49 % halten E-Scooter für gute Ergänzung zum ÖPNV 42 % sehen in E-Scooter wichtigen Beitrag zum Klimaschutz 45 % halten E-Scooter für zu gefährlich und würden sie verbieten 69 % befürchten, dass E-Scooter zu mehr Verkehrsunfällen führen Bei 16-29-jährigen höhere Zustimmung für E-Scooter: 68 % würden E-Scooter

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
						in ihrer Freizeit nutzen, 61 % für Weg zur Arbeit oder Ausbildung, 49 % würden auf private Autofahrten verzichten, wenn es genug E-Scooter gäbe, 50 % halten E-Scooter für wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, 63 % für sinnvolle Ergänzung zum Nahverkehr, 56 % rechnen mit mehr Verkehrsunfällen, 29 % würden E-Scooter verbieten, 60 % finden E-Scooter-Fahren zu teuer
D	Umfrage	Bundesverband and Deutscher Unternehmensberater (2019)	Aktueller Nutzen und Potentiale von E-Scootern. <i>Bundesverband Deutscher Unternehmensberater</i>	k.A.	282	Befragung zwischen 11.06.-16.07.2019 28 % haben E-Scooter bereits ausprobiert 46 % würden E-Scooter mit Sicherheit bzw. wahrscheinlich ausprobieren 10 % würden E-Scooter vielleicht ausprobieren 11 % haben kein Interesse daran Befragte würden E-Scooter vorwiegend für Freizeit & Spaß (60 %) oder als Shuttle zum ÖPNV (50 %) nutzen 38 % würden E-Scooter ausleihen, 20 % kaufen, 15 % könnten sich beides vorstellen Vorteile der E-Scooter-Nutzung werden im Spaßfaktor und Zeitersparnis gesehen Nachteile werden in Unfallgefahr, Lademöglichkeiten und Wetterabhängigkeit gesehen Im urbanen Raum haben 50 % der Befragten (andere) Sharing-Angebote genutzt, im ländlichen Raum 7 %
D	Forsa- Umfrage	Gothaer Maklerblog (2019)	Ist der Hype um den E- Scooter übertrieben?	k.A.	k.A.	13 % der Befragten wollen in den nächsten 12 Monaten E-Scooter ausleihen, 4 % wollen E-Scooter in den nächsten 12 Monaten kaufen: bei den 18-29-jährigen wollen 30 % sich in den nächsten 12 Monaten E-Scooter ausleihen & 5 % kaufen Für 45 % der älteren Befragten (60 Jahre und älter) haben Fußgänger*innen das größte Unfallrisiko, bei 18-29-jährigen sehen das 31 % so

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
						über die Altersgruppen hinweg sehen 32 % das größte Unfallrisiko bei den E-Scooter-Nutzer*innen, 40 % bei Fußgängern*innen, 13 % bei Radfahrern*innen und 12 % bei Autofahrern*innen 68 % würden E-Scooter auch bei Einführung einer Helmpflicht nutzen
D	Umfrage	Inhoffen (2019)	E-Scooter: Eher Vergnügen als Mittel zum Umweltschutz. <i>YouGov</i>	k.A.	5.377	Befragte ab 18 Jahren in Zusammenarbeit mit Statista 3 % der Befragten haben E-Scooter bereits genutzt 17 % sind interessiert (18-24-jährige: 23 %, über 55-jährige: 12 %) 75 % haben kein Interesse an Nutzung (18-24-jährige: 58 %, über 55-jährige: 85 %) 53 % sehen in E-Scootern Fortbewegungsmittel zum Vergnügen 20 % halten E-Scooter für umweltfreundliches Fortbewegungsmittel
D	Beobachtung (zw. 7:30 und 17:30 Uhr an Werktagen)	Lucà, K. (2019).	E-Scooter im Alltag. <i>ADAC</i>	Berlin, Hamburg, München, Köln, Stuttgart, Heidelberg	4.000 beobachtete Scooter-Fahrer*innen	Bei 25 % wurden Regelverstöße beobachtet: 20 % Fahren in Fußgängerzone, auf dem Gehweg oder in falscher Richtung 4 % Fahren zu zweit auf einem E-Scooter oder Fahren ohne Versicherungskennzeichen 2 % der Roller waren so abgestellt, dass sie andere Verkehrsteilnehmer massiv behinderten Fast alle fahren ohne Helm Vorwiegend von Touristen*Touristinnen, weniger für Berufsverkehr genutzt
D	Umfrage (nicht näher definiert)	Nonnenmacher (13.11.2019 /2019)	New Urban Mobility. <i>The Nunatak Group GmbH.</i>	Berlin, München, Köln, Hamburg, Frankfurt	1.250 Befragte insgesamt (221 E-Scooter-Nutzer*innen)	Welche neuen Mobilitätsangebote nutzen Sie derzeit? 17,7 % der Befragten gaben ja bei E-Scooter an, davon nutzen 26,2 % den E-Scooter mehrmals pro Woche Anteil derzeitiger E-Scooter-Nutzer in der jeweiligen Altersgruppe: 18-25 Jahre: 42,7 %, 26-35 Jahre: 28,8 %, 36-45 Jahre: 18,5 %, 46-55 Jahre: 8,8 %, 55-65 Jahre: 3,9 %

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
						<p>Wie wären Sie ans Ziel gekommen, wenn Sie keinen E-Scooter genommen hätten?</p> <p>ÖPNV: 64,5 %, zu Fuß gehen: 49,1 %, privates Fahrrad: 22,7 %, privater Pkw: 21 %, Leihfahrrad: 16,4 %, Taxi: 16,4 %, Fahrgemeinschaft-App: 9,2 %, Ride-Hailing: 5,5 %</p> <p>Nutzer wählten einen bestimmten E-Scooter-Anbieter zu 58,4 % aufgrund der Verfügbarkeit</p>
D	Smartphone- Umfrage / Auswertung von Online- Beiträgen	Pauker (2019)	Das denken die Deutschen über E-Scooter. <i>Verlag Werben & Verkaufen GmbH</i>	DL-weit	2.000	<p>Beauftragtes Marktforschungsinstitut Brandwatch:</p> <p>70 % der Befragten haben E-Scooter noch nie genutzt und haben es auch nicht vor</p> <p>44 % haben E-Scooter einmalig getestet</p> <p>29 % fahren ein paar Mal</p> <p>9 % fahren mehrmals die Woche</p> <p>16 % nutzen E-Scooter täglich</p> <p>14 % der befragten Männer und 4,4 % der befragten Frauen haben E-Scooter bereits genutzt</p> <p>Auswertung von 228.000 Online-Beiträgen (01.01.-30.09.2019 gepostet): Top-Themen sind Unfälle, Diskussion um Helmpflicht und Alkoholgrenzen, Einführung E-Scooter-Führerschein, Umweltthemen (Entsorgung, Nachhaltigkeit, E-Scooter als Alternative zum Auto), negative Beiträge werden häufiger geteilt und kommentiert als positive</p>
D	Online- Umfrage auf ScooterExpert en.de	ScooterExp erten.de (2019)	36 Prozent der Deutschen haben Angst vor E-Scootern	Bundeswei t	2.000	<p>36 % der Befragten gaben an, für Fußgänger*innen gehe im Straßenverkehr die größte Gefahr von E-Scootern aus (älter als 55 Jahre: 46 % / Alter 18-24 Jahre: 25 %)</p> <p>[Angst vor Autos und Fahrrädern je 31 %]</p>

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
						53 % finden Geschwindigkeit der E-Scooter zu schnell, auch hier Unterschied zwischen den Altersgruppen (55 Jahre und älter: 65 %, 18-24 Jahre: 28 %)
D	Umfrage	TÜV- Verband (2019)	Elektroroller brauchen Blinker. <i>TÜV-Verband</i>	Bundesweit	1.003 Personen	70 % sind für verpflichtende Ausstattung der E-Scooter mit Blinkern (Frauen 81 %, Männer 59 %) 82 % sind für Null-Promille-Grenze 73 % sind für Helmpflicht 58 % sind dafür, dass Nutzer*innen einen Mofa-Schein besitzen müssen

Tabelle 23: Umfragen und Zeitungsberichte aus dem Ausland

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
USA, Georgia	Umfrage	City of Atlanta Department of Transportation (2019)	Preliminary Atlanta E- Scooter Survey Results	Atlanta	2.640	67 % der Befragten haben E-Scooter bereits gefahren oder würden dies gern tun (fehlendes Sicherheitsgefühl und zu wenige Fahrradspuren als Hauptbarriere) 82 % denken, dass E-Scooter in Atlanta angeboten werden sollten 81 % der E-Scooter-Nutzer*innen fahren weniger als einige Male pro Monat E-Scooter ersetzt: Laufen (47 %), Autofahren (42 %) 21 % der Fahrten dienen als Verbindung zum ÖPNV 9 % haben selbst Unfall/Sturz erlebt, 46 % haben Unfall/Sturz einer anderen Person gesehen (70 % Alleinunfälle, 29 % Zusammenstöße mit Fußgängern*Fußgängerinnen, 19 % Zusammenstöße mit Autos)
USA, Minnesota	Umfrage	Cutts, Coleman und Vu (2020)	Big Five Personality and E- Scooter Usage	Minneapolis	60	Befragte mit höheren Werten in Big Five Persönlichkeitskonstrukt Extraversion zeigten eine häufigere Nutzung von E-Scootern

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
FR	Umfrage / Zeitungsartikel	Compagnon (2019)	Trottinette électrique en libre-service : 11 % des Parisiens l'ont déjà essayée. <i>Le Parisien</i> . [dt.: E-Scooter: 11 % der Pariser haben sie bereits ausprobiert]	Paris	1.511	Daten im Februar 2019 unter Lime-Kunden*Kundinnen erhoben: 11 % der Pariser (P) und 5 % der Bewohner der Île-de-France (Franciliens, F) haben E-Scooter bereits genutzt, 24 % (P) bzw. 17 % (F) würden E-Scooter ausprobieren Die Befragten gaben an, im Schnitt 11min Zeit durch Nutzen der E-Scooter zu sparen Verlagerung: 59 % nutzen mit dem E-Scooter ihr Auto seltener, 47 % ihren Motorroller seltener, 12 % haben Motorroller durch E-Scooter ersetzt, 10 % nutzen durch E-Scooter ihr Auto nicht mehr, 57 % denken darüber nach, sich einen eigenen E-Scooter kaufen 68 % fühlen sich dabei nicht sicher, den E-Scooter zu fahren 78 % gaben an, auf der Straße oder Fußwegen fahren zu müssen, da Fahrradstreifen fehlen (nur 2 % würden unter diesen Umständen zu Fuß weitergehen) 80 % gaben an, den E-Scooter dort abzustellen, wo er keine Fußgänger*innen behindert/stört, 19 % parken dort, wo es am nächsten zu ihrem Zielort ist ohne sich weitere Gedanken zu machen
NZ (Neuse- eland)	Umfrage	Fitt und Curl (2019)	E-scooter use in New Zealand: Insights around some frequently asked questions	Auckland, Hutt Valley, Christchur- ch, Dunedin	591 (71 % schon E- Scooter gefahren)	Umfrage zu Einstellungen zu und Erfahrungen mit E-Scootern; 71 % schon mal E-Scooter gefahren, davon 75 % mehrfach, Nutzer*innen eher männlich Nutzungsgründe: Spaß, bei mehr als einmaligem Gebrauch praktische Gründe - > schneller und bequemer als Alternative Nutzungszweck: ziellos aus Spaß, Arbeit, soziale Events, Freizeit/Einkaufen Welche Fahrten werden ersetzt (in 58 % der Fälle ersetzt E-Scooter aktivere Form der Mobilität, 23 % Auto, Motorrad, Uber oder Taxi)

Land	Methode / Quellenart	Quelle	Titel	Ort	N	Ergebnisse / Erkenntnisse
						Einstellung zu E-Scootern auf Gehwegen: Befragte halten meist Radweg, geteilte Wege und ruhige Straßen für beste Infrastrukturoption Autoren*Autorinnen geben Ausblick auf weitere wichtige Themen (Gerechtigkeit bei Zugänglichkeit, Fähigkeiten im Umgang mit E-Scootern, Einfluss von Stereotypen, Einfluss auf Form und Gestaltung der Städte)
weltweit	Medien- berichte / Zeitungsartikel	Griswold (2020)	At least 29 people have died in electric scooter crashes since 2018. <i>Quartz</i>	Weltweit	-	29 Todesfälle weltweit seit 2018 bis 07.02.2020 mit E-Scooter Beteiligung Davon waren die meisten Toten männlich und E-Scooter-Nutzer*innen, die einem Konflikt mit einem Kraftfahrzeug hatten, einige aber auch als Fußgänger*innen Todesopfer
USA, New Jersey	Umfrage	Hoboken Department of Transportation & Parking (2019)	Hoboken releases results of e-scooter survey	Hoboken	2.087	Befragung von 23.10.-10.11.2019 Frage ob innerhalb des 6-monatigen Pilotprogramms E-Scooter genutzt wurde: 33 % nicht genutzt: 21 % nicht interessiert, 11 % zu unsicher, 0,5 % zu teuer, 1,3 % nicht bequem 3,5 % einmal genutzt 19,4 % 2-9 mal genutzt 43,75 % 10 mal oder öfter genutzt Wegezzweck: selten bis nie für Arbeits- oder Schulweg, gelegentlich für Verbindung zum ÖPNV und Unterhaltung/Spaß, Freizeit, Shopping Seit der Einführung der E-Scooter gaben Nutzer*innen an, jeweils weniger: zu laufen (40 %), Taxi/Uber/Lyft zu nutzen (49 %), Car-Sharing zu nutzen (34 %), ÖPNV zu nutzen (19 %), eigenes Fahrrad zu nutzen (27 %), Jersey Bike zu nutzen (30 %), eigenes Auto zu nutzen (39 %)
CZ	Interview / Radiobeitrag	Janzer und Pešička (2019)	Holpriges erstes Jahr für E-Scooter in Prag. <i>Radio Prague International</i>	Prag	n.a.	Lime-Manager für Tschechien, Ondřej Široký Laut Široký kommt die Hälfte der Nutzer*innen in Prag aus dem Ausland, die andere aus Tschechien

8.7 Befragungsisems

Tabelle 24: Übersicht Fragebogen-Items

Nr.	Items und Antwortoptionen	Itemherkunft
1	Kommen Sie aus Dresden/ aus Berlin? <i>Ja</i> <i>Nein</i> <i>keine Angabe</i>	Eigenentwicklung
2	Was ist der Grund für Ihren Aufenthalt? (Filter F1 = Nein/ keine Angabe) <i>Tourist/ Besuch/ Ausflug (Freizeit)</i> <i>Geschäftsreise</i> <i>Pendler</i> <i>keine Angabe</i>	
3	Sind/ waren Sie das erste Mal mit einem E-Scooter unterwegs? <i>Ja</i> <i>Nein</i>	
4	Wie häufig sind Sie bereits mit einem E-Scooter gefahren? (Filter F3 = Nein) <i>freie Eingabe (ganzzahliger Wert)</i>	
5	Seit Sie das erste Mal einen E-Scooter genutzt haben, wie häufig sind Sie in der Regel damit unterwegs? (Filter F3 = Nein) <i>(fast) täglich</i> <i>1-3 Mal pro Woche</i> <i>1-3 Mal pro Monat</i> <i>seltener als monatlich</i> <i>(fast) nie</i>	in Anlehnung an MiD 2017 (infas et al., 2017)
6	Zu welchem Zweck sind/ waren Sie gerade mit dem E-Scooter unterwegs? <i>Ausprobieren</i> <i>Freizeit</i> <i>Einkauf</i> <i>Erledigung</i> <i>Arbeit</i> <i>dienstlich (während der Arbeit/ Ausbildung)</i> <i>Ausbildung</i> <i>Begleitung anderer (z. B. Kind in Kita)</i>	
7	Hätten Sie den Weg auch ohne E-Scooter gemacht? <i>Ja</i> <i>Nein</i>	Eigenentwicklung
8	Mit welchem Verkehrsmittel hätten Sie den Weg ohne E-Scooter gemacht? (Filter F7 = Ja) <i>zu Fuß</i> <i>ÖPNV</i> <i>eigenes Fahrrad</i> <i>Bike sharing</i> <i>eigener Pkw</i>	

Nr.	Items und Antwortoptionen	Itemherkunft
	<i>Car sharing (Befragter selbst fährt)</i> <i>Mitfahrer Pkw (Car pooling)</i> <i>Taxi (auch mytaxi)</i> <i>Ride hailing (Uber, CleverShuttle, etc.)</i> <i>Motorrad/ Moped</i> <i>Sonstiges: [freie Eingabe]</i>	
9	Wo sind Sie bei Ihrer letzten Fahrt mit dem E-Scooter hauptsächlich gefahren? (es wird eine bildliche Übersicht gezeigt) <i>Radweg</i> <i>Radfahrstreifen auf der Fahrbahn</i> <i>Schutzstreifen auf der Fahrbahn</i> <i>Straße (Mischverkehr)</i> <i>Gehweg</i> <i>Fußgängerzone</i> <i>1. Ausleihvorgang - bisher noch nie gefahren</i> <i>Sonstiges: [freie Eingabe]</i>	Eigenentwicklung
10	Haben Sie schon einmal Probleme bei der Handhabung mit dem E-Scooter gehabt? (Sind Sie z. B. schon einmal an einen hohen Bordstein gestoßen? Unplanmäßig abgestiegen? Haben das Gleichgewicht verloren?) <i>Ja</i> <i>Nein</i>	
11	Welche Art von Handhabungs-Problem(en) war(en) das? (Filter F10 = Ja) <i>Gleichgewicht verloren (unspezifisch)</i> <i>Gleichgewicht verloren durch Handzeichen</i> <i>unplanmäßiges Absteigen (unspezifisch)</i> <i>unplanmäßiges Absteigen durch Bordstein</i> <i>Probleme beim Bremsen</i> <i>am E-Scooter selbst gestoßen</i> <i>beinahe-Sturz -> weiter bei F12</i> <i>Sturz oder Zusammenstoß -> weiter bei F12</i> <i>Sonstiges</i>	
12	Haben Sie mit dem E-Scooter schon einmal eine oder mehrere kritische Situation erlebt? (Sind Sie z. B. gestürzt? Sind Sie gegen etwas gefahren? Wurde Ihnen die Vorfahrt genommen? Ist Ihnen jemand vor den Scooter gelaufen?) <i>Nein</i> <i>Eine</i> <i>mehrere</i>	
13	Welche Art von Situation war das? (Filter F12 = Eine/ mehrere) <i>Beinahe-Sturz oder Unfall allein</i> <i>Behinderung, Konflikt, Beinahe-Unfall mit anderen</i> <i>Sturz bzw. Allein-Unfall</i> <i>Unfall/ Zusammenstoß mit anderen</i> <i>Sonstiges: [freie Eingabe]</i>	
14	Mit wem sind Sie (beinahe) zusammengestoßen? (Filter F13 = mit anderen/ Sonstiges) <i>Radfahrer</i>	

Nr.	Items und Antwortoptionen	Itemherkunft
	<i>anderer E-Scooter</i> <i>Fußgänger</i> <i>Pkw</i> <i>Sonstiges: [freie Eingabe]</i>	
15	Wer war verantwortlich für den (beinahe) Zusammenstoß? (Verursacher) F13 = mit anderen/ Sonstiges)	(Filter
	<i>Befragter</i> <i>anderer Verkehrsteilnehmer</i> <i>beide</i>	
16	Wurde dabei jemand verletzt? (Filter F13 = mit anderen/ Sonstiges/ Sturz bzw. Unfall)	Eigenentwicklung
	<i>Nein</i> <i>Ja, Befragter selbst</i> <i>Ja, der Unfallgegner</i> <i>Ja, Unfallgegner & Befragter selbst</i> <i>weiß nicht (wenn z. B. nicht bekannt, ob Unfallgegner im Nachgang beim Arzt war)</i>	
17	War eine ärztliche Behandlung notwendig? [ambulant oder stationär; auch wenn erst im Nachgang, z. B. 3 Tage später zum Arzt gegangen] (Filter F16 = Ja)	
	<i>Ja</i> <i>Nein</i>	
18	Was glauben Sie, wie gut Sie die Regeln zu E-Scootern in Deutschland kennen? (von 1-sehr schlecht bis 10-sehr gut)	Eigenentwicklung
19	Wie schnell darf ein E-Scooter maximal fahren?^a <i>wie Gesetz</i> <i>weniger als erlaubt</i> <i>mehr als erlaubt</i> <i>weiß nicht</i>	
20	Ab welchem Alter darf man mit dem E-Scooter fahren?^a <i>wie Gesetz</i> <i>jünger als erlaubt</i> <i>älter als erlaubt</i> <i>weiß nicht</i>	
21	Welche Alkoholgrenzen gelten beim E-Scooter fahren?^a <i>wie Gesetz</i> <i>weniger als erlaubt</i> <i>mehr als erlaubt</i> <i>weiß nicht</i>	
22	Jetzt kennen Sie die Promillegrenzen für E-Scooter. Sind Sie schon einmal mit mehr Promille E-Scooter gefahren als erlaubt? <i>Ja</i> <i>Nein</i> <i>weiß nicht/ kann ich nicht einschätzen</i> <i>keine Angabe</i>	
23	Ist man gesetzlich verpflichtet, beim E-Scooter fahren einen Helm zu tragen?^a <i>Richtig</i>	

Nr.	Items und Antwortoptionen	Itemherkunft
	<i>Falsch</i>	
	<i>Weiß nicht</i>	
24	Wie viele Personen dürfen auf einem E-Scooter fahren? ^a	
	<i>Richtig</i>	
	<i>Falsch</i>	
	<i>Weiß nicht</i>	
25	Sind Sie schon einmal zu zweit auf einem E-Scooter gefahren?	
	<i>Ja</i>	
	<i>Nein</i>	
26	Und bei den letzten fünf Fahrten? (Filter F25 = Ja)	
	<i>Ja</i>	
	<i>Nein</i>	
26	Darf man mit dem E-Scooter auf dem Radweg fahren? ^a	
	<i>Richtig</i>	
	<i>Falsch</i>	
	<i>Weiß nicht</i>	
27	Darf man mit dem E-Scooter auf dem Gehweg fahren? ^a	Eigenentwicklung
	<i>Richtig</i>	
	<i>Falsch</i>	
	<i>Weiß nicht</i>	
28	Wo fühlen Sie sich beim Fahren mit dem E-Scooter am sichersten? (es wird eine bildliche Übersicht gezeigt)	Eigenentwicklung
	<i>Radweg</i>	
	<i>Radfahrstreifen auf der Fahrbahn</i>	
	<i>Schutzstreifen auf der Fahrbahn</i>	
	<i>Straße (Mischverkehr)</i>	
	<i>Gehweg</i>	
	<i>Fußgängerzone</i>	
	<i>Sonstiges: [freie Eingabe]</i>	
29	Wie schätzen Sie Ihre Fahrfähigkeiten beim E-Scooter fahren ein? (von 1-sehr schlecht bis 10-sehr gut)	
30	Können wir Ihnen abschließend noch eine letzte Frage stellen: Wie alt sind Sie? freie Eingabe	Eigenentwicklung
31	Geschlecht^b	
	<i>weiblich</i>	
	<i>männlich</i>	
32	Handelt es sich um ein Leihfahrzeug? ^b	
	<i>Ja</i>	
	<i>Nein</i>	
33	Rückgabe oder Ausleihe? ^b (Filter F32 = Ja)	
	<i>Rückgabe</i>	
	<i>Ausleihe</i>	
34	Wird/wurde ein Helm genutzt? ^b	
	<i>Ja</i>	
	<i>Nein</i>	
35	Gepäck am Lenker/ auf Plattform (Beutel/ Rucksack)? ^b	

Nr.	Items und Antwortoptionen	Itemherkunft
	Ja	
	Nein	
36	Wird/ wurde alkoholisiert gefahren? ^b	
	Ja	
	Nein	
37	Wird/wurde zu zweit gefahren? ^b	
	Ja	
	Nein	
38	Mit wie vielen Personen war die/ der Befragte unterwegs? ^b	
	allein	4
	2	5
	3	>5
39	Sonstiges: ^b	
	offenes Anmerkungsfeld	
40	Standort: ^b	

^a Offen formulierte Frage, deren Antwort durch den Interviewer kodiert werden.

^b Blau markierte Items wurden durch den Interviewer im Anschluss an die Befragung ausgefüllt und mussten nicht durch die Befragten angegeben werden.

8.8 Detaildefinitionen der Beobachtungskategorien und -optionen

Eingabemaske

Bei Start der Observation.exe wird die Eingabemaske dargestellt, die vor jeder Beobachtungseinheit ausgefüllt wird, sowie bei einem Wetterwechsel.

1. Ort- Hier den aktuellen Standort auswählen
2. Beobachterkennung – die eigene Kennung auswählen
3. Tag- den Wochentag auswählen
4. Beobachtungsraum – jeder Beobachter/in an einem Standort
5. Uhrzeit – die aktuelle Uhrzeit der Beobachtungseinheit auswählen
6. Wetter - Beschreibung des Wetters für den Beobachtungszeitraum *Mehrfachauswahl möglich*
7. Verkehrszählung (5min vor jeder Beobachtungseinheit) – mit Handzähler die Verkehrsstärke zählen → Auswahl ob Radfahrer oder Fußgänger in Tabellenübersicht – entweder vorbeigefahrene Fahrräder oder Fußgänger zählen (bitte alle Fahrräder/Fußgänger zählen die entlang einer Linie die den Beobachtungsraum an der Stelle des/der Beobachtenden schneidet) *keine Babys, Tandemfahrer als eine Person → einzeln agierende Verkehrsteilnehmer*
8. Anzahl_5min – hier das Ergebnis eintragen (reinklicken und Tastatur mit Tastaturzeichen aus Taskleiste ausklappen -> Zahl eintragen und Tastatur wieder einklappen)

Group - Gruppe (Einfachauswahl)

Eine Gruppe ist definiert als offensichtlich sozial zusammengehörige Gruppe an Personen, auch wenn die Abstände ggf. sehr groß sind (eine/r ist z. B. bei Rot gefahren und andere/r nicht). Gruppe bezieht sich auf die Anzahl der E-Scooter, das heißt die Anzahl der Fahrzeuge!

Bei einer Gruppe wird die Person beobachtet, die vorfährt. Wenn sich die dahinterfahrende Person oder Personen extrem anders verhalten als der Vorfahrende (auf anderer Fläche fahren oder auf dem dahinter fahrenden Scooter zwei Leute stehen oder ähnliches), dies bitte in der Kommentierungsfunktion (Fehler-letzter Eintrag) nach Absenden der Beobachtung eintragen.

Geführte touristische Gruppen sind nicht zu beobachten. *Meist erkennbar an den gleichen Helmen und Personenzahl über 5 Personen. Solle maximal in Berlin auftreten.*

Wenn zwei Personen auf einem Scooter stehen, dann „1“ auswählen und bei Rules „zu zweit“. Es wird weiterhin die Person beobachtet, die lenkt (das sollte für gewöhnlich die sein, die vorne steht).

Gruppenandere/r (hier auch den „Mitfahrer“ beim zu zweit Fahren auf einem Scooter kodieren)

- a. MannEr: Anderer in 2er Gruppe oder beim zu zweit auf Scooter stehen ist Mann / Andere in >2er Gruppe sind Männer
- b. FrauEn: Andere in 2er Gruppe oder beim zu zweit auf Scooter stehen ist Frau / Andere in >2er Gruppen sind Frauen
- c. Misch: Andere in >2er Gruppen sind geschlechtsgemischt (unabhängig vom Alter)
- d. KindEr: Andere/r in 2er Gruppe oder beim zu zweit fahren ist Kind

Wichtig hier, dass sowohl bei einer >1 Gruppe, als auch beim zu zweit auf dem Scooter stehen ausfüllen. Kinder (bis 12 Jahre) sind nur relevant wenn 2er Gruppe vorliegt (Vater fährt voraus und Kind kommt hinterher) oder wenn zu zweit gefahren wird

Speed - Gefahrene Geschwindigkeit (Einfachauswahl)

- a. Unter 6 km/h
- b. Unter 12 km/h
- c. Unter 20 km/h
- d. Über 20 km/h
- e. n/a (n/a – steht für not available - nicht zu beantworten)

Es gilt 0-6 km/h für erste Kategorie, 7-12 km/h für zweite Kategorie und 13-20 km/h für dritte Kategorie. E-Scooter dürfen für Zulassung max 20km/h fahren. Über 20km/h also nur bei privaten „getunten“ Scootern möglich

Rules - Regelverhalten/Auffälligkeiten [erstes oder Mehrfachauswahl]

- *Falsche Richtung*: Beobachtungsobjekt ist entgegen der (Auto-)Fahrtrichtung unterwegs.
- *Zu zweit*: Zwei Personen stehen auf einem Scooter. Es wird die Person beobachtet, die lenkt.
- *Kopfhörer*: Kopfhörer im Ohr oder auf dem Ohr. Kopfhörer, die z. B. um den Hals hängen nicht codieren.
- *Handy in Hand*: Hiermit ist tatsächlich das Handy in der Hand gemeint. Nicht das Handy, das am E-Scooter befestigt ist.
- *Helm*: Diese Kategorie auswählen, wenn Beobachtungsobjekt einen Helm trägt.
- *Gepäck*: Diese Kategorie auswählen, wenn an dem Scooter Gepäck befestigt ist, z. B. Beutel an Lenker oder Koffer auf Stehplattform.

1. Area – zuerst genutzte Verkehrsfläche (Einfachauswahl)

Hier die Verkehrsfläche kodieren auf der der E-Scooter im Beobachtungsraum fährt.

Gehweg		Für Radfahrer freigeleg. Gehweg	
Gemeinsamer Geh / Radweg		Radweg	
Radfahrstreifen		Busspur	Berlin Unter den Linden
Straße	Fahrbahn im Mischverkehr mit PKW /LKW	Für Radfahrer freigegebene Fußgängerzone	

2. Area – als zweites genutzte Verkehrsfläche bei Wechsel der Fläche, ansonsten das Gleiche wie 1. Area anklicken (Einfachauswahl)

Wenn ein E-Scooter im Beobachtungsraum nur eine Verkehrsfläche nutzt, dann hier die gleiche Antwortoption wie bei 1. Area. Wenn er wechselt, hier die als zweites genutzte Fläche auswählen.

Wenn E-Scooter z. B. vom Radweg auf die Straße fährt und wieder zurück, weil ein Transporter auf dem Radweg steht, dann ist das kein Flächenwechsel. Wenn allerdings ein E-Scooter auf dem Gehweg fährt und auf dem Radweg wechselt, weil er Fußgänger überholen bzw. ausweichen will, dann wäre das ein Wechsel.

Wenn beobachtet wird, wie jemand seinen E-Scooter auf dem Gehweg ausleiht und damit losfährt und währenddessen die Fläche zum Radfahrstreifen wechselt: dann ist das kein zu codierender Flächenwechsel, es wird die Fläche gewählt auf der tatsächlich gefahren wird (in dem Beispiel bei 1.Area und 2.Area Radfahrstreifen).

Wenn beobachtet wird, dass jemand vom Radweg auf den Gehweg die Fläche wechselt um den E-Scooter abzustellen: Dann ist das auch kein zu codierender Flächenwechsel. Es wird die Fläche gewählt, auf der als Letztes „normal“ gefahren wurde (in dem Beispiel bei 1. Area und 2.Area Radweg).

Driving - Fahrverhalten (erstes oder Mehrfachauswahl)

- nichts
1. Area falsch
2. Area falsch
- Fahrbahnseite West: Scooter fährt auf westlicher Seite des Beobachtungsraums (nur für DD-Alterplatz Gleisanlage und DD-Schloßstraße relevant)

- e. Fahrbahnseite Ost: Scooter fährt auf östlicher Seite des Beobachtungsraums (nur für DD-Alterplatz Gleisanlage und DD-Schloßstraße relevant)

1. *Area falsch*: Hiermit ist gemeint, dass das Beobachtungsobjekt fälschlicherweise die erste Verkehrsfläche genutzt hat.

Hier ist die Kenntnis der Regeln für E-Scooter sehr wichtig, s.o. Diese Option wird ausgewählt, wenn z. B. der E-Scooter Fahrer auf dem Gehweg gefahren ist. Oder er ist z. B. auf der Straße gefahren, obwohl (!) es einen Radweg gibt. Wenn der Fahrer auf der Straße fährt und es gibt keinen Radweg, dann wäre er nicht falsch und die Option muss nicht angekreuzt werden.

Wenn er in die falsche Richtung unterwegs ist, dann wird diese Antwortoption auch angeklickt!

2. *Area falsch*: Es gilt das Gleiche wie zuvor.

Conflict – Konflikt (Einfachauswahl – wurde ein Konflikt oder eine Kollision beobachtet)

Das Konfliktprotokoll ist immer auszufüllen, es sei denn, es handelt sich um eine Interaktion, z. B. Überholvorgänge mit kontrollierten Reaktionen der Beteiligten.

Definition Interaktion: einer der Beteiligten hat kontrolliert gebremst oder seine Trajektorie geändert. Die Entwicklung der Situation war für die Beteiligten vorhersehbar.

Definition kritischer Konflikt: einer der beteiligten Verkehrsteilnehmer musste plötzlich „bremsen“ und/oder seine Trajektorie verändern, um eine Kollision zu verhindern

Definition Beinahe-Sturz: E-Scooter Fahrer kommt alleine fast zum Sturz (Straucheln, kommt ins Schleudern, muss einen Fuß auf den Boden nehmen oder Bremsen)

With – Falls eine Kollision, ein Konflikt oder Interaktion auftrat, mit wem trat ein Konflikt auf: (Erstes oder Mehrfachauswahl)

Die Option *Bushalt* nur für B-Leipziger Platz oder am Albertplatz (Gleisanlage) relevant:

Hier hält häufig ein Bus oder eine Straßenbahn - wenn also eine Interaktion, ein Konflikt oder eine Kollision auftritt mit Beteiligter/m die/der in Bus/Tram ein- oder aussteigen will während eines Bus/Tramhalts (Einfahren, Halten, Ausfahren), dann diese Option.

8.9 Detailplan der Beobachtung und Befragung

Tabelle 25: Detailplan der Beobachtung und Befragung für Dresden. Summe Befragungsstunden (Personen*h pro Befragungseinheit): 26 h. Summe Beobachtungsstunden (Personen*h pro Beobachtungseinheit): 67 h.

Tag	Ort	Inhalt	Uhrzeit	Pers.	h	Beobachtungsraum/ Befragungsort	n	n/h	Verkehr zählen	Ergebnis Zählung	Wetter	Temperatur [max, min], Niederschlag
Dienstag, 18.08.2020	Albertplatz	BF	14:00-16:00	2	2	Nudelturm / Gleisanlage			Abgelehnte	3		[25,2°; 17,2°]; 2,5 l/m ²
		BB	14:00-16:00	2	2	Ring-West Gleisanlage	8	4	Fußgänger Radfahrer	7 19	Regen, bewölkt Regen, bewölkt	
		BF	16:30-18:30	2	2	Nudelturm / Gleisanlage			Abgelehnte	1		
		BB	16:30-18:30	2	2	Ring-West Gleisanlage	6	3	Radfahrer Fußgänger	9 91	Regen, bewölkt Regen, bewölkt	
		BB	19:00-20:00	2	1	Ring-West Gleisanlage	3	3	Fußgänger Radfahrer	7 37	Regen, bewölkt Regen, bewölkt	
		BF	14:00-16:00	1	2	Pirnaischer Platz, Kulturpalast			Abgelehnte	0		
Mittwoch, 19.08.2020	Kulturpalast	BB	14:00-16:00	3	2	Wilsdruffer Str. Nord Wilsdruffer Str. Süd Schloßstr.	28	14	Fußgänger Radfahrer Fußgänger	12 9 115	sonnig sonnig sonnig	[26,1°; 14,8°]; 0 l/m ²
		BF	16:30-18:30	1	2	Kulturpalast			Abgelehnte	3		
		BB	16:30-18:30	3	2	Wilsdruffer Str. Nord Wilsdruffer Str. Süd Schloßstr.	30	15	Radfahrer Fußgänger Radfahrer	20 72 38	sonnig sonnig sonnig	
		BB	19:00-20:00	3	1	Wilsdruffer Str. Nord Wilsdruffer Str. Süd	13	13	Fußgänger Radfahrer	10 8	sonnig sonnig	

Tag	Ort	Inhalt	Uhrzeit	Pers.	h	Beobachtungsraum/ Befragungsort	n	n/h	Verkehr zählen	Ergebnis Zählung	Wetter	Temperatur [max, min], Niederschlag
Donnerstag, 20.08.2020	Hauptstraße					Schloßstr.			Fußgänger	121	sonnig	[30,3°; 15,3°]; 0 l/m²
		BB	14:00-16:00	2	2	Hauptstraße West	6	3	Fußgänger	21	sonnig	
						Hauptstraße Ost			Radfahrer	10	sonnig	
		BB	16:30-18:30	2	2	Hauptstraße West	16	8	Radfahrer	22	sonnig	
						Hauptstraße Ost			Fußgänger	54	sonnig	
		BB	19:00-20:00	2	1	Hauptstraße West	14	14	Fußgänger	35	sonnig	
						Hauptstraße Ost		Radfahrer	18	sonnig		
Freitag, 21.08.2020	Albertplatz	BF	14:00-16:00	2	2	Nudelturm / Gleisanlage			Abgelehnte	0		[35,4°; 19,7°]; 0,2 l/m²
		BB	14:00-16:00	2	2	Ring-West	10	5	Fußgänger	8	sonnig	
						Gleisanlage			Radfahrer	18	sonnig	
		BF	16:30-18:30	2	2	Nudelturm / Gleisanlage			Abgelehnte	3		
		BB	16:30-18:30	2	2	Ring-West	13	6,5	Radfahrer	4	sonnig	
						Gleisanlage			Fußgänger	47	sonnig	
		BF	21:00-23:00	1	2	Nudelturm			Abgelehnte	1		
		BB	21:00-23:00	2	2	Ring-West	21	10,5	Fußgänger	15	dunkel, heiter	
				Gleisanlage			Radfahrer	19	dunkel, heiter			
BB	23:30-00:30	2	1	Ring-West	5	5	Radfahrer	7	dunkel, heiter			
				Gleisanlage			Fußgänger	59	dunkel, heiter			
Samstag, 22.08.2020	Kulturpalast	BF	14:00-16:00	1	2	Pirnaischer Platz			Abgelehnte	1		[24,9°; 18°]; 9,6 l/m²
						Wilsdruffer Str. Nord			Fußgänger	27	Regen, bewölkt	
		BB	14:00-16:00	3	2	Wilsdruffer Str. Süd	5	2,5	Radfahrer	3	Regen, bewölkt	
						Schloßstr.			Fußgänger	132	Regen, bewölkt	
BF	17:30-18:30	1	2	Pirnaischer Platz			Abgelehnte	2				

Tag	Ort	Inhalt	Uhrzeit	Pers.	h	Beobachtungsraum/ Befragungsort	n	n/h	Verkehr zählen	Ergebnis Zählung	Wetter	Temperatur [max, min], Niederschlag
		BB	16:30-18:30	2	2	UdL Nord	19	9,5	Radfahrer	20	Regen	
					UdL Süd	Fußgänger			26	Regen		
		BB	19:00-20:00	2	1	UdL Nord	16	16	Fußgänger	19	Dämmerung	
					UdL Süd	Radfahrer			24	Dämmerung		
Donnerstag, 03.09.2020	Leipziger Platz	BF	14:00-16:00	2	2	Potsdamer Platz (30 min.), dann Brandenburger Tor			Abgelehnte	2		
		BB	14:00-16:00	2	2	Leipziger Platz Nord	32	16	Fußgänger	77	sonnig, bewölkt	
						Leipziger Platz Süd			Radfahrer	14	sonnig, bewölkt	
		BF	16:30-18:30	2	2	Brandenburger Tor			Abgelehnte	2		[22,1°; 13,4°]; 4,9 l/m ²
		BB	16:30-18:30	2	2	Leipziger Platz Nord	43	21,5	Radfahrer	19	sonnig, bewölkt	
						Leipziger Platz Süd			Fußgänger	41	sonnig, bewölkt	
		BB	19:00-20:00	2	1	Leipziger Platz Nord	16	16	Fußgänger	96	Dämmerung	
					Leipziger Platz Süd	Radfahrer			41	Dämmerung		
Freitag, 04.09.2020	Warschauer Brücke	BF	14:00-16:00	1	2	Brandenburger Tor			Abgelehnte	2		
		BB	14:00-16:00	2	2	Brücke West	36	18	Fußgänger	43	sonnig, bewölkt	
						Brücke Ost			Radfahrer	27	sonnig, bewölkt	
		BF	16:30-18:30	1	2	Brandenburger Tor			Abgelehnte	4		
		BB	16:30-18:30	2	2	Brücke West	39	19,5	Radfahrer	35	sonnig, bewölkt	
						Brücke Ost			Fußgänger	97	sonnig, bewölkt	[22,8°; 15,3°]; 0,4 l/m ²
				BB	21:00-23:00	2	2	Brücke West	46	23	Fußgänger	61
					Brücke Ost	Radfahrer	21	dunkel, heiter				
		BB	23:30-00:30	2	1	Brücke West	23	23	Radfahrer	15	dunkel, heiter	
					Brücke Ost	Fußgänger			129	dunkel, heiter		

Tag	Ort	Inhalt	Uhrzeit	Pers.	h	Beobachtungsraum/ Befragungsort	n	n/h	Verkehr zählen	Ergebnis Zählung	Wetter	Temperatur [max, min], Niederschlag	
Samstag, 05.09.2020	Unter den Linden	BF	14:00-16:00	1	2	Brandenburger Tor				7			
		BB	14:00-16:00	2	2	UdL Nord	120	60	Fußgänger	59	sonnig, bewölkt	[18,2°; 13,5°]; 0,1 l/m ²	
						UdL Süd			Radfahrer	11	sonnig, bewölkt		
		BF	16:30-18:30	1	2	Brandenburger Tor				4			
		BB	16:30-18:30	2	2	UdL Nord	107	53,5	Radfahrer	25	sonnig, bewölkt		
						UdL Süd			Fußgänger	65	sonnig, bewölkt		
		BB	21:00-23:00	2	2	UdL Nord	76	38	Fußgänger	30	dunkel, bewölkt		
						UdL Süd			Radfahrer	7	dunkel, bewölkt		

8.10 Konfliktprotokoll (Kritische Situationen)

Session-Kennung:



Observ. N#

Beobachterkennung:

- | | | | |
|--------------------------|----|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | MR | <input type="checkbox"/> | AB |
| <input type="checkbox"/> | JA | <input type="checkbox"/> | KH |
| <input type="checkbox"/> | NS | <input type="checkbox"/> | LZ |

Beteiligter Verkehrsteiln.:

- allein
- Rad
- E-Scooter
- Fußgänger
- Pkw
-

Verursacher:

- E-Scooter-Nutzer selbst
- anderer Verkehrsteiln.
- nicht erkennbar/ nicht beobachtet

Art der Situation:

- Konflikt/ Beinahe-Unfall mit anderen
- Kollision mit anderen
- Beinahe-Sturz (allein)
- Sturz bzw. Allein-Unfall
-

Reaktion des E-Scooter-Nutzers:

- Ausweichen
- Bremsen
- keine Reaktion
-

Reaktion des beteiligten Verkehrsteilnehmers:

- Ausweichen
- Bremsen
- keine Reaktion
-

Auf welcher Fläche hat sich die Situation ereignet?

- fr. Fußgängerzone
- Gehweg
- fr. Gehweg
- gem. Geh-/Radweg
- Radweg
- RfStreif
- Straße
- Busspur
-

Anmerkungen/ sonstige Beobachtungen (zum Unfallhergang, Verletzungen, o.ä.):

Abbildung 58: Vorlage Konfliktprotokoll zum Ausfüllen durch Beobachter*innen

8.11 Ergebnistabellen

Tabelle 27: Geschlecht der beobachteten Person nach Gruppengröße. Bei Gruppengröße ab zwei Fahrzeugen: beobachtete Person = Vorfahrende*r

Gruppengröße	Berlin (n=705)			Dresden (n=219)		
	n	männlich	weiblich	n	männlich	weiblich
Ein Fahrzeug	329	77,2%	22,8%	101	87,1%	12,9%
Zwei Fahrzeuge	261	69,3%	30,7%	90	71,1%	28,9%
Drei Fahrzeuge	54	85,2%	14,8%	17	82,4%	17,6%
Vier Fahrzeuge	39	74,4%	25,6%	11	81,2%	18,2%
Fünf Fahrzeuge	8	75,0%	25,0%	-	-	-
Sechs Fahrzeuge	5	80,0%	20,0%	-	-	-
mehr als sechs Fahrzeuge	9	88,9%	11,1%	-	-	-



Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.

Wilhelmstraße 43 / 43G

10117 Berlin

Postfach 08 02 64

10002 Berlin

Tel. 030/2020-5000

Fax 030/2020-6000

berlin@gdv.org, unfallforschung@gdv.de

www.gdv.de, www.udv.de