

# Motorräder

## Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen

Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Mensch und Sicherheit Heft M 301

The logo consists of the word "bast" in a bold, lowercase, green sans-serif font. The letters are slightly shadowed, giving it a 3D appearance. The logo is positioned in the bottom right corner of the page, partially overlapping the vertical white line.

# **Motorräder**

## **Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen**

von

Marcus Bäumer  
Heinz Hautzinger  
Manfred Pfeiffer

IVT Research GmbH  
Mannheim

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Mensch und Sicherheit Heft M 301**

**bast**

Die Bundesanstalt für Straßenwesen veröffentlicht ihre Arbeits- und Forschungsergebnisse in der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen**. Die Reihe besteht aus folgenden Unterreihen:

A - Allgemeines  
B - Brücken- und Ingenieurbau  
F - Fahrzeugtechnik  
M - Mensch und Sicherheit  
S - Straßenbau  
V - Verkehrstechnik

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter dem Namen der Verfasser veröffentlichten Berichte nicht in jedem Fall die Ansicht des Herausgebers wiedergeben.

Nachdruck und photomechanische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Die Hefte der Schriftenreihe **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen** können direkt bei der Carl Ed. Schünemann KG, Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen, Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53, bezogen werden.

Über die Forschungsergebnisse und ihre Veröffentlichungen wird in der Regel in Kurzform im Informationsdienst **Forschung kompakt** berichtet. Dieser Dienst wird kostenlos angeboten; Interessenten wenden sich bitte an die Bundesanstalt für Straßenwesen, Stabsstelle Presse und Kommunikation.

Die **Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)** stehen zum Teil als kostenfreier Download im elektronischen BASt-Archiv ELBA zur Verfügung.  
<https://bast.opus.hbz-nrw.de>

## Impressum

**Bericht zum Forschungsprojekt 82.0686**  
Motorräder – Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen

**Fachbetreuung**  
Markus Lerner  
Benjamin Schreck-von Below

**Referat**  
Sicherheitskonzeptionen, Sicherheitskommunikation

**Herausgeber**  
Bundesanstalt für Straßenwesen  
Brüderstraße 53, D-51427 Bergisch Gladbach  
Telefon: (0 22 04) 43 - 0

**Redaktion**  
Stabsstelle Presse und Kommunikation

**Druck und Verlag**  
Fachverlag NW in der  
Carl Ed. Schünemann KG  
Zweite Schlachtpforte 7, D-28195 Bremen  
Telefon: (04 21) 3 69 03 - 53  
Telefax: (04 21) 3 69 03 - 48  
[www.schuenemann-verlag.de](http://www.schuenemann-verlag.de)

ISSN 0943-9315  
ISBN 978-3-95606-540-8

Bergisch Gladbach, Oktober 2020



## Kurzfassung – Abstract

### Motorräder – Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen

Im Vergleich zu vielen anderen Verkehrsteilnehmergruppen sind Motorradfahrerinnen und -fahrer bei Straßenverkehrsunfällen einem erhöhten Risiko einer schweren oder tödlichen Verletzung ausgesetzt. So wurden von den 28.774 im Jahr 2017 verunglückten Motorradbenutzern 33,3 % schwer und 2,0 % sogar tödlich verletzt. Bei allen verunglückten Kraftfahrzeugbenutzern (280.588) betragen diese Anteile 15,9 bzw. 0,8 %.

Zentrales Ziel der Studie ist eine umfassende Darstellung der Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr in Deutschland, was gleichzeitig die Bereitstellung von Expositionsdaten bedeutet, welche dann ggf. für anderweitige Unfallanalysen verwendet werden können. Darüber hinaus wird neben einer ausführlichen Darstellung der methodischen Grundlagen der Verkehrsunfallrisikoanalyse ein Überblick über vorhandene Ergebnisse zu Unfallrisiken sowie zu Unfallursachen im Motorradverkehr gegeben.

Von allen in der Fahrleistungserhebung 2014 (Verkehrszählung) untersuchten Kraftfahrzeugarten zeigt sich bei Fahrern motorisierter Zweiräder (erhebungsbedingt einschließlich Mofas und Mopeds) das höchste Risiko. Im Vergleich zum Durchschnitt über alle Kfz ergibt sich bei motorisierten Zweirädern ein rund 4,3-fach höheres Unfallbeteiligungsrisiko. Die Verunglücktenrate liegt sogar um das 7-fache über dem Gesamtwert, wobei die unter 18-Jährigen hier ein nochmals deutlich höheres Risiko aufweisen.

Zur Beschreibung von Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr wurden eigene Auswertungen auf Basis der Fahrleistungserhebung 2014 (Halterbefragung und Verkehrszählung) und der Erhebung „Mobilität in Deutschland (MiD) 2017“ vorgenommen, welche im Hinblick auf den Erhebungsumfang und die Aktualität am besten für diese Aufgabenstellung geeignet sind.

In 10,6 % aller Haushalte ist ein Motorrad vorhanden und 22,3 % der Personen ab 16 Jahren besitzen eine Motorradfahrerlaubnis. Der typische Motorradnutzer ist männlich, zwischen 45 und 65 Jahre alt, erwerbstätig und verfügt über einen Pkw.

Das Motorrad wird dabei überwiegend als Freizeitverkehrsmittel genutzt, wobei Sonn- und Feiertage die klassischen Tage für längere Motorrad-Ausfahrten sind.

Auf Basis der im Rahmen des Projektes ermittelten Ergebnisse werden abschließend Vorschläge zur Schließung von Daten- und Kenntnislücken gemacht.

### Motorcycles – Mobility structure and exposition data

In comparison to many other groups of road users, motorcyclists are exposed to a greater risk of a serious or fatal injury in road traffic accidents. For example, of the 28,774 motorcycle users who were injured in accidents in 2017, 33.3% were seriously injured and 2.0% even fatally injured. Of all motor vehicle users injured in accidents (280,588) these proportions were 15.9% and 0.8% respectively.

The main objective of the study is a comprehensive depiction of the mobility structures in motorcycle traffic in Germany, which at the same time indicates the provision of exposition data, which can then be used for further accident analyses if required. In addition, as well as an extensive depiction of the methodological principles of road traffic accident risk assessment, an overview of the existing results on accident risks as well as the causes of accidents in motorcycle traffic will also be presented.

Of all motor vehicle types investigated in the German Vehicle Mileage Survey 2014 (traffic count), the highest risk is with riders of motorised two-wheeled vehicles (due to the survey, including motorised two-wheelers with insurance plate). In comparison to the average across all motorised vehicles, there is an around 4.3 times higher risk of involvement in an accident for motorised two-wheeled vehicles. The rate of those injured in an accident lies at around 7 times above the overall value, whereby the under 18 year-olds show an again greater risk here.

In order to describe mobility structures in motorcycle traffic, own evaluations were carried out on the basis of the German Vehicle Mileage Survey 2014 (owner survey and traffic count) and the Mobility in

Germany 2017 survey (MiD 2017), which are, in terms of their survey scope and timeliness, the best suited for this task.

There is a motorcycle in 10.6% of all households and 22.3% of persons over 16 have a motorcycle licence. The typical motorcycle user is male, between 45 and 65 years old, employed and owns a car. The motorcycle is predominantly used for leisure purposes, whereby Sundays and public holidays are the typical days for longer motorcycle trips.

In conclusion, on the basis of the results obtained in the course of the project, suggestions will be made on the closure of gaps in data and knowledge.

## Short report

### Motorcycles – Mobility structures and exposition data (FE 82.0686/2017)

#### 1 Objective

In comparison to many other groups of road users, motorcyclists are exposed to a higher risk of a serious or fatal injury in road traffic accidents. For example, of the 28,774 motorcycle users who were injured in accidents in 2017, 33.3% were seriously injured and 2.0% even fatally injured. Of all motor vehicle users injured in accidents (280,588) these proportions were 15.9% and 0.8% respectively.

The main objective of the study is a comprehensive depiction of the mobility structures in motorcycle traffic in Germany, which at the same time indicates the provision of exposition data, which can then be used for further accident analyses if required. In addition, as well as an extensive depiction of the methodological principles of the road traffic accident risk assessment, an overview of the existing results on accident risks as well as the causes of accidents in motorcycle traffic will also be presented.

In conclusion, on the basis of the results obtained in the course of the project, suggestions should be made on the closure of gaps in data and knowledge.

#### 2 Methodology

With regard to the description of the mobility structures in motorcycle traffic, literature and respective data sources were first reviewed. Literature on the topic of motorcycle is predominantly concerned with the risky attitudes of motorcyclists, however their actual mobility behaviour is rarely the subject matter of observation. This also has to do with the fact that, for example, in mobility surveys using the diary day concept, often only relatively few trips are contained on motorcycles, which, in publications on mobility studies, mostly leads to the type of road use motorcycle being depicted in combination with other modes of motorised private transport.

For this reason, own evaluations were carried out to describe mobility structures in motorcycle traffic on the basis of the German Vehicle Mileage Survey 2014 (owner survey and traffic count) and the

Mobility in Germany (MiD) 2017 survey. These two data sources are, in terms of their survey scope and timeliness, the best suited for this task.

#### 3 Study results

The German Vehicle Mileage Survey 2014 (traffic count) was turned to in regard to the results on accident risk. For various types of motor vehicles, it relates the number of vehicle users involved in accidents involving personal injury and the number of casualties to the respective kilometres travelled in Germany.

It became evident that of all investigated types of motorised vehicles, the highest risk is for riders of motorised two-wheeled vehicles (due to the survey, this includes motorised two-wheelers with insurance plate). In comparison to the average across all motorised vehicles, there is an around 4.3 times greater risk of involvement in an accident for motorised two-wheeled vehicles. The rate of those injured in an accident even lies at around 7 times above the overall value.

When considering injury severity, the risk as rider of a motorised two-wheeled vehicle of being involved in an accident with fatalities is, at 41 accident involvements per 1 bn. vehicle kilometres, almost 6 times as high as the average over all types of motorised vehicles (including motorised two-wheeled vehicles) at 7 accident involvements per 1 bn. vehicle kilometres. In the case of accidents with severely injured persons, the risk is even increased more than seven fold. The differences in injury risk is even more clear. The risk, as user of a motorised two-wheeled vehicle, of being killed in an accident, is around 13 times higher than overall, i.e. across all motor vehicle users. A more in-depth evaluation of motorcycle users on the basis of Mobility in Germany also showed that especially the group of under 18-year-olds hold a particularly high risk. This is based on the index of persons injured in an accident/1 bn. km at 5 times above the average of all motorcycle users.

The causes of the high injury risk in users of motorised two-wheeled vehicles lies, on the one

hand, on the fact that motorcycles, in comparison to other motorised vehicles, offer practically no passive protection in the case of a collision or impact. On the other hand, not all motorcycle users wear complete protective equipment on every trip. Reasons for the increased risk of involvement in an accident cited in literature are, *inter alia*, the low visibility of motorcycles for other road users and also errors made by motorcycle users themselves. In general, single-track vehicles are harder to control than two-track ones, meaning that, for example, road damage presents a higher accident risk for two-wheeled vehicles. Routes with a higher degree of curves as well as sections with ascents and descents also hold a greater risk of accidents for these single-track motorised vehicles.

In order to describe the mobility structures, the motorcycle fleet with registration numbers was initially investigated on the basis of the owner survey in the German Vehicle Mileage Survey 2014 according to (technical) vehicle characteristics. It is evident that over 60% of all motorcycles are over 10 years old. Around one third of motorcycles have a seasonal registration number, however this is only around 14% among light motorcycles.

Results on Motorcycle ownership in households were derived from the Mobility in Germany household sample. There is a motorcycle in 10.6% of all households. One result of the study is that the share of households owning a motorcycle increases with the household income. When this ownership rate is broken down into whether or not there are cars in the household, it can be seen that motorcycles are quite predominantly purchased in addition to a car and only replace the car in rare cases: while only 2.4% of households without a car own a motorcycle, the rate in households with 3 and more cars lies at 31.6% (1 car: 8.9%, 2 cars: 18.2%). It is also interesting that only approximately a third of all motorcycles do not have a previous owner, i.e. they were purchased new.

In order to describe the Structure of the motorcycle users, data from both the German Vehicle Mileage Survey (vehicle fleet according to characteristics of the main user) as well as Mobility in Germany were consulted. The results arising from these two data sources are very similar: the typical motorcycle user is male, between 45 and 65 years old, employed and owns a car. Using this data, it can also be derived that motorcycle users have a somewhat higher level of education compared to non-users,

somewhat more frequently live in households with higher net income and more rarely have a health-related mobility restriction. Ultimately, the share of persons with a motorcycle licence can also be estimated using Mobility in Germany, which lies at 22.3% (persons over 16 years of age).

Data from both the German Vehicle Mileage Survey (owner survey and traffic count) as well as Mobility in Germany was also used in order to describe Motorcycle usage. From the owner survey, the total and average national motorcycle kilometres travelled can be established and differentiated with respect to vehicle characteristics, characteristics of the main user, use abroad and predominant purpose of trip. The traffic count provides results on the kilometres travelled in Germany on motorised two-wheeled vehicles (due to the survey, this includes motorised two-wheelers with insurance plate) according to time of day as well as road class and location. Using the Mobility in Germany trip data, the overall traffic volume, transport performance as well as the average trip distance and duration can be estimated for motorcycle trips, broken down into socio-demographic characteristics, rider/passenger, time characteristics, weather, and trip purpose.

At this point, only some selected findings from the overall wealth of results shall be presented. For example, around 46% of the total annual national motorcycle kilometres travelled are related to vehicles which are more than 12 years old. In terms of the age of the main user, 42% of vehicle mileage alone is ridden on motorcycles whose main users are between 45 and 54 years old. In other socio-demographic variables such as gender and employment, a very high share of the vehicle mileage and transport performance is related to men or persons in employment, respectively.

The distribution of transport performance from Mobility in Germany according to rider and passenger enables the calculation of an average number of persons occupying a motorcycle. This lies at 1.06.

In terms of usage according to days of the week (Mobility in Germany) it can initially be determined that motorcycles are neither used only nor overproportionately frequently at the weekend. Rather, the share of traffic volume at mid-week is even somewhat higher and declines somewhat at the weekend. However, the intensity of use is significantly higher at the weekends: 42% of the transport performance is related to the two days of



the weekend, thus, the highest average trip distances are also found here. Only around 3% of motorcycle trips are taken on public holidays, however the share of the transport performance is more than twice as much. The average trip distance here at 71km is even higher than on Sundays at 58km and therefore also lies significantly above the weekly average of 31km per trip. The weekend and in particular public holidays are therefore typical days for longer motorcycle rides.

Almost half of the total motorcycle transport performance is ridden in the 3 summer months (Mobility in Germany). As expected, only low proportions are related to winter, whereby this is naturally also due to the fact that many vehicles are not registered during this time.

8.2% of the national motorcycle kilometres travelled is related to routes abroad (Vehicle Mileage Survey – owner survey). Motorcycles with trips abroad have, at 9,661km/year a significantly higher average overall mileage than motorcycles with no trips abroad (2,559km/year).

The question as to whether the motorcycle is a mode of transport predominantly for leisure purposes can be answered with 'yes'. However, how dominant this trip purpose is depends upon whether the number of trips or the distance is observed. In terms of the number of trips (traffic volume), the share of leisure purposes at 32.5% for motorcycles is only slightly higher than is the case on average over all modes of transport (Mobility in Germany). Trips to work make up around 30% of the volume. However when the transport performance is observed, a different picture emerges. In this case, 70% of the distances covered on motorcycle relate to the trip purpose 'leisure' and the average trip distance at 70km per trip is more than twice as high as the overall average. Otherwise, the only other share of the transport performance worth mentioning is under 'work'. This corresponds to the results on vehicle mileage where over 60% of the overall national motorcycle kilometres travelled are ridden on vehicles which are predominantly used for leisure purposes.

## 4 Conclusions

After evaluating the available sources of literature and as part of the data analyses on the topic of 'motorcycles', some indication emerged what is required in future to gain an even more precise

understanding in terms of the mobility structures and exposition parameters in this segment of road traffic.

Currently there is no major mobility study where the mobility patterns connected with this mode of transport in the sense of factual transport behaviour are considered in detail. The currently largest study, Mobility in Germany (MiD 2017), largely doesn't provide specific findings on motorcycle traffic. Rather, tabulations of this mode of transport are predominantly subsumed under 'motorised private transport'. One reason for that is, that already in the data collection phase of MiD 2017 – namely in the written version of the survey – motorcycles are classified under the category 'motorcycle/ moped'. This makes pure motorcycle-related analyses much harder, or – without special data processing as it has been applied within the present project – severely limited.

In larger mobility surveys, awareness should be raised on the mode of transport 'motorcycle' as early as in the planning phase and there is a demand for studies with a focus only on motorcycles, ideally in the form of a trip survey over a longer period of time (for example as in the mobility panel but with a significantly higher number of cases).

A larger survey is reasonable, as the motorcycle is a mode of transport with an extremely heterogeneous user structure which is primarily used under the aspect of leisure.

There is a demand for research in terms of content primarily on the following topics:

- Motorcycling and weather: mobility in Germany 2017 does offer initial starting points here (tendency: usage more in dry weather), but the underlying data are not detailed enough for deeper analyses.
- Motorcycling and day of the week: from Mobility in Germany and thematically related studies, there are also starting points here too (tendency: usage at the weekend and above all on public holidays), but for example the weekday variations of motorcycle traffic should be further examined.
- Motorcycling and purpose of trip: from Mobility in Germany 2017 and other studies there are also starting points here (tendency: leisure as purpose of use dominates more than in any other mode of transport); but this could be examined in



more detail, for example according to socio-economic groups or, respectively, according to motorcycle user groups (cluster) classified by socio-demographic characteristics.

- Due to the very low market penetration of motorcycles with alternative drives no analyses, e.g. on road safety issues, could be made on the basis of currently available data.
- Exposition and accident risk of motorcyclists who only take their motorcycle licence at a higher age (new entrants) or 'get into' motorcycling again after a longer break (re-entrants).

In addition, there are further specialist issues which result in or are indicated by the empirical results formulated here:

- Why is the use of motorcycles lower in the age group 30 to 49 years of age (family phase) and then rises again (resumed by the middle-aged). Is the old motorcycle still used then or is a new motorcycle purchased?
- The reason behind the tendency to only start motorcycling later could be due to the introduction of accompanied driving from the age of 17. Before this change in driving licence regulations, the motorcycle licence was often taken together with the car driving licence (at the age of 18). By reducing the minimum age of the car driving licence it can, to a certain extent, be expected that the acquisition of a motorcycle licence is postponed for a longer period of time.

As priority, the integration of the survey of motorcycle traffic parameters into current, i. e. periodic mobility surveys is considered reasonable. The following characteristics could be added to the survey catalogue of existing and current or periodically conducted surveys.

- Motorcycle licence yes/no (if yes, since when)?
- Motorcycle ownership yes/no (if yes, since when)?
- Use of motorcycle yes/no (if yes, since when; in the long-term the characteristics and conditions of motorcycle trips such as trips alone or together with others / in a group)?
- Motorcycle accident in the past yes/no (if yes, differentiated according to time and accident severity)?

More targeted, but also more cost-intensive, would be to carry out a special motorcycle-specific mobility survey, for example to be repeated every 10 years (if necessary in combination with previously implemented periodic surveys). As motorcyclists appear to be a particular group of persons, a focus on or supplement of the attitudes of the users would be appropriate (if necessary with face-to-face interviews).

# Inhalt

|   |           |   |  |    |
|---|-----------|---|--|----|
| <b>Abkürzungen</b> .....  | <b>11</b> | 3.2.2   | Expositionsgrößen aus der FLE-Halterbefragung.....             | 27 |
| <b>1 Ausgangslage und Zielsetzung</b> .....   | <b>13</b> | 3.2.3   | Weitere Ergebnisse zu Expositionsgrößen und Unfallrisiken..... | 27 |
| 1.1 Expositionsgrößen.....  | 13        | 3.3   | Ursachen für das erhöhte Risiko von Motorradnutzern.....       | 27 |
| 1.2 Mobilitätsstruktur.....   | 13        |   |  |    |
| 1.3 Untersuchungsziele.....   | 14        |   |  |    |
| <b>2 Vorhandene Studien und Datenquellen zum Motorradverkehr</b> .....                | <b>14</b> | <b>4 Erkenntnisse zu den Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr</b> .....                      | <b>29</b>  |    |
| 2.1 Studien zu Mobilitätsmustern im Motorradverkehr.....                              | 15        | 4.1 Datengrundlagen und Analysethemen.....  | 29   |    |
| 2.2 Expositions- und Mobilitätsdaten aus Stichprobenerhebungen.....                   | 16        | 4.1.1 Aufgabenstellung.....   | 29   |    |
| 2.2.1 Fahrzeugbezogene Befragungen.....   | 16        | 4.1.2 Rahmenbedingungen und Datenaufbereitung.....  | 29   |    |
| 2.2.2 Haushalts- und personenbezogene Befragungen.....                                | 16        | 4.2 Motorradbestand: Entwicklung und Struktur.....  | 30   |    |
| 2.2.3 Verkehrszählungen.....  | 17        | 4.2.1 Hubraum, Motorleistung und Leistungsgewicht.....  | 30   |    |
| 2.3 Expositionsdaten aus weiteren Quellen.....  | 18        | 4.2.2 Fahrzeugalter.....  | 31   |    |
| 2.4 Konzept für die Auswertung vorhandener Daten zur Motorradnutzung.....             | 18        | 4.3 Motorradbesitz der privaten Haushalte.....  | 33   |    |
| 2.4.1 Struktur- und Verhaltensmerkmale von Motorradnutzern.....                       | 19        | 4.3.1 Haushaltstyp und Motorradbesitz.....  | 33   |    |
| 2.4.2 Alltags- versus Freizeitverkehrsmittel.....                                     | 19        | 4.3.2 Haushaltseinkommen und Motorradbesitz.....  | 33   |    |
| 2.4.3 Abhängigkeit der Motorradnutzung vom Wetter.....                                | 20        | 4.3.3 Raumstruktur und Motorradbesitz.....  | 34   |    |
| 2.4.4 Zeitliche Nutzungsmuster.....   | 20        | 4.3.4 Analyse des Motorradbesitzes mittels eines multiplen logistischen Regressionsmodells..... | 34   |    |
| 2.4.5 Räumliche Nutzungsmuster.....   | 20        | 4.4 Strukturanalyse der Motorradnutzer.....   | 34   |    |
| <b>3 Erkenntnisse zu Expositionsgrößen und Unfallrisiken im Motorradverkehr</b> ..... | <b>20</b> | 4.4.1 Motorradfahrerlaubnisbesitz.....  | 34   |    |
| 3.1 Methodik der Unfallrisikoanalyse.....   | 20        | 4.4.2 Hauptnutzer von Motorrädern.....  | 36   |    |
| 3.1.1 Das Unfallrisiko im Straßenverkehr aus epidemiologischer Perspektive.....       | 20        | 4.4.3 Personen mit Motorradnutzung am Stichtag.....   | 37   |    |
| 3.1.2 Risikomaßzahlen in der Verkehrssicherheitsforschung.....                        | 24        | 4.5 Motorradnutzung: Sachliche, räumliche und zeitliche Aspekte.....                            | 39   |    |
| 3.2 Unfallrisiko von motorisierten Zweirädern... 25                                   |           | 4.5.1 Wieviel wird gefahren?.....   | 39   |    |
| 3.2.1 Expositionsgrößen aus der FLE-Verkehrszählung.....                              | 25        | 4.5.2 Wie wird gefahren?.....   | 43   |    |
|   |           | 4.5.3 Wann wird gefahren?.....  | 44   |    |
|   |           | 4.5.4 Wo wird gefahren?.....  | 46   |    |
|   |           | 4.5.5 Aus welchem Anlass wird gefahren?.....  | 47   |    |

4.5.6 Wer ist besonders gefährdet? ..... 49

**5 Schlussfolgerungen und  
Zusammenfassung..... 50**

5.1 Forschungsbedarf und Konzepte für  
zukünftige Erhebungen und Analysen zum  
Motorradverkehr ..... 50

5.2 Zusammenfassung..... 52

**Literatur..... 54**

**Bilder ..... 57**

**Tabellen..... 58**

---

## Abkürzungen

|      |  |
|------|--|
| CAPI | Computer Assisted Personal Interviewing    |
| CATI | Computer Assisted Telephone Interviewing   |
| CAWI | Computer Assisted Web Interviewing         |
| FLE  | Fahrleistungserhebung                      |
| HU   | Kraftfahrzeug-Hauptuntersuchung            |
| KBA  | Kraftfahrt-Bundesamt                       |
| KiD  | Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland        |
| MiD  | Mobilität in Deutschland                   |
| MIV  | Motorisierter Individualverkehr            |
| MOP  | Deutsches Mobilitätspanel                  |
| SrV  | System repräsentativer Verkehrsbefragungen |
| SVZ  | Straßenverkehrszählung                     |
| ZFER | Zentrales Fahrerlaubnisregister            |
| ZFZR | Zentrales Fahrzeugregister                 |



# 1 Ausgangslage und Zielsetzung

Im Vergleich zu anderen Verkehrsteilnehmergruppen, insbesondere den Pkw-Nutzern, ist das Mobilitätsverhalten von Motorradfahrerinnen und Motorradfahrern wenig untersucht. Der Forschungsschwerpunkt liegt bei dieser Gruppe eher auf Verkehrssicherheitsuntersuchungen. Letzteres hängt damit zusammen, dass Nutzer motorisierter Zweiräder bei Straßenverkehrsunfällen einem erhöhten Risiko einer schweren oder tödlichen Verletzung ausgesetzt<sup>1</sup> sind. So wurden von den 28.774 im Jahr 2017 verunglückten Motorradbenutzern 33,3 % schwer und 2,0 % sogar tödlich verletzt (Statistisches Bundesamt 2018, S. 185). Bei allen verunglückten Kraftfahrzeugbenutzern (280.588) betragen diese Anteile 15,9 bzw. 0,8 % (ebenda, S. 215).

## 1.1 Expositionsgrößen

Weit aussagekräftiger als solche Verteilungen von bloßen Unfall- bzw. Verunglücktenmerkmalen sind Kennziffern zum Unfallrisiko, bei denen die Unfälle auf das jeweilige Ausmaß der Verkehrsteilnahme bezogen werden. Die Berechnung solcher Kennziffern erfordert zwei Datensätze, die zueinander ins Verhältnis gesetzt werden können: Zum einen Daten über das Unfallgeschehen und seine Struktur (unter Beteiligung von Motorrädern), zum anderen Informationen über Umfang und Struktur des Verkehrs mit Motorrädern. Kennziffern, die den Gesamtumfang des Verkehrs beschreiben (z. B. Gesamtzahl der von allen Verkehrsteilnehmern durchgeführten Fahrten, Summe der dabei zurückgelegten Fahrzeugkilometer) werden im Kontext von Verkehrssicherheitsanalysen als Expositionsgrößen bezeichnet.

Neben diesem (gängigen) Verständnis von Exposition als aggregierte verkehrliche Kenngrößen (Makroebene), die als Bezugsgrößen für Unfall- oder Verunglücktenzahlen dienen, wird der Begriff Exposition im wissenschaftlichen Sprachgebrauch auch im Hinblick auf das Vorhandensein bestimmter Risikofaktoren verwendet (z. B. Fahren unter Alkoholeinfluss, Müdigkeit, Eisglätte). So wird man in einer

<sup>1</sup> Schon seit den 1950er Jahren ist der Verkehrsunfall des Motorradfahrers Gegenstand der deutschen und internationalen Unfallforschung. Eine zusammenfassende Übersicht über frühe Beiträge zu diesem Themenkomplex findet man in der Monographie von HAVEMANN (1972, S. 33-35).

epidemiologischen Studie zum Fahren unter Alkoholeinfluss die alkoholisierten Fahrer als Exponierte und die nicht alkoholisierten Fahrer als Nichtexponierte bezeichnen. Beide Gruppen, die Exponierten und die Nichtexponierten, sind dem Risiko eines Unfalls ausgesetzt, nur ist eben der Grad der Gefährdung bei den Exponierten höher als bei den Nichtexponierten.

Bei Risikofaktoren handelt es sich um Eigenschaften der Fahrer und ihrer Fahrten, die sich erhöhend auf das - bei jeder Verkehrsteilnahme vorhandene - allgemeine Risiko einer Unfallbeteiligung auswirken. Eigenschaften, welche die Unfallgefährdung reduzieren, werden Schutzfaktoren genannt. Wenn man ausdrücken möchte, ob bei einem Fahrer ein bestimmter Risikofaktor (z. B. Alkohol) vorliegt oder nicht, so spricht man vom Risikofaktorstatus des Fahrers (alkoholisiert, nicht alkoholisiert) (HAUTZINGER et al. 2007). Der Risikofaktorstatus kann auch ordinalen Charakter besitzen (z. B. nicht alkoholisiert, leicht alkoholisiert, schwer alkoholisiert) oder als metrische Variable (Blutalkoholgehalt in Promille) spezifiziert werden.

Anzumerken wäre an dieser Stelle, dass nicht für alle Expositionsgrößen bzw. Risikofaktoren geeignete Unfalldaten zur Verfügung stehen (z. B. Verunglückte nach Fahrtzweck), was aber auch umgekehrt gilt. So ist z. B. in den Unfalldaten die Zahl der Beteiligten unter Alkoholeinfluss bekannt, hierzu gibt es jedoch nach hiesigem Kenntnisstand keine kompatiblen Expositionsdaten (z. B. Häufigkeit des Fahrens unter Alkoholeinfluss im Verkehrsgeschehen insgesamt).

## 1.2 Mobilitätsstruktur

Gegebenheiten, die das Unfallrisiko beeinflussen (wie z. B. das Wetter), sind in vielerlei Hinsicht zugleich Determinanten des Mobilitätsverhaltens, hier also Bestimmungsfaktoren der Nutzungshäufigkeit und Nutzungsmuster von Motorrädern, wobei in der vorliegenden Studie die Verhaltens- bzw. Nutzungsmerkmale Fahrtenhäufigkeit und Fahrtweiten im Vordergrund stehen.

Über eine Klassifikation der Merkmale, welche das Mobilitätsverhalten beeinflussen bzw. dieses näher charakterisieren, lässt sich ein konzeptueller Rahmen definieren, an dem sich die Analysen zur Mobilitätsstruktur in diesem Bericht orientieren und der aus folgenden Elementen besteht:

- objektive Nutzermerkmale (z. B. Alter, Geschlecht, ökonomische Ressourcen, Verfügbarkeit anderer Verkehrsmittel)
- fahrzeugbezogene Merkmale (z. B. Fahrzeugart, Leistungsgewicht)
- situative Merkmale der Verkehrsteilnahme (z. B. Fahrtzweck, Wetter)
- subjektive Nutzermerkmale (z. B. Einstellungen, Motive)

Fahrtenanzahl und Fahrtenmerkmale dienen zur Beschreibung des Mobilitätsverhaltens von Individuen (Mikroebene). Soll das Mobilitätsmuster von Personengruppen gekennzeichnet werden (Makroebene), so verwendet man überwiegend Pro-Kopf-Mittelwerte von Verhaltensmerkmalen wie z. B. die mittlere tägliche Fahrtenzahl oder die mittlere tägliche Gesamtwegstrecke. Summen von Verhaltensmerkmalen wie z. B. die jährliche Gesamtzahl (Verkehrsaufkommen) oder Gesamtlänge (Verkehrsleistung) aller Fahrten einer Personengruppe finden demgegenüber weniger bei Mobilitäts- als vielmehr bei Verkehrssicherheitsanalysen Anwendung. Diese Merkmalssummen sind dort Expositionsgrößen, auf welche man Unfall- oder Verunglücktenzahlen bezieht, um das Unfall- oder Verletzungsrisiko zu messen.

### 1.3 Untersuchungsziele

Ein erstes Ziel der vorliegenden Untersuchung besteht darin, einen Überblick über existierende Datenquellen zum Mobilitätsverhalten von Motorradfahrern/-fahrerinnen (im Folgenden Motorradnutzer genannt) zu geben. Dabei geht es sowohl um deren Verwendung bzw. Verwendbarkeit als Bezugsgrößen (Expositionsdaten) für die Berechnung von Risikokennziffern als auch um die Möglichkeiten einer umfassenden Beschreibung von Mobilitäts- und Nutzerstrukturen im Motorradverkehr. In diesem Zusammenhang werden neben den Auswertungsmöglichkeiten auch eventuelle Beschränkungen der Daten untersucht. Unter dem Begriff Motorrad werden im vorliegenden Bericht generell Krafträder mit amtlichem Kennzeichen (Leichtkrafträder und schwere Motorräder) verstanden (vgl. KBA 2018b, Anlage A).

Ein zweites Ziel ist es, die in der Verkehrssicherheitsforschung gebräuchlichen Expositionsgrößen und Risikomaßzahlen in einen allgemeinen epide-

miologischen Begriffsrahmen einzuordnen und dann vor diesem Hintergrund derzeit vorhandene Ergebnisse zu Unfallrisiken im Motorradverkehr zusammenfassend darzustellen.

Ein drittes, zentrales Ziel besteht darin, dort, wo Datenquellen noch nicht (vollständig) für die Belange der Risikoanalyse ausgeschöpft sind, entsprechende eigene Berechnungen durchzuführen. In nochmals verstärktem Maße gilt dies für Auswertungen, welche sich auf Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr und Mobilitätsmuster von Motorradnutzern beziehen.

Alle diesbezüglichen Analysen werden auf der Basis vorhandener (bundesweiter) Datenbestände vorgenommen. Die Auswertungen orientieren sich an dem oben umrissenen konzeptuellen Rahmen, anhand dessen - als weiteres Ziel der Studie - sich auch Forschungs- und Datenlücken identifizieren lassen, also für die Verkehrssicherheitsforschung interessante Fragestellungen, für die es jedoch im Moment noch keine geeigneten Expositions- bzw. Mobilitätsdaten gibt. Hier werden dann Konzepte und Vorschläge zur Schließung dieser Daten- und Kenntnislücken skizziert.

## 2 Vorhandene Studien und Datenquellen zum Motorradverkehr

In diesem Kapitel geht es um die Zusammenstellung und Systematisierung existierender Datenquellen und Untersuchungen zur Fahr-/ Verkehrsleistung von Motorrädern bzw. Motorradnutzern (Expositionsgrößen) sowie zum Mobilitätsverhalten von Motorradfahrern und -fahrerinnen (Mobilitätsmuster). Eine notwendige Unterscheidung ist in diesem Zusammenhang die zwischen Spezialstudien zum Motorradverkehr und allgemeinen Mobilitätsstudien, in deren Rahmen auch der Motorradverkehr betrachtet wird. Was die Quellen von Expositions- und Mobilitätsdaten angeht, erweist sich eine Differenzierung zwischen Stichprobenerhebungen und anderen Datenquellen als hilfreich für eine entsprechende Systematisierung. Vor dem Hintergrund der Sichtung und Bewertung existierender Datenbestände und Studien wird im vorliegenden Kapitel aufgezeigt, welche auf den Motorradverkehr bezogene Analysen (Mobilitätsverhalten, Expositionsgrößen und Unfallrisiko) mit diesen Sekundär-



daten durchgeführt werden können, um vorhandene Erkenntnislücken zu schließen.

## 2.1 Studien zu Mobilitätsmustern im Motorradverkehr

Die nationale und internationale Literatur zum Thema Motorrad fahren ist umfangreich, was bei genauerer Betrachtung aber nicht mit einem besonderen Interesse am Mobilitätsverhalten, sondern hauptsächlich mit der überdurchschnittlich hohen Unfallbeteiligung dieser Gruppe von Verkehrsteilnehmern zusammenhängt. Schwerpunkte der Untersuchungen sind in aller Regel Einstellungen und Motive der Nutzer von motorisierten Zweirädern. Daten und Ergebnisse zum hier interessierenden Thema Struktur und Mobilitätsmuster von Motorradnutzern findet man in der Literatur häufig nur als Nebenprodukt, meist im Zusammenhang mit der Beschreibung der Zusammensetzung der untersuchten Stichprobe. Beispielhaft werden im Folgenden vier Studien genannt, die sowohl verkehrssicherheitsbezogene Einstellungen behandeln als auch empirische Befunde zu Mobilitätsmustern von Motorradnutzern liefern.

VON BELOW und HOLTE (2014) haben in einer Repräsentativerhebung 1.093 Motorradnutzer ab 16 Jahre vorrangig zu psychologischen Aspekten des Unfallrisikos befragt. In dieser Studie besteht die Stichprobe zu 85 % aus Männern, insgesamt sind rund 80 % der Befragten Vollzeit erwerbstätig. Die anteilmäßig am stärksten vertretene Altersgruppe ist die der 45- bis 54-Jährigen mit knapp 30 %, gefolgt von den 35- bis 44-Jährigen mit 22 %. Knapp 22 % der befragten Motorradnutzer sind älter als 55 Jahre. Ebenfalls knapp 22 % der Personen wohnen in Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern, d. h. im Vergleich zur Gesamtbevölkerung sind Motorradnutzer in Großstädten etwas unterrepräsentiert. Die Pkw-Fahrerlaubnisbesitzquote der befragten Motorradnutzer liegt bei 98 %, über 50 % der Befragten fahren ein Motorrad mit mehr als 500 cm<sup>3</sup> Hubraum (31 % mehr als 750 cm<sup>3</sup>). Weniger als 10 % nutzen das Motorrad täglich, jeweils rund 37 % mehrmals die Woche bzw. mehrmals im Monat. Die durchschnittliche Jahresfahrleistung liegt in dieser Studie bei 5.163 km (VON BELOW und HOLTE 2014, S. 36ff).

BÄCHLI-BIÉTRY und EWERT (2008) haben in einer Längsschnittuntersuchung rund 600 Motorrad-

fahrer in der Schweiz in einem Zeitraum von rund 10 Jahren dreimal zu ihrem motorradspezifischen Verhalten, ihren Einstellungen und Unfallereignissen befragt (im Jahr 1998, 1999 und 2007). In dieser Stichprobe befanden sich auch 148 Personen, die zwischenzeitlich das Motorradfahren aufgegeben hatten. Als Gründe hierfür wurden vor allem familiäre (35 %) und finanzielle Gründe (26 %) sowie mangelnde Bequemlichkeit und veränderte Verkehrsverhältnisse (17 bzw. 16 %) genannt. Im Vergleich zu der Teilstichprobe, die nach wie vor Motorrad fährt, sind die Aussteiger u. a. durch einen höheren Frauenanteil, einen höheren Anteil der Fahrerlaubnisklasse A1, geringeres Einkommen und eher sachliche Fahrmotive gekennzeichnet. Unterschiede im Hinblick auf Stürze oder andere Unfallereignisse konnten dagegen nicht festgestellt werden (BÄCHLI-BIÉTRY und EWERT 2008, S. 50 ff).

KUSCHEFSKI et al. (2006) haben in einer Vor-Ort-Befragung von 422 Motorradfahrern u. a. erhoben, seit wann ein motorisiertes Zweirad gefahren wird, ob die Nutzung vom Wetter abhängt und für welche Zwecke das Motorrad genutzt wird. Bezüglich der Nutzungsdauer zeigte sich, dass fast 20 % der Befragten erst nach dem 30. Lebensjahr mit dem Motorradfahren angefangen haben. Zur besseren Einordnung sei hinzugefügt, dass 82,5 % der befragten Personen 30 Jahre und älter waren. Im Hinblick auf das Wetter gaben 15 % der Befragten an, bei jedem Wetter zu fahren. Fast zwei Drittel sind auch bei schlechterem Wetter mit dem Motorrad unterwegs und nur etwa 20 % verzichten bei schlechtem Wetter ganz auf Fahrten. 68 % der Befragten nutzen ihr Motorrad eher zu Freizeit Zwecken, 14,3 % sowohl in der Freizeit als auch für Alltagszwecke und 17,1 % eher im Alltag (vgl. hierzu auch VON BELOW und HOLTE 2014, S. 67 und 80). Dabei nutzen die unter 30-Jährigen ihr Motorrad mehr für alltägliche Zwecke als die älteren Fahrer.

In der Studie Motorradfahren in Deutschland 2018 finden sich ebenfalls Ergebnisse zum faktischen Mobilitätsverhalten (Motorrad Presse Stuttgart 2018). Die Studie zeigt, dass die Gründe der Motorradnutzung vielfältig sind; auffällig ist aber, dass hinsichtlich des Nutzungszwecks von 88 % der Motorradfahrer gesagt wird, dass sie einfach so zum Spaß damit herumfahren und nur 5 % hier berufliche Zwecke, Dienstfahrten etc. nennen. Im Hinblick auf die ebenfalls untersuchten Einstellungen der Motorradnutzer sind Unterschiede zwischen jüngeren (unter 30 Jahren) und älteren Motorradfahrern (über 60 Jahren) erkennbar. Bei den Jüngeren wird

deutlich häufiger Aussagen wie Ich genieße es, wenn ich mit meinem Motorrad Aufmerksamkeit erbege (43 zu 23 %) und Ich fahre Motorrad, um meine eigenen Grenzen kennenzulernen (20 zu 4 %) zugestimmt, was sich ja dann auch im erhöhten Unfallrisiko in dieser Altersgruppe manifestiert. Die Älteren stimmen hingegen stärker Aussagen wie Seit meiner frühesten Jugend hatte ich den Wunsch, Motorrad zu fahren (38 zu 70 %) und auf dem Motorrad ist man wirklich noch naturverbunden (38 zu 52 %) zu. Was alle Motorradfahrer eint, ist die Aussage Motorradfahren ist für mich ein Stück Freiheit, welche die höchsten Zustimmungswerten erhält, bei Vielfahrern mit mehr als 6.000 km pro Jahr sogar eine Zustimmung von 86 %.

Bei vielen Verkehrserhebungen wird der Motorradverkehr miteingefasst. Wie die nachfolgenden Ausführungen zeigen, wird dabei für den Motorradverkehr noch Verbesserungspotenzial gesehen und aufgezeigt.

## 2.2 Expositions- und Mobilitätsdaten aus Stichprobenerhebungen

### 2.2.1 Fahrzeugbezogene Befragungen

Den hier vorgestellten fahrzeugbezogenen Erhebungen ist gemeinsam, dass sie auf einer Stichprobe von Fahrzeugen aus dem Zentralen Fahrzeugregister (ZFZR) des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) basieren, deren Halter zur Nutzung des betreffenden Fahrzeugs befragt werden. Zentrales Merkmal der Fahrzeugnutzung ist die Fahrleistung, d. h. die Summe der Fahrzeugkilometer, welche sich im Prinzip nach allen im Register enthaltenen bzw. im Rahmen der Befragung erhobenen Merkmalen (Fahrzeug- und Haltermerkmale) aufgliedern lässt. Bei diesen Erhebungen handelt es sich um

- die Halterbefragung im Rahmen der Fahrleistungserhebung (FLE) 2014 (BÄUMER et al. 2017a) und
- die Erhebung Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland (KiD) 2010 (WVI, IVT, DLR und KBA 2011), bei der ebenfalls Kfz-Halter befragt wurden.

#### Fahrleistungserhebung (FLE) 2014

In der Halterbefragung der Fahrleistungserhebung 2014 wurden für die Inländerfahrleistung (Fahrleistung der in Deutschland mit amtlichem Kennzeichen oder Versicherungskennzeichen angemeldeten Kfz) Eckwerte und Strukturgliederungen empirisch

ermittelt. Die Erhebung der Inländerfahrleistung war als stichprobenartige Halterbefragung angelegt. Dabei wurden die Halter von insgesamt 162.653 zufällig ausgewählten Fahrzeugen befragt, die nach einem stichprobentheoretischen Verfahren aus der Bestandsdatei des Kraftfahrt-Bundesamtes ausgewählt wurden. In der FLE-Halterbefragung können Krafträder mit amtlichem Kennzeichen (n=2.923) und Kfz mit Versicherungskennzeichen (n=2.855) unterschieden werden.

Fahrleistungserhebungen nach diesem Design wurden auch in den Jahren 1990, 1993 und 2002 durchgeführt.

#### Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland (KiD)

Die zuletzt 2010 durchgeführte Stichtagserhebung KiD (WVI, IVT, DLR und KBA 2012) ist repräsentativ für den Verkehr deutscher Kraftfahrzeuge. Sie enthält Daten z. B. über den Zweck der Fahrten, Fahrweite und Fahrdauer, Quellen und Ziele, Lage der Fahrten im Tagesverlauf sowie über Geschlecht und Alter des Fahrers. Hinzu kommen Strukturmerkmale der (gewerblichen und privaten) Kfz-Halter. Relevant für die vorliegende Fragestellung ist insbesondere die Fahrzeugart Krafträder mit amtlichem Kennzeichen sowie leichte drei- und vierrädrige Fahrzeuge. Anders als in der FLE-Halterbefragung ist es in der KiD nicht möglich, die im Ausland erbrachte Fahrleistung zu separieren.

### 2.2.2 Haushalts- und personenbezogene Befragungen

Bei haushalts- und personenbezogenen Befragungen handelt es sich um stichprobenartige Erhebungen zum individuellen Mobilitätsverhalten. Eine wichtige Zielgröße der Hochrechnung ist im vorliegenden Kontext die Verkehrsleistung, d. h. die Summe der Personenkilometer, die sich bei motorisierten Individualverkehrsmitteln ggf. nochmals nach Fahrer und Mitfahrer untergliedern lässt.

#### Mobilität in Deutschland (MiD) 2017

An erster Stelle ist hier die Erhebung Mobilität in Deutschland zu nennen, die auch schon 2002 und 2008 durchgeführt wurde (infas und DIW 2004; infas und DLR 2010). In der neuen MiD 2017 (infas, DLR, IVT und infas 360 (2018a)) wurden rund 156.000 Haushalte nach dem Stichtagskonzept schriftlich, telefonisch (CATI) oder webbasiert (CAWI) zu ihrem Mobilitätsverhalten befragt. Die resultierenden Datensätze enthalten detaillierte Angaben zu Haushalten, Personen und deren Wege

(Wege Zweck, benutzte Verkehrsmittel sowie Länge und Dauer des Weges). Im Hinblick auf die Wege von Personen ist zu beachten, dass bei Wegen mit mehreren benutzten Verkehrsmitteln das Konzept des Hauptverkehrsmittels angewandt wird. Darüber hinaus wird im schriftlichen Befragungsteil (PAPI) der MiD 2017 nicht zwischen Motorrad und Mofa/Moped differenziert.

Weitere stichprobenartige Mobilitätserhebungen sind das Deutsche Mobilitätspanel und das System repräsentativer Verkehrsbefragungen:

### **Deutsches Mobilitätspanel (MOP)**

Beim Deutschen Mobilitätspanel handelt es sich um eine jährliche Panelerhebung zum Verkehrsverhalten mit einem Stichprobenumfang von ca. 2.000 Personen. Jeder Panelteilnehmer verbleibt 3 aufeinander folgende Jahre in der Stichprobe, um dann durch einen neuen Teilnehmer ersetzt zu werden (rotierendes Panel). Jedes Jahr im Zeitraum zwischen September und November füllen die Teilnehmer ein Wegetagebuch über 7 Tage aus (schriftliche Befragung) (vgl. KIT 2016). Aufgrund des geringen Anteils von Motorrädern am Verkehrsaufkommen (deutlich unter 1 %) sind in dieser Erhebung nur sehr kleine Fallzahlen von Wegen mit dem Motorrad zu erwarten.

### **System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV)**

Die SrV-Erhebung bietet Städten, Gemeinden, Aufgabenträgern, Verkehrsunternehmen und -verbänden die Möglichkeit, sich an einer Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten zu beteiligen. Die Erhebung findet alle 5 Jahre statt (zuletzt 2013<sup>2</sup>; vgl. AHRENS et al. 2014) und wird telefonisch bzw. schriftlich-online durchgeführt. Die SrV-Erhebung liefert Ergebnisse für die teilnehmenden Gebietskörperschaften, aber keine Hochrechnungen für das Bundesgebiet.

### **2.2.3 Verkehrszählungen**

Im Rahmen von Zählungen, d. h. Beobachtungen des fließenden Verkehrs wird (idealerweise) eine Zufallsstichprobe von Erhebungsorten und -zeiten gezogen (vgl. hierzu HAUTZINGER et al. 2012) und man ermittelt dort die entsprechenden Verkehrsmengen (nach Fahrzeugart). Über die Verwendung von Straßennetzlängen werden aus den erhobenen Verkehrsstärken Fahrleistungen im untersuchten Straßennetz berechnet.

### **Fahrleistungserhebung (FLE) 2014**

Eine auf diesem Grundmodell basierende Erhebung ist die im Rahmen der Fahrleistungserhebung 2014 durchgeführte Verkehrszählung (vgl. BÄUMER et al. 2017b). Dort wurden Eckwerte und Strukturgliederungen der Inlandsfahrleistung (Fahrleistung deutscher und ausländischer Fahrzeuge auf dem inländischen Straßennetz) empirisch ermittelt. Die Schätzung der Inlandsfahrleistung basiert auf einer bundesweiten, automatisierten Verkehrszählung an 520 zufällig ausgewählten Straßenabschnitten (geschichtet nach Straßenklasse und Ortslage) während jeweils etwa 24 Stunden. Im Ergebnis liegen Fahrleistungen für 9 Fahrzeugarten (8+1-Messung) und 38 Nationalitäten für das gesamte – auch innerörtliche – deutsche Straßennetz vor.

Im Gegensatz zur Halterbefragung (siehe oben) können in der FLE-Verkehrszählung Krafträder mit amtlichem Kennzeichen und Kfz mit Versicherungskennzeichen nicht unterschieden werden. Daher stehen aus dieser Erhebung Fahrleistungskenngrößen (Expositionsdaten) nur für die motorisierten Zweiräder insgesamt zur Verfügung. Auf Basis der Inlandsfahrleistung wurden auch schon Unfallrisikokennziffern berechnet (BÄUMER et al. 2017b, Kapitel 4). Ausgewählte Ergebnisse zum Unfallrisiko motorisierter Zweiräder aus dieser Studie werden in Kapitel 3.2 vorgestellt.

### **Straßenverkehrszählung (SVZ)**

Als stichprobenartige Zählung kann auch die SVZ betrachtet werden. Diese findet alle 5 Jahre statt – für die Erhebung 2010 vgl. LENSING 2013, für die Erhebung 2015 siehe Richtlinien für die Straßenverkehrszählung im Jahre 2015 auf den Bundesfernstraßen<sup>3</sup> – und bezieht sich hauptsächlich auf Autobahnen und Bundesstraßen, wobei die Bundesländer die Zählung auf Landes- und Kreisstraßen ausdehnen können. Die SVZ wird bislang größtenteils manuell durchgeführt<sup>4</sup>, wobei nicht zwischen Motorrädern und Kleinkrafträdern (mit Versicherungskennzeichen) unterschieden wird. Aus den Zähler-

<sup>2</sup> Die SrV-Erhebung 2018 befindet sich zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichts noch in der Auswertung.

<sup>3</sup> siehe <http://www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten/2015/Manuelle-Zaehlung.html>

<sup>4</sup> In der SVZ 2015 wurden erstmals Alternativen zur manuellen Zählung erprobt. Mit dem neuen Verfahren wurden mobile Seitenradargeräte – integriert in Standardleitpfosten – eingesetzt. In einem Zeitraum von 5 Jahren soll z. B. in Baden-Württemberg an 4.500 Zählstellen nach einem festgelegten Erhebungsplan zweimal über zwei Wochen gezählt werden.

gebnissen kann eine Inlandsfahrleistung zumindest für Autobahnen und Bundesstraßen hochgerechnet werden.

### 2.3 Expositionsdaten aus weiteren Quellen

Zu den thematisch relevanten Datenquellen sind auch die zentralen Register des KBA mit den Fahrzeugbeständen (ZFZR) und Fahrerlaubnisinhabern (ZFER) als Expositionsgrößen zu zählen.

Ebenfalls beim KBA ist die seit 2015 geführte Fahrleistungsstatistik Verkehr in Kilometern angesiedelt. Hier werden die Kilometerstände der bei den Kfz-Hauptuntersuchungen (HU) vorgeführten Fahrzeuge als Grundlage für die Hochrechnung der gesamten Inländerfahrleistung (darunter Motorräder) im jeweiligen Kalenderjahr benutzt (KBA 2018a). Es handelt sich also um eine Fahrleistungsschätzung auf der Basis von Prozessdaten.

Ein Totalwert für die Inländerfahrleistung von Motorrädern wird auch in dem Tabellenwerk Verkehr in Zahlen ausgewiesen (BMVI 2018, S. 153). Die Werte werden anhand eines Rechenmodells auf Basis u. a. von Kraftstoffverbräuchen ermittelt (zur Methodik vgl. KUHFIELD et al. 2014).

Schließlich sei noch auf die Dauerzählstellen an Bundesfernstraßen hingewiesen, wo auf Basis automatisierter Zählungen eine Inlandsfahrleistung von Motorrädern ausgewiesen werden kann. Allerdings gibt es diese Dauerzählstellen nur an Autobahnen und außerörtlichen Bundesstraßen, darüber hinaus ermöglichen nicht alle eingesetzten Zählgeräte eine Differenzierung nach 8+1 Fahrzeugarten und damit eine Separierung von Motorrädern (vgl. FITSCHEN und NORDMANN 2016).

### 2.4 Konzept für die Auswertung vorhandener Daten zur Motorradnutzung

Im Hinblick auf allgemeine Erhebungen bzw. Daten zum Mobilitätsverhalten lässt sich festhalten, dass manche Datenquellen aus methodischen Gründen lediglich einen globalen Eckwert für die Gesamtfahrleistung von Krafträdern liefern (z. B. Verkehr in Zahlen). Darüber hinaus werden in den Ergebnisberichten zu Mobilitätserhebungen die mit Motorrä-

| Quelle                     | Exposition Motorräder in Mrd. km Jahr | Bemerkungen  |
|----------------------------|---------------------------------------|--|
| FLE 2014 - Halterbefragung | 12,37                                 | Inländerfahrleistung von Motorrädern mit amtl. Kennzeichen         |
| FLE 2014 - Verkehrszählung | 17,48                                 | Inlandsfahrleistung von motorisierten Zweirädern                   |
| Verkehr in Kilometern 2017 | 9,74                                  | Inländerfahrleistung von Krafträdern                               |
| Verkehr in Zahlen 2017     | 9,80                                  | Inländerfahrleistung von Krafträdern                               |
| KiD 2010                   | 15,63                                 | Inländerfahrleistung von Krafträdern                               |
| MiD2017                    | 7,84                                  | Verkehrsleistung bei Fahrten, bei denen ein Motorrad genutzt wurde |

Tab. 1: Expositionsgrößen zum Motorradverkehr (Auswahl)

dern zurückgelegten Wege aufgrund ihres geringen Anteils am Verkehrsaufkommen meist mit Pkw-Fahrten zur Kategorie Motorisierter Individualverkehr zusammengefasst (z. B. in der MiD 2008 oder im Mobilitätspanel; vgl. infas und DLR 2010; KIT 2016). So beläuft sich z. B. die Zahl der in der MiD 2008 erfassten Wege, bei denen ein Motorrad benutzt wurde, auf gerade einmal 449 (von insgesamt rund 193.000 Wegen), wobei bei 440 Wegen das Motorrad Hauptverkehrsmittel des Weges war.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über ausgewählte Eckwerte zur Exposition von Motorrädern bzw. Motorradnutzern in Deutschland. Die Zusammenstellung zeigt, dass zwischen den einzelnen Datenquellen z. T. recht deutliche Unterschiede bestehen.

Eine Ursache für die große Streubreite der Ergebnisse liegt zum einen in den oft recht kleinen Stichproben, auf denen die geschätzte Motorradexposition basiert. So wird in der Erhebung KiD 2010 die Schätzgenauigkeit für das Jahrestotal der Motorradfahrleistung mit  $\pm 6,5$  Mrd. km angegeben (WVI, IVT, DLR und KBA 2012, S. 457). Zum anderen ist es aber auch so, dass die Zielgröße Exposition in sachlicher und räumlicher Hinsicht nicht einheitlich abgegrenzt ist.

Als Resümee kann man festhalten, dass für tiefer gegliederte Analysen zur hier in Rede stehenden Thematik in erster Linie die Daten der FLE 2014 (Halterbefragung<sup>5</sup>) und der MiD 2017 in Frage kom-

<sup>5</sup> Weitere Aufgliederungen der Inlandsfahrleistung (aus der Verkehrszählung der FLE 2014) für motorisierte Zweiräder sind grundsätzlich möglich (z. B. nach Tageszeit), Ergebnisse speziell für Motorräder lassen sich jedoch – wie erwähnt – aus dieser Datenquelle nicht extrahieren.



men. Aufgrund der großen Stichprobe der MiD 2017 (insgesamt wurden über 960.000 Wege erfasst) können belastbare Ergebnisse für den relativ kleinen Anteil an mit dem Motorrad zurückgelegten Wegen erzielt werden.

Im Hinblick auf die FLE-Halterbefragung wurden im Rahmen des damaligen Forschungsvorhabens bereits einige Auswertungen speziell für die Fahrzeuggruppe Kraftrad vorgenommen<sup>6</sup>. Es handelt sich dabei um Aufgliederungen des Totalwerts und des Mittelwerts der Jahresfahrleistung von Krafträdern nach Alter, Geschlecht und Pkw-Verfügbarkeit des Hauptnutzers sowie nach Fahrzeugalter, Fahrzeugart, Hubraum, Motorleistung und Leistungsgewicht. Der hochgerechnete jahresdurchschnittliche Bestand 2014 an angemeldeten Krafträdern beträgt 4.148.047 Fahrzeuge. Bei einer Gesamtfahrleistung von 12,37 Mrd. Fahrzeugkilometern ergibt sich pro Fahrzeug und Jahr eine Fahrleistung von 2.982 km (Motorräder/-roller mit Verbrennungsmotor: 3.227 km, Leichtkrafträder: 1.855 km).

Das im Folgenden skizzierte Auswertungskonzept bezieht sich daher hauptsächlich auf die MiD 2017 und die Halterbefragung der FLE 2014. Subjektive Merkmale der Motorradnutzer wie Einstellungen oder Motive können mit diesen Datenbeständen nicht untersucht werden (vgl. Kapitel 2.1).

#### 2.4.1 Struktur- und Verhaltensmerkmale von Motorradnutzern

Aus der MiD kann neben dem Motorradbesitz der Haushalte die Zahl und Struktur der Motorradfahrerlaubnisbesitzer abgeleitet werden (z. B. Soziodemographie, Nutzung weiterer Verkehrsmittel). Bei diesem Thema können auch Informationen aus dem Zentralen Fahrerlaubnisregister (ZFER) des KBA einfließen, allerdings wird dieses erst seit 1.1.1999 geführt und umfasst insoweit nur Personen, die ab diesem Stichtag eine Fahrerlaubnis erworben haben. Für das Jahr 2019 weist das KBA einen Bestand von 16.770.749 Fahrerlaubnissen der Klassen A, A1 und A2 aus<sup>7</sup>. Dazu kommen noch die Personen mit einer vor dem 1.1.1999 erworbenen Fahrerlaubnis (FE-Klasse A: Jhg. 1979; FE-Klasse A1: Jhg. 1983), welche in der Zwischenzeit ihre Fahrerlaubnis nicht erweitert oder ausgetauscht haben.

Die Population der Motorradnutzer im Sinne der Gesamtheit aller Personen, welche in einem bestimmten Zeitraum (z. B. Kalenderjahr) mindestens

eine Fahrt mit dem Verkehrsmittel Motorrad durchführen, lässt sich mit MiD-Daten nicht genauer beschreiben, da natürlich nicht alle Nutzer am Befragungstichtag eine Fahrt mit dem Motorrad unternehmen haben. Was sich ermitteln lässt, ist die durchschnittliche tägliche Anzahl der Motorradnutzer, die bei bestimmten Fragestellungen durchaus als Bezugsgröße für Unfall- oder Verunglücktenzahlen dienen kann.

Strukturdaten zum Bestand an Krafträdern zu Jahresbeginn lassen sich dem Zentralen Fahrzeugregister (ZFZR) des KBA entnehmen<sup>8</sup>, zudem können die hochgerechneten jahresdurchschnittlichen Bestände gemäß FLE-Halterbefragung ausgewertet werden, z. B. auch nach Merkmalen wie Anzahl Nutzer oder Hauptnutzer vorhanden. So wurde z. B. von über 93 % der befragten Fahrzeughalter angegeben, dass das betreffende Kraftrad einen Hauptnutzer hat.

In Bezug auf das Verkehrsverhalten lassen sich aus der MiD einige Ergebnisse zum Personenverkehrsaufkommen und zur Personenverkehrsleistung mit Motorrädern in Untergliederung nach soziodemographischen Merkmalen ableiten (Alter, Geschlecht, Bildungsabschluss, Lebensphase und andere).

Die FLE-Halterbefragung stellt Aufgliederungen des Totalwerts und des Mittelwerts der Jahresfahrleistung nach technischen Merkmalen des Fahrzeugs und nach Merkmalen des Hauptnutzers zur Verfügung.

Die Kapitel 2.4.2 bis 2.4.5 geben einen Überblick zu den aus der FLE 2014 und der MiD 2017 ableitbaren Ergebnissen in Bezug auf die eher situativen Aspekte der Motorradnutzung.

#### 2.4.2 Alltags- versus Freizeitverkehrsmittel

Zur Frage, ob das Motorrad eher als Alltags- oder Freizeitverkehrsmittel genutzt wird, kann in der MiD das Personenverkehrsaufkommen und die Personenverkehrsleistung mit Motorrädern nach Fahrtzwecken analysiert werden. Da der Fahrtzweck in den Unfalldaten nicht enthalten ist (wird bei der Un-

<sup>6</sup> siehe Tabellenanhang zum Schlussbericht <http://www.bast.de/DE/Verkehrssicherheit/Fachthemen/u2-fahrleistung-2014/u2-Fahrleistung-2014-ergebnisse.html>

<sup>7</sup> Quelle: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraefffahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/fe\\_b\\_z\\_1.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraefffahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/fe_b_z_1.html)

<sup>8</sup> Daten zum Motorradbestand in den Staaten Europas finden sich bei EUROSTAT unter [http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node\\_code=road\\_eqs\\_motorc](http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=road_eqs_motorc)

fallaufnahme nicht erfasst), können Erkenntnisse zu Fahrtzwecken aus der MiD helfen, Unfallstrukturen besser zu verstehen.

Der FLE-Halterbefragung können Fahrleistungen von Krafträdern nach überwiegender Verwendungsart entnommen werden.

### 2.4.3 Abhängigkeit der Motorradnutzung vom Wetter

Zur Quantifizierung des Einflusses des Wetters auf die Motorradnutzung kann in der MiD das Personenverkehrsaufkommen und die Personenverkehrsleistung mit Motorrädern nach dem Wetter am Morgen des Stichtages (am Startort des 1. Weges) aufgegliedert werden. In der MiD 2008 handelte es sich beim Wetter noch um eine subjektive Einschätzung des Befragten (sonnig / leicht bewölkt, heiter / stark bewölkt / regnerisch / Schneefall). In der MiD 2017 wurden dagegen die Wege bzw. Fahrten mit objektiven Wetterdaten vom Deutschen Wetterdienst verknüpft.

### 2.4.4 Zeitliche Nutzungsmuster

Zeitliche Nutzungsmuster lassen sich auf Basis der MiD untersuchen, indem das Personenverkehrsaufkommen mit Motorrädern nach Merkmalen wie Jahreszeit, Monat, Wochentag oder tageszeitlicher Fahrtbeginn aufgegliedert wird. Für die Personenverkehrsleistung sind analoge Untergliederungen möglich.

Aus der FLE-Halterbefragung kann zumindest eine grobe Verteilung der Fahrleistung von Krafträdern über das Jahr, d. h. nach den 6 Erhebungswellen, abgeleitet werden. Zudem sind hier Auswertungen zu Fahrzeugen mit Saisonkennzeichen möglich.

### 2.4.5 Räumliche Nutzungsmuster

Die Frage, wie sich die Motorrad-Fahrleistung auf die einzelnen Straßenklassen verteilt, kann mithilfe der Erhebung zur Inlandsfahrleistung (Verkehrszählung) der FLE 2014 (ohne die Fahrleistung der ausländischen Krafträder) untersucht werden. Dabei kann zusätzlich nach Ortslage differenziert werden. Wie bereits erwähnt, wird jedoch in der FLE-Verkehrszählung nicht zwischen Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen und Kfz mit Versicherungskennzeichen unterschieden.

Darüber hinaus erlaubt die FLE-Halterbefragung Analysen zur Auslandsfahrleistung von Krafträdern (ggf. nach weiteren Merkmalen des Fahrzeugs oder des Hauptnutzers).

Wie der vorhandene Kenntnisstand, d. h. die Studien und Datenquellen zum Motorradverkehr, zusammenfassend zu bewerten ist, wird in Kapitel 5 diskutiert.

## 3 Erkenntnisse zu Expositionsgrößen und Unfallrisiken im Motorradverkehr

In diesem Kapitel wird zunächst gezeigt, wie die in der Verkehrsunfallforschung gebräuchlichen Expositions- und Risikokenngrößen in den Begriffsrahmen der allgemeinen Epidemiologie<sup>9</sup> einzuordnen sind. Vor diesem Hintergrund werden dann ausgewählte empirische Befunde zu Expositionsgrößen sowie zum Unfallrisiko von Motorrädern zusammenfassend dargestellt.

### 3.1 Methodik der Unfallrisikoanalyse

#### 3.1.1 Das Unfallrisiko im Straßenverkehr aus epidemiologischer Perspektive

Bei Untersuchungen zum Unfallrisiko von Fahrzeugen bzw. Verkehrsteilnehmern ist es zweckmäßig, sich an allgemeinen epidemiologischen Konzepten<sup>10</sup> zu orientieren<sup>11</sup>. Vor diesem Hintergrund ist zunächst einmal festzuhalten, dass sich die Epidemio-

<sup>9</sup> Die Epidemiologie beschäftigt sich traditionell mit der Verbreitung von Krankheiten in der Bevölkerung. Da Krankheiten Zustände mit einer bestimmten Dauer sind, kann die Verbreitung einer Krankheit durch die Prävalenz oder genauer die Prävalenzrate (Anteil der erkrankten Personen zu einem bestimmten Zeitpunkt) gemessen werden. Im Gegensatz zu Krankheiten sind Unfälle zeitlich punktuelle Ereignisse. Zur Beschreibung der Häufigkeit des Auftretens von krankheitsbezogenen Ereignissen (z. B. Neuerkrankungen im Studienzeitraum) verwendet man in der Epidemiologie die Inzidenz. Wichtigste Maßzahl ist hier die kumulative Inzidenzrate (Anzahl Neuerkrankungen bezogen auf die Anzahl der Personen unter Risiko zur Mitte des Studienzeitraums). Vor diesem Hintergrund versteht es sich, dass für Unfallrisikoanalysen das epidemiologische Konzept der Inzidenz maßgeblich ist.

<sup>10</sup> Epidemiologische Standardwerke sind z. B. BÖHNING 1998, WOODWARD 2005 und KREIENBROCK et al. 2012.

<sup>11</sup> Arbeiten aus dem Bereich der Verkehrssicherheitsforschung, die diesen Leitgedanken konsequent verfolgen, sind z. B. BRÜHNING und VÖLKER 1982, HAUTZINGER und TASSAUX 1989 sowie HAUTZINGER et al. 2007.

logie der Straßenverkehrsunfälle mit dem Auftreten von Unfällen im Straßenverkehr und den Faktoren, die mit ihrem Auftreten in Verbindung stehen, beschäftigt. Dazu muss in einem ersten Schritt festgelegt werden, welche Unfälle Gegenstand der Betrachtung sein sollen (alle Unfälle, Unfälle mit Personenschaden, Unfälle bestimmter Fahrzeuggruppen etc.).

Da es in der vorliegenden Forschungsarbeit um Verkehrsunfälle mit Beteiligung von Motorrädern bzw. Motorradnutzern geht, liegt es nahe, Fahrzeuge bzw. deren Nutzer in den Mittelpunkt der Analyse zu stellen. Daneben kann man aber auch Fahrten von Fahrzeugen bzw. Wege von Verkehrsteilnehmern als Analyseeinheiten betrachten. Dabei interessiert vorrangig, ob ein Fahrzeug (Verkehrsteilnehmer) im Studienzeitraum in einen Verkehrsunfall verwickelt ist bzw. ob eine Fahrzeugfahrt (Weg eines Verkehrsteilnehmers) vorzeitig mit einem Unfall endet.

### Risikopopulation

Um die oben angerissenen Grundgedanken in einem epidemiologischen Begriffsrahmen weiter verfolgen zu können, ist zunächst die Risikopopulation - auch Population unter Risiko genannt - abzugrenzen, d. h. es ist die Menge der Einheiten zu benennen, die dafür infrage kommen, im Untersuchungszeitraum einen Unfall zu erleiden (KREIENBROCK et al. 2012, S. 20). Nach den obigen Ausführungen sind hier zwei komplementäre Analyseansätze zu unterscheiden (vgl. ausführlich hierzu HAUTZINGER et al. 2007, S. 7-14).

- Ortsveränderungen von Fahrzeugen bzw. Personen als Einheiten unter Risiko

Da prinzipiell jede Fahrt eines Fahrzeugs mit einem Unfall enden kann, liegt es nahe, Unfallfahrten und Nicht-Unfallfahrten zu unterscheiden. Die Unfallbeteiligung eines Fahrzeugs entspricht dann einer Fahrzeugfahrt, welche durch ein Unfallereignis unterbrochen bzw. vorzeitig beendet wird. Betrachtet man eine räumlich, zeitlich und sachlich abgegrenzte Gesamtheit von Fahrzeugfahrten (hier Fahrten von Motorrädern) als Risikopopulation, so kann man von einer Risikoanalyse auf der Fahrtenebene sprechen. Binäre Analysevariable ist dabei der Unfallstatus<sup>12</sup> der Fahrt (mit/ ohne Unfall).

Entsprechendes gilt für Wege von Verkehrsteilnehmern, d. h. Ortsveränderungen von Personen, als Einheiten unter Risiko. Da auch Motorräder mit mehr als einer Person besetzt sein können, ist die

Zahl der Wege von Motorradnutzer im Allgemeinen größer als die Zahl der Fahrten von Motorrädern.

- Fahrzeuge bzw. Verkehrsteilnehmer als Einheiten unter Risiko

Jedes Fahrzeug, das am Straßenverkehr teilnimmt, ist dem Risiko eines Unfalls ausgesetzt. Gleiches gilt für die Nutzer dieser Fahrzeuge und alle übrigen Verkehrsteilnehmer. Insofern kann man auch die Gesamtheit aller im Studienzeitraum verkehrsbeteiligten Fahrzeuge bzw. Personen (speziell auch die Nutzer der betrachteten Fahrzeuge) als Risikopopulation betrachten. Bei einer solchen Risikoanalyse auf der Fahrzeug- bzw. Fahrzeugnutzerebene wird der Unfallbeteiligungsstatus<sup>13</sup> der Einheiten unter Risiko (Fahrzeuge bzw. Fahrzeugnutzer) durch die Zählvariable Anzahl Unfallbeteiligungen im Studienzeitraum (0, 1, 2,...) beschrieben.

Ist ein Fahrzeug an einem Unfall beteiligt, so können von den Fahrzeugnutzern eine oder mehrere Personen verletzt oder getötet werden. Insofern ist zwischen dem Unfallbeteiligungsrisiko von Fahrzeugen bzw. Fahrzeugnutzern und dem Verletzungsrisiko von Fahrzeugnutzern zu unterscheiden. Zusätzlich zum Unfallbeteiligungsstatus ist also noch der Verletzungsstatus der Fahrzeugnutzer durch ein entsprechendes (ordinales) Merkmal zu beschreiben (z. B. unverletzt, leicht verletzt, schwer verletzt, getötet).

### Risikofaktoren

Bei Unfallrisikoanalysen geht es nicht nur darum, das durchschnittliche Niveau der Gefährdung im Straßenverkehr zu ermitteln. Vielmehr kommt es – vor allem mit Blick auf Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit – auch darauf an, diejenigen Faktoren zu identifizieren, die mit dem Auftreten von Unfällen im Zusammenhang stehen. Eigenschaften der Einheiten unter Risiko (Fahrzeuge, Verkehrsteilnehmer, Ortsveränderungen von Fahrzeugen bzw. Personen), die das Auftreten von Unfällen begünstigen, werden Risikofaktoren genannt (KREIENBROCK et al. 2012, S. 40); beispielsweise ist Fahranfänger als Fahrzeuglenker ein Risikofaktor. Eigenschaften der Einheiten unter Risiko, welche die Unfallgefährdung reduzieren, heißen Schutzfaktoren.

<sup>12</sup> Entspricht dem epidemiologischen Begriff Krankheitsstatus (erkrankt, nicht erkrankt) einer Person.

<sup>13</sup> Entspricht einer Krankheit, die bei ein und derselben Person im Studienzeitraum auch mehrfach auftreten kann.



Für analytische Untersuchungen zum Unfallrisiko muss nicht nur der Unfallstatus der Einheiten unter Risiko sondern auch deren Risikofaktorstatus<sup>14</sup> bekannt sein. Viele der entsprechenden Merkmale sind dichotom (z. B. Fahranfänger als Fahrzeuglenker ja/nein). Je nach Ausprägung des Risikofaktorstatusmerkmals spricht man von exponierten Einheiten (Fahrten mit Fahranfänger als Fahrzeuglenker) und nicht exponierten Einheiten (Fahrten mit sonstigem Fahrzeuglenker). Ist der Risikofaktorstatus ein metrisches Merkmal (z. B. Alter des Fahrzeuglenkers in Jahren), so kann man auch vom Grad der Exponiertheit der Einheiten unter Risiko sprechen.

### Maßzahlen der Unfall- und Verletzungshäufigkeit

Je nachdem, ob eine Unfallrisikoanalyse auf der Ebene der Ortsveränderungen (Fahrten bzw. Wege) oder der Fahrzeug- bzw. Fahrzeugnutzerebene<sup>15</sup> durchgeführt wird, kommen unterschiedliche epidemiologische Maßzahlen der Unfall- und Verletzungshäufigkeit infrage. Geht es um die Identifikation von Risikofaktoren, so sind sog. vergleichende epidemiologische Maßzahlen zu verwenden (KREIENBROCK et al. 2012, S. 40).

Bei den hier in Rede stehenden epidemiologischen Maßzahlen handelt es sich meist um Quotienten, bei denen die Zahl der Unfallbeteiligungen von Fahrzeugen bzw. die Zahl der verunglückten Fahrzeugnutzer (Getötete, Schwerverletzte, Leichtverletzte) auf eine Kenngröße der Risikopopulation oder eine sonstige geeignet erscheinende Größe bezogen wird<sup>16</sup>. Bezugsgrößen für die Zahl der Unfallbeteiligungen bzw. der Verunglückten werden häufig auch Expositionsgrößen genannt.

Unfallzahlen und Bezugsgrößen müssen in zeitlicher (Untersuchungsperiode), räumlicher (Untersuchungsgebiet) und sachlicher Hinsicht kongruent sein. Beispiele für sachliche Kongruenz sind insbesondere die Abgrenzung der betrachteten Fahrzeuggruppen (z. B. Ein- oder Ausschluss von Leichtkrafträdern in der Gruppe der Krafträder) und die Frage, ob Unfälle und Fahrten im Inland (Inlandsprinzip) oder Unfälle und Fahrten von Inländern (Inländerprinzip) betrachtet werden sollen.

Im Folgenden werden die für die vorliegende Studie relevanten epidemiologischen Maßzahlen in Kurzform dargestellt. Allgemeine methodische Darstellungen findet man z. B. bei BÖHNING 1998, KREIENBROCK et al. 2012 und WOODWARD 2005.

### Risiko

Betrachtet man Fahrzeugfahrten als Einheiten unter Risiko, so bietet sich der Anteil  $R$  der Unfallfahrten an der Gesamtheit aller zur Risikopopulation gehörenden Fahrten als Maßzahl der Unfallhäufigkeit an. Da es sich bei  $R$  um den Quotienten zweier Ereignishäufigkeiten<sup>17</sup> handelt, wobei der Zähler ein Teil des Nenners ist, liegt eine Inzidenzquote bzw. Inzidenzproportion vor (KREIENBROCK et al. 2012, S. 17) vor. Der Anteil  $R$  der Unfallfahrten in der Grundgesamtheit wird Risiko oder genauer Unfallrisiko genannt und ist als Wahrscheinlichkeit, dass eine zufällig aus der Risikopopulation herausgegriffene Fahrzeugfahrt mit einem Unfall endet, zu verstehen<sup>18</sup>.

Auf Basis einer Stichprobe aus der Risikopopulation (Gesamtheit aller Fahrten) wird das unbekannte Grundgesamtheitsrisiko  $R$  durch den entsprechenden Stichprobenanteilstwert  $r$  geschätzt (WOODWARD 2005, S. 118). Die Stichprobenkennzahl  $r$  wird deshalb auch als empirisches Risiko bezeichnet. Obschon es sich bei  $r$  nicht um eine Rate, sondern um eine Quote (Anteilswert) handelt, ist der an die angelsächsische Terminologie angelehnte Begriff kumulative Inzidenzrate (cumulative incidence rate, CIR) üblich (KREIENBROCK et al. 2012, S. 17).

Bei praktischen Untersuchungen zur Verkehrssicherheit wird unter Berücksichtigung der Datenverfügbarkeit die Risikomaßzahl  $R$  meist in der Weise geschätzt, dass die jährliche Zahl der Unfallfahrten (diese entspricht der Zahl der Unfallbeteiligten gemäß amtlicher Statistik) auf die aus entsprechenden Verkehrserhebungen (in der Regel Befragungen) hochgerechnete jährliche Gesamtzahl aller Fahrzeugfahrten, d. h. auf das gesamte Fahrzeugfahrtenaufkommen, bezogen wird.

### Relatives Risiko

Berechnet man das empirische Risiko für zwei verschiedene Gruppen von Fahrzeugfahrten (z. B. Motorräder versus Mofa/Moped oder Freizeitfahrten

<sup>14</sup> Der Risikofaktorstatus ist ein Merkmal, welches für jede Einheit unter Risiko angibt, ob ein bestimmter Risikofaktor vorliegt oder nicht.

<sup>15</sup> Risikoanalysen für Verkehrsteilnehmer, die nicht Fahrzeugnutzer sind, spielen im vorliegenden Kontext keine Rolle.

<sup>16</sup> Näheres hierzu findet man bei BRÜHNING und VÖLKER 1982.

<sup>17</sup> Die absolute Häufigkeit eines Ereignisses (Erkrankung, Unfall o. ä) wird in der Epidemiologie Inzidenz genannt.

<sup>18</sup> By definition, the population risk is simply a probability... (WOODWARD 2005, S. 119).

versus sonstige Fahrten) und bezieht man die beiden Risikogrößen aufeinander, so gelangt zu einem Schätzwert für das relative Risiko (RR). Zerfällt die Risikopopulation in mehr als zwei Gruppen, so muss eine als Bezugsgruppe zur Berechnung des relativen Risikos festgelegt werden. Ist das Unfallrisiko einer Untersuchungsgruppe (exponierte Einheiten) größer als das Unfallrisiko der Bezugsgruppe (nicht exponierte Einheiten), so ist das relative Risiko der Untersuchungsgruppe größer als 1.

### Zuschreibbares Risiko

Vergleicht man z. B. mit Blick auf das Risikostatusmerkmal Fahrtzweck das Unfallrisiko  $R_1$  der nicht exponierten Teilgruppe der Risikopopulation (hier sonstige Fahrten) mit dem Unfallrisiko  $R$  der Gesamtheit, so kommt man zum sog. zuschreibbaren Risiko (attributable risk). Definiert ist das zuschreibbare Risiko durch

$$\theta = 1 - R_1/R = (R - R_1)/R. \quad \text{Gl.1}$$

Näheres hierzu findet man z. B. bei WOODWARD 2005, S. 146-152.

Das zuschreibbare Risiko kennzeichnet die Wichtigkeit eines Risikofaktors (hier Fahrtzweck). So bedeutet z. B. ein Wert von  $\theta = 0,22$ , dass 22 % des Unfallrisikos in der Gesamtheit aller Motorradfahrten darauf zurückgeführt werden kann, dass es Fahrten mit dem Zweck Freizeit gibt, die ein überdurchschnittlich hohes Unfallrisiko aufweisen.

### Odds und Odds Ratio

Beim Konzept der Odds (Chance) wird die Zahl der Unfallfahrten nicht auf alle Fahrten, sondern auf die Zahl der Nicht-Unfallfahrten bezogen. Die Gegenüberstellung der Odds von Teilgruppen der Risikopopulation (z. B. Freizeitfahrten versus sonstige Fahrten) wird als Odds Ratio OR (Chancenverhältnis) bezeichnet; bei seltenen Ereignissen wie Unfällen oder Verletzungen stimmt das Chancenverhältnis OR in guter Näherung mit dem relativen Risiko RR überein ( $OR \approx RR$ ). Während die Maßzahl Odds kaum verwendet wird, ist die Maßzahl OR für das relative Risiko recht gebräuchlich. Das Chancenverhältnis OR als vergleichende epidemiologische Maßzahl findet insbesondere bei bestimmten Untersuchungsdesigns wie Fall-Kontroll-Studien Anwendung (vgl. HAUTZINGER et al. 2007, S. 64-70).

### Inzidenzrate und relative Inzidenzrate

Nicht selten ist bei Unfallrisikoanalysen auf der Fahrtenebene zwar die Zahl der Unfallfahrten, nicht jedoch die Gesamtzahl der Fahrten bekannt. Ganz

entsprechend kennt man bei Analysen auf der Fahrzeug- oder der Fahrzeugnutzerebene vielfach die Zahl der Einheiten mit Unfall, aber nicht die Gesamtzahl der Einheiten unter Risiko.

In derartigen Fällen werden soziodemographische Kennzahlen (z. B. Einwohnerzahl) oder Fahrzeugbestände als Bezugsgrößen (Expositionsgrößen) zur Bildung von Risikomaßzahlen herangezogen. Da die verwendeten Bezugsgrößen nur grobe Näherungswerte oder Ersatzgrößen für den Umfang der Risikopopulation darstellen, handelt es sich bei den entsprechenden Verhältniszahlen nicht um Inzidenzquoten (Anteilswerte), sondern um Inzidenzraten (Verhältniszahlen). Obschon die Inzidenzrate (IR) kein Schätzwert für das Unfallrisiko  $R$  (Unfallwahrscheinlichkeit) ist, kennzeichnet sie gleichwohl den Grad der Gefährdung, der aus der Verkehrsteilnahme resultiert. Näheres siehe z. B. WOODWARD 2005, S. 152-157.

Ein typisches Beispiel für eine Inzidenzrate ist die jährliche Anzahl der Unfallbeteiligten bezogen auf die Bevölkerung<sup>19</sup> oder den Fahrzeugbestand zur Jahresmitte. Bezieht man die Inzidenzrate einer Gruppe 1 (z. B. Pro-Kopf-Unfallzahl der Fahrenanfänger) auf die Inzidenzrate einer Gruppe 2 (Pro-Kopf-Unfallzahl der übrigen Fahrer), so erhält man die relative Inzidenzrate.

### Inzidenzdichte und relative Inzidenzdichte

Eine weitere wichtige epidemiologische Maßzahl ist die Inzidenzdichte (ID), bei welcher die Gesamtpersonenzzeit unter Risiko als Bezugsgröße für die Anzahl der Krankheitsfälle im Studienzeitraum dient (vgl. BÖHNING 1998, S. 28-31). Die Inzidenzdichte trägt dem Umstand Rechnung, dass die Zeit unter Risiko von Individuum zu Individuum variiert, was auch im vorliegenden Kontext zutrifft. Wegen der dynamischen Risikopopulation (Fahrzeug wird erst im Verlauf des Untersuchungsjahres erstmalig zugelassen, keine Fahrzeugnutzung wegen eines mehrwöchigen Auslandsaufenthalts etc.), aber auch wegen der variierenden Nutzungsintensität unterscheidet sich die Zahl der Stunden, an denen ein Fahrzeug während des Untersuchungszeitraums am Straßenverkehr teilnimmt, von Fahrzeug zu Fahrzeug.

<sup>19</sup> Nach Ansicht von HAIGHT (1984) sind derartige Maßzahlen aus epidemiologischer Sicht sogar die wichtigsten Risikokenngrößen: The true measure of a hazard to public health is the death rate per capita.

Mit dieser individuellen Zeit unter Risiko ist es möglich, für die Gesamtpopulation eine Größe zu definieren, welche die dynamischen Prozesse wie auch die Unterschiede in der Nutzungsintensität angemessen berücksichtigt: Die Summe der individuellen Risikozeiten gibt für die Population die gesamte Zeit an, in der ein Unfall eintreten kann. Entsprechendes gilt für die Summe der individuellen Wegstrecken unter Risiko.

Die Gesamtzeit unter Risiko entspricht im vorliegenden Kontext der gesamten Verkehrsbeteiligungsdauer der untersuchten Fahrzeuge. Diese wird üblicherweise auf der Basis von Mobilitätsbefragungen wie z. B. KiD 2010 geschätzt, indem man die Dauer der in der Stichprobe erfassten Fahrten auf die Gesamtheit aller Fahrten hochrechnet. Die Gesamtwegstrecke unter Risiko ist analog die gesamte Fahrleistung der betrachteten Fahrzeuge. Diese kann durch Hochrechnung von Mobilitätsbefragungen (Analysemerkmal Fahrtlänge) oder auf Basis von Verkehrszählungen wie z. B. FLE 2014 geschätzt werden.

Vor diesem Hintergrund ist es gebräuchlich, die Zahl der Unfallfahrten (Zahl der Unfallbeteiligungen) von Fahrzeugen an der Gesamtsumme der Fahrzeugzeiten bzw. Fahrzeugwegstrecken unter Risiko zu relativieren<sup>20</sup>. Bei der Inzidenzdichte wird also die Anzahl der aufgetretenen Unfallbeteiligungen auf die im Straßenverkehr insgesamt verbrachte Zeit (gesamte Verkehrsbeteiligungsdauer) bzw. die Summe der im Rahmen der Verkehrsteilnahme entstandenen Fahrzeugkilometer (Gesamtfahrleistung) bezogen.

Die Ergebnisse zum Unfallbeteiligungsrisiko können zwischen zeit- und wegstreckenbezogener Inzidenzdichte durchaus differieren. Die Relation hängt vom Verhältnis zwischen Fahrleistung und Aufenthaltsdauer im Verkehr ab, also von der im betrachteten Fahrzeugkollektiv bei der Verkehrsteilnahme erreichten Durchschnittsgeschwindigkeit.

Welche Risikomaßzahl zu verwenden ist, hängt vom Untersuchungsdesign und den verwendeten Daten ab. Auch die Ziele der Datenanalyse (Parameterschätzung versus Hypothesenprüfung) spielen eine Rolle. Schließlich gehören zu den verschiedenen Risikomaßzahlen jeweils spezifische statisti-

<sup>20</sup> Die Gesamtsumme der Fahrzeugzeiten bzw. Fahrzeugwegstrecken unter Risiko entspricht der Summe des Merkmals Fahrdauer bzw. Fahrtlänge summiert über alle Fahrzeugfahrten unter Risiko.

sche Modelle. So gehört z. B. die Binomialverteilung zur Inzidenzquote (CIR) und die Poissonverteilung zur Inzidenzrate (IR) wie auch zur Inzidenzdichte (ID). Eine ausführliche Behandlung der genannten Themen findet man bei HAUTZINGER et al. 2007.

### 3.1.2 Risikomaßzahlen in der Verkehrssicherheitsforschung

Wie in allen Anwendungsgebieten epidemiologischer Methoden haben sich auch in der Verkehrssicherheitsforschung spezifische Risikomaßzahlen herausgebildet. Im Bereich der BASt wurde hierzu schon zu Beginn der 1980er Jahre eine ausführliche methodische Darstellung erarbeitet (vgl. BRÜHNING und VÖLKER 1982).

Dass der Katalog der Unfallrisikokennwerte ausgesprochen umfangreich ist, hat verschiedene Gründe:

- Das Unfallgeschehen kann auf unterschiedlichen Datenebenen analysiert werden: Unfälle, Unfallbeteiligte, Verunfallte und Verunglückte.
- Das Unfallgeschehen in Straßennetzen wird häufig getrennt für Streckenabschnitte und Knotenpunkte untersucht, was zu unterschiedlich abgegrenzten Risikopopulationen führt.
- Es gibt eine Vielzahl von räumlichen, zeitlichen und sachlichen Merkmalen (Risikofaktoren), nach denen man Unfälle, Unfallbeteiligte usw. aufgliedern kann.
- Als Bezugsgrößen von Unfallzahlen (analog: Unfallbeteiligte, Verunglückte, Verunfallte) kommen je nach Gegenstand und Ziel der Untersuchung Kennwerte des Verkehrsgeschehens, der Verkehrswege und des Fahrzeugbestands, aber auch soziodemographische Größen in Betracht.

Grundsätzlich kann man netzbezogene und gebietsbezogene Unfallrisikoanalysen unterscheiden.

Netzbezogene Analysen können sich dabei auf die Gesamtheit der Streckenabschnitte oder der Knotenpunkte eines (Teil-)Netzes beziehen. Zur Relativierung der Unfallzahlen (analog: Zahl der Unfallbeteiligten, Verunfallten, Verunglückten) dient zum einen die Größe des untersuchten Netzbereichs und zum anderen die Verkehrsmenge im untersuchten Netzbereich.

Die Größe des Netzbereichs wird durch die gesamte Streckenlänge bzw. die Gesamtzahl der Knoten beschrieben. Die Verkehrsmenge im Untersuchungsnetz wird bei streckenorientierten Analysen durch die jeweilige Kfz-Gesamtfahrleistung und bei knotenorientierten Analysen durch die Gesamtzahl der Kfz-Knotenpunktüberfahrten charakterisiert. Bezugszeitraum für die Größen im Zähler und Nenner ist dabei vielfach das Kalenderjahr. Die entsprechenden Risikomaßzahlen werden in der Verkehrssicherheitsforschung meist Unfalldichte bzw. Unfallrate genannt (Tabelle 2).

Ganz analog bildet man die Unfallbeteiligtdichte sowie die Verunfallten- und Verunglücktdichte. Entsprechendes gilt für die Unfallbeteiligtenrate, die Verunfalltenrate und die Verunglücktenrate.

Stehen aus Mobilitätsbefragungen Daten zur Verkehrsbeteiligungsdauer zur Verfügung, so wird bei Unfallanalysen, die sich auf ein Netz als Ganzes (Streckenabschnitte und Knotenpunkte) beziehen, zusätzlich zur Summe der gefahrenen Kilometer häufig noch die Summe der im Straßenverkehr verbrachten Stunden als Bezugsgröße der Unfallzahlen verwendet. Man spricht dann von der Unfallzeitrate. Ausführlich wird die Unfallzeitrate bei BRÜHNING und VÖLKER (1982) behandelt. Bei der Unfallzeitrate handelt es sich aus epidemiologischer Sicht um eine Inzidenzdichte, da ausgehend vom Konzept der (Fahr-)Zeit unter Risiko die aufsummierten individuellen Expositionszeiten als Bezugsgröße dienen.

Bezieht sich die Unfallrisikoanalyse nicht auf ein Untersuchungsnetz (insbes. Teilnetz des gesamten Straßennetzes), sondern ein Untersuchungsgebiet (z. B. Bundesland) und das dort vorfindliche Straßennetz, so kann man die Unfallzahl im Gebiet auch auf die Einwohnerzahl des Gebiets beziehen. Die entsprechende Risikomaßzahl wird Unfallbelastung (UB) des Gebiets genannt (Unfälle pro 1.000 Einwohner und Jahr).

Wenn man nicht Unfälle, sondern Unfallbeteiligte (=Unfallfahrten) betrachtet, so kann man die in der Verkehrssicherheitsforschung gebräuchlichen Bezeichnungen Unfallbeteiligtdichte, Unfallbeteiligtenrate und Unfallbeteiligtenbelastung direkt in die epidemiologische Terminologie (Inzidenz<sup>21</sup>, Inzidenzquote, Inzidenzrate, Inzidenzdichte) einordnen (Tabelle 3).

| Bezugsgröße der Unfallzahlen  | Untersuchter Netzbereich               |   |
|---|--|---|
|   | Streckenabschnitte                     | Knotenpunkte                              |
| Größe des Netzbereichs  | Risikomaßzahl Unfalldichte (UD)        |   |
|   | Unfälle pro km Streckenlänge           | Unfälle pro Knotenpunkt                   |
| Verkehrsmenge im Netzbereich  | Risikomaßzahl Unfallrate (UR)          |   |
|   | Unfälle pro 1 Mio. km Kfz-Fahrleistung | Unfälle pro 1 Mio. Knotenpunktüberfahrten |
| Anm.: Wird bei der Untersuchung nicht nach Streckenabschnitten und Knotenpunkten differenziert, so verwendet man die gesamte Netzlänge bzw. die gesamte Kfz-Fahrleistung im Netz als Bezugsgröße der Gesamtunfallzahl (Unfälle auf Streckenabschnitten und an Knotenpunkten). |  |   |

Tab. 2: Risikomaßzahlen in der Verkehrssicherheitsforschung

| Unfallrisikomaßzahl                          | Epidemiologischer Maßzahltyp |
|--|------------------------------|
| Unfallbeteiligtdichte für Streckenabschnitte | Inzidenzrate                 |
| Unfallbeteiligtdichte für Knotenpunkte       | Inzidenz                     |
| Unfallbeteiligtenrate für Streckenabschnitte | Inzidenzdichte               |
| Unfallbeteiligtenrate für Knotenpunkte       | Inzidenzquote                |
| Unfallbeteiligtenbelastung                   | Inzidenzrate                 |

Tab. 3: Einordnung von Unfallrisikomaßzahlen in die epidemiologische Terminologie

## 3.2 Unfallrisiko von motorisierten Zweirädern

### 3.2.1 Expositionsgrößen aus der FLE-Verkehrszählung

In diesem Kapitel werden ausgewählte Ergebnisse zum Unfallrisiko von motorisierten Zweirädern vorgestellt. Bei den in Tabelle 4 bis Tabelle 8 dargestellten Risikokennziffern wurde als Expositionsgröße zur Relativierung von Unfall- und Verunglücktenzahlen jeweils die Inlandsfahrleistung aus der FLE 2014 (BÄUMER et al. 2017b, Kapitel 4) benutzt<sup>22</sup>. Die Schätzung dieser Inlandsfahrleistung basiert auf einer Verkehrszählung mit Unterscheidung von 8+1 Fahrzeugarten. Es können daher nur Kennziffern für motorisierte Zweiräder insgesamt und nicht gesondert für Motorräder, Mofas, Mopeds etc. ausgewiesen werden. Da sich die Unfallkenngrößen im Zähler jeweils auf das gesamte Straßennetz bezie-

<sup>21</sup> Inzidenz bezeichnet die absolute Häufigkeit des Auftretens eines bestimmten Ereignisses (hier Unfallbeteiligung) im Untersuchungszeitraum.

<sup>22</sup> Eine beispielhafte Berechnung von Risikokennziffern mit den Daten der MiD 2017 als Expositionsgröße findet sich in Kapitel 4.5.6.



| Fahrzeugart            | Anzahl unfallbeteiligte Kfz | Jahresfahrleistung in Mrd. Fzgkm | Unfallbeteiligte Kfz/ 1 Mrd. Fzgkm |
|------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Motorisierte Zweiräder | 46.717                      | 17,48                            | 2.673                              |
| Pkw                    | 369.040                     | 586,18                           | 630                                |
| Lieferwagen            | 15.834                      | 51,78                            | 306                                |
| Pkw mit Anhänger       | 2.847                       | 14,77                            | 193                                |
| Busse                  | 5.579                       | 4,55                             | 1.226                              |
| Lkw ohne Anhänger      | 6.188                       | 22,39                            | 276                                |
| Lkw mit Anhänger       | 2.976                       | 16,62                            | 179                                |
| Sattelzüge             | 6.906                       | 26,24                            | 263                                |
| Sonstige Kfz           | 6.637                       | 3,80                             | 1.748                              |
| Insgesamt              | 462.724                     | 743,82                           | 622                                |

Tab. 4: Unfallbeteiligte Kfz, Jahresfahrleistung und Unfallbeteiligungsrate (unfallbeteiligte Kfz pro 1 Mrd. Fzgkm) für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Fahrzeugart (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 41, 29 und 48)

| Fahrzeugart            | Anzahl Verunglückte | Jahresfahrleistung in Mrd. Fzgkm | Verunglückte/ 1 Mrd. Fzgkm |
|------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Motorisierte Zweiräder | 46.882              | 17,48                            | 2.683                      |
| Pkw                    | 215.965             | 586,18                           | 368                        |
| Lieferwagen            | 1.285               | 51,78                            | 112                        |
| Pkw mit Anhänger       | 5.779               | 14,77                            | 87                         |
| Busse                  | 5.796               | 4,55                             | 1.270                      |
| Lkw ohne Anhänger      | 1.515               | 22,39                            | 68                         |
| Lkw mit Anhänger       | 719                 | 16,62                            | 43                         |
| Sattelzüge             | 1.549               | 26,24                            | 59                         |
| Sonstige Kfz           | 2.015               | 3,80                             | 531                        |
| Insgesamt              | 281.505             | 743,82                           | 378                        |

Tab. 5: Anzahl Verunglückte, Jahresfahrleistung und Verunglücktenrate (Verunglückte pro 1 Mrd. Fzgkm) 2014 gegliedert nach Fahrzeugart (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 44, 29 und 59)

| Unfallkategorie/ Unfallfolge | Unfallbeteiligte Kfz/ 1 Mrd. Fzgkm |          | Verunglückte/ 1 Mrd. Fzgkm |          |
|------------------------------|------------------------------------|----------|----------------------------|----------|
|                              | Motor. Zweirad                     | Alle Kfz | Motor. Zweirad             | Alle Kfz |
| Getötet                      | 41                                 | 7        | 39                         | 3        |
| Schwer- verletzt             | 781                                | 109      | 762                        | 61       |
| Leichtverletzt               | 1.851                              | 506      | 1.882                      | 314      |

Tab. 6: Unfallrisiko motorisierter Zweiräder für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Unfallkategorie bzw. -folge (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 48, 47, 59 und 58)

hen (Unfälle auf Streckenabschnitten und an Knotenpunkten), handelt es sich bei den hier ermittelten Risikokenngrößen um Unfallbeteiligten- bzw. Verunglücktenraten (epidemiologischer Maßzahlentyp: Inzidenzdichte).

| Straßenklasse  | Außerorts | Innerorts | Insgesamt |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Bundesautobahn | -         | -         | 516       |
| Bundesstraße   | 1.964     | 4.605     | 2.826     |
| Landesstraße   | 2.063     | 3.729     | 2.635     |
| Kreisstraße    | 1.811     | 4.098     | 2.492     |
| Sonst. Straße  | 1.290     | 3.957     | 3.412     |

Tab. 7: Unfallbeteiligungsrate motorisierter Zweiräder (unfallbeteiligte Kfz pro 1 Mrd. Fzgkm) für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Straßenklasse und Ortslage (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 50)

| Straßenklasse  | Außerorts | Innerorts | Insgesamt |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Bundesautobahn | -         | -         | 526       |
| Bundesstraße   | 1.986     | 4.604     | 2.840     |
| Landesstraße   | 2.045     | 3.773     | 2.657     |
| Kreisstraße    | 1.832     | 4.148     | 2.522     |
| Sonst. Straße  | 1.296     | 3.940     | 3.399     |

Tab. 8: Verunglücktenrate motorisierter Zweiradbenutzer (Verunglückte pro 1 Mrd. Fzgkm) 2014 gegliedert nach Fahrzeugart (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 61)

Zunächst wird die Unfallbeteiligungs- (Tabelle 4) und Verunglücktenrate (Tabelle 5) bei motorisierten Zweirädern mit denen der anderen Kraftfahrzeugarten verglichen.

Bei den Risikokennziffern auf Basis der Expositionsdaten aus der FLE-Verkehrszählung zeigt sich von allen untersuchten Kraftfahrzeugarten bei Fahrern motorisierter Zweiräder das höchste Risiko (betrachtet wurden nur Unfälle mit Personenschaden). Im Vergleich zum Durchschnitt über alle Kfz zeigt sich bei motorisierten Zweirädern ein rund 4,3-fach höheres Unfallbeteiligungsrisiko. Die Verunglücktenrate liegt sogar um das 7-fache über dem Gesamtwert.

Im Gegensatz zu fast allen anderen Fahrzeugarten besteht bei motorisierten Zweirädern kaum ein Unterschied zwischen Beteiligungs- und Verunglücktenrate. Dies deutet darauf hin, dass die Verwicklung eines Zweiradnutzers in einen Unfall mit Personenschaden häufig eine (u. U. tödliche) Verletzung des Zweiradnutzers nach sich zieht.

In Tabelle 6 ist das Risiko für motorisierte Zweiräder in der Untergliederung nach Unfallkategorie (Beteiligungsrate) bzw. Unfallfolge (Verunglücktenrate) dargestellt.

Tabelle 6 lässt sich entnehmen, dass das Risiko, als Fahrer eines motorisierten Zweirads an einem Unfall mit Getöteten beteiligt zu sein, mit 41 Unfallbeteiligten pro 1 Mrd. Fzgkm fast 6-mal so hoch ist wie

im Durchschnitt über alle Kraftfahrzeugarten (einschließlich motorisierte Zweiräder) mit 7 Unfallobeteiligten pro 1 Mrd. Fzghm. Bei Unfällen mit Schwerverletzten ist das Risiko sogar um mehr als das 7-fache erhöht.

Noch deutlicher sind die Unterschiede beim Verletzungsrisiko. Das Risiko, als Benutzer eines motorisierten Zweirads bei einem Unfall getötet zu werden, ist etwa 13-mal höher als insgesamt, d. h. über alle Kraftfahrzeugbenutzer.

In Tabelle 7 und Tabelle 8 ist das Risiko für motorisierte Zweiräder nach Straßenklasse und Ortslage aufgliedert.

Im Hinblick auf die Straßenklasse zeigen die Bundesautobahnen die geringsten Unfallobeteiligungs- und Verunglücktenraten bei motorisierten Zweirädern. Bei der Ortslage ist bei allen Straßenklassen die Unfallobeteiligungs- und Verunglücktenrate im Innerortsbereich deutlich höher als außerorts.

### 3.2.2 Expositionsgrößen aus der FLE- Halterbefragung

Neben der Verkehrszählung kann im Übrigen auch die Halterbefragung der FLE 2014, d. h. die daraus resultierende Inländerfahrleistung als Expositionsgröße für die Berechnung von Unfallobeteiligungskennziffern verwendet werden. Dabei ist von der gesamten Inländerfahrleistung nur die im Inland erbrachte Kilometersumme zu betrachten und analog dazu bei den Unfallobeteiligten nur die in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge bzw. die damit verunglückten Personen zu berücksichtigen. Nach den Ergebnissen der Befragung werden 8,2 % der Inländerfahrleistung von Krafträdern im Ausland zurückgelegt (1.015,3 von insgesamt 12.368,1 Mio. Fzghm, siehe BÄUMER et al. 2017a, S. 85). Bezieht man die Zahl der unfallobeteiligten inländischen Krafträder 2014 (30.081 Unfallobeteiligte<sup>23</sup>) auf die im Inland erbrachte Fahrleistung inländischer Krafträder, ergibt sich ein Inländerunfallobeteiligungsrisiko von 2.650 unfallobeteiligten Krafträdern pro 1 Mrd. Fahrzeugkilometer.<sup>24</sup> Dieser Wert bezieht sich explizit auf - in Deutschland zugelassene - Krafträder mit amtlichem Kennzeichen. Der entsprechende Vergleichswert für alle motorisierten Zweiräder aus der Inlandserhebung (nur inländische Fahrzeuge) liegt bei 2.899 unfallobeteiligten Fahrzeugen pro 1 Mrd. Fahrzeugkilometer (BÄUMER et al. 2017b, S. 86). Daraus lässt sich schließen, dass das Unfallobeteiligungsrisiko von Mofas/ Mopeds sogar noch etwas

höher ist als das von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen.

### 3.2.3 Weitere Ergebnisse zu Expositionsgrößen und Unfallobrisiken

Ein hohes Risiko für motorisierte Zweiräder findet sich auch bei einer gesonderten Betrachtung des Wirtschaftsverkehrs. In einer Studie von GEILER et al. (2007) wurden Unfallobdaten der gesetzlichen Unfallobversicherung (Anzahl Verletzte bei beruflich bedingten Wegen) benutzt und auf die Verkehrsleistung und -beteiligungsdauer bei beruflichen Zwecken bezogen. Mit 7,3 Verletzten pro 1 Mio. km haben motorisierte Zweiräder die höchste Verletztenrate aller motorisierten Verkehrsmittel (zum Vergleich: Pkw-Fahrer 0,35 Verletzte/ 1 Mio. km) (GEILER et al. 2007, S. 31).

Bei einem Ländervergleich liegt Deutschland mit einer Unfallobbelastung von 0,83 getöteten Nutzern motorisierter Zweiräder pro 100.000 Einwohner im Mittelfeld, wobei sich dieser Wert auf das Jahr 2014 bezieht (OECD<sup>25</sup>). Die niedrigsten Unfallobbelastungen finden sich in den skandinavischen Ländern, die höchsten in Griechenland und Argentinien mit 2,7 bzw. knapp 4 Getöteten pro 100.000 Einwohner (vgl. auch DACOTA 2012).

## 3.3 Ursachen für das erhöhte Risiko von Motorradnutzern

Die Ursachen für das hohe Verletzungsrisiko motorisierter Zweiradbenutzer liegen zum einen darin, dass diese Fahrzeuge im Vergleich zu anderen Kraftfahrzeugen praktisch keinen passiven Schutz im Falle eines Zusammenstoßes mit anderen Fahrzeugen oder eines Aufpralls auf Hindernisse bzw. Elemente des Straßenraums (z. B. passive Schutzeinrichtungen) bieten (vgl. z. B. RIZZI et al. 2012). Zum anderen tragen nicht alle Motorradnutzer bei jeder Fahrt eine komplette Schutzausrüs-

<sup>23</sup> An Unfällen mit Personenschaden beteiligte inländische Krafträder.

<sup>24</sup> Da viele Fahrzeugmerkmale aus dem Zentralen Fahrzeugregister (ZFZR) auch in den Unfallobdaten vorhanden sind, kann z. B. das Inländerunfallobeteiligungsrisiko für eine Reihe von Fahrzeug-Teilgruppen berechnet werden, welche durch Aufgliederung nach Merkmalen entstehen, die im Datensatz der Kfz-Halterbefragung aus dem ZFZR übernommen werden (z. B. Hubraum, Motorleistung, Leistungsgewicht, Aufbauart etc.).

<sup>25</sup> [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IRTAD\\_CASUAL\\_BY\\_AGE](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IRTAD_CASUAL_BY_AGE)

tung. Zwar liegt die Helmtragequote bei Fahrern und Mitfahrern motorisierter Zweiräder (innerorts) nahezu bei 100 %, aber nur 29 % der 2018 bei entsprechenden Erhebungen beobachteten motorisierten Zweiradfahrer (13 % bei Mitfahrern) trugen eine komplette Schutzkleidung (BASt 2019)<sup>26</sup>.

Die Gründe für das erhöhte Unfallbeteiligungsrisiko sind vielfältiger. Generell sind einspurige Fahrzeuge schwerer zu beherrschen als zweisepurige, da sie sich immer in einem labilen Gleichgewichtszustand befinden, der schon durch geringe Störungen wie z. B. Seitenwind beeinträchtigt werden kann. Insbesondere stellen Oberflächenschäden der Straßeninfrastruktur für zweirädrige Fahrzeuge eine höhere Unfallgefahr dar als für vierrädrige Kfz, wobei dies vor allem für den Innerortsbereich gilt (MAIER et al. 2009). Untersuchungen zum Einfluss von Streckeneigenschaften auf die Unfallgefährdung von Motorrädern kommen zu dem Ergebnis, dass Strecken mit hoher Kurvigkeit sowie mit Steigungs- und Gefälleabschnitten hohe Unfallgefahren bergen. Dabei sind es gerade solche Strecken, die für bestimmte Segmente der Motorradfahrer eine hohe Attraktivität haben (ebenda). HEGEWALD (2015) hat bei einer Untersuchung von 27 als unsicher eingestuften Strecken (mindestens 3 Fahrunfälle von Motorradfahrern innerhalb von 5 Jahren) festgestellt, dass sich 86 % der Fahrunfälle in Kurven ereigneten.

Die genannten Ursachen tragen dazu bei, dass der Anteil an Alleinunfällen bei Motorrädern ungleich höher ist als bei anderen Verkehrsbeteiligungsarten. 2017 gab es bei rund 30 % der an einem Unfall mit Personenschaden beteiligten Motorradfahrer keinen weiteren Unfallbeteiligten. Bei Pkw liegt dieser Anteil deutlich unter 10 % (Statistisches Bundesamt 2018).

Kollisionen von Motorradfahrern mit anderen Verkehrsteilnehmern (vor allem Pkw) werden häufig auch darauf zurückgeführt, dass Motorräder aufgrund ihrer Größe übersehen werden (vgl. dazu den von RÖSSGER et al. (2015) herausgegebenen Sammelband). In dem EU-Projekt MAIDS<sup>27</sup> wurden über 900 Kollisionen mit Beteiligung eines motorisierten Zweirades analysiert. Dabei wurde in 36 % der Fälle der Zweiradnutzer vom Unfallgeg-

ner übersehen (MAIDS 2009, vgl. auch CRUNDALL et al. 2012, DE CRAEN et al. 2014). Insbesondere beim Wechsel des Fahrstreifens und beim Abbiegen kommt es zu Blick- und Fahrfehlern, die Konflikte und Unfälle - mancherorts auch als *looked-but-failed-to-see*-Unfälle bezeichnet (ALLEN et al. 2017, CLABAUX et al. 2012) – nach sich ziehen. Vereinzelt deuten Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass solche Fehler bei Pkw-Fahrern, die selbst eine Motorradfahrerlaubnis haben, weniger häufig vorkommen (MAGAZZU et al. 2006).

Letztlich liegen die Ursachen für das höhere Unfallbeteiligungsrisiko auch im Fehlverhalten der Motorradnutzer selbst. Die häufigsten Unfallursachen bei Motorradfahrern (bei Unfällen mit Personenschaden) sind nicht angepasste Geschwindigkeit, ungenügender Sicherheitsabstand und Überholen trotz unklarer Verkehrslage (Statistisches Bundesamt 2018). Diese Verhaltensweisen resultieren oft aus einer mangelnden Gefahrenwahrnehmung und problematischen Fahrmotiven (z. B. *sensation seeking*, Auslebenstendenz, vgl. z. B. BÄCHLI-BIÉTRY und EWERT 2008).

Im EU-Projekt *Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe* (SARTRE 4, vgl. CESTAC und DELHOMME 2012, S. 139 ff) wurden Motorradfahrer gefragt, wie hoch sie das Risiko für 4 verschiedene Fahrmanöver einschätzen (Schlängeln durch Fahrzeuge im dichten Stadtverkehr, Schlängeln durch Fahrzeuge auf der Autobahn, Überholen zwischen den Fahrstreifen auf Autobahnen und Rechtsüberholen; 4-stufige Skala: sehr, ziemlich, kaum, überhaupt nicht). Je nach Situation nehmen immerhin um die 10 % der Befragten aus Deutschland diese Manöver als kaum oder gar nicht gefährlich wahr (vgl. hierzu auch VON BELOW und HOLTE 2014, S. 12ff).

VON BELOW und HOLTE (2014) haben in einer empirischen Studie eine Stichprobe von Motorradfahrern nach Lebensstilclustern und Persönlichkeitstypen segmentiert. Dabei wurden Risikogruppen mit entsprechenden Einstellungen und Fahrverhaltensweisen identifiziert. Zentrales Ergebnis ist, dass die Unfallgefährdung in diesen Risikogruppen deutlich höher ist als in anderen Gruppen mit weniger riskanten Einstellungen (ebenda, S. 63-65 und S. 76-79).

<sup>26</sup> Zur kompletten Schutzkleidung gehört in dieser Erhebung das Tragen von Anzügen (einteilig oder als Kombination), Handschuhen und Stiefeln, die vorwiegend aus Leder oder Kunststoff gefertigt sein müssen.

<sup>27</sup> Motorcycle Accident In-Depth Study.



## 4 Erkenntnisse zu den Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr

In diesem Kapitel wird u. a. auf die Frage eingegangen, durch welche Kenngrößen das Mobilitätsverhalten von Motorradfahrern am besten beschrieben werden kann (Mobilitätsmuster) und was dies für die Bildung geeigneter Expositionsgrößen bedeutet.

### 4.1 Datengrundlagen und Analysethemen

#### 4.1.1 Aufgabenstellung

In Kapitel 3 wurden Mobilitätskennwerte für Motorräder und Motorradnutzer, speziell Fahrleistungskennzahlen, als Expositionsgrößen, d. h. als Bezugsgrößen für die Bildung von Unfallrisikokennziffern verwendet. Merkmale der Mobilität von Motorrädern und ihrer Nutzer können aber auch selbst Zielmerkmale von empirischen Untersuchungen sein, da man mit ihrer Hilfe die Struktur des Motorradverkehrs sowie die Mobilitätsmuster der Motorradnutzer beschreiben kann.

Im Folgenden werden die im Rahmen der vorliegenden Studie gewonnenen Analyseergebnisse zum Motorradbesitz der Haushalte, zur Struktur des Motorradbestands und vor allem zur Motorradnutzung präsentiert. Grundlage hierfür sind im Wesentlichen die Primärdaten der Fahrleistungserhebung 2014 - nachfolgend mit der Quellenangabe FLE 2014 kenntlich gemacht - und der Erhebung Mobilität in Deutschland 2017 - nachfolgend mit der Quellenangabe MiD 2017 kenntlich gemacht -, welche über die Clearingstelle für Verkehr am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) bezogen werden können. Ergänzt werden die gewonnenen Erkenntnisse durch motorradspezifische Statistiken des KBA.

#### 4.1.2 Rahmenbedingungen und Datenaufbereitung

Für die hier durchzuführenden Analysen wurden aus dem Datensatz der FLE 2014 die Daten zur Fahrzeuggruppe Kraftrad (Halterbefragung) bzw. motorisiertes Zweirad (Verkehrszählung) selektiert und für die Auswertungen aufbereitet. In der FLE-Verkehrszählung wurden über 11.000 motorisierte

Zweiräder erfasst. Die Stichprobe der Krafträder mit amtlichem Kennzeichen in der FLE-Halterbefragung umfasst 2.923 Fahrzeuge (575 Leichtkrafträder, 2.264 Motorräder mit Verbrennungsmotor und 84 Motorräder mit Elektroantrieb). Das Merkmal Fahrzeugart diente dabei als Schichtungsmerkmal. Leichtkrafträder waren zusätzlich noch nach Fahrzeugalter (2 Gruppen) und Motorräder mit Verbrennungsmotor nach Fahrzeugalter und Motorleistung (jeweils 2 Gruppen) geschichtet.

Im Gegensatz zur FLE waren vor der Nutzung der Daten aus der Erhebung MiD 2017 mehrere Aufbereitungsschritte notwendig, um diese im Rahmen des Projektes nutzen zu können. Diese werden nachfolgend erläutert:

- Mit den Daten der MiD 2017 können Analysen sowohl auf der Haushaltsebene als auch auf der Personen- und Wegeebe durchgeföhrt werden. Der Wegedatensatz beinhaltet 3.479 Wege, bei denen das Motorrad (ggf. neben anderen Verkehrsmitteln) benutzt wurde. Allerdings wurde bei der MiD 2017 im schriftlichen Teil der Befragung (PAPI) bei der Erfassung der genutzten Verkehrsmittel nicht zwischen Motorrad und Mofa/Moped unterschieden. Dies betrifft 1.484 der insgesamt 3.479 Wege. Zur Separierung der mit Motorrädern zurückgelegten Wege im PAPI-Teil wurde auf Basis der mit CATI/CAWI erfassten Motorrad- bzw. Mofa/Moped-Wege ein binäres Logit-Modell geschätzt<sup>28</sup>, um die Wahrscheinlichkeit für einen mit dem Motorrad zurückgelegten Weg zu ermitteln. Die resultierenden Parameterschätzwerte wurden dann auf die PAPI-Stichprobe übertragen, die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten bestimmt und daraus eine Aufteilung der Wege in solche mit Motorrad- bzw. Mofa/Moped-Nutzung vorgenommen. Im Ergebnis wurden von den 1.484 Wegen motorisierter Zweiräder in der PAPI-Teilstichprobe 781 (52,6 %) dem Verkehrsmittel Motorrad zugeordnet. Insgesamt resultieren damit 2.776 Wege mit Motorradnutzung.
- Von den insgesamt rund 961.000 in der MiD 2017 erfassten Wegen liegt für 52.122 Wege keine feine Differenzierung der jeweils benutz-

<sup>28</sup> In das Modell sind folgende erklärende Variable eingeflossen (Haupteffekte): Durchschnittliche Wegegeschwindigkeit, Wegelänge, Altersgruppe, Bildungsabschluss, Umfang Berufstätigkeit, Haushaltsgröße, -einkommen, Bundesland, Regionalstatistischer Raumtyp, Qualität der Wohnlage des Hauses und Gebäudetyp.

ten Verkehrsmittel vor. Da diese feine Differenzierung im vorliegenden Fall für die Selektion der Motorrad-Wege benötigt wird, soll diesen fehlenden Werten durch einen entsprechenden Aufschlag auf das Wegegewicht Rechnung getragen werden. Ohne diesen Aufschlag (rund 5,7 %) würde eine Unterschätzung des Verkehrsaufkommens und der -leistung im Motorradverkehr resultieren. Auf der Personenebene wird analog vorgegangen, da aus den genannten Gründen nicht für alle Personen bestimmt werden kann, ob das Motorrad am Befragungstichtag genutzt wurde oder nicht.

Folgende Festlegungen wurden darüber hinaus hinsichtlich der Auswertungen der Daten aus der MiD 2017 getroffen:

Bei den hier vorgenommenen Auswertungen zu Motorrad-Wege werden alle Wege betrachtet, bei denen zumindest auf einer Etappe des Weges das Motorrad benutzt wurde. Ob das Motorrad beim jeweiligen Weg Hauptverkehrsmittel war oder nicht, bleibt dabei unberücksichtigt. Dies geschieht auch vor dem Hintergrund, dass es im MiD-Datenbestand 2017 nur wenige Wege mit Motorradnutzung gibt, bei denen das Motorrad nicht gleichzeitig Hauptverkehrsmittel ist.

Im Gegensatz zur FLE können bei der Analyse der MiD-Daten 2017 nicht nur Hauptnutzer oder Halter des Motorrads, sondern alle Motorradnutzer – also auch Mitfahrer – betrachtet werden. Dabei ist es so, dass in der MiD-Erhebung 2017 nur in dem mittels CATI oder CAWI befragten Teil der Stichprobe erhoben wurde, ob der Weg als Fahrer oder Mitfahrer zurückgelegt wurde. Das Thema Mitfahrer wird in Kapitel 4.5.2 kurz angerissen. In allen anderen MiD-Auswertungen werden jeweils alle Motorradnutzer, also z. B. auch Kinder und Jugendliche bzw. deren Wege berücksichtigt.

Weil das Motorrad nur einen geringen Anteil am gesamten Verkehrsaufkommen hat und die Stichprobenanzahl der damit zurückgelegten Wege daher relativ klein ist, sind mit den Daten aus der MiD 2017 unter den Nutzungsrahmenbedingungen zu meist nur eindimensionale Aufgliederungen möglich, wobei z. T. zusätzlich Kategorien zusammengefasst werden mussten.

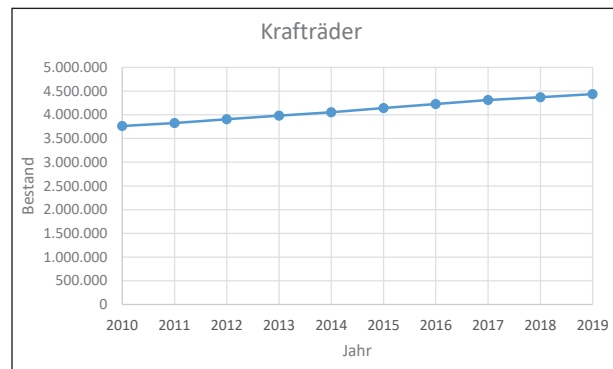


Bild 1: Entwicklung des Bestandes an Krafträdern (Quelle: KBA 2019)

## 4.2 Motorradbestand: Entwicklung und Struktur

Im Zentralen Fahrzeugregister des KBA waren am 1. Januar 2018 4.372.978 Krafträder mit amtlichem Kennzeichen erfasst. Dabei handelt es sich bei 4.218.982 Fahrzeugen (96,5 %) um zweirädrige Krafträder (KBA 2018b, S. 16). Im Jahr 2008 lag die Gesamtzahl der Krafträder (zum 1.1.2008) noch bei 3.566.122 Fahrzeugen, d. h. in den letzten 10 Jahren ist der Bestand um insgesamt 22,6 % angestiegen.

In der FLE 2014 (Halterbefragung) ergab die Hochrechnung einen jahresdurchschnittlichen Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen von 4.148.047 Fahrzeugen. Diese lassen sich nochmals nach 3 Fahrzeugarten unterteilen:

- Leichtkrafträder mit Verbrennungsmotor: 749.483 Fahrzeuge (18,1 %)
- Motorräder/-roller mit Verbrennungsmotor: 3.392.405 Fahrzeuge (81,8 %)
- Krafträder mit Elektroantrieb: 6.159 Fahrzeuge (0,2 %).

Diese Unterteilung wird bei den meisten der nachfolgend dargestellten Tabellen mit FLE-Ergebnissen als zusätzliches Gliederungsmerkmal benutzt.

### 4.2.1 Hubraum, Motorleistung und Leistungsgewicht

In diesem Kapitel soll anhand der Stichprobe der FLE die Struktur des Kraftradbestandes nach Merkmalen des Fahrzeugs (technische Merkmale, Fahrzeugalter, Saisonkennzeichen) vorgestellt werden.

Tabelle 9 zeigt den Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen nach Hubraumklassen.

| Hubraum                    | Bestand                            |                                      |                                      |
|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                            | Leicht-<br>krafträder              | Motorräder/<br>roller                | Insgesamt                            |
| unter 125 ccm              | 748.156<br>(99,8 %)                | 102.093<br>(3,0 %)                   | 850.249<br>(20,5 %)                  |
| 125 bis unter<br>500 ccm   | 1.327<br>(0,2 %)                   | 778.672<br>(23,0 %)                  | 779.999<br>(18,8 %)                  |
| 500 bis unter<br>750 ccm   | 0<br>(0,0 %)                       | 981.814<br>(28,9 %)                  | 981.814<br>(23,7 %)                  |
| 750 bis unter<br>1000 ccm  | 0<br>(0,0 %)                       | 672.289<br>(19,8 %)                  | 672.289<br>(16,2 %)                  |
| 1000 bis unter<br>1250 ccm | 0<br>(0,0 %)                       | 574.908<br>(17,0 %)                  | 574.908<br>(13,9 %)                  |
| 1250 ccm und<br>höher      | 0<br>(0,0 %)                       | 282.629<br>(8,3 %)                   | 282.629<br>(6,8 %)                   |
| <b>Summe</b>               | <b>749.483</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>3.392.405</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>4.141.888</b><br><b>(100,0 %)</b> |

Tab. 9: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Hubraumklasse und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Motor-<br>leistung | Bestand                            |                                      |                                  |                                      |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
|                    | Leicht-<br>kraft-<br>räder         | Motor-<br>räder/<br>roller           | Elektro-<br>Motor-<br>räder      | Insgesamt                            |
| bis 11 KW          | 749.483<br>(100,0 %)               | 288.079<br>(8,5 %)                   | 5.569<br>(90,4 %)                | 1.043.132<br>(25,1 %)                |
| 12 bis 25<br>KW    | 0<br>(0,0 %)                       | 574.833<br>(16,9 %)                  | 498<br>(8,1 %)                   | 575.331<br>(13,9 %)                  |
| 26 bis 35<br>KW    | 0<br>(0,0 %)                       | 282.106<br>(8,3 %)                   | 0<br>(0,0 %)                     | 282.106<br>(6,8 %)                   |
| 36 bis 50<br>KW    | 0<br>(0,0 %)                       | 711.404<br>(21,0 %)                  | 0<br>(0,0 %)                     | 711.404<br>(17,2 %)                  |
| 51 bis 73<br>KW    | 0<br>(0,0 %)                       | 1.030.067<br>(30,4 %)                | 0<br>(0,0 %)                     | 1.030.067<br>(24,8 %)                |
| 74 bis 100<br>KW   | 0<br>(0,0 %)                       | 309.156<br>(9,1 %)                   | 0<br>(0,0 %)                     | 309.156<br>(7,5 %)                   |
| 101 KW u.<br>höher | 0<br>(0,0 %)                       | 196.759<br>(5,8 %)                   | 92<br>(1,5 %)                    | 196.851<br>(4,7 %)                   |
| <b>Summe</b>       | <b>749.483</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>3.392.405</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>6.159</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>4.148.047</b><br><b>(100,0 %)</b> |

Tab. 10: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Motorleistung (Klassen) und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

Da das Merkmal Hubraum nur für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor relevant ist, wurden Motorräder mit Elektroantrieb in der Tabelle nicht berücksichtigt. Leichtkrafträder fallen definitionsgemäß fast alle in die Gruppe unter 125 ccm, wobei es auch noch einen kleinen Anteil von Motorrädern in dieser Kategorie gibt. Insgesamt liegen knapp 40 % aller Krafträder (mit Verbrennungsmotor) in den Hubraumklassen bis 500 ccm. Etwa jedes 5. Kraftrad (mit Verbrennungsmotor) hat einen Hubraum von 1.000 ccm und mehr (bei Motorrädern/rollern jedes 4. Fahrzeug).

| Leistungs-<br>gewicht          | Bestand                            |                                      |                                  |                                      |
|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
|                                | Leicht-<br>krafträder              | Motor-<br>räder/<br>-roller          | Elektro-<br>Motor-<br>räder      | Insgesamt                            |
| bis 0,1<br>KW/kg               | 745.625<br>(99,8 %)                | 480.774<br>(14,6 %)                  | 3.588<br>(97,5 %)                | 1.229.987<br>(30,4 %)                |
| größer 0,1<br>bis 0,2<br>KW/kg | 1.463<br>(0,2 %)                   | 1.225.462<br>(37,2 %)                | 0<br>(0,0 %)                     | 1.226.925<br>(30,4 %)                |
| größer 0,2<br>bis 0,4<br>KW/kg | 0<br>(0,0 %)                       | 1.342.760<br>(40,8 %)                | 0<br>(0,0 %)                     | 1.342.760<br>(33,2 %)                |
| größer 0,4<br>bis 0,6<br>KW/kg | 0<br>(0,0 %)                       | 211.107<br>(6,4 %)                   | 0<br>(0,0 %)                     | 211.107<br>(5,2 %)                   |
| größer 0,6<br>bis 1,0<br>KW/kg | 0<br>(0,0 %)                       | 31.653<br>(1,0 %)                    | 92<br>(2,5 %)                    | 31.745<br>(0,8 %)                    |
| <b>Summe</b>                   | <b>747.088</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>3.291.756</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>3.680</b><br><b>(100,0 %)</b> | <b>4.042.524</b><br><b>(100,0 %)</b> |

Tab. 11: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Leistungsgewicht (Klassen) und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

Der Aufgliederung nach Motorleistung (Tabelle 10) lässt sich entnehmen, dass Elektro-Motorräder eine eher geringe Motorleistung aufweisen. 90 % liegen in der Gruppe bis 11 KW. Die Leichtkrafträder, welche definitionsgemäß zur Klasse bis 11 KW gehören, haben einen hohen Anteil an allen Krafträdern (insgesamt rund 1,043 Mio. Fahrzeuge). Ebenfalls etwa 1 Mio. Krafträder weisen eine Leistung zwischen 51 und 73 KW auf.

Das Leistungsgewicht (Tabelle 11) ist ein Indikator für die Beschleunigung des Fahrzeugs. Dabei wird die Motorleistung des Fahrzeugs auf die Leermasse bezogen. Bei fast allen Leichtkrafträdern und Elektro-Motorrädern liegt der Wert unter 0,1 KW/kg. Unter Leistungsgesichtspunkten ähneln Elektro-Motorräder also stark den Leichtkrafträdern mit Verbrennungsmotor. Insgesamt weist über 90 % des Gesamtbestandes ein Leistungsgewicht bis 0,4 KW/kg auf.

#### 4.2.2 Fahrzeugalter

Zur Einordnung soll zunächst ein Blick auf die Entwicklung des Durchschnittsalters von Krafträdern geworfen werden. Hier ist auffällig, dass der Bestand immer älter wird. Das Durchschnittsalter ist von 13,7 Jahre (2010) um über 30 % auf 18,0 Jahre (2019) deutlich angestiegen. Dies ist umso bemerkenswerter, wenn man als Vergleich die Entwicklung bei den Kraftfahrzeugen insgesamt heranzieht (Bild 2). Man erkennt, dass hier sowohl das Gesamtniveau mit 10,9 Jahren (2019) als auch die Ge-

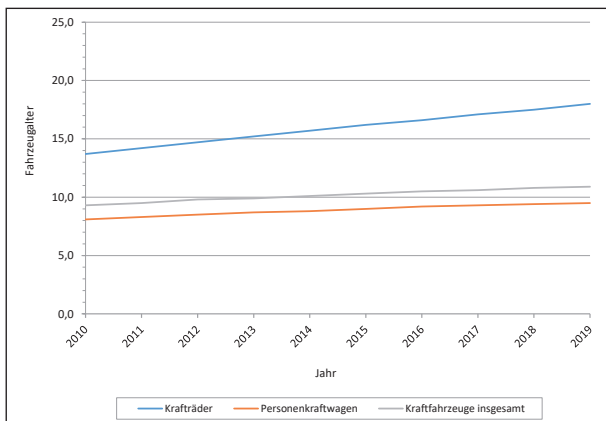


Bild 2: Entwicklung Durchschnittsalter nach ausgewählten Fahrzeugklassen (Quelle: KBA 2019)

| Fahrzeugalter         | Bestand                      |                                |                            | Insgesamt                      |
|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                       | Leichtkrafträder             | Motorräder/-roller             | Elektro-Motorräder         |                                |
| unter 1 Jahr          | 22.620<br>(3,0 %)            | 128.368<br>(3,8 %)             | 1.295<br>(21,0 %)          | 152.283<br>(3,7 %)             |
| 1 bis unter 2 Jahre   | 27.517<br>(3,7 %)            | 99.318<br>(2,9 %)              | 2.406<br>(39,1 %)          | 129.241<br>(3,1 %)             |
| 2 bis unter 3 Jahre   | 25.251<br>(3,4 %)            | 102.677<br>(3,0 %)             | 1.362<br>(22,1 %)          | 129.290<br>(3,1 %)             |
| 3 bis unter 4 Jahre   | 26.282<br>(3,5 %)            | 93.083<br>(2,7 %)              | 91<br>(1,5 %)              | 119.456<br>(2,9 %)             |
| 4 bis unter 5 Jahre   | 33.960<br>(4,5 %)            | 97.461<br>(2,9 %)              | 134<br>(2,2 %)             | 131.554<br>(3,2 %)             |
| 5 bis unter 6 Jahre   | 30.477<br>(4,1 %)            | 96.518<br>(2,9 %)              | 145<br>(2,4 %)             | 127.140<br>(3,1 %)             |
| 6 bis unter 7 Jahre   | 24.260<br>(3,2 %)            | 117.522<br>(3,5 %)             | 269<br>(4,4 %)             | 142.052<br>(3,4 %)             |
| 7 bis unter 8 Jahre   | 22.915<br>(3,1 %)            | 130.906<br>(3,9 %)             | 0<br>(0,0 %)               | 153.821<br>(3,7 %)             |
| 8 bis unter 9 Jahre   | 37.067<br>(4,9 %)            | 146.146<br>(4,3 %)             | 246<br>(4,0 %)             | 183.458<br>(4,4 %)             |
| 9 bis unter 10 Jahre  | 34.784<br>(4,6 %)            | 91.582<br>(2,7 %)              | 0<br>(0,0 %)               | 126.365<br>(3,0 %)             |
| 10 bis unter 11 Jahre | 34.344<br>(4,6 %)            | 88.621<br>(2,6 %)              | 0<br>(0,0 %)               | 122.965<br>(3,0 %)             |
| 11 bis unter 12 Jahre | 27.907<br>(3,7 %)            | 136.407<br>(4,0 %)             | 0<br>(0,0 %)               | 164.314<br>(4,0 %)             |
| 12 bis unter 15 Jahre | 131.760<br>(17,6 %)          | 371.277<br>(10,9 %)            | 165<br>(2,7 %)             | 503.201<br>(12,1 %)            |
| 15 bis unter 20 Jahre | 205.813<br>(27,4 %)          | 597.911<br>(17,6 %)            | 0<br>(0,0 %)               | 803.723<br>(19,4 %)            |
| 20 Jahre u. mehr      | 64.529<br>(8,6 %)            | 1.094.607<br>(32,3 %)          | 46<br>(0,7 %)              | 1.159.182<br>(27,9 %)          |
| <b>Summe</b>          | <b>749.483<br/>(100,0 %)</b> | <b>3.392.405<br/>(100,0 %)</b> | <b>6.159<br/>(100,0 %)</b> | <b>4.148.047<br/>(100,0 %)</b> |

Tab. 12: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Fahrzeugalter und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

samtentwicklung mit ca. 17 % geringer als bei den Krafträdern ausfällt.

Nachfolgend wird deshalb ein genauerer Blick auf den Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzei-

| Anzahl Vorbesitzer | Bestand in % |
|--------------------|--------------|
| 0                  | 32,3         |
| 1                  | 27,9         |
| 2                  | 18,1         |
| 3                  | 10,2         |
| 4                  | 5,7          |
| 5                  | 2,7          |
| 6 und mehr         | 3,1          |
| <b>Summe</b>       | <b>100,0</b> |

Tab. 13: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach der Anzahl Vorbesitzer (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

chen gegliedert nach Fahrzeugalter und Fahrzeugart geworfen.

Betrachtet man den Bestand an Krafträdern nach dem Alter des Fahrzeugs (Tabelle 12) für das Jahr 2014, so fällt auf, dass über 60 % aller Krafträder älter als 10 Jahre sind, bei den Motorrädern/-rollern (mit Verbrennungsmotor) sind ca. 50 % sogar älter als 15 Jahre. Bei den Elektro-Motorrädern dagegen ist der weit überwiegende Teil des (geringen) Bestands erwartungsgemäß nicht älter als 3 Jahre. Aus diesen Verteilungsunterschieden resultieren bezüglich des Merkmals Fahrzeugalter deutliche Mittelwertunterschiede:

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Leichtkrafträder   | 13,2 Jahre |
| Motorräder/-roller | 17,0 Jahre |
| Elektro-Motorräder | 2,7 Jahre. |

Im Vergleich zur Gruppe der Pkw (8,8 Jahre) weist der Bestand der Krafträder – wie auch in Bild 2 erkennbar - also ein deutlich höheres Durchschnittsalter auf.

Dies spiegelt auch die Verteilung der Anzahl Vorbesitzer wider. Nur 32,3 % der Krafträder hatten noch keinen Vorbesitzer, wurden also neu gekauft. Die restlichen 67,7 % wurden somit gebraucht gekauft und fast 40 % der Krafträder hatten sogar schon mehr als einen Vorbesitzer (vgl. Tabelle 13).

#### 4.1.3 Saisonkennzeichen

Im Hinblick auf das Vorhandensein eines Saisonkennzeichens lässt sich festhalten, dass 13,8 % der Leichtkrafträder ein Saisonkennzeichen haben, während der entsprechende Anteil bei den Motorrädern/-rollern bei etwa einem Drittel liegt (32,7 %). Von den in der FLE-Stichprobe enthaltenen Elektro-Motorrädern haben nur einige wenige ein Saisonkennzeichen, weshalb diese in Tabelle 14, in der die Bestände nach der Gültigkeitsdauer des Saison-



| Gültigkeit des Saisonkennzeichens |           | Leichtkrafträder | Motorräder/-roller | Insgesamt    |
|-----------------------------------|-----------|------------------|--------------------|--------------|
| von Monat                         | bis Monat |                  |                    |              |
|                                   |           | Bestand in %     |                    |              |
| 2                                 | 10        | 1,5              | 0,4                | 0,5          |
| 2                                 | 11        | 0,9              | 0,4                | 0,5          |
| 3                                 | 8         | 0                | 0,1                | 0,1          |
| 3                                 | 9         | 1,3              | 0,7                | 0,7          |
| 3                                 | 10        | 19,4             | 38,4               | 36,8         |
| 3                                 | 11        | 13,5             | 10,3               | 10,6         |
| 3                                 | 12        | 0                | 0,1                | 0,1          |
| 4                                 | 9         | 5,2              | 2,2                | 2,5          |
| 4                                 | 10        | 53,0             | 41,4               | 42,4         |
| 4                                 | 11        | 0,9              | 2,5                | 2,3          |
| 5                                 | 8         | 0                | 0,1                | 0,1          |
| 5                                 | 9         | 1,3              | 0                  | 0,1          |
| 5                                 | 10        | 2,2              | 2,9                | 2,8          |
| 6                                 | 8         | 0                | 0,1                | 0,1          |
| 6                                 | 10        | 0,9              | 0,1                | 0,2          |
| 11                                | 11        | 0                | 0,1                | 0,1          |
| <b>Summe</b>                      |           | <b>100,0</b>     | <b>100,0</b>       | <b>100,0</b> |

Tab. 14: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen und Saisonkennzeichen gegliedert nach Gültigkeitszeitraum des Saisonkennzeichens und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

kennzeichens aufgegliedert sind, nicht berücksichtigt werden.

Die Basis der in Tabelle 14 dargestellten Ergebnisse sind 1.211.062 Motorräder/ -roller und Leichtkrafträder mit Saisonkennzeichen (davon 103.481 Leichtkrafträder).

Rund 80 % der Saisonkennzeichen sind in der Zeit zwischen März und Oktober gültig. Der am häufigsten vorkommende Gültigkeitszeitraum ist April bis Oktober (7 Monate) mit 42,4 % gefolgt von März bis Oktober (8 Monate) mit 36,8 %.

### 4.3 Motorradbesitz der privaten Haushalte

Auswertungen zum Motorradbesitz werden mit dem Haushaltsdatensatz der MiD 2017 durchgeführt. Rechnet man das Merkmal „Anzahl Motorräder“ im Haushalt auf alle rund 40,9 Mio. Haushalte hoch, ergibt sich ein Bestand von 4,075 Mio. Motorrädern.

#### 4.3.1 Haushaltstyp und Motorradbesitz

In jedem zehnten Haushalt ist mindestens ein Motorrad vorhanden, wobei der Anteil der Haushalte mit 2 oder mehr Motorrädern bei 2,3 % liegt. Tabelle 15 zeigt die Besitzquote in der Untergliederung nach verschiedenen MiD-Haushaltstypen.

| Haushaltstyp   | Haushalte mit mind. 1 Motorrad in % |
|--|-------------------------------------|
| 1-Personenhaushalt: Person 18-29 Jahre               | 9,3                                 |
| 1-Personenhaushalt: Person 30-59 Jahre               | 8,2                                 |
| 1-Personenhaushalt: Person 60 Jahre u. älter         | 3,0                                 |
| 2-Personenhaushalt: jüngste Person 18-29 Jahre       | 10,6                                |
| 2-Personenhaushalt: jüngste Person 30-59 Jahre       | 17,4                                |
| 2-Personenhaushalt: jüngste Person 60 Jahre u. älter | 6,4                                 |
| Haushalt mit mind. 3 Erwachsenen                     | 20,6                                |
| Haushalt mit mind. 1 Kind unter 6 Jahren             | 12,5                                |
| Haushalt mit mind. 1 Kind unter 14 Jahren            | 16,1                                |
| Haushalt mit mind. 1 Kind unter 18 Jahren            | 20,1                                |
| Alleinerziehende(r)                                  | 7,8                                 |
| <b>Insgesamt</b>                                     | <b>10,6</b>                         |

Tab. 15: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach Haushaltstyp (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

Der Motorradbesitz ist in 1-Personenhaushalten und in Haushalten mit älteren Personen (ab 60 Jahre) unterdurchschnittlich. Es deutet sich an, dass insbesondere in Haushalten mit Personen in den mittleren Altersjahrgängen Motorräder vorhanden sind. Dieser Tendenz wird weiter unten nochmals etwas detaillierter nachgegangen.

Gliedert man die Besitzquote danach, ob Pkw im Haushalt vorhanden sind, so zeigt sich, dass Motorräder ganz überwiegend zusätzlich zu einem Pkw angeschafft werden und nur in seltenen Fällen das Auto ersetzen: Während nur 2,4 % der Haushalte ohne Pkw ein Motorrad besitzen, liegt die Quote in Haushalten mit 3 und mehr Pkw bei 31,6 % (1 Pkw: 8,9 %, 2 Pkw: 18,2 %). Dies legt den Schluss nahe, dass das Motorrad eher ein Freizeit- denn ein Alltagsverkehrsmittel ist.

#### 4.3.2 Haushaltseinkommen und Motorradbesitz

Beim Motorradbesitz besteht eine starke Abhängigkeit vom Haushaltseinkommen, wie Bild 3 zeigt.

Die Besitzquote steigt monoton mit dem Haushaltseinkommen an. Ab einem monatlichen Haushaltseinkommen von 4.000 Euro liegt die Quote bei über 16 %.

Die Einkommensabhängigkeit äußert sich auch bei der Betrachtung nach Wohneigentum: Mieterhaushalte verfügen zu 7,4 % über ein Motorrad, Eigentümerhaushalte dagegen zu 14,6 %. Dabei spielen

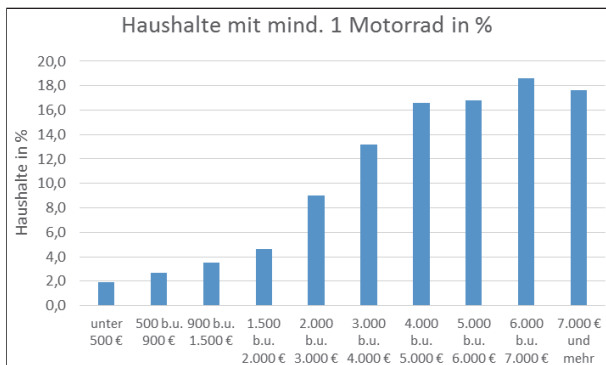


Bild 3: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach monatlichem Haushaltseinkommen (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

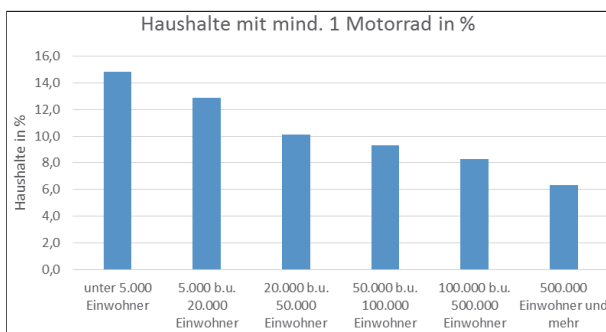


Bild 4: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach Gemeindegrößenklasse des Wohnortes (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

wohl auch die in Eigentümerhaushalten oft besseren Abstellmöglichkeiten eine Rolle.

### 4.3.3 Raumstruktur und Motorradbesitz

Der mit der Einwohnerzahl der Wohngemeinde tendenziell abnehmende Anteil der Eigentümerhaushalte ist sicherlich ein Grund dafür, dass Haushalte in größeren Städten unterdurchschnittlich häufig über Motorräder verfügen (Bild 4).

Die Motorradbesitzquote sinkt, wie man sieht, monoton mit steigender Einwohnerzahl des Wohnorts.

### 4.3.4 Analyse des Motorradbesitzes mittels eines multiplen logistischen Regressionsmodells

Im Folgenden wird der simultane Einfluss der bislang einzeln betrachteten Wirkungsfaktoren auf den Motorradbesitz mithilfe eines binären Logit-Modells untersucht. Modelliert wird dabei die Wahrscheinlichkeit, dass im Haushalt mindestens 1 Motorrad vorhanden ist (versus kein Motorrad vorhanden). In Tabelle 16 sind die aus dem Modell ermittelten Odds-Ratio-Schätzer dargestellt. Im Logit-Modell für die Besitzwahrscheinlichkeit wird bei jeder erklä-

renden Variablen eine Ausprägung als Bezugskategorie (Referenz) festgelegt; beispielsweise stellt bei der Variablen Wohneigentum die Ausprägung anderes die Bezugskategorie dar. Der Odds-Ratio-Schätzer gibt dann für jede Ausprägung einer erklärenden Variablen an, wie groß ceteris paribus die jeweilige Besitzwahrscheinlichkeit im Verhältnis zur Besitzwahrscheinlichkeit bei der Bezugskategorie (Referenz) ist.

In den Odds-Ratio-Schätzern spiegeln sich im Wesentlichen die Ergebnisse der bivariaten Analysen wider. So nimmt die Besitzwahrscheinlichkeit mit dem Haushaltseinkommen zu und sinkt mit der Einwohnerzahl des Wohnortes. Z. B. haben Haushalte aus kleinen Gemeinden (unter 5.000 Einwohner) im Vergleich zu denen aus Großstädten mit über 500.000 Einwohnern eine um knapp 63 % höhere Wahrscheinlichkeit, ein Motorrad zu besitzen (Odds Ratio = 1,627). Wenn, wie in diesem Fall, die Konfidenzgrenzen den Wert 1 nicht überdecken, ist das Ergebnis zum Sicherheitsgrad 95 % signifikant.

Hervorzuheben ist schließlich noch der schon erwähnte starke Effekt des Pkw-Besitzes auf das Vorhandensein eines Motorrads im Haushalt (Odds Ratio = 3,348).

## 4.4 Strukturanalyse der Motorradnutzer

### 4.4.1 Motorradfahrerlaubnisbesitz

Informationen zum Motorradfahrerlaubnisbesitz können der Personendatei der MiD 2017 entnommen werden. Allerdings wurde dieses Merkmal in der schriftlichen Variante der Erhebung und auch in den Stellvertreter-Interviews nicht erhoben. Es liegen somit nur etwa für die Hälfte der Stichprobe Angaben zu diesem Merkmal vor. Unterstellt man im nicht befragten Teil der Stichprobe identische Strukturen hinsichtlich des Motorradfahrerlaubnisbesitzes und rechnet die Personen (ab 16 Jahre) mit Angabe zum Fahrerlaubnisbesitz auf die Gesamtbevölkerung ab 16 Jahre (rund 70,3 Mio. Personen) hoch, ergibt sich ein Schätzwert von rund 15,65 Mio. (22,3 %) Inhabern einer Motorradfahrerlaubnis. Dieser Wert dürfte den wahren Bestand vermutlich etwas unterschätzen.<sup>29</sup> Dies kann damit zu tun

<sup>29</sup> Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass es bei der Frage nach dem Besitz eines Motorradführerscheines im Ermessen des Befragten lag, was unter Motorrad verstanden wird. Möglicherweise haben hier z. B. nicht alle Inhaber der Klasse A1 mit ja geantwortet.

|                    | Effekt                                    | Odds-Ratio-Schätzer |                               |       |
|--------------------|---|---------------------|-------------------------------|-------|
|                    |   | Punktschätzwert     | 95% Waldsche Konfidenzgrenzen |       |
| Haushaltstyp       | 1-Personen-HH: Person 18-29 Jahre         | 2,214               | 1,844                         | 2,658 |
|                    | 1-Personen-HH: Person 30-59 Jahre         | 1,244               | 1,061                         | 1,458 |
|                    | 1-Personen-HH: Person 60 Jahre und älter  | 0,426               | 0,358                         | 0,506 |
|                    | 2-Personen-HH: jüngste Person 18-29 Jahre | 1,341               | 1,120                         | 1,607 |
|                    | 2-Personen-HH: jüngste Person 30-59 Jahre | 1,561               | 1,333                         | 1,829 |
|                    | HH mit mind. 3 Erwachsenen                | 1,660               | 1,411                         | 1,953 |
|                    | HH mit mind. einem Kind unter 6 Jahren    | 1,077               | 0,913                         | 1,272 |
|                    | HH mit mind. einem Kind unter 14 Jahren   | 1,240               | 1,053                         | 1,461 |
|                    | HH mit mind. einem Kind unter 18 Jahren   | 1,600               | 1,350                         | 1,895 |
|                    | Alleinerziehende(r)                       | Referenz            |                               |       |
| Haushaltseinkommen | unter 500 Euro                            | 0,158               | 0,098                         | 0,256 |
|                    | 500 bis unter 900 Euro                    | 0,342               | 0,270                         | 0,434 |
|                    | 900 bis unter 1.500 Euro                  | 0,377               | 0,322                         | 0,442 |
|                    | 1.500 bis unter 2.000 Euro                | 0,488               | 0,425                         | 0,562 |
|                    | 2.000 bis unter 3.000 Euro                | 0,767               | 0,684                         | 0,860 |
|                    | 3.000 bis unter 4.000 Euro                | 0,823               | 0,736                         | 0,919 |
|                    | 4.000 bis unter 5.000 Euro                | 0,900               | 0,804                         | 1,006 |
|                    | 5.000 bis unter 6.000 Euro                | 0,871               | 0,775                         | 0,980 |
|                    | 6.000 bis 7.000 Euro                      | 0,995               | 0,873                         | 1,135 |
|                    | mehr als 7.000 Euro                       | Referenz            |                               |       |
| Wohneigentum       | Eigentum                                  | 0,992               | 0,786                         | 1,252 |
|                    | Miete                                     | 0,665               | 0,527                         | 0,840 |
|                    | anderes                                   | Referenz            |                               |       |
| Pkw-Besitz         | ja  | 3,348               | 3,036                         | 3,693 |
|                    | nein                                      | Referenz            |                               |       |
| Ortsgrößenklasse   | unter 5.000 Einwohner                     | 1,627               | 1,504                         | 1,759 |
|                    | 5.000 bis unter 20.000 Einwohner          | 1,518               | 1,411                         | 1,634 |
|                    | 20.000 bis unter 50.000 Einwohner         | 1,208               | 1,116                         | 1,307 |
|                    | 50.000 bis unter 100.000 Einwohner        | 1,242               | 1,127                         | 1,369 |
|                    | 100.000 bis unter 500.000 Einwohner       | 1,156               | 1,061                         | 1,260 |
|                    | 500.000 Einwohner und mehr                | Referenz            |                               |       |

Tab. 16: Odds Ratios auf Basis des Logit-Modells für die Motorradbesitzwahrscheinlichkeit von Haushalten (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

haben, dass viele Senioren evtl. gar nicht wissen, dass ihre Pkw-Fahrerlaubnis auch die Erlaubnis zum Führen eines Motorrads umfasst. So beträgt in MiD 2017 der Anteil der Personen ab 65 Jahre an den Motorradfahrerlaubnisbesitzern knapp 22 %. Im Zentralen Fahrerlaubnisregister (ZFER) des KBA sind es dagegen 43,4 %, darunter 22,2 % im Alter von 75 Jahren und mehr<sup>30</sup>.

Im ZFER werden alle Erteilungen seit dem 1. Januar 1999 gespeichert. Für den Stichtag 1.1.2019 er-

<sup>30</sup> [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/fahrerlaubnisbestand\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/fahrerlaubnisbestand_node.html)  
[https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/2019\\_fe\\_b\\_geschlecht\\_alter\\_fahrerlaubniskl.html?nn=652036](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnisbestand/2019_fe_b_geschlecht_alter_fahrerlaubniskl.html?nn=652036) – Stand 01.01.2019

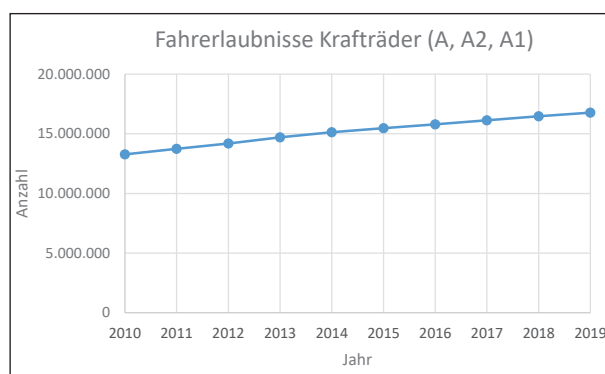


Bild 5: Entwicklung der Anzahl an Fahrerlaubnissen der Klasse Kraffräder (A, A2, A1) im ZFER (Quelle: KBA 2019)

geben sich 16,77 Mio. Fahrerlaubnisse der Klassen A (8,92 Mio.), A2 (0,31 Mio.) und A1 (7,54 Mio.).



| Altersgruppe       | Personen mit Motorradfahrerlaubnis in % |
|--------------------|---|
| 16 bis 17 Jahre    | 2,5                                     |
| 18 bis 24 Jahre    | 6,5                                     |
| 25 bis 44 Jahre    | 17,1                                    |
| 45 bis 64 Jahre    | 30,3                                    |
| 65 Jahre und älter | 22,8                                    |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>22,3</b>                             |

Tab. 17: Motorradfahrerlaubnisbesitzquote gegliedert nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

Gliedert man im ZFER die Fahrerlaubnisse nach dem Geschlecht des Fahrerlaubnisinhabers, so entfallen 29 % der Fahrerlaubnisse auf Frauen.

In der MiD 2017 beträgt der Frauenanteil an den Fahrerlaubnisinhabern nur rund 22 %. Betrachtet man die Besitzquote, so haben laut MiD knapp 10 % der Frauen und rund 34 % der Männer eine Motorradfahrerlaubnis. Über die nach Altersgruppe gegliederten Besitzquoten informiert Tabelle 17.

Dabei zeigt sich ein umgekehrt u-förmiger Zusammenhang mit dem Lebensalter. Die höchste Fahrerlaubnisbesitzquote findet man bei Personen im mittleren Alter (45 bis 64 Jahre).

#### 4.4.2 Hauptnutzer von Motorrädern

In diesem Kapitel sollen Anzahl und Struktur der Kraffradnutzer anhand der FLE-Daten beschrieben werden. Da es sich bei der Fahrleistungserhebung (Halterbefragung) um eine fahrzeugbezogene Erhebung handelt, bedeutet dies, dass designbedingt nochmals die Bestände betrachtet werden und zwar in Untergliederung nach der Anzahl der Nutzer bzw. Merkmalen des Hauptnutzers.

Im Erhebungsbogen der FLE 2014 wurde unter anderem die Frage Wie viele Personen fahren das angegebene Fahrzeug regelmäßig oder gelegentlich? gestellt. Etwa 90 % der befragten Halter haben dabei angegeben, dass das in Rede stehende Kraffrad nur von einem Fahrer benutzt wird (Tabelle 18).

Aus diesen Ergebnissen lässt sich die Gesamtzahl der Nutzer von Kraffrädern ermitteln, indem man die Summe des Merkmals Anzahl Fahrer des Fahrzeugs bildet (Produkt aus Fahrerzahl und Kraffradbestand). Die entsprechende Schätzung ergibt einen Wert von 4.903.149 Motorradnutzern in Deutschland.

In der FLE 2014 haben rund 95 % der befragten Halter von Kraffrädern angegeben, dass es für das betreffende Fahrzeug einen Hauptnutzer gibt

| Anzahl Fahrer des Fahrzeugs | Kraffrad-Bestand | Bestand in % |
|-----------------------------|------------------|--------------|
| 1                           | 3.679.055        | 89,2         |
| 2                           | 340.168          | 8,3          |
| 3                           | 59.833           | 1,5          |
| 4                           | 21.510           | 0,5          |
| 5 und mehr                  | 21.640           | 0,5          |
| <b>Summe</b>                | <b>4.122.206</b> | <b>100,0</b> |

Tab. 18: Bestand an Kraffrädern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Anzahl Fahrer (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Altersgruppe des Hauptnutzers | Leichtkraft-räder | Motor-räder/-roller | Elektro-Motor-räder | Insgesamt        |
|-------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|------------------|
|                               |                   |                     |                     | Hauptnutzer in % |
| unter 18 Jahre                | 5,4               | 0,1                 | 0                   | 1,0              |
| 18 bis 20 Jahre               | 5,9               | 0,6                 | 1,1                 | 1,6              |
| 21 bis 24 Jahre               | 1,9               | 1,9                 | 0                   | 1,9              |
| 25 bis 34 Jahre               | 4,7               | 7,5                 | 4,1                 | 7,0              |
| 35 bis 44 Jahre               | 4,4               | 13,4                | 15,1                | 11,8             |
| 45 bis 54 Jahre               | 21,8              | 41,2                | 42,0                | 37,7             |
| 55 bis 59 Jahre               | 19,0              | 15,8                | 16,0                | 16,4             |
| 60 bis 64 Jahre               | 14,8              | 9,5                 | 10,0                | 10,4             |
| 65 bis 69 Jahre               | 9,7               | 5,2                 | 4,8                 | 6,0              |
| 70 bis 74 Jahre               | 6,3               | 2,9                 | 1,5                 | 3,5              |
| 75 Jahre und älter            | 6,1               | 1,9                 | 5,4                 | 2,7              |
| <b>Summe</b>                  | <b>100,0</b>      | <b>100,0</b>        | <b>100,0</b>        | <b>100,0</b>     |

Tab. 19: Bestand an Kraffrädern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Kraffräder mit Hauptnutzer und Angaben zum Alter des Hauptnutzers) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

(Leichtkraffräder: 93,9 %; Motorräder: 95,6 %; Elektro-Motorräder: 77,8 %).

Im Folgenden werden einige Auswertungen zur Nutzerstruktur aus der Fahrleistungserhebung (Bestand nach Merkmalen des Hauptnutzers) vorgestellt. Dabei werden nur Fahrzeuge betrachtet, die einen Hauptnutzer haben und für die eine Angabe zum jeweiligen Analysemerkmal vorliegt.

Insgesamt sind 91,3 % der Hauptnutzer von Kraffrädern männlich (zum Vergleich: Pkw privat: 56 % Männer), 77,6 % sind erwerbstätig (Pkw privat: 59 %) und 95,3 % verfügen zusätzlich über einen Pkw. Gliedert man diese Ergebnisse nach Fahrzeugart, ergibt sich folgendes Bild:

- Leichtkrafträder: 89,6 % männlich; 56,1 % erwerbstätig; 88,4 % mit Pkw
- Motorräder/ -roller: 91,6 % männlich; 82,3 % erwerbstätig, 96,8 % mit Pkw
- Elektro-Motorräder: 84,3 % männlich; 74,1 % erwerbstätig; 85,2 % mit Pkw

Tabelle 19 zeigt die Aufgliederung des Bestands der Krafträder, für die es einen Hauptnutzer gibt, nach dem Merkmal Altersgruppe des Hauptnutzers:

In allen Fahrzeugarten sind die 45- bis 54-Jährigen die am stärksten besetzte Gruppe. Allerdings ist bei Hauptnutzern von Leichtkrafträdern die Streuung deutlich höher. Hier finden sich im Vergleich zu den Hauptnutzern von Motorrädern sowohl in den oberen als auch in den unteren Altersgruppen höhere Anteile. In den unteren Altersklassen dürfte dies in Zusammenhang mit der Pkw-Verfügbarkeit stehen. Gliedert man zusätzlich noch nach Pkw-Verfügbarkeit und betrachtet bei Leichtkrafträdern nur Hauptnutzer ohne Pkw, so entfallen knapp 56 % auf die beiden ersten Altersgruppen (unter 21 Jahre).

#### 4.4.3 Personen mit Motorradnutzung am Stichtag

Im Folgenden werden Analysen aus der MiD-Personendatei 2017 zur soziodemographischen und räumlichen (Typ des Wohnortes) Struktur der Personen mit Motorradnutzung am Stichtag vorgestellt. Dies sind alle Personen, die am Befragungstag mindestens einen Weg (evtl. auch nur eine Etappe eines Weges) mit dem Motorrad zurückgelegt haben. Von den 316.361 in der MiD 2017 befragten Personen haben n=1.345 am Befragungstag das Motorrad benutzt. Rechnet man dies auf die Grundgesamtheit hoch, gelangt man zur durchschnittlichen täglichen Anzahl der Motorradnutzer, die bei rund 330.000 Personen liegt (Durchschnitt über die Tage des Jahres). In den Analysetabellen wird jeweils die Struktur der Motorradnutzer mit der der Nicht-Nutzer<sup>31</sup> verglichen. Auf eine Spalte wird dabei verzichtet, da sich die Gesamtverteilung nur unwesentlich von der Verteilung der Nicht-Nutzer unterscheidet. Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse im Hinblick auf die Altersstruktur.

<sup>31</sup> Die Gruppe der Nicht-Nutzer umfasst auch Personen, die am Befragungstag nicht mobil waren sowie generelle Motorradnutzer, die aber an ihrem Stichtag nicht mit dem Motorrad unterwegs waren.

| Altersgruppe       | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|--------------------|-----------------------------|--------------|
|                    | ja                          | nein         |
|                    | Personen in %               |              |
| unter 18 Jahre     | 9,1                         | 16,8         |
| 18 bis 24 Jahre    | 10,4                        | 7,6          |
| 25 bis 44 Jahre    | 25,8                        | 24,1         |
| 45 bis 64 Jahre    | 46,5                        | 29,9         |
| 65 Jahre und älter | 8,2                         | 21,7         |
| <b>Summe</b>       | <b>100,0</b>                | <b>100,0</b> |

Tab. 20: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Bildungsabschluss              | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                | ja                          | nein         |
|                                | Personen in %               |              |
| Volks-/ Hauptschulabschluss    | 21,5                        | 24,8         |
| mittlerer Abschluss            | 32,0                        | 24,9         |
| Fachhochschulreife, Abitur     | 17,6                        | 11,0         |
| Fachhochschul-, Univ.abschluss | 20,3                        | 18,2         |
| (noch) kein/ anderer Abschluss | 8,6                         | 21,2         |
| <b>Summe</b>                   | <b>100,0</b>                | <b>100,0</b> |

Tab. 21: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Bildungsabschluss (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

Erwartungsgemäß sind Motorradnutzer in der untersten und in der höchsten Altersklasse unterrepräsentiert. Fast die Hälfte der Motorradnutzer ist zwischen 45 und 64 Jahre alt, während dieser Anteil bei den Nichtnutzern nur rund 30 % beträgt. Die Altersstruktur der Nutzer korrespondiert gut mit den Ergebnissen der FLE 2014, wenngleich die beiden Erhebungen nur sehr bedingt miteinander vergleichbar sind. Auch in der Fahrleistungserhebung liegt der Altersschwerpunkt der Hauptnutzer zwischen 45 und 64 Jahren (siehe Tabelle 19). Diese Korrespondenz gilt ebenfalls für das Merkmal Geschlecht. Auch in den MiD-Daten 2017 ist der Frauenanteil bei den Motorradnutzern mit 18,5 % relativ klein (Nicht-Nutzer: 51 %).

Über die Strukturunterschiede bezüglich des Merkmals Bildungsabschluss informiert Tabelle 21.

Unter den Motorradnutzern ist der Anteil der Personen mit (noch) keinem oder einem anderen Abschluss deutlich geringer. Hierbei handelt es sich um einen Alterseffekt, da die Gruppe der Personen ohne Abschluss überwiegend aus Kindern und Schülern besteht. Bezieht man diese Kategorie nicht in die Verteilungen ein, so zeigt sich – ohne die Ergebnisse im Einzelnen darstellen zu wollen – bei Motorradnutzern ein im Vergleich zu Nicht-Nutzern niedrigerer Anteil von Personen mit Haupt-

| Erwerbstätigkeit     | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|----------------------|-----------------------------|--------------|
|                      | ja                          | nein         |
|                      | Personen in %               |              |
| Vollzeit berufstätig | 66,4                        | 32,5         |
| Teilzeit berufstätig | 5,9                         | 12,0         |
| Auszubildende(r)     | 4,6                         | 2,2          |
| nicht berufstätig    | 23,1                        | 53,3         |
| <b>Summe</b>         | <b>100,0</b>                | <b>100,0</b> |

Tab. 22: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Erwerbstätigkeit (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

schulabschluss und etwas höhere Anteile bei den Kategorien mittlerer Abschluss und Fachhochschulreife, Abitur. Insgesamt ist somit den Motorradnutzern ein etwas höherer Bildungsabschluss zu attestieren.

Beim Thema Erwerbstätigkeit (Tabelle 22) zeigen sich wieder Parallelen zu den Ergebnissen der FLE 2014.

Rund 72 % der Personen, die am Befragungsstichtag mit dem Motorrad unterwegs waren, sind Vollzeit oder Teilzeit berufstätig, unter den Nicht-nutzern sind es dagegen nur knapp 45 %. Speziell die Teilzeitbeschäftigten sind allerdings in der Gruppe der Motorradnutzer anteilmäßig weniger häufig vertreten, was sicherlich mit dem hier deutlich geringeren Frauenanteil in Zusammenhang steht. Von den im Durchschnitt pro Tag rund 330.000 Personen mit Motorradnutzung sind im Mittel<sup>32</sup> nur 23 % nicht berufstätig; bei den Nicht-Nutzern gilt dies für mehr als die Hälfte (53 %).

In Bezug auf die Nutzung oder Verfügbarkeit anderer Verkehrsmittel, insbesondere der Pkw, ist es zum einen so, dass Motorradnutzer im Vergleich zu Nicht-Nutzern in etwas höherem Maße eine Pkw-Fahrerlaubnis besitzen. 96,3 % der Motorradnutzer (ab 16 Jahre) haben eine Pkw-Fahrerlaubnis, in der Gruppe der Nicht-Nutzer sind es 86,8 %. Zum anderen leben Motorradnutzer anteilmäßig etwas häufiger in Haushalten mit (mindestens 1) Pkw. Der Anteil beträgt 91,8 %, bei den Nicht-Nutzern liegt der Wert mit 86,6 % etwas niedriger.

Dies deutet wiederum darauf hin, dass das Motorrad fahren die Nutzung des Autos nicht ersetzt, sondern eher ergänzt. Dies wird anhand von Bild 6 nochmals etwas detaillierter untersucht, indem der Anteil der Motorradnutzer an allen Personen in der Untergliederung nach der Zahl der Haushalts-Pkw

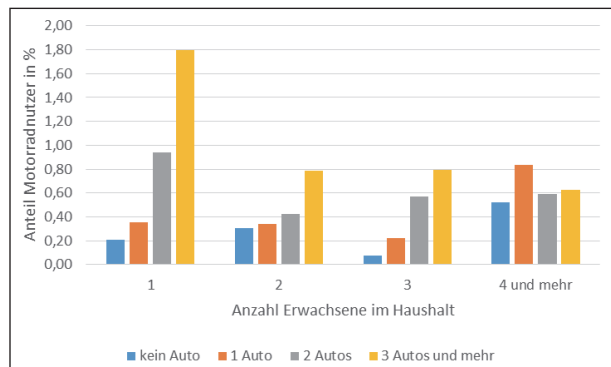


Bild 6: Anteil Motorradnutzer (am Stichtag) gegliedert nach Anzahl Erwachsene im Haushalt und Anzahl Pkw im Haushalt (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Monatliches Haushaltsnettoeinkommen | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                     | ja                          | nein         |
|                                     | Personen in %               |              |
| unter 3.000 €                       | 25,5                        | 40,1         |
| 3.000 b.u. 5.000 €                  | 43,8                        | 39,6         |
| 5.000 € und mehr                    | 30,7                        | 20,3         |
| <b>Summe</b>                        | <b>100,0</b>                | <b>100,0</b> |

Tab. 23: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Haushaltseinkommen (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Mobilitätseinschränkung | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|-------------------------|-----------------------------|--------------|
|                         | ja                          | nein         |
|                         | Personen in %               |              |
| Ja                      | 3,2                         | 11,8         |
| Nein                    | 96,8                        | 88,2         |
| <b>Summe</b>            | <b>100,0</b>                | <b>100,0</b> |

Tab. 24: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Mobilitätseinschränkung (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Gemeindegröße                   | Motorradnutzung am Stichtag |              |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                 | ja                          | nein         |
|                                 | Personen in %               |              |
| unter 5.000 Einw.               | 17,8                        | 14,7         |
| 5.000 bis unter 20.000 Einw.    | 28,7                        | 26,5         |
| 20.000 bis unter 50.000 Einw.   | 18,1                        | 18,3         |
| 50.000 bis unter 100.000 Einw.  | 7,0                         | 8,1          |
| 100.000 bis unter 500.000 Einw. | 15,0                        | 15,0         |
| 500.000 Einw. und mehr          | 13,3                        | 17,3         |
| <b>Summe</b>                    | <b>100</b>                  | <b>100,0</b> |

Tab. 25: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Gemeindegrößenklasse des Wohnorts (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

und der Anzahl der Erwachsenen im Haushalt dargestellt wird. Für den Fall, dass die fehlende Verfügbarkeit über einen Pkw durch die Nutzung eines Motorrads ersetzt wird, wäre zu erwarten, dass der Anteil der Motorradnutzer umso höher ist, je mehr die Zahl der erwachsenen Haushaltsmitglieder die

<sup>32</sup> Die Zahl der nicht berufstätigen Motorradnutzer variiert ebenso wie die Gesamtzahl der Motorradnutzer von Tag zu Tag.

Zahl der im Haushalt vorhandenen Pkw übersteigt. Anhand von Bild 6 lässt sich ablesen, dass eher das Gegenteil der Fall ist.

Die Motorradnutzung nimmt tendenziell mit der Pkw-Ausstattung des Haushalts zu und dies weitgehend unabhängig von der Haushaltsgröße. Einschränkung ist jedoch zu erwähnen, dass die dieser Analyse zugrunde liegenden Fallzahlen z. T. sehr klein sind.

Das eben gezeigte Ergebnis dürfte zumindest teilweise auf einem Einkommenseffekt beruhen. Eine entsprechende Auswertung hierzu findet sich in Tabelle 23.

Wie schon bei der Analyse des Motorradbesitzes von Haushalten ist auch bei der Nutzung ein positiver Zusammenhang mit dem Einkommen zu erkennen.

Hinsichtlich des Aspektes Gesundheit unterscheiden sich Motorradnutzer von Nicht-Nutzern. Auf die Frage, ob eine Mobilitätseinschränkung vorliegt, antworteten 11,8% der Nicht-Nutzer mit ja, aber nur 3,2 % Motorradnutzer.

Was schließlich die räumliche Struktur angeht, so sind Motorradnutzer anteilmäßig in kleinen Gemeinden etwas häufiger und in Großstädten etwas weniger oft vertreten (Tabelle 25).

Allerdings sind die räumlichen Unterschiede bezüglich der Motorradnutzung weniger deutlich ausgeprägt als bei der Haushaltsausstattung mit Motorrädern (vgl. Bild 4).

## 4.5 Motorradnutzung: Sachliche, räumliche und zeitliche Aspekte

### 4.5.1 Wieviel wird gefahren?

In diesem Kapitel wird die Fahrleistung von Motorrädern (Basis: FLE 2014) bzw. die Verkehrsleistung

und das Verkehrsaufkommen von Motorradnutzern (Basis: MiD 2017) hauptsächlich in der Untergliederung nach soziodemographischen Merkmalen der Nutzer untersucht. Zunächst werden jedoch noch einige Ergebnisse aus der Fahrleistungserhebung nach Merkmalen des Fahrzeugs vorgestellt.

In den Ergebnistabellen wird zum besseren Verständnis überwiegend die prozentuale Verteilung der Fahrleistung bzw. des Verkehrsaufkommens und der -leistung dargestellt und nicht deren Totalwerte. Dies dient dem Zweck, die Strukturen leichter erfassbar zu machen und verschiedene Totalwertsummen aufgrund fehlender Werte bei den Gliederungsmerkmalen zu vermeiden.

### Fahrleistung nach Merkmalen des Fahrzeugs (FLE)

In der FLE 2014 beträgt der Jahrestotalwert der Fahrleistung über alle Krafträder 12.368,1 Mio. Fzgkm. Davon entfallen 11,2 % auf Leichtkrafträder (1.390,6 Mio. Fzgkm), 88,5 % auf Motorräder (10.945,7 Mio. Fzgkm) und 0,3 % auf Elektro-Motorräder (31,8 Mio. Fzgkm). Letztere werden allerdings am intensivsten genutzt, im Mittel resultieren hier 5.162 km pro Fahrzeug und Jahr. Im Gegensatz dazu sind es bei Leichtkrafträdern nur 1.855 und bei Motorrädern/ -rollern 3.227 km pro Fahrzeug und Jahr. Über alle Krafträder mit amtlichem Kennzeichen beträgt die mittlere Jahresfahrleistung pro Fahrzeug 2.982 km. Da diese von 3.833 km im Jahr 2002 um 22,2 % gefallen ist, der mittlere Anmeldebestand aber im gleichen Zeitraum um 30,7 % von 3,17 auf 4,15 Mio. Fahrzeugen gestiegen ist, bedeutet dies einen moderaten Anstieg des Totalwerts der Inländerfahrleistung von ca. 2% verglichen mit dem Jahr 2002 (vgl. BÄUMER et al. 2017a, S. 93).

Untergliedert nach (vergrößerten) Fahrzeugaltersgruppen ergibt sich das in Tabelle 26 dargestellte Bild.

Abgesehen von Elektro-Motorrädern – hier sind die teilweise sehr kleinen Fallzahlen zu beachten –

| Fahrzeugalter     | Leichtkrafträder                  |                               | Motorräder/<br>-roller            |                               | Elektro-Motorräder                |                               | Insgesamt                         |                               |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                   | Anteil an der Jahresfahrstg. in % | mittlere Jahresfahrstg. in km | Anteil an der Jahresfahrstg. in % | mittlere Jahresfahrstg. in km | Anteil an der Jahresfahrstg. in % | mittlere Jahresfahrstg. in km | Anteil an der Jahresfahrstg. in % | mittlere Jahresfahrstg. in km |
| bis u. 6 Jahre    | 34,9                              | 2.924                         | 28,1                              | 4.982                         | 83,8                              | 4.903                         | 29,0                              | 4.548                         |
| 6 bis u. 12 Jahre | 25,1                              | 1.928                         | 25,1                              | 3.867                         | 14,0                              | 8.652                         | 25,1                              | 3.476                         |
| 12 Jahre u. mehr  | 39,9                              | 1.381                         | 46,8                              | 2.481                         | 2,2                               | 3.299                         | 45,9                              | 2.301                         |
| <b>Insgesamt</b>  | <b>100,0</b>                      | <b>1.855</b>                  | <b>100,0</b>                      | <b>3.227</b>                  | <b>100,0</b>                      | <b>5.162</b>                  | <b>100,0</b>                      | <b>2.982</b>                  |

Tab. 26: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Fahrzeugalter und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)



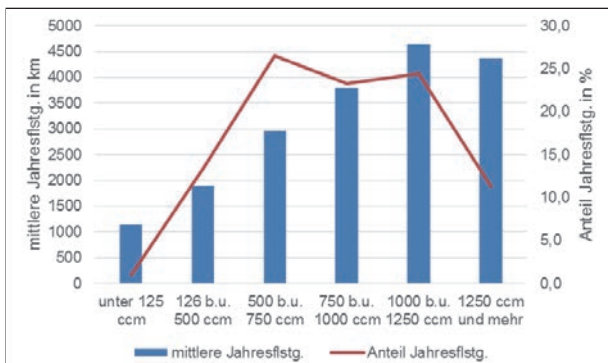


Bild 7: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Hubraumklasse (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

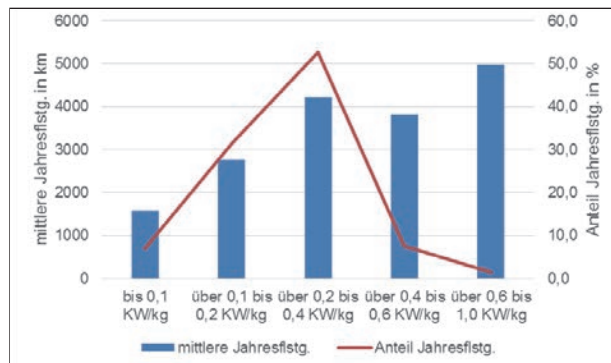


Bild 9: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Leistungsgewicht (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

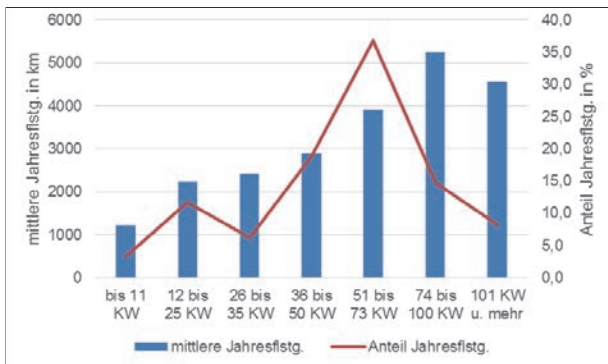


Bild 8: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Motorleistung (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

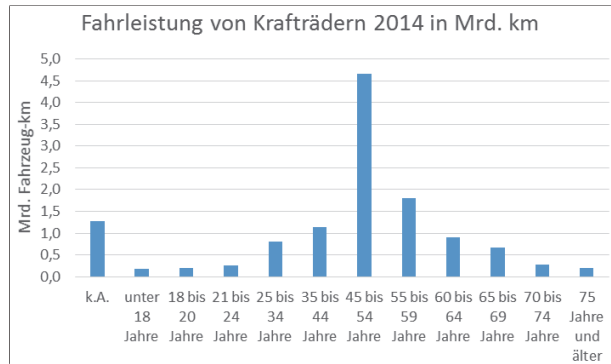


Bild 10: Gesamte Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

geht der Mittelwert der Jahresfahrleistung mit dem Fahrzeugalter deutlich zurück, d. h., jüngere Fahrzeuge werden wesentlich intensiver genutzt. Dies hat sicherlich damit zu tun, dass stärker genutzte Fahrzeuge tendenziell früher ersetzt werden. Dennoch haben vor allem bei Motorrädern ältere Fahrzeuge (12 Jahre und mehr) den höchsten Anteil an der Gesamtfahrleistung, Ursache hierfür ist, dass diese Fahrzeuggruppe einen sehr hohen Anteil am Bestand aufweist (siehe oben).

Die nachfolgenden Aufgliederungen nach technischen Fahrzeugmerkmalen (Hubraum (Bild 7), Motorleistung (Bild 8), Leistungsgewicht (Bild 9)) beziehen sich nur auf Motorräder, da die Größe Hubraum für Elektro-Motorräder irrelevant ist und weil die Bestände bei Leichtkrafträdern und Elektro-Motorrädern im Hinblick auf diese Merkmale nur wenig variieren.

Tendenziell nimmt die Nutzungsintensität, gemessen durch die durchschnittliche Jahresfahrleistung, mit den drei hier untersuchten technischen Fahrzeugmerkmalen zu. Bezüglich des Anteils am Totalwert der Fahrleistung zeigt sich jeweils eine umge-

kehrt u-förmige Struktur. Trotz der intensiven Nutzung der leistungsstarken Fahrzeuge haben diese nur einen vergleichsweise kleinen Anteil an der Gesamtfahrleistung, da diese Fahrzeuge im Bestand weniger häufig vorkommen.

### Fahrleistung nach Merkmalen des Hauptnutzers (FLE)

Im Hinblick auf die Aufgliederung nach soziodemographischen Merkmalen ist in Bild 10 für einen ersten Überblick die nach Altersgruppe des Hauptnutzers gegliederte Jahresfahrleistung von Krafträdern aus der FLE 2014 dargestellt.

Mehr als 40 % der gesamten Jahresfahrleistung von Krafträdern entfällt auf Fahrer (Hauptnutzer) aus der Altersgruppe zwischen 45 und 54 Jahren. Dies wirft die interessante Frage auf, bei wie vielen dieser Hauptnutzer es sich um Spät- oder Wiedereinsteiger handelt, zumal sich der Altersdurchschnitt unfallbeteiligter Motorradfahrerinnen und -fahrer in den letzten Jahrzehnten zunehmend nach oben verschoben hat, was in gleicher Weise für viele andere europäische Länder gilt (vgl. SWOV 2017).



| Altersgruppe des Hauptnutzers | Leichtkrafträder                      |                                   | Motorräder/<br>-roller                |                                   | Elektro-Motorräder                    |                                   | Insgesamt                             |                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|                               | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km |
| unter 18 Jahre                | 12,9                                  | 4.657                             | 0,1                                   | 4.138                             | 0                                     | -                                 | 1,5                                   | 4.635                             |
| 18 bis 20 Jahre               | 9,0                                   | 2.950                             | 0,9                                   | 4.642                             | 0,3                                   | 1.789                             | 1,9                                   | 3.520                             |
| 21 bis 24 Jahre               | 0,9                                   | 984                               | 2,5                                   | 4.394                             | 0                                     | -                                 | 2,3                                   | 3.794                             |
| 25 bis 34 Jahre               | 4,3                                   | 1.770                             | 7,7                                   | 3.352                             | 4,7                                   | 6.250                             | 7,3                                   | 3.165                             |
| 35 bis 44 Jahre               | 3,3                                   | 1.443                             | 11,1                                  | 2.676                             | 23,5                                  | 8.497                             | 10,2                                  | 2.603                             |
| 45 bis 54 Jahre               | 23,5                                  | 2.106                             | 44,3                                  | 3.495                             | 46,3                                  | 6.007                             | 41,9                                  | 3.356                             |
| 55 bis 59 Jahre               | 15,8                                  | 1.623                             | 16,4                                  | 3.371                             | 15,2                                  | 5.157                             | 16,3                                  | 3.013                             |
| 60 bis 64 Jahre               | 12,3                                  | 1.624                             | 7,7                                   | 2.643                             | 5,7                                   | 3.101                             | 8,2                                   | 2.387                             |
| 65 bis 69 Jahre               | 8,2                                   | 1.645                             | 5,7                                   | 3.540                             | 3,1                                   | 3.449                             | 5,9                                   | 2.994                             |
| 70 bis 74 Jahre               | 5,2                                   | 1.604                             | 2,2                                   | 2.388                             | 0,5                                   | 1.830                             | 2,5                                   | 2.139                             |
| 75 Jahre u. älter             | 4,5                                   | 1.439                             | 1,5                                   | 2.495                             | 0,8                                   | 771                               | 1,8                                   | 2.062                             |
| <b>Insgesamt</b>              | <b>100,0</b>                          | <b>1.948</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.250</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>5.451</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.021</b>                      |

Tab. 27: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Hauptnutzer und Angaben zum Alter des Hauptnutzers) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Hauptnutzer              | Leichtkrafträder                      |                                   | Motorräder/<br>-roller                |                                   | Elektro-Motorräder                    |                                   | Insgesamt                             |                                   |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|                          | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km |
| <b>Geschlecht</b>        |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |
| Weiblich                 | 14,7                                  | 2.616                             | 7,4                                   | 2.852                             | 15,9                                  | 5.288                             | 8,2                                   | 2.807                             |
| Männlich                 | 85,3                                  | 1.773                             | 92,6                                  | 3.263                             | 84,1                                  | 5.218                             | 91,8                                  | 3.006                             |
| <b>Insgesamt</b>         | <b>100,0</b>                          | <b>1.861</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.229</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>5.229</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>2.989</b>                      |
| <b>Erwerbstätigkeit</b>  |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |
| erwerbstätig             | 51,2                                  | 1.702                             | 83,0                                  | 3.256                             | 74,3                                  | 5.243                             | 79,4                                  | 3.059                             |
| nicht erwerbst.          | 48,8                                  | 2.070                             | 17,0                                  | 3.104                             | 25,7                                  | 5.189                             | 20,6                                  | 2.747                             |
| <b>Insgesamt</b>         | <b>100,0</b>                          | <b>1.864</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.229</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>5.229</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>2.989</b>                      |
| <b>Pkw-Verfügbarkeit</b> |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |                                       |                                   |
| Ja                       | 73,7                                  | 1.555                             | 91,4                                  | 3.033                             | 76,3                                  | 4.683                             | 89,4                                  | 2.791                             |
| Nein                     | 26,3                                  | 4.218                             | 8,6                                   | 8.470                             | 23,7                                  | 8.363                             | 10,6                                  | 6.621                             |
| <b>Insgesamt</b>         | <b>100,0</b>                          | <b>1.865</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.210</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>5.229</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>2.973</b>                      |

Tab. 28: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach soziodemographischen Merkmalen des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Hauptnutzer und Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

Gliedert man die nach Altersgruppe des Hauptnutzers differenzierte Jahresfahrleistung zusätzlich nach der Fahrzeugart auf, ergibt sich das in Tabelle 27 dargestellte Bild. Die Tabelle enthält pro Fahrzeugart die Gliederung des Fahrleistungstotalwerts nach Altersgruppe des Hauptnutzers sowie die entsprechenden durchschnittlichen Jahresfahrleistungen.

Die Verteilung des Totalwerts der Fahrleistung entspricht im Wesentlichen der Verteilung der Bestände auf die einzelnen Altersgruppen. Die höchsten mittleren Fahrleistungen finden sich in den unteren Altersgruppen, bei Hauptnutzern von Leichtkrafträdern unter 18 Jahren hat dies wiederum mit fehlender Pkw-Verfügbarkeit zu tun. Die Ergebnisse zu Elektro-Motorrädern sollten aufgrund des doch recht kleinen Stichprobenumfangs vorsichtig interpretiert werden.

Analog zu den eben dargestellten Ergebnissen zur Altersgruppe des Hauptnutzers werden in Tabelle 28 weitere Merkmale des Hauptnutzers untersucht (Geschlecht, Erwerbstätigkeit und Pkw-Verfügbarkeit des Hauptnutzers).

Bei den Ergebnissen fällt auf, dass sich Leichtkrafträder in gewisser Weise von den anderen Fahrzeugarten bzw. vom Ingesamt-Wert unterscheiden. So haben Hauptnutzerinnen von Leichtkrafträdern eine deutlich höhere Durchschnittsfahrleistung als Hauptnutzer. Dies gilt in abgeschwächter Form auch für Nicht-Erwerbstätige im Vergleich zu erwerbstätigen Hauptnutzern von Leichtkrafträdern. Dass bei allen Fahrzeugarten Hauptnutzer ohne Pkw eine höhere mittlere Jahresfahrleistung aufweisen als Personen, die über ein Auto verfügen, liegt auf der Hand.

### Verkehrsaufkommen und -leistung nach soziodemographischen Merkmalen der Nutzer (MiD)

Basis der nun folgenden Auswertungen sind diejenigen Wege in der MiD-Wege-datei 2017, bei denen zumindest auf einer Etappe das Verkehrsmittel Motorrad (als Fahrer oder Mitfahrer) benutzt wurde. Insgesamt resultieren aus der Hochrechnung der MiD-Daten pro Tag rund 668.000 Wege, bei denen das Motorrad benutzt wurde. Bei knapp 330.000 täglichen Nutzern (vgl. oben) werden damit von den Personen, die am Stichtag tatsächlich Motorrad gefahren sind, im Mittel zwei Fahrten mit diesem Verkehrsmittel zurückgelegt.

Bei etwa 668.000 Wegen pro Tag wird das jährliche Verkehrsaufkommen im Motorradverkehr auf 243,7 Mio. Wege geschätzt. Bei der täglichen Verkehrsleistung resultiert ein Wert von 21,5 Mio. km<sup>33</sup> (7,84 Mrd. km pro Jahr). Die mittlere Wegelänge liegt bei 32 km, die durchschnittliche Wegedauer bei 47 Minuten.

Der aus den MiD-Daten 2017 hochgerechnete Wert für die jährliche Motorrad-Verkehrsleistung liegt etwas niedriger als etwa die Ergebnisse zur Jahresfahrleistung von Motorrädern aus anderen Quellen (vgl. Tabelle 1). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass in den dort ausgewiesenen Inländerfahrleistungen von Motorrädern auch im Ausland zurückgelegte Strecken enthalten sind. Dies ist in den MiD-Daten nicht oder nur sehr eingeschränkt der Fall.

In den Analysetabellen werden die Verteilungen des Personenverkehrsaufkommens (Anzahl Wege) und der -leistung (Kilometer) sowie die durchschnittliche Länge und Dauer von Wegen mit dem Motorrad in der Untergliederung nach sozioökonomischen und soziodemographischen Merkmalen dargestellt.

Betrachtet man die Mobilitätsindikatoren nach Altersgruppen (Tabelle 29), so zeigt sich die intensivste Motorradnutzung bei Personen in der Gruppe 45 bis 64 Jahre. Diese sind für knapp 45 % der Wege und für rund 54 % der zurückgelegten Entfernungen im Motorradverkehr verantwortlich. Ganz ähnliche Ergebnisse finden sich in der Fahrleistungserhebung (siehe Tabelle 27). Dort haben die 45- bis 54-Jährigen den bei weitem höchsten Anteil an der Motorradfahrleistung.

Die mit 42 km im Durchschnitt längsten Wege weisen die 18- bis 24-Jährigen auf, während Personen

<sup>33</sup> Der Totalwert der Verkehrsbeteiligungsdauer pro Tag beträgt rund 31,06 Mio. Minuten.

| Altersgruppe       | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|--------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| unter 18 Jahre     | 9,3                            | 3,2                           | 11                       | 24                         |
| 18 bis 24 Jahre    | 10,8                           | 14,1                          | 42                       | 52                         |
| 25 bis 44 Jahre    | 26,3                           | 23,1                          | 28                       | 48                         |
| 45 bis 64 Jahre    | 44,8                           | 53,7                          | 39                       | 52                         |
| 65 Jahre und älter | 8,8                            | 5,9                           | 22                       | 32                         |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 29: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Altersgruppe der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Geschlecht       | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| männlich         | 84,1                           | 87,3                          | 33                       | 47                         |
| weiblich         | 15,9                           | 12,7                          | 26                       | 45                         |
| <b>Insgesamt</b> | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 30: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Geschlecht der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Erwerbstätigkeit                          | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Vollzeit berufstätig                      | 66,3                           | 73,1                          | 35                       | 50                         |
| Teilzeit / geringfügig berufstätig, Azubi | 10,1                           | 12,2                          | 39                       | 55                         |
| nicht berufstätig                         | 23,6                           | 14,7                          | 20                       | 33                         |
| <b>Insgesamt</b>                          | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 31: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Erwerbstätigkeit der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

ab 65 Jahren und vor allem Kinder und Jugendliche im Mittel eher kurze Wege zurücklegen. Letzteres dürfte damit zu tun haben, dass es sich hier verstärkt um Wege von Mitfahrern handelt, die gebracht bzw. abgeholt werden. Solche Wege weisen in aller Regel recht kurze Entfernungen auf.

Im Hinblick auf das Merkmal Geschlecht (Tabelle 30) ist es so, dass nur rund 16 % der Motorradwege auf weibliche Personen entfallen. Da deren Anteil an der Verkehrsleistung noch geringer ist, bedeutet dies, dass die mittlere Wegeentfernung unter dem Gesamtdurchschnitt von 32 km pro Weg liegt.

Die Wegedauer ist jedoch mit 45 Minuten pro Weg bei Motorradnutzerinnen nur unwesentlich kürzer als bei männlichen Personen, woraus ein deutlich niedrigerer Schätzwert für die Durchschnittsgeschwindigkeit resultiert ( $26 \text{ km} / 0,75 \text{ h} = 35 \text{ km/h}$  gegenüber  $42 \text{ km/h}$  bei männlichen Motorradnutzern).

Motorrad fahren ist eindeutig eine Domäne der Erwerbstätigen, wie Tabelle 31 zeigt. Fasst man alle Erwerbstätigen (in Vollzeit, in Teilzeit, Auszubildende) zusammen, so entfallen auf diese über drei Viertel des Verkehrsaufkommens und mehr als 85 % der Verkehrsleistung bei Fahrten mit dem Motorrad. Dies spiegelt die bereits mehrfach in diesem Bericht angesprochene Einkommensabhängigkeit der Motorradnutzung wider. Neben den Anschaffungskosten für das Fahrzeug kommen noch Ausgaben für die Schutzausrüstung hinzu, welche von Zeit zu Zeit dann auch erneuert werden muss.

Insgesamt korrespondieren die MiD-Ergebnisse 2017 bezüglich Geschlecht und Erwerbstätigkeit gut mit den entsprechenden Resultaten der Fahrleistungserhebung.

Wie bei den Merkmalen Altersgruppe, Geschlecht und Erwerbstätigkeit stimmt auch beim Bildungsabschluss (Tabelle 32) die Verteilung des Verkehrsaufkommens weitgehend mit der Verteilung der Motorradnutzer (vgl. oben) überein. Das bedeutet, dass die Zahl der täglichen Fahrten pro Nutzer über die einzelnen Gruppen hinweg recht konstant ist.

Ansonsten zeigen sich im Hinblick auf den Bildungsabschluss bei Personen mit mittlerem Abschluss und Hochschulreife überdurchschnittliche Wegelängen, während die Wege von Personen ohne - bzw. mit anderem - Abschluss im Mittel nur halb so lang sind wie über alle Gruppen.

Abschließend erfolgt nochmals ein Blick auf Pkw-bezogene Merkmale, nämlich den Besitz einer Pkw-Fahrerlaubnis (Wege von Personen ab 16 Jahre, Tabelle 33) bzw. das Vorhandensein eines Autos im Haushalt (ja/ nein, Tabelle 34).

Die Ergebnisse verdeutlichen nochmals, dass das Motorradfahren das Autofahren nicht ersetzt, sondern eher zusätzlich zur Pkw-Nutzung stattfindet. Rund 98 % der mit dem Motorrad gefahrenen Kilometer stammen von Personen, die auch eine Pkw-Fahrerlaubnis haben. 93 % der Verkehrsleistung entfallen auf Personen aus Haushalten mit (mindestens 1) Pkw. Darüber hinaus sind die Motorrad-

| Bildungsabschluss               | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Volks-/Hauptschulabschluss      | 21,5                           | 19,6                          | 31                       | 50                         |
| mittlerer Abschluss             | 32,3                           | 38,2                          | 40                       | 53                         |
| Fachhochschulreife, Abitur      | 17,6                           | 20,6                          | 39                       | 49                         |
| Fachhochschul-, Univ. abschluss | 20,6                           | 17,8                          | 29                       | 44                         |
| (noch) kein / anderer Abschluss | 8,1                            | 3,8                           | 16                       | 28                         |
| <b>Insgesamt</b>                | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 32: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Bildungsabschluss der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Besitz Pkw-Fahrerlaubnis | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| ja                       | 95,2                           | 98,3                          | 35                       | 49                         |
| nein                     | 4,8                            | 1,7                           | 12                       | 25                         |
| <b>Insgesamt</b>         | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>34</b>                | <b>48</b>                  |

Tab. 33: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Pkw-Fahrerlaubnisbesitz (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 - Wege von Personen ab 16 Jahre)

| Pkw-Besitz des Haushalts | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| mindestens 1 Pkw         | 88,4                           | 93,0                          | 34                       | 48                         |
| kein Pkw vorhanden       | 11,6                           | 7,0                           | 19                       | 34                         |
| <b>Insgesamt</b>         | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 34: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Pkw-Besitz des Haushalts (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

wege von Personen mit Pkw-Fahrerlaubnis bzw. einem Auto im Haushalt deutlich länger.

#### 4.5.2 Wie wird gefahren?

In diesem Kapitel soll das Wie der Motorradnutzung, d. h. die Nutzung als Fahrer oder Mitfahrer, auf Basis der MiD-Daten 2017 kurz beleuchtet werden.

In dem mittels CATI oder CAWI befragten Teil der MiD-Stichprobe 2017 wurde bei Motorradfahrten noch erhoben, ob der betreffende Weg als Fahrer



Bild 11: Inlandsfahrleistung inländischer motorisierter Zweiräder und Kfz insgesamt gegliedert nach Tageszeit (Quelle: FLE 2014 - Verkehrszählung)

oder als Mitfahrer zurückgelegt wurde. Eine Hochrechnung auf die Gesamtheit aller Fahrten ist damit zwar nicht möglich, es lassen sich aber dennoch Anteilswerte bestimmen. So wurden von allen Motorradwegen, bei denen die entsprechende Information vorliegt, 6,8 % als Mitfahrer zurückgelegt. In Bezug auf die Verkehrsleistung sind es 5,8 % der gefahrenen Kilometer.

Aus den Verkehrsleistungen (ohne Fahrten aus der PAPI-Teilstichprobe) lässt sich auch ein (fahrtdlängengewichteter) mittlerer Besetzungsgrad schätzen (Verkehrsleistung insgesamt (Fahrer + Mitfahrer) / Verkehrsleistung Fahrer). Daraus ergibt sich ein durchschnittlicher Besetzungsgrad von Motorrädern von 1,06.

### 4.5.3 Wann wird gefahren?

In diesem Kapitel wird die zeitliche Dimension der Motorradnutzung, aber auch deren Abhängigkeit vom Wetter betrachtet. Die entsprechenden Auswertungen basieren weitgehend auf den stichtagsbezogenen MiD-Daten. Es lassen sich jedoch auch aus der Fahrleistungserhebung (Verkehrszählung und Halterbefragung) einige Ergebnisse ableiten.

Inlandsfahrleistung motorisierter Zweiräder nach zeitlichen Merkmalen (FLE)

Informationen zur tageszeitlichen Verteilung der Inlandsfahrleistung von motorisierten Zweirädern (einschließlich solcher mit Versicherungskennzeichen) stehen aus der Verkehrszählung der FLE 2014 zur Verfügung (Bild 11).

| Erhebungswelle                               | Leichtkraft-<br>räder            | Motorräder/<br>-roller | Elektro-<br>Motorräder |
|--|----------------------------------|------------------------|------------------------|
|  | mittlere Tagesfahrleistung in km |                        |                        |
| Erhebungswelle 1<br>(Januar-Februar)         | 3,41                             | 6,43                   | 17,30                  |
| Erhebungswelle 2<br>(März - April)           | 5,75                             | 7,70                   | 17,26                  |
| Erhebungswelle 3<br>(Mai - Juni)             | 5,88                             | 12,07                  | 10,36                  |
| Erhebungswelle 4<br>(Juli - August)          | 6,26                             | 10,33                  | 11,96                  |
| Erhebungswelle 5<br>(September -<br>Oktober) | 5,73                             | 10,51                  | 17,91                  |
| Erhebungswelle 6<br>(November -<br>Dezember) | 3,43                             | 5,84                   | 10,58                  |
| <b>Insgesamt</b>                             | <b>5,08</b>                      | <b>8,84</b>            | <b>14,14</b>           |

Tab. 35: Mittlere Tagesfahrleistung von Kraffrädern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Erhebungswelle und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

Man erkennt, dass motorisierte Zweiräder im Vergleich zu den anderen Fahrzeuggruppen stärker in der Zeit zwischen 9 und 20 Uhr, also bei Tageslicht, genutzt werden. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf deutsche Kfz, enthalten also nicht die Fahrleistung ausländischer Fahrzeuge auf dem deutschen Straßennetz.

Aus der Halterbefragung der FLE 2014 lässt sich aufgrund des Erhebungsdesigns in zeitlicher Hinsicht nur die Verteilung der Inländerfahrleistung nach den über das Jahr 2014 verteilten Erhebungswellen auswerten. Die Ergebnisse in Gestalt von mittleren Tagesfahrleistungen finden sich in Tabelle 35.



Das Merkmal Erhebungswelle spiegelt in etwa den Jahresverlauf wider, allerdings ist eine genaue zeitliche Abgrenzung der einzelnen Wellen wegen deren Überlappung nicht möglich. Da es um den Einfluss der Jahreszeit auf die Nutzungsintensität der Fahrzeuge geht, werden nur Tagesmittelwerte der Fahrleistung (genauer: Fahrleistung pro Kalendertag) dargestellt. Bei Leichtkrafträdern und Motorrädern/-rollern zeigt sich zur Jahresmitte ein deutlich höherer Mittelwert der Fahrleistung pro Anmeldetag als zu Beginn und am Ende des Jahres. Bei Elektromotorrädern ist dies nicht der Fall, allerdings ist hier nochmals auf den kleinen Stichprobenumfang hinzuweisen.

### Motorradnutzung nach zeitlichen Merkmalen (MiD 2017)

Auswertungen zur zeitlichen Verteilung von Fahrten mit dem Motorrad sind auch auf Basis der MiD 2017 möglich. Aus den MiD-Wegedaten 2017 werden die entsprechenden Mobilitätsindikatoren (Verkehrsaufkommen, -leistung, mittlere Wegelänge und -dauer) nach Merkmalen wie Tageszeitabschnitt des Wegebegins, Wochentag, Feiertag und Jahreszeit analysiert.

Für die in Tabelle 36 dargestellte Analyse wurden die Fahrten mit dem Motorrad danach aufgegliedert, in welchem Tageszeitintervall der jeweilige Fahrtbeginn liegt.

Besonders auffallend ist dabei das Intervall zwischen 8 und 10 Uhr: Zwar beginnen nur rund 10 % der Fahrten in diesem Zeitraum, diese tragen jedoch über 27 % zur Gesamtverkehrsleistung bei. Dementsprechend sind diese Wege mit durchschnittlich 88 km fast dreimal so lang wie im Gesamtmittel. Hervorzuheben ist weiterhin die relativ hohe sich ergebende Durchschnittsgeschwindigkeit bei diesen Fahrten. Offensichtlich ist dies der Tageszeitabschnitt, in dem längere (Tages-)Touren ihren Anfang nehmen.

Die nach Wochentag gegliederten Ergebnisse sind in Tabelle 37 dargestellt. Dabei wurden Feiertage nicht in die Auswertung einbezogen. Diese werden gesondert in Tabelle 38 behandelt.

Im Hinblick auf die Wochentage lässt sich zunächst festhalten, dass Motorräder weder ausschließlich noch überproportional häufig an Wochenenden genutzt werden. Vielmehr sind die Verkehrsaufkommensanteile zur Wochenmitte (Dienstag bis Donnerstag) etwas höher und fallen zum

Wochenende hin etwas ab. Allerdings ist die Nutzungsintensität am Wochenende deutlich höher als zur Wochenmitte: Über 40 % der Verkehrsleistung entfallen auf die beiden Wochenendtage, demgemäß finden sich hier auch die höchsten durchschnittlichen Fahrtweiten.

Auf Feiertage entfallen nur rund 3 % der Motorradfahrten, der Verkehrsleistungsanteil ist aber mehr

| Wegebeginn zwischen: | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 5 und 8 Uhr          | 14,5                           | 8,7                           | 20                       | 29                         |
| 8 und 10 Uhr         | 10,4                           | 27,2                          | 88                       | 89                         |
| 10 und 13 Uhr        | 18,1                           | 20,7                          | 38                       | 69                         |
| 13 und 16 Uhr        | 24,0                           | 25,7                          | 36                       | 52                         |
| 16 und 19 Uhr        | 23,5                           | 13,5                          | 19                       | 33                         |
| 19 und 5 Uhr         | 9,5                            | 4,1                           | 15                       | 22                         |
| <b>Insgesamt</b>     | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 36: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Tageszeitabschnitt des Wegebegins (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Wochentag (ohne Feiertage) | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Montag                     | 14,8                           | 15,6                          | 33                       | 30                         |
| Dienstag bis Donnerstag    | 48,7<br>(Ø 16,2)               | 27,8<br>(Ø 9,3)               | 18                       | 30                         |
| Freitag                    | 12,4                           | 14,6                          | 36                       | 48                         |
| Samstag                    | 12,5                           | 20,4                          | 50                       | 73                         |
| Sonntag                    | 11,6                           | 21,6                          | 58                       | 92                         |
| <b>Insgesamt</b>           | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>31</b>                | <b>44</b>                  |

Tab. 37: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wochentag (ohne Feiertage) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Stichtag war...  | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Feiertag*        | 2,9                            | 6,5                           | 71                       | 113                        |
| kein Feiertag    | 97,1                           | 93,5                          | 31                       | 44                         |
| <b>Insgesamt</b> | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

\* inkl. Feiertage, die auf einen Sonntag fallen

Tab. 38: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Typ des Stichtags (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)



| Jahreszeit                   | Motorrad-<br>verkehrsauf-<br>kommen<br>in % | Motorrad-<br>verkehrs-<br>leistung<br>in % | mittlere<br>Wege-<br>länge<br>in km | mittlere<br>Wege-<br>dauer<br>in Min. |
|------------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Winter<br>(Dez. -<br>Febr.)  | 6,7   | 4,8  | 23                                  | 42                                    |
| Frühjahr<br>(März -<br>Mai)  | 27,6  | 24,6                                       | 29                                  | 44                                    |
| Sommer<br>(Juni -<br>August) | 45,5  | 48,0                                       | 34                                  | 47                                    |
| Herbst<br>(Sept. -<br>Nov.)  | 20,3  | 22,6                                       | 36                                  | 50                                    |
| <b>Insgesamt</b>             | <b>100,0</b>                                | <b>100,0</b>                               | <b>32</b>                           | <b>47</b>                             |

Tab. 39: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Jahreszeit (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

| Wetter am<br>1. Weg<br>des Stich-<br>tags | Motorrad-<br>verkehrsauf-<br>kommen<br>in % | Motorrad-<br>verkehrs-<br>leistung<br>in % | mittlere<br>Wege-<br>länge<br>in km | mittlere<br>Wege-<br>dauer<br>in Min. |
|---|---|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| wolkenlos                                 | 16,3  | 15,2                                       | 29                                  | 46                                    |
| leicht<br>bedeckt                         | 8,5   | 11,6                                       | 43                                  | 69                                    |
| wolkig                                    | 11,1  | 13,5                                       | 38                                  | 44                                    |
| stark be-<br>wölkt                        | 41,8  | 32,0                                       | 24                                  | 38                                    |
| Nieder-<br>schlag/<br>Gewitter/<br>Nebel* | 22,3  | 27,7                                       | 39                                  | 48                                    |
| <b>Insgesamt</b>                          | <b>100,0</b>                                | <b>100,0</b>                               | <b>32</b>                           | <b>47</b>                             |

\* Zusammenfassung folgender Kategorien: leichter Regen, Schneefall/ gefrierender Niederschlag, leichter Regenschauer, leichtes/ mittleres Gewitter, mäßiger Regen, starker Regen, Nebel, Nebel mit Reifbildung

Tab. 40: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wetter am Stichtag (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

als doppelt so groß. Die mittlere Wegelänge ist mit 71 km sogar noch höher als an Sonntagen. Feiertage sind klassische Tage für längere Motorrad-Ausfahrten.

Tabelle 39 beschäftigt sich mit der saisonalen bzw. jahreszeitlichen Struktur des Motorradverkehrs.

Im Hinblick auf die durchschnittliche Fahrtweite und Fahrdauer bestehen zwischen den Jahreszeiten nur relativ geringe Unterschiede. Anders ist dies beim Verkehrsaufkommen und der Verkehrsleistung: Fast die Hälfte der gesamten Motorrad-Verkehrsleistung wird in den Sommermonaten erbracht. Auf den Winter entfallen erwartungsgemäß nur geringe Anteile, wobei dies natürlich auch damit

zu tun hat, dass hier viele Fahrzeuge abgemeldet sind.

### Motorradnutzung und Wetter (MiD 2017)

Analysen zur Wetterabhängigkeit der Motorradnutzung werden anhand der MiD-Daten 2017 vorgenommen. In der FLE liegen lediglich für Zweiräder mit Versicherungskennzeichen einige Informationen zu diesem Thema vor. Danach werden 42,9 % dieser Fahrzeuge bei (fast) jedem Wetter benutzt.

In den MiD-Daten 2017 ist (außer für regelmäßige berufliche Wege) das Wetter am Morgen des jeweiligen Befragungstichtages am Startort des 1. Weges hinterlegt (objektive Wetterdaten). Diese Wetterinformation wurde im Zuge der Datenaufbereitung für das vorliegende Forschungsvorhaben auf alle Wege der jeweiligen Person an ihrem Stichtag übertragen. Eventuelle Wetteränderungen im Verlauf des Befragungstages sind somit nicht berücksichtigt.

Die in MiD 2017 benutzte Wettervariable umfasst 12 Kategorien. Aufgrund geringer Zellenbesetzungen wurden diese zu 5 Ausprägungen zusammengefasst. Die Ergebnisse sind in Tabelle 40 dargestellt.

Zum weit überwiegenden Teil werden Fahrten mit dem Motorrad bei trockener Witterung durchgeführt. Allerdings wird etwa ein Viertel der Verkehrsleistung bei schlechtem Wetter (Niederschlag/ Gewitter/ Nebel) erbracht, wobei hier die mittlere Fahrtweite überdurchschnittlich hoch ist. Dabei ist zum einen zu berücksichtigen, dass – wie erwähnt – die Wetterinformation jeweils nur für den Zeitpunkt des 1. Weges am Befragungstichtag bekannt ist und Änderungen im Tagesverlauf natürlich möglich sind. Zum anderen ist es einfach auch so, dass Motorradfahrten – selbst zu Freizeitaktivitäten – manchmal im Voraus geplant sind und dann nicht wetterbedingt kurzfristig verschoben werden. Zur besseren Einschätzung wäre hier eine Verteilung der Tage des Jahres auf die 5 Wetterkategorien als Vergleichsbasis hilfreich gewesen.

Insgesamt scheint es so zu sein, dass die Motorradnutzung eher von der Temperatur abhängt (siehe die obige Auswertung nach Jahreszeit) als von Faktoren wie Bewölkung oder Niederschlag.

#### 4.5.4 Wo wird gefahren?

In diesem Kapitel geht es einerseits darum, auf welchen Straßen Motorräder unterwegs sind, zum an-

| Straßenklasse   | Ortslage   |           | Summe    |
|-----------------|--|-----------|----------|
|                 | außerorts  | innerorts |          |
|                 | Inlandsfahrleistung in Mio. Fzgkm<br>Zeilenprozent<br>Spaltenprozent |           |          |
| Bundesautobahn  | 1.724,2  | 0,0       | 1.724,2  |
|                 | 100,0  | 0,0       | 100,0    |
|                 | 19,8   | 0,0       | 10,9     |
| Bundesstraße    | 1.675,7  | 804,5     | 2.480,2  |
|                 | 67,6   | 32,4      | 100,0    |
|                 | 19,3   | 11,2      | 15,6     |
| Landesstraße    | 2.659,7  | 1.465,8   | 4.125,5  |
|                 | 64,5   | 35,5      | 100,0    |
|                 | 30,6   | 20,4      | 26,0     |
| Kreisstraße     | 1.606,8  | 689,0     | 2.295,8  |
|                 | 70,0   | 30,0      | 100,0    |
|                 | 18,5   | 9,6       | 14,4     |
| Sonstige Straße | 1.029,9  | 4.234,5   | 5.264,4  |
|                 | 19,6   | 80,4      | 100,0    |
|                 | 11,8   | 58,9      | 33,1     |
| Summe           | 8.696,4  | 7.193,6   | 15.890,0 |
|                 | 55,2   | 44,8      | 100,0    |
|                 | 100,0  | 100,0     | 100,0    |

Tab. 41: Inlandsfahrleistung inländischer motorisierter Zweiräder 2014 gegliedert nach Straßenklasse und Ortslage (Quelle: FLE 2014 - Verkehrszählung)

deren wird die Motorradnutzung von in Deutschland zugelassenen Fahrzeugen im Ausland beleuchtet. Basis für diese Auswertungen sind die Daten der FLE 2014.

#### Inlandsfahrleistung motorisierter Zweiräder nach Straßenklasse und Ortslage (FLE)

Ergebnisse zur Straßennutzung können der Verkehrszählung der FLE entnommen werden. Gegenstand der Betrachtung ist somit die Inlandsfahrleistung motorisierter Zweiräder (d. h. inklusive motorisierte Zweiräder mit Versicherungskennzeichen). In Tabelle 41 ist die Inlandsfahrleistung dieser Fahrzeuggruppe nach Straßenklasse und Ortslage dargestellt. Die Fahrleistung motorisierter Zweiräder aus dem Ausland ist dabei nicht berücksichtigt.

Knapp 60 % der Inlandsfahrleistung werden auf Landes- und sonstigen Straßen erbracht. Die Autobahn spielt bei dieser Fahrzeuggruppe eine vergleichsweise geringe Rolle. Mit Ausnahme der sonstigen Straßen ist in allen Straßenklassen der auf das außerörtliche Straßennetz entfallende Fahrleistungsanteil deutlich höher. In diesem Zusam-

menhang ist allerdings nochmals darauf hinzuweisen, dass in diesen Ergebnissen auch die Fahrleistungen von Mofas/ Mopeds (mit Versicherungskennzeichen) enthalten sind.

#### Fahrleistung von Motorrädern im Ausland (FLE 2014)

Für Auswertungen zur Fahrleistung deutscher Motorräder im Ausland werden nun wieder die Daten der FLE-Halterbefragung herangezogen. Diese erlaubt Analysen zur Inländerfahrleistung im Ausland gegliedert nach Merkmalen des Fahrzeugs oder des Hauptnutzers. 8,2 % der Inländerfahrleistung von Krafträdern entfällt auf Strecken im Ausland. 1.015,3 von insgesamt 12.368,1 Mio. Fzgkm werden somit im Ausland zurückgelegt. Davon entfallen 992,7 Mio. km auf Motorräder/-roller (Auslandsanteil: 9,1 %), 22,6 Mio. km auf Leichtkrafträder (Auslandsanteil: 1,6 %) und lediglich rund 0,1 Mio. km auf Elektro-Motorräder (Auslandsanteil: 0,3 %).

Bei Krafträdern mit Auslandsfahrten (6,7 % aller Krafträder) entfallen 37,7% auf Strecken im Ausland. Krafträder mit Auslandsfahrten haben dabei mit 9.666 km/Jahr eine deutlich höhere durchschnittliche Gesamtfahrleistung als Krafträder ohne Auslandsfahrten (2.501 km/Jahr).

Die durchschnittliche jährliche Auslandsfahrleistung inländischer Krafträder liegt bei 245 km (Mittelwert über Fahrzeuge mit und ohne Auslandsfahrten).

In Tabelle 42 und Tabelle 43 wird die Auslandsfahrleistung von Krafträdern nach Altersgruppe bzw. Geschlecht des Hauptnutzers untersucht.

An den Mittelwerten lässt sich nochmals ablesen, dass nennenswerte Auslandsfahrleistungen im Wesentlichen nur von Motorrädern/ -rollern erbracht werden. Hier entfällt fast die Hälfte der gesamten Auslandsfahrleistung auf Motorräder, deren Hauptnutzer zur Altersgruppe zwischen 45 und 54 Jahren gehören. Bei Motorrädern mit einem männlichen Hauptnutzer liegt die mittlere jährliche Auslandsfahrleistung mit 313 km um etwa 50 % über dem entsprechenden Wert für Motorräder, die hauptsächlich von einer weiblichen Person genutzt werden.

#### 4.5.5 Aus welchem Anlass wird gefahren?

Gegenstand dieses Kapitels ist der Fahrt- oder Nutzungszweck von Motorrädern. In der MiD 2017 werden die Mobilitätsindikatoren (z. B. Verkehrsleis-

| Altersgruppe des Hauptnutzers | Leichtkrafträder                    |                                 | Motorräder/-roller                  |                                 | Elektro-Motorräder                  |                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|                               | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km |
| unter 18 Jahre                | 12,1                                | 77                              | 0                                   | 0                               | 0                                   | 0                               |
| 18 bis 20 Jahre               | 0                                   | 0                               | 0,8                                 | 385                             | 0                                   | 0                               |
| 21 bis 24 Jahre               | 0                                   | 0                               | 1,8                                 | 299                             | 0                                   | 0                               |
| 25 bis 34 Jahre               | 0                                   | 0                               | 4,2                                 | 171                             | 0                                   | 0                               |
| 35 bis 44 Jahre               | 0                                   | 0                               | 8,7                                 | 198                             | 0                                   | 0                               |
| 45 bis 54 Jahre               | 40,6                                | 65                              | 49,4                                | 367                             | 100,0                               | 33                              |
| 55 bis 59 Jahre               | 15,2                                | 28                              | 10,5                                | 203                             | 0                                   | 0                               |
| 60 bis 64 Jahre               | 8,7                                 | 20                              | 9,0                                 | 290                             | 0                                   | 0                               |
| 65 bis 69 Jahre               | 5,5                                 | 19                              | 11,7                                | 690                             | 0                                   | 0                               |
| 70 bis 74 Jahre               | 17,7                                | 97                              | 2,4                                 | 256                             | 0                                   | 0                               |
| 75 Jahre u. älter             | 0,2                                 | 1                               | 1,6                                 | 256                             | 0                                   | 0                               |
| <b>Insgesamt</b>              | <b>100,0</b>                        | <b>35</b>                       | <b>100,0</b>                        | <b>306</b>                      | <b>100,0</b>                        | <b>14</b>                       |

Tab. 42: Auslandsfahrleistung (Summe und Mittelwert) von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Geschlecht des Hauptnutzers | Leichtkrafträder                    |                                 | Motorräder/-roller                  |                                 | Elektro-Motorräder                  |                                 |
|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|                             | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km | Anteil an der Auslandsfahrstg. in % | mittlere Auslandsfahrstg. in km |
| Weiblich                    | 14,2                                | 44                              | 5,6                                 | 205                             | 0                                   | 0                               |
| Männlich                    | 85,8                                | 31                              | 94,4                                | 313                             | 100,0                               | 15                              |
| <b>Insgesamt</b>            | <b>100,0</b>                        | <b>33</b>                       | <b>100,0</b>                        | <b>304</b>                      | <b>100,0</b>                        | <b>13</b>                       |

Tab. 43: Auslandsfahrleistung (Summe und Mittelwert) von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Geschlecht des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

tung und -aufkommen) nach dem Merkmal Wegezweck ausgewertet, bei der FLE kann das Merkmal überwiegende Verwendungsart des Fahrzeugs aus der Halterbefragung benutzt werden.

#### Fahrleistung nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs (FLE 2014)

Tabelle 44 zeigt einen Überblick verschiedener Kennwerte der Inländerfahrleistung von Krafträdern nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs.

Rund 58 % aller Krafträder werden überwiegend für Freizeitwecke genutzt. Bezogen auf Fahrzeuge mit Angabe zur überwiegenden Verwendungsart sind es sogar rund 66 %.

Differenziert man zusätzlich noch nach Fahrzeugart, ergeben sich die in Tabelle 45 dargestellten Resultate.

Aus der Gliederung nach Fahrzeugart geht hervor, dass bei Leichtkrafträdern und Elektro-Motorrädern

ein deutlich höherer Anteil der gesamten Jahresfahrleistung auf Fahrzeuge entfällt, die überwiegend für den Arbeitsweg genutzt werden. Die überwiegende Nutzung für die Freizeit gilt also nur für Motorräder/ -roller, wobei sich hier die höchsten durchschnittlichen Fahrleistungen bei den Zwecken Fahrt zur Arbeit und Gewerbe finden.

#### Motorradnutzung nach Wegezweck (MiD 2017)

Während in der Fahrleistungserhebung für jedes Fahrzeug der überwiegende Verwendungszweck abgefragt wurde, steht in den MiD-Daten 2017 für jede einzelne Fahrt der jeweilige Wegezweck zur Verfügung. Im MiD-Datensatz sind mehrere Alternativen zur Abbildung des Merkmals Wegezweck hinterlegt, die sich vor allem hinsichtlich der Behandlung bzw. Umkodierung der Nachhausewege unterscheiden. Bei der hier verwendeten Variante wurde so vorgegangen, dass innerhalb jeder Wegekette dem Weg nach Hause der Zweck des vorherigen Weges zugeordnet wurde. Näheres hierzu findet

| Gibt es für das angegebene Fahrzeug eine überwiegende Verwendungsart? | n            | Jahresfahrleistung |              | mittlere Jahresfahrleistung in km | Fahrzeugbestand  |              |
|---|--------------|--------------------|--------------|-----------------------------------|------------------|--------------|
|   |              | in Mio. km         | in %         |                                   | Anzahl           | in %         |
| Fahrten zur Arbeit  | 405          | 2.503,2            | 20,2         | 4.752                             | 526.800          | 12,7         |
| Einkauf/ Erledigungen   | 58           | 208,5              | 1,7          | 2.832                             | 73.626           | 1,8          |
| Freizeit  | 1.644        | 6.406,4            | 51,8         | 2.646                             | 2.421.107        | 58,4         |
| Gewerbe   | 41           | 242,3              | 2,0          | 6.033                             | 40.173           | 1,0          |
| Sonstiges   | 36           | 150,9              | 1,2          | 3.288                             | 45.900           | 1,1          |
| Nein keine überwiegende Verwendungsart                                | 385          | 1.451,1            | 11,7         | 2.650                             | 547.663          | 13,2         |
| keine Angabe  | 354          | 1.405,6            | 11,4         | 2.853                             | 492.776          | 11,9         |
| <b>Gesamt</b>   | <b>2.923</b> | <b>12.368,1</b>    | <b>100,0</b> | <b>2.982</b>                      | <b>4.148.045</b> | <b>100,0</b> |

Tab. 44: Jahresfahrleistung, mittlere Jahresfahrleistung und Bestand von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Gibt es für das angegebene Fahrzeug eine überwiegende Verwendungsart? | Leichtkrafträder                      |                                   | Motorräder/-roller                    |                                   | Elektro-Motorräder                    |                                   |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
|   | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km | Anteil an der Jahresfahrleistung in % | mittlere Jahresfahrleistung in km |
| Fahrten zur Arbeit  | 34,5                                  | 2.758                             | 21,3                                  | 5.579                             | 56,5                                  | 6.094                             |
| Einkauf/ Erledigungen   | 11,5                                  | 3.305                             | 0,7                                   | 2.165                             | 4,0                                   | 2.004                             |
| Freizeit  | 30,3                                  | 1.239                             | 62,1                                  | 2.847                             | 7,4                                   | 5.082                             |
| Gewerbe   | 0,5                                   | 1.213                             | 2,4                                   | 6.785                             | 11,2                                  | 3.100                             |
| Sonstiges   | 5,8                                   | 4.284                             | 0,8                                   | 2.715                             | 5,1                                   | 3.219                             |
| Nein, keine überwiegende Verwendungsart                               | 17,4                                  | 1.383                             | 12,7                                  | 3.147                             | 15,8                                  | 5.123                             |
| <b>Insgesamt</b>  | <b>100,0</b>                          | <b>1.825</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>3.264</b>                      | <b>100,0</b>                          | <b>4.758</b>                      |

Tab. 45: Gesamtfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)

| Wegezzweck       | Motorradverkehrsaufkommen in % | Motorradverkehrsleistung in % | mittlere Wegelänge in km | mittlere Wegedauer in Min. |
|------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Arbeit           | 30,4                           | 15,2                          | 16                       | 26                         |
| dienstlich       | 8,3                            | 4,4                           | 17                       | 31                         |
| Ausbildung       | 4,5                            | 1,2                           | 9                        | 16                         |
| Einkauf          | 8,5                            | 2,1                           | 8                        | 15                         |
| Erledigung       | 13,7                           | 6,2                           | 14                       | 25                         |
| Freizeit         | 32,5                           | 70,3                          | 70                       | 93                         |
| Begleitung       | 2,1                            | 0,6                           | 9                        | 19                         |
| <b>Insgesamt</b> | <b>100,0</b>                   | <b>100,0</b>                  | <b>32</b>                | <b>47</b>                  |

Tab. 46: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wegezzweck (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

sich in infas, DLR, IVT und infas 360 (2018b, Anhang 4).

Die Beantwortung der Frage, ob das Motorrad überwiegend ein Freizeitverkehrsmittel ist, hängt davon ab, ob man die Zahl der damit zurückgelegten Wege oder die Entfernungen betrachtet. Im Hinblick auf die Wegelänge (Verkehrsaufkommen) ist der Freizeitanteil mit 32,5 % bei Motorrädern nur wenig höher

als bei Betrachtung der Verkehrsmittel insgesamt (siehe infas, DLR, IVT und infas 360 2018a, S. 61). Wege zur Arbeit machen ebenfalls etwa 30 % des Aufkommens aus. Ganz anders sieht dies jedoch bezüglich der Verkehrsleistung aus. 70 % der zurückgelegten Entfernungen entfallen beim Motorrad auf den Wegezzweck Freizeit, die mittlere Wegelänge ist mit 70 km pro Fahrt mehr als doppelt so hoch wie im Gesamtdurchschnitt. Ein nennenswerter Verkehrsleistungsanteil findet sich ansonsten nur noch bei Arbeit. Im Hinblick auf die Wegstrecken kann beim Motorrad also durchaus von einem Freizeitverkehrsmittel gesprochen werden. Dies korrespondiert mit den oben dargestellten Ergebnissen zur Fahrleistung, wo bei Motorrädern über 60 % der Fahrleistung von Fahrzeugen erbracht werden, die überwiegend für Freizeitzwecke benutzt werden.

#### 4.5.6 Wer ist besonders gefährdet?

Zum Abschluss soll am Beispiel der Merkmale Altersgruppe und Geschlecht exemplarisch gezeigt

| Altersgruppe       | Anzahl Wege pro Jahr | km pro Jahr          | Stunden pro Jahr   | Anzahl verunglückte Motorradnutzer |
|--------------------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------------------------|
| unter 18 Jahre     | 22.668.064           | 250.739.898          | 9.067.225          | 4.972                              |
| 18 bis 24 Jahre    | 26.324.203           | 1.104.822.675        | 22.814.309         | 4.667                              |
| 25 bis 44 Jahre    | 64.104.309           | 1.810.028.637        | 51.283.447         | 7.162                              |
| 45 bis 64 Jahre    | 109.196.694          | 4.207.728.909        | 94.637.135         | 10.355                             |
| 65 Jahre und älter | 21.449.351           | 462.301.686          | 11.439.654         | 1.804                              |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>243.742.620</b>   | <b>7.835.621.805</b> | <b>189.241.770</b> | <b>28.960</b>                      |

Tab. 47: Datenbasis für die Berechnung von nach Altersgruppe gegliederten Verunglücktenraten (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)

| Altersgruppe       | Verunglückte/1 Mio. km |
|--------------------|------------------------|
| unter 18 Jahre     | 19,83                  |
| 18 bis 24 Jahre    | 4,22                   |
| 25 bis 44 Jahre    | 3,96                   |
| 45 bis 64 Jahre    | 2,46                   |
| 65 Jahre und älter | 3,90                   |
| <b>Insgesamt</b>   | <b>3,70</b>            |

Tab. 48: Geschätzte Verunglücktenrate nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)

| Geschlecht       | Verunglückte/1 Mio. km |
|------------------|------------------------|
| Männlich         | 3,66                   |
| Weiblich         | 4,14                   |
| <b>Insgesamt</b> | <b>3,72</b>            |

Tab. 49: Geschätzte Verunglücktenrate nach Geschlecht (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)

werden, wie auf Basis der hier vorgelegten MiD-Ergebnisse Unfallrisikokennziffern (hier: Verunglücktenraten) berechnet werden können.

Weiter oben wurden bereits die aus den MiD-Daten hochgerechneten Totalwerte für das jährliche Verkehrsaufkommen und die jährliche Verkehrsleistung von Motorrädern angegeben:

Verkehrsaufkommen: 243.742.620 Wege/ Jahr

Verkehrsleistung: 7.835.621.805 km/ Jahr

Aus den in Tabelle 29 angegebenen Gliederungszahlen<sup>34</sup> (Gesamtzahl und Gesamtlänge der Wege nach Altersgruppe der Person) lassen sich unmittelbar die Totalwerte der Wegeanzahl bzw. Wegelänge in km für jede Altersgruppe berechnen. In einem weiteren Schritt können dann die Totalwerte für die Verkehrsbeteiligungsdauer geschätzt werden, indem pro Altersgruppe die eben ermittelte Gesamtzahl der Wege mit der entsprechenden – und ebenfalls oben angegebenen - mittleren Wegedauer (in Stunden) multipliziert wird.

Die Zahl der im Jahr 2017 verunglückten Benutzer eines Kraftrades mit amtlichem Kennzeichen lässt

sich der amtlichen Straßenverkehrsunfallstatistik entnehmen (Statistisches Bundesamt 2018, S. 185). Diese Zahl beläuft sich insgesamt auf 29.180 (darunter 220 Verunglückte mit fehlender Altersangabe) und enthält zu einem kleinen Teil auch Verunglückte mit Wohnsitz im Ausland. Tabelle 47 zeigt die Datenbasis für die Berechnungen.

Bezieht man je Altersgruppe die Zahl der Verunglückten auf die Verkehrsleistung bzw. -beteiligungsdauer, erhält man die nach Altersgruppe untergliederten Verunglücktenraten. Ergebnisse zu den verkehrsleistungsbezogenen Verunglücktenraten finden sich in Tabelle 48.

Die Schätzwerte zeigen, dass die Gruppe der unter 18-Jährigen das mit Abstand höchste Risiko aufweist. Dabei entfallen allein auf die Teilgruppe der 15- bis 17-Jährigen 4.815 Verunglückte (siehe ebenda). Die 45- bis 64-Jährigen liegen mit 2,5 Verunglückten pro 1 Mio. km deutlich unter dem jeweiligen Gesamtdurchschnitt.

Eine Untergliederung nach Geschlecht zeigt ein etwas höheres Risiko für Motorradnutzerinnen bezogen auf Verunglückte/1 Mio. km.

## 5 Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

### 5.1 Forschungsbedarf und Konzepte für zukünftige Erhebungen und Analysen zum Motorradverkehr

Nach Auswertung der vorhandenen Literaturquellen und im Zuge der Datenanalysen zum Thema Motorräder ergeben sich Anhaltspunkte, wo zukünftig angesetzt werden kann, um ein noch genaueres Verständnis hinsichtlich der Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen in diesem Segment des Straßenverkehrs zu gewinnen.

Es gibt aktuell keine größere Mobilitätsstudie, welche die mit dem Verkehrsmittel Motorrad verbunde-

<sup>34</sup> Bei den Gliederungszahlen handelt es sich um Anteilswerte (Wegeanzahl) bzw. Quoten (Wegelänge).



nen Mobilitätsmuster, im Sinne des faktischen Verkehrsverhaltens, intensiver beleuchtet. Die derzeit größte Mobilitätsstudie MiD 2017 nimmt weitgehend keine eigene Ergebnisausweisung zum Motorradverkehr vor. Das Verkehrsmittel wird bei Tabellierungen vielmehr überwiegend unter MIV subsummiert. Dies hat auch damit zu tun, dass teilweise bereits in der Erhebungsphase der MiD 2017 - nämlich in der schriftlichen Erhebungsvariante - Motorräder mit der Fahrzeugkategorie Moped/Mofa zusammengefasst wurden. Dies macht Auswertungen rein zum Verkehrsmittel Motorrad schwierig bzw. – ohne spezielle Datenaufbereitung, wie im vorliegenden Forschungsvorhaben durchgeführt (siehe Kapitel 4.1.2) – nur eingeschränkt möglich. Für große Mobilitätserhebungen sollte das Verkehrsmittel Motorrad bereits in der Planungsphase stärker ins Bewusstsein gerückt werden bzw. es sind Studien nur mit Fokus auf Motorräder gefragt, idealerweise in Form einer Wegeerhebung über einen längeren Zeitraum (wie z. B. im Mobilitätspanel, aber mit deutlich höherer Fallzahl).

Eine größere Erhebung ist deshalb sinnvoll, da es sich beim Motorrad um ein Verkehrsmittel mit einer äußerst heterogenen Nutzerstruktur handelt, das schwerpunktmäßig unter dem Aspekt Freizeit genutzt wird.

Inhaltlicher Forschungsbedarf besteht vor allem bei den folgenden Themen:

- Motorradfahren und Wetter: Die MiD bietet hier zwar erste Ansatzpunkte (Tendenz: Nutzung eher bei trockenem Wetter), aber die zu Grunde liegenden Daten sind für tieferegehende Analysen nicht ausreichend detailliert genug.
- Motorradfahren und Wochentag: Aus der MiD 2017 und thematisch verwandten Studien ergeben sich auch hier Ansatzpunkte (Tendenz: Nutzung am Wochenende und vor allem an Feiertagen), aber u. a. die Wochengang- und Jahresganglinie des Motorradverkehrs sollte weiter untersucht werden.
- Motorradfahren und Fahrtzweck: Aus der MiD 2017 und anderen Studien gibt es hier ebenfalls Ansatzpunkte (Tendenz: der Nutzungszweck Freizeit dominiert wie bei keinem anderen Verkehrsmittel), aber dies könnte noch vertieft untersucht werden, z. B. nach sozioökonomischen Gruppen bzw. nach Motorradnutzer-

gruppen, die auf Basis soziodemographischer Merkmale gebildet wurden (Cluster).

- Aufgrund des sehr geringen Verbreitungsgrades von Motorrädern mit alternativen Antriebstechnologien konnten zu diesem Themenfeld mit den derzeit vorliegenden Daten noch keine Untersuchungen beispielsweise unter verkehrssicherheitsrelevanten Gesichtspunkten vorgenommen werden.
- Exposition und Unfallrisiko von Motorradfahrern, die erst im höheren Lebensalter die Motorradfahrerlaubnis erwerben (Neueinsteiger) oder nach einer längeren Pause wieder in die Motorradnutzung einsteigen (Wiedereinsteiger).

Daneben gibt es weitere spezielle Fragestellungen, die sich aus den hier erarbeiteten empirischen Ergebnissen ergeben bzw. andeuten:

- Warum ist die Motorradnutzung in der Altersgruppe 30 bis 49 Jahre (Familienphase) niedriger und steigt danach wieder (Wiedereinstieg im mittleren Alter)? Kommt es danach zu einer Weiternutzung des alten Motorrads oder erfolgt eine Neuanschaffung?
- Die Tendenz, erst spät mit dem Motorradfahren zu beginnen, könnte auch durch die Einführung des begleiteten Fahrens ab 17 begründet sein. Vor dieser Änderung der Fahrerlaubnisverordnung wurde die Fahrerlaubnis für Motorräder häufig zusammen mit der für Pkw erworben (mit 18 Jahren). Durch die Absenkung des Mindestalters für die Pkw-Fahrerlaubnis kann durchaus in gewissem Maße erwartet werden, dass der Erwerb der Motorradfahrerlaubnis dann für längere Zeit aufgeschoben wird.

Vorrangig wird die Einbindung der Erhebung von Motorradverkehrskenngrößen in laufende bzw. periodische Mobilitätserhebungen als sinnvoll erachtet. Es könnten nachfolgende Merkmale im Erhebungskatalog bestehender und laufend oder periodisch durchgeführter Erhebungen ergänzt werden:

- Motorrad-Fahrerlaubnis ja/nein (ggf. seit wann)?
- Motorradbesitz ja/nein (ggf. seit wann und Anzahl)?
- Motorradnutzung ja/nein (ggf. seit wann; ferner die Merkmale und Rahmenbedingungen von

Motorradfahrten wie Fahrt allein oder zusammen mit anderen / in einer Gruppe)

- Motorradunfall in der Vergangenheit ja/nein (ggf. differenzierter nach Zeitpunkt und Unfallschwere).

Noch zielgerichteter, aber auch kostenintensiver wäre die Durchführung einer speziellen z. B. alle 10 Jahre zu wiederholenden motorradspezifischen Mobilitätserhebung (ggf. in Kombination mit bereits durchgeführten periodischen Erhebungen). Da Motorradfahrer eine spezielle Personengruppe zu sein scheinen, bietet sich als Vertiefung bzw. Ergänzung der Fokus auf die Einstellungen der Nutzer an (ggf. sogar mittels Face-to-Face Interviews).

## 5.2 Zusammenfassung

Im Vergleich zu vielen anderen Verkehrsteilnehmergruppen sind Motorradfahrerinnen und -fahrer bei Straßenverkehrsunfällen einem erhöhten Risiko einer schweren oder tödlichen Verletzung ausgesetzt. So wurden von den 28.774 im Jahr 2017 verunglückten Motorradbenutzern 33,3 % schwer und 2,0 % sogar tödlich verletzt. Bei allen verunglückten Kraftfahrzeugbenutzern (280.588) betragen diese Anteile 15,9 bzw. 0,8 %.

Ein Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, neben einer ausführlichen Darstellung der methodischen Grundlagen der Verkehrsunfallrisikoanalyse einen Überblick über vorhandene Ergebnisse zu Unfallrisiken sowie zu Unfallursachen im Motorradverkehr zu geben. Zentrales Ziel der Studie war eine umfassende Darstellung der Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr in Deutschland, was gleichzeitig die Bereitstellung von Expositionsdaten bedeutet, welche dann ggf. für anderweitige Unfallanalysen verwendet werden können.

### Unfallrisiko

Was die Ergebnisse zum Unfallrisiko anbelangt, so wurde hier auf die Fahrleistungserhebung 2014 (Verkehrszählung) zurückgegriffen. Dort wurde für verschiedene Kraftfahrzeugarten die Zahl der an Unfällen mit Personenschaden beteiligten bzw. dabei verunglückten Fahrzeugbenutzer auf die entsprechende Inlandsfahrleistung bezogen.

Dabei zeigt sich von allen untersuchten Kraftfahrzeugarten bei Fahrern motorisierter Zweiräder (erhebungsbedingt einschließlich Mofas und Mopeds) das höchste Risiko. Im Vergleich zum Durchschnitt

über alle Kfz ergibt sich bei motorisierten Zweirädern ein rund 4,3-fach höheres Unfallbeteiligungsrisiko. Die Verunglücktenrate liegt sogar um das 7-fache über dem Gesamtwert.

Berücksichtigt man die Verletzungsschwere, so ist das Risiko, als Fahrer eines motorisierten Zweirads an einem Unfall mit Getöteten beteiligt zu sein, mit 41 Unfallobeteiligten pro 1 Mrd. Fztkm fast 6-mal so hoch wie im Durchschnitt über alle Kraftfahrzeugarten (einschließlich motorisierte Zweiräder) mit 7 Unfallobeteiligten pro 1 Mrd. Fztkm. Bei Unfällen mit Schwerverletzten ist das Risiko sogar um mehr als das 7-fache erhöht. Noch deutlicher sind die Unterschiede beim Verletzungsrisiko. Das Risiko, als Benutzer eines motorisierten Zweirads bei einem Unfall getötet zu werden, ist etwa 13-mal höher als insgesamt, d. h. über alle Kraftfahrzeugbenutzer. Eine vertiefte Auswertung auf MiD-Basis 2017 innerhalb der Motorradnutzer zeigte zudem, dass speziell die Gruppe der unter 18-Jährigen ein besonders hohes Risiko aufweist. Es liegt bezogen auf die Kennziffer Verunglückte/1 Mrd. km um das 5-fache über dem Durchschnitt aller Benutzer eines Motorrads.

Die Ursachen für das hohe Verletzungsrisiko motorisierter Zweiradbenutzer liegen zum einen darin, dass Motorräder im Vergleich zu anderen Kraftfahrzeugen praktisch keinen passiven Schutz im Falle eines Zusammenstoßes oder Aufpralls bieten. Zum anderen tragen nicht alle Motorradnutzer bei jeder Fahrt eine vollständige Schutzausrüstung. Als Gründe für das erhöhte Unfallbeteiligungsrisiko wird in der Literatur u. a. die geringere Sichtbarkeit von Motorrädern durch andere Verkehrsteilnehmer und das Fehlverhalten der Motorradnutzer selbst genannt, welches vor allem durch das in den jungen Altersgruppen verbreitete, aber unter Verkehrssicherheitsaspekten natürlich durchaus problematische Fahrmotiv, das Fahrzeug auch zum Austesten von Grenzen zu nutzen, begünstigt wird. Generell sind einspurige Fahrzeuge schwerer zu beherrschen als zweispurige, sodass z. B. Straßenschäden für zweirädrige Fahrzeuge eine höhere Unfallgefahr darstellen. Auch Strecken mit hoher Kurvigkeit sowie mit Steigungs- und Gefälleabschnitten bergen hohe Unfallgefahren für diese einspurigen Kfz (vgl. z. B. MAIER et al. 2009, HEGEWALD 2015).

### Mobilitätsstruktur

Im Hinblick auf die Mobilitätsstruktur wurde zunächst eine Sichtung der Literatur und entsprechender Datenquellen vorgenommen. Die Literatur zum Thema

Motorrad beschäftigt sich überwiegend mit risikobehafteten Einstellungen von Motorradfahrern, das realisierte Mobilitätsverhalten ist aber eher selten Gegenstand der Betrachtung. Dies hat auch damit zu tun, dass z. B. in stichtagsbezogenen Mobilitätshebungen oft nur relativ wenige Fahrten mit dem Motorrad enthalten sind, was dazu führt, dass in Veröffentlichungen zu Mobilitätsstudien die Verkehrsbeteiligungsart Motorrad meist mit anderen motorisierten Individualverkehrsmitteln zusammengefasst dargestellt wird.

Um dieses Informationsdefizit zu reduzieren, wurden im Rahmen des Projektes eigene Auswertungen zur Beschreibung von Mobilitätsstrukturen im Motorradverkehr auf Basis der FLE 2014 (Halterbefragung und Verkehrszählung) und der MiD 2017 vorgenommen. Diese beiden Datenquellen sind im Hinblick auf den Erhebungsumfang und die Aktualität am besten für diese Aufgabenstellung geeignet.

Auf Basis der Halterbefragung der FLE 2014 wurde zunächst der Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen nach (technischen) Fahrzeugmerkmalen untersucht. Dabei fällt auf, dass über 60 % aller Krafträder älter als 10 Jahre sind. Etwa ein Drittel der Motorräder hat ein Saisonkennzeichen, bei den Leichtkrafträdern sind es dagegen nur etwa 14 %.

Resultate zum Motorradbesitz der Haushalte wurden aus der MiD-Haushaltsstichprobe abgeleitet. In 10,6 % aller Haushalte ist ein Motorrad vorhanden. Ein Ergebnis der Studie ist, dass der Anteil der motorradbesitzenden Haushalte mit dem Haushaltseinkommen zunimmt. Gliedert man die Besitzquote danach, ob Pkw im Haushalt vorhanden sind, so zeigt sich, dass Motorräder ganz überwiegend zusätzlich zu einem Pkw angeschafft werden und nur in seltenen Fällen das Auto ersetzen: Während nur 2,4 % der Haushalte ohne Pkw ein Motorrad besitzen, liegt die Quote in Haushalten mit 3 und mehr Pkw bei 31,6 % (1 Pkw: 8,9 %, 2 Pkw: 18,2 %). Interessant ist auch, dass nur ungefähr ein Drittel aller Motorräder keinen Vorbesitzer haben, also neu gekauft wurden.

Zur Beschreibung der Struktur der Motorradnutzer wurden sowohl die Daten der Fahrleistungserhebung (Fahrzeugbestand nach Merkmalen des Hauptnutzers) als auch der MiD 2017 (Personen mit Motorradfahrten am Befragungstichtag) herangezogen. Die aus diesen beiden Datenquellen resultierenden Ergebnisse sind sich sehr ähnlich:

Der typische Motorradnutzer ist männlich, zwischen 45 und 65 Jahre alt, erwerbstätig und verfügt über einen Pkw. Aus den Daten lässt sich zudem noch ableiten, dass Motorradnutzer im Vergleich zu Nicht-Nutzern ein etwas höheres Bildungsniveau haben, etwas häufiger in Haushalten mit höherem Nettoeinkommen leben und seltener eine gesundheitlich bedingte Mobilitätseinschränkung haben. Schließlich kann aus MiD 2017 noch der Anteil der Personen mit Motorradfahrerlaubnis geschätzt werden, welcher bei 22,3 % liegt (Personen ab 16 Jahre).

Auch zur Beschreibung der Motorradnutzung wurden sowohl die Daten der FLE (Halterbefragung und Verkehrszählung) als auch der MiD 2017 verwendet. Aus der Halterbefragung werden die gesamte und mittlere Inländerfahrleistung von Krafträdern in der Untergliederung nach Fahrzeugmerkmalen, Merkmalen des Hauptnutzers, Nutzung im Ausland und überwiegendem Fahrtzweck ermittelt. Die Verkehrszählung liefert Ergebnisse zur Inlandsfahrleistung von motorisierten Zweirädern (erhebungsbedingt einschl. Mofas/ Mopeds) nach Tagesstunden sowie nach Straßenklasse und Ortslage. Aus den MiD-Wege-daten werden das Gesamtverkehrsaufkommen, die -leistung sowie die mittlere Wegelänge und -dauer bei Motorradfahrten gegliedert nach soziodemographischen Merkmalen, Fahrer/ Mitfahrer, zeitlichen Merkmalen, Wetter und Wegezweck geschätzt.

An dieser Stelle sollen aus der Fülle der Resultate nur einige ausgewählte Ergebnisse wiedergegeben werden. So entfallen z. B. rund 46 % der gesamten jährlichen Inländerfahrleistung auf Fahrzeuge, die 12 Jahre und älter sind. Im Hinblick auf das Alter des Hauptnutzers werden allein 42 % der Fahrleistung von Motorrädern erbracht, deren Hauptnutzer zwischen 45 und 54 Jahre alt ist. Bei anderen soziodemographischen Variablen wie Geschlecht und Erwerbstätigkeit entfallen sehr hohe Anteile der Fahr- und Verkehrsleistung auf Männer bzw. Berufstätige.

Die Aufteilung der Verkehrsleistung aus MiD 2017 nach Fahrer und Mitfahrer ermöglicht die Berechnung eines durchschnittlichen Besetzungsgrades von Motorrädern. Dieser liegt bei 1,06.

Im Hinblick auf die Nutzung nach Wochentagen (MiD) lässt sich zunächst festhalten, dass Motorräder weder ausschließlich noch überproportional häufig an Wochenenden genutzt werden. Vielmehr

sind die Verkehrsaufkommensanteile zur Wochenmitte sogar etwas höher und fallen zum Wochenende hin etwas ab. Allerdings ist die Nutzungsintensität am Wochenende deutlich höher: 42 % der Verkehrsleistung entfallen auf die beiden Wochenendtage, demgemäß finden sich hier auch die höchsten durchschnittlichen Fahrtweiten. Auf Feiertage entfallen zwar nur rund 3 % der Motorradfahrten, der Verkehrsleistungsanteil ist aber mehr als doppelt so groß. Die mittlere Wegelänge ist hier mit 71 km sogar noch höher als an Sonntagen mit 58 km und liegt demzufolge natürlich auch deutlich über dem Wochendurchschnitt von 31 km pro Weg. Das Wochenende und vor allem Feiertage sind also klassische Tage für längere Motorrad-Ausfahrten.

Fast die Hälfte der gesamten Motorrad-Verkehrsleistung wird in den 3 Sommermonaten erbracht (MiD). Auf den Winter entfallen erwartungsgemäß nur geringe Anteile, wobei dies natürlich auch damit zu tun hat, dass hier viele Fahrzeuge abgemeldet sind.

8,2 % der Inländerfahrleistung von Motorrädern entfällt auf Strecken im Ausland (FLE-Halterbefragung). Motorräder mit Auslandsfahrten haben dabei mit 9.661 km/Jahr eine deutlich höhere durchschnittliche Gesamtfahrleistung als Motorräder ohne Auslandsfahrten (2.559 km/Jahr).

Die Beantwortung der Frage, ob das Motorrad überwiegend ein Freizeitverkehrsmittel ist, lässt sich mit ja beantworten. Wie dominant dieser Wegezweck ist, hängt allerdings davon ab, ob man die Zahl der damit zurückgelegten Wege oder die Entfernungen betrachtet. Im Hinblick auf die Wegzahl (Verkehrsaufkommen) ist der Freizeitanteil mit 32,5 % bei Motorrädern nur wenig höher als dies im Durchschnitt über alle Verkehrsmittel der Fall ist (MiD 2017). Wege zur Arbeit machen etwa 30 % des Aufkommens aus. Betrachtet man hingegen die Verkehrsleistung, so ergibt sich ein anderes Bild. Hier entfallen 70 % der zurückgelegten Entfernungen beim Motorrad auf den Wegezweck Freizeit und die mittlere Wegelänge ist mit 70 km pro Fahrt mehr als doppelt so hoch wie im Gesamtdurchschnitt. Ein nennenswerter Verkehrsleistungsanteil findet sich ansonsten nur noch bei Arbeit. Dies korrespondiert mit den Ergebnissen zur Fahrleistung, wo bei Motorrädern über 60 % der gesamten Inländerfahrleistung von Fahrzeugen erbracht werden, die überwiegend für Freizeit-zwecke benutzt werden.

## Forschungsbedarf

Ein weiteres Ziel der Studie war, auf Basis der Auswertungen zu Mobilitätsstrukturen Forschungs- und Datenlücken zu identifizieren und Vorschläge zur Schließung dieser Daten- und Kenntnislücken zu skizzieren. Inhaltlicher Forschungsbedarf besteht vor allem bei den Themen Motorradfahren und Wetter, Motorradfahren und Wochentag sowie Motorradfahren und Fahrtzweck.

Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf im Hinblick auf Exposition und Unfallrisiko von Motorradfahrern, die erst im höheren Lebensalter die Motorrad-Fahrerlaubnis erwerben (Neueinsteiger) oder nach einer längeren Pause wieder in die Motorradnutzung einsteigen (Wiedereinsteiger).

Vorrangig wird die Einbindung der Erhebung von Motorradverkehrskenngrößen in laufende bzw. periodische Mobilitätserhebungen als sinnvoll erachtet. Noch zielgerichteter, aber auch kostenintensiver wäre die Durchführung einer speziellen z. B. alle 10 Jahre zu wiederholenden motorradspezifischen Mobilitätserhebung (ggf. in Kombination mit bereits durchgeführten periodischen Erhebungen).

## Literatur

- AHRENS, G.-A., LIESSKE, F., WITTEW, R., HUBRICH, S. & WITTIG, S. (2014). Methodenbericht zum Forschungsprojekt Mobilität in Städten – SrV 2013. TU Dresden.
- ALLEN, T., NEWSTEAD, S., LENNÉ, M.G., McCLURE, R., HILLARD, P., SYMMONS, M. & DAY, L. (2017). Contributing factors to motorcycle injury crashes in Victoria, Australia. In: Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 45, S. 157-168.
- ASSING, K. (2002). Schwerpunkte des Unfallgeschehens von Motorradfahrern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 137. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- BAS (2019). Gurte, Kindersitze, Helme und Schutzkleidung – 2018. Daten & Fakten kompakt Nr. 01/19. Bergisch Gladbach.
- BÄUMER, M., HAUZINGER, H., PFEIFFER, M., STOCK, W., LENZ, B., KUHNIMHOF, T. & KÖHLER, K. (2017a). Fahrleistungserhebung



- 2014 - Inländerfahrleistung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 290. Bremen: Schünemann.
- BÄUMER, M., HAUTZINGER, H., PFEIFFER, M., STOCK, W., LENZ, B., KUHNIMHOF, T. & KÖHLER, K. (2017b). Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 291. Bremen: Schünemann.
- BÄUMER, M., HAUTZINGER, H., KATHMANN, T., SCHMITZ, S., SOMMER, C. & WERMUTH, M. (2010). Ermittlung von Standards für anforderungsgerechte Datenqualität bei Verkehrserhebungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 200, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- BÄCHLI-BIÉTRY, J. & EWERT, U. (2008). Verhalten, Einstellungen und Unfallereignisse von Motorradfahrern. Eine Längsschnittstudie über 10 Jahre. bfu-Report 59. Bern: bfu.
- BARTELS, O. & SANDER, K. (2009). Erkennbarkeit von Motorrädern am Tag - Untersuchungen zum vorderen Signalbild. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Fahrzeugtechnik, Heft F 71. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- von BELOW, A. & HOLTE, H. (2014). Psychologische Aspekte des Unfallrisikos für Motorradfahrerinnen und -fahrer. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 247. Bergisch Gladbach.
- BRÜHNING, E. & VÖLKER, R. (1982). Das Unfallrisiko im Straßenverkehr – Kenngrößen und ihre statistische Behandlung. In: Zeitschrift für Verkehrssicherheit, Heft 3, S. 106-117.
- BMVI (Hrsg.) (2018). Verkehr in Zahlen 2018/ 2019. Flensburg: KBA.
- BÖHNING, D. (1998). Allgemeine Epidemiologie und ihre methodischen Grundlagen. München/ Wien: Oldenbourg.
- CESTAC, J. & DELHOMME, P. (Eds.) (2012). European road users' risk perception and mobility. The SARTRE 4 survey. [http://eprints.ioe.ac.uk/14430/1/SARTRE\\_4\\_REPORT.pdf](http://eprints.ioe.ac.uk/14430/1/SARTRE_4_REPORT.pdf)
- CLABAUX, N., BRENAC, T., PERRIN, C., MAGNIN, J., CANU, B. & VAN ELSLANDE, P. (2012). Motorcyclists' speed and looked-but-failed-to-see" accidents. In: Accident Analysis and Prevention, Vol. 49, S. 73–77.
- CRUNDALL, D., CRUNDALL, E., CLARKE, D. & SHAHAR, A. (2012). Why do car drivers fail to give way to motorcycles at T-junctions? In: Accident Analysis & Prevention, Vol. 44, Nr. 1, S. 88-96.
- DACOTA (2012). Traffic Safety Basic Facts 2012. Motorcycles & Mopeds. EU-Projekt DaCoTA.
- DE CRAEN, S., DOUMEN, M.J.A. & VAN Norden, Y. (2014). A different perspective on conspicuity related motorcycle crashes. In: Accident Analysis & Prevention, Vol. 63, Nr. 0, S. 133-137.
- ELLINGHAUS, D. & STEINBRECHER, J. (1998). Motorisierte Zweiräder – Fahrvergnügen und Gefahr. Uniroyal Verkehrsuntersuchung Nr. 23. Hannover/ Köln: Uniroyal.
- FGSV (2012). Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE), Köln.
- FITSCHEN, A. & NORDMANN, H. (2016). Verkehrsentwicklung auf Bundesfernstraßen 2014. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 278). Bergisch Gladbach.
- GEILER, M., PFEIFFER, M. & HAUTZINGER, H. (2007). Das Unfallgeschehen im Wirtschaftsverkehr. Kröning: Asanger Verlag.
- HAIGHT, F.A. (1984). Why the Per Capita Traffic Fatality Rate is Falling. In: Journal of Safety Research, Vol. 15, S. 137-140.
- HAUTZINGER, H. & TASSAUX, B. (1989). Verkehrsmobilität und Unfallrisiko in der Bundesrepublik Deutschland. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen – Bereich Unfallforschung, Heft 195, Bergisch Gladbach.
- HAUTZINGER, H., HEIDEMANN, D. & KRÄMER, B. (1996). Inländerfahrleistung 1993. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe



- Mensch und Sicherheit, Heft M 61. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- HAUTZINGER, H., STOCK, W., MAYER, K., SCHMIDT, J. & HEIDEMANN, D. (2005a). Fahrleistungserhebung 2002 – Inländerfahrleistung. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 120. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- HAUTZINGER, H., STOCK, W. & SCHMIDT, J. (2005b): Fahrleistungserhebung 2002 - Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 121. Bergisch Gladbach: Wirtschaftsverlag NW.
- HAUTZINGER, H., PASTOR, C., PFEIFFER, M. & SCHMIDT, J. (2007). Analysis Methods for Accident and Injury Risk Studies. EU-Projekt TRACE, Deliverable 7.3.
- HAUTZINGER, H., PFEIFFER, M. & SCHMIDT, J. (2012). Entwicklung eines methodischen Rahmenkonzepts für Verhaltensbeobachtung im fließenden Verkehr. Berichte der BAST, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 227. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- HAVEMANN, D. (1972). Zur Epidemiologie des Straßenverkehrsunfalls – Untersuchung an überlebenden und tödlich Unfallverletzten. Schriftenreihe aus dem Gebiete des öffentlichen Gesundheitswesens, Heft 33. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- HEGEWALD, A. (2015). Motorradunfälle – Einflussfaktoren der Verkehrsinfrastruktur. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 268, Bremen: Schünemann.
- infas & DIW (2004). Mobilität in Deutschland 2002. Ergebnisbericht. Bonn, Berlin. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)
- infas & DLR (2010). Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht. Bonn, Berlin. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)
- infas, DLR, IVT & infas 360 (2018a). Mobilität in Deutschland 2017. Ergebnisbericht. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)
- infas, DLR, IVT & infas 360 (2018b). Mobilität in Deutschland 2017. MiD Nutzerhandbuch. Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur. [www.mobilitaet-in-deutschland.de](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de)
- KATHMANN, T., JOHANNSEN, M., SIEGENER, W., RÖDELSTAB, T., BÄUMER, M. & PFEIFFER, M. (2018). Sicherung durch Gurte, Helme und andere Schutzsysteme. Kontinuierliche Erhebungen zum Schutzverhalten von Verkehrsteilnehmern 2018. Bericht zum Forschungsprojekt 83.0037, Bundesanstalt für Straßenwesen (unveröffentlicht).
- KBA (2018a). Verkehr in Kilometern der deutschen Kraftfahrzeuge im Jahr 2017. Unter [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr\\_in\\_kilometern\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/verkehr_in_kilometern_node.html) vom 02.05.2019.
- KBA (2018b). Fahrzeugzulassungen (FZ). Bestand an Personenkraftwagen und Krafträdern nach Motorisierung. 1. Januar 2018. FZ 21. Flensburg: KBA.
- KBA (2019). Bestand in den Jahren 1960 bis 2019 nach Fahrzeugklassen. Unter [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/b\\_fzkl\\_zeitreihe.html?nn=652402](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/b_fzkl_zeitreihe.html?nn=652402) vom 02.05.2019.
- KIT (2016). Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2014/2015: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe.
- KREIENBROCK, L., PIGEOT, I. & AHRENS, W. (2012). Epidemiologische Methoden. 5. Auflage, Berlin/Heidelberg: Springer.
- KUHFELD, H., KUNERT, U., LINK, H. & RADKE, S. (2014). Methodenbericht zu Verkehr in Zahlen (ViZ). Ausgabe 2014/2015. Berlin: DIW.
- KUSCHEFSKI, A., HAASPER, M und VALLESE, A. (2006): Das Sicherheitsbewusstsein von Motorradfahrern in Deutschland. Publikation im

- ifz-Forschungsheft Nr. 12 anlässlich der 6. Internationalen Motorradkonferenz, Essen.
- LENSING, N. (2010). Zählungen des ausländischen Kraftfahrzeugverkehrs auf den Bundesautobahnen und Europastraßen 2008. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 197, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- LENSING, N. (2013). Straßenverkehrszählung 2010: Ergebnisse. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V 233. Bergisch Gladbach.
- MAGAZZU, D., COMELLI, M. & MARINONI, A. (2006). Are car drivers holding a motorcycle licence less responsible for motorcycle - Car crash occurrence? A non-parametric approach. In: Accident Analysis & Prevention, Vol. 38, Nr. 2, S. 365-370.
- MAIDS (2009). Motorcycle Accident In-Depth Study MAIDS: In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers. Final report 2.0. ACEM - Association des Constructeurs Européens de Motocycles, Brüssel.
- MAIER, R., SCHINDLER, V., KORNER, M., SCHOLZ, T., UNGER, M. & KÜHN, M. (2009). Unfallgefährdung von Motorrädern. GDV-Forschungsbericht FS 01. Berlin: Unfallforschung der Versicherer.
- Motor Presse Stuttgart (2018). Motorradfahren in Deutschland 2018. Stuttgart.
- RIZZI, M., STRANDROTH, J., STERNLUND, S., TINGVALL, C. et al. (2012). Motorcycle crashes into road barriers: the role of stability and different types of barriers for injury outcome. Paper IRC-12-41. In: IRCOBI Conference 2012.
- RÖSSGER, L., LENNÉ, M. G. & UNDERWOOD, G. (Eds.) (2015). Increasing Motorcycle Conspicuity: Design and Assessment of Interventions to Enhance Rider Safety. Aldershot, UK: Ashgate.
- Rudinger, G., Haverkamp, N., Mehlis, K., Falkenstein, M., Hahn, M. & Willemsen, R. (2015). Verkehrsbezogene Eckdaten und verkehrssicherheitsrelevante Gesundheitsdaten älterer Verkehrsteilnehmer. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 256. Bremen: Schönmann.
- SEINIGER, P. & WINNER, H. (2009). Objektive Erkennung kritischer Fahrsituationen von Motorrädern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Fahrzeugtechnik, Heft F 73. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Statistisches Bundesamt (2018). Verkehrsunfälle 2017. Fachserie 8, Reihe 7. Wiesbaden.
- SWOV (2017). Motorcyclists. SWOV Fact sheet, April 2017, The Hague.
- WOODWARD, M. (2005). Epidemiology. Study Design and Data Analysis, 2nd edition. Boca Raton u. a.: Chapman & Hall/CRC.
- WVI, IVT, DLR & KBA (2012). Kraftfahrzeugverkehr in Deutschland 2010 (KiD 2010). BMVBS-Projekt, Forschungsbericht FE-Nr. 70.0829/2008. Braunschweig.

## Bilder

- Bild 1: Entwicklung des Bestandes an Krafträdern (Quelle: KBA 2019)
- Bild 2: Entwicklung Durchschnittsalter nach ausgewählten Fahrzeugklassen (Quelle: KBA 2019)
- Bild 3: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach monatlichem Haushaltseinkommen (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Bild 4: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach Gemeindegrößenklasse des Wohnortes (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Bild 5: Entwicklung der Anzahl an Fahrerlizenzen der Klasse Krafträder (A, A2, A1) im ZFER (Quelle: KBA 2019)
- Bild 6: Anteil Motorradnutzer (am Stichtag) gegliedert nach Anzahl Erwachsene im Haushalt und Anzahl Pkw im Haushalt (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

- Bild 7: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Hubraumklasse (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Bild 8: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Motorleistung (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Bild 9: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Motorrädern gegliedert nach Leistungsgewicht (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Bild 10: Gesamte Jahresfahrleistung von Kraft- rädern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Haupt- nutzers (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Bild 11: Inlandsfahrleistung inländischer motori- sierter Zweiräder und Kfz insgesamt gegliedert nach Tageszeit (Quelle: FLE 2014 - Verkehrszählung)
- folge (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 48, 47, 59 und 58)
- Tab. 7: Unfallbeteiligungsrate motorisierter Zweiräder (unfallbeteiligte Kfz pro 1 Mrd. Fzgkm) für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Straßenklasse und Ortslage (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 50)
- Tab. 8: Verunglücktenrate motorisierter Zwei- radbenutzer (Verunglückte pro 1 Mrd. Fzgkm) 2014 gegliedert nach Fahrzeug- art (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 61)
- Tab. 9: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Hubraum- klasse und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 10: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Motorlei- stung (Klassen) und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 11: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Leistungs- gewicht (Klassen) und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Daten- basis: FLE 2014)

## Tabellen

- Tab. 1: Expositionsgrößen zum Motorradver- kehr (Auswahl)
- Tab. 2: Risikomaßzahlen in der Verkehrssicherheitsforschung
- Tab. 3: Einordnung von Unfallrisikomaßzahlen in die epidemiologische Terminologie
- Tab. 4: Unfallbeteiligte Kfz, Jahresfahrleistung und Unfallbeteiligungsrate (unfallbetei- ligte Kfz pro 1 Mrd. Fzgkm) für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Fahrzeugart (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 41, 29 und 48)
- Tab. 5: Anzahl Verunglückte, Jahresfahrleistung und Verunglücktenrate (Verunglückte pro 1 Mrd. Fzgkm) 2014 gegliedert nach Fahrzeugart (Quelle: BÄUMER et al. 2017b, Tabelle 44, 29 und 59)
- Tab. 6: Unfallrisiko motorisierter Zweiräder für Unfälle mit Personenschaden 2014 gegliedert nach Unfallkategorie bzw.
- Tab. 12: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Fahrzeug- alter und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 13: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach der Anzahl Vorbesitzer (Quelle: Eigene Berechnun- gen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 14: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen und Saisonkennzeichen gegliedert nach Gültigkeitszeitraum des Saisonkennzeichens und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Daten- basis: FLE 2014)
- Tab. 15: Motorradbesitzquote von Haushalten gegliedert nach Haushaltstyp (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)

- Tab. 16: Odds Ratios auf Basis des Logit-Modells für die Motorradbesitzwahrscheinlichkeit von Haushalten (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 17: Motorradfahrerlaubnisbesitzquote gegliedert nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 18: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Anzahl Fahrer (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 19: Bestand an Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Hauptnutzer und Angaben zum Alter des Hauptnutzers) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 20: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 21: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Bildungsabschluss (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 22: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Erwerbstätigkeit (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 23: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Haushaltseinkommen (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 24: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Mobilitätseinschränkung (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 25: Personen mit und ohne Motorradnutzung am Stichtag gegliedert nach Gemeindegrößenklasse des Wohnorts (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 26: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Fahrzeugalter und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 27: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Hauptnutzer und Angaben zum Alter des Hauptnutzers) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 28: Gesamte Jahresfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach soziodemographischen Merkmalen des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Hauptnutzer und Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 29: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Altersgruppe der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 30: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Geschlecht der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 31: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Erwerbstätigkeit der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 32: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Bildungsabschluss der Person (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 33: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Pkw-Fahrerlaubnisbesitz (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 - Wege von Personen ab 16 Jahre)

- Tab. 34: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Pkw-Besitz des Haushalts (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 35: Mittlere Tagesfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Erhebungswelle und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 36: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Tageszeitabschnitt des Wegebegins (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 37: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wochentag (ohne Feiertage) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 38: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Typ des Stichtags (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 39: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Jahreszeit (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 40: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wetter am Stichtag (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 41: Inlandsfahrleistung inländischer motorisierter Zweiräder 2014 gegliedert nach Straßenklasse und Ortslage (Quelle: FLE 2014 - Verkehrszählung)
- Tab. 42: Auslandsfahrleistung (Summe und Mittelwert) von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Altersgruppe des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 43: Auslandsfahrleistung (Summe und Mittelwert) von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach Geschlecht des Hauptnutzers und Fahrzeugart (nur Krafträder mit Angaben zum Hauptnutzer) (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 44: Jahresfahrleistung, mittlere Jahresfahrleistung und Bestand von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 45: Gesamtfahrleistung und mittlere Jahresfahrleistung von Krafträdern mit amtlichem Kennzeichen gegliedert nach überwiegender Verwendungsart des Fahrzeugs und Fahrzeugart (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: FLE 2014)
- Tab. 46: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung, mittlere Wegelänge und -dauer bei Wegen mit Motorradnutzung gegliedert nach Wegezweck (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017)
- Tab. 47: Datenbasis für die Berechnung von nach Altersgruppe gegliederten Verunglücktenraten (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)
- Tab. 48: Geschätzte Verunglücktenrate nach Altersgruppe (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)
- Tab. 49: Geschätzte Verunglücktenrate nach Geschlecht (Quelle: Eigene Berechnungen - Datenbasis: MiD 2017 / Statistisches Bundesamt)