

# Marktdurchdringung von Fahrzeugsicher- heitssystemen 2019

Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen

Mensch und Sicherheit Heft M 327

**bast**

# Marktdurchdringung von Fahrzeugsicher- heitssystemen 2019

von

Dana Gruschwitz  
Tim Pirsig  
Jana Hölscher

Institut für angewandte  
Sozialwissenschaft GmbH  
Bonn

Michael Hoß  
Timo Woopen  
Kevin Schulte

Institut für Kraftfahrzeuge  
Fahrzeugintelligenz & Automatisiertes Fahren  
RWTH Aachen

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Mensch und Sicherheit Heft M 327**

**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 82.0727**  
Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2019

**Fachbetreuung**  
Raschid Urmeew

**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 978-3-95606-667-2

Bergisch Gladbach, März 2022

## Kurzfassung – Abstract

### Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2019

Aufgabe der Studie war es, die Ausstattung der Pkw in Deutschland mit Fahrzeugsicherheitssystemen umfassend zu erheben. Nach 2013, 2015 und 2017 hat infas die Studie in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kraftfahrzeuge (ika) 2019/2020 erneut durchgeführt, um Veränderungen bei der Marktdurchdringung der Systeme festzustellen. Dazu wurden 5.049 Haushalte zur Ausstattung eines ihnen zur Verfügung stehenden Fahrzeugs befragt.

Für die Befragung wurden insgesamt 62 Fahrzeugsicherheitssysteme ausgewählt. Die weiteste Verbreitung haben weiterhin passive Sicherheitssysteme wie Airbags. Sowohl Front- als auch Seitenairbags gehören zur Standardausstattung in allen Fahrzeugsegmenten. Gleiches gilt mittlerweile auch für Seat Belt Reminder und Gurtstraffer. Neuere passive Systeme, insbesondere zum Fußgängerschutz, sind dagegen überwiegend in neueren Modellen der oberen Mittel- und Oberklasse vorhanden. Zur Fahrzeugausstattung gehören gleichzeitig aktive Systeme, die Risiken vermeiden oder auch einzelne Fahraufgaben übernehmen. Die häufigsten Vertreter aus dieser Gruppe sind Bremsassistent, ESP und Tempomat. Bereits über 85 Prozent der Fahrzeuge sind mit ESP ausgestattet, das seit 2011 gesetzlich vorgeschrieben ist. Auch die Tagfahrleuchte ist aufgrund einer EU-Richtlinie bereits in mehr als der Hälfte aller Fahrzeuge verbaut und wird in Zukunft eine volle Marktdurchdringung erreichen. Zu den neueren Entwicklungen gehören Systeme, die bereits den Automatisierungslevel 1 (bzw. Level 2) der Norm SAE J3016 aufweisen, wie der erweiterte ACC oder der Lenkassistent. Diese sind aufgrund der teuren und aufwendigen Technik jedoch bislang nur bei einem kleinen Teil der oberen Mittel- und Oberklasse sowie in Geländewagen/SUV zu finden.

In den letzten Jahren nimmt besonders die Ausstattung im Segment SUV stark zu, so dass Fahrzeuge dieses Segments inzwischen bei vielen Systemen ähnlich hoch ausgestattet sind wie Fahrzeuge der oberen Mittel- und Oberklasse. Dies hängt auch mit der stetig wachsenden Anzahl der Neuzulassungen in diesem Bereich zusam-

men. Die Anzahl der Sicherheitssysteme nimmt mit der jährlichen Fahrleistung und der Nutzungshäufigkeit ebenso zu wie bei jüngeren Fahrzeugen und Dienstwagen. Betrachtet man die Ausstattungsraten nach Fahrzeugsegmenten zeigt sich ein Muster: Sind Systeme insgesamt selten, unterscheiden sich die Anteile innerhalb der verschiedenen Fahrzeugsegmente teilweise erheblich.

### Market penetration of vehicle safety systems 2019

The task of the study was to investigate the equipment of passenger cars in Germany with vehicle safety systems. After 2013, 2015 and 2017 the study was carried out again by infas in cooperation with the Institute of Automotive Engineering (ika) 2019/2020 in order to detect changes in the market penetration of the systems. For this 5,049 households were interviewed about the equipment of their vehicles.

62 vehicle safety systems were chosen for the survey. The most common systems are passive safety systems such as airbags. Both front and side airbags are now standard equipment in all vehicle segments. In contrast newer passive systems especially for pedestrian protection are predominantly present in newer models of the upper middle and upper class. Vehicle equipment also includes active systems that avoid risks or assume individual driving tasks. Most common among them are Brake Assist, ESP and Cruise Control. More than 85 percent of the vehicles are already equipped with ESP, which is required by law since 2011. Due to an EU directive the Daytime Running Light is already installed in more than half of all vehicles and will achieve full market penetration in the future. The latest developments include systems that already have automation level 1 (or level 2) of the SAE J3016 standard such as the Extended ACC or the Steering Assistant. Due to the expensive and complex technology they can only be found in a small part of the upper middle and upper class as well as in the segment of SUVs and all-terrain vehicles.

In recent years equipment in the segment of SUVs in particular has increased significantly with the result that vehicles in this segment are now

equipped at a similar high level as vehicles in the upper middle and upper class. This is also related to the high number of new registrations in this segment. The number of systems increases with annual distance travelled and frequency of use, as well as for newer vehicles and company cars. Looking at the equipment rates for vehicle segments a pattern emerges: If systems are rare overall, the proportions differ considerably between the different vehicle segments in some cases.

## Summary

### Market penetration of vehicle safety systems

#### 1 Project definition and background of the study

Almost every German citizen makes daily trips to work, to school, to friends and relatives, for shopping or for many other reasons. In doing so, they move through and become part of road traffic. Traffic safety and the protection of citizens against dangers and negative consequences is an important issue for the government.

The Federal Government seeks “safe, efficient, socially and environmentally responsible mobility” in the 2011 traffic safety programme (Federal Ministry of Transport, Building and Urban Development: 2011, page 3). The consequent reduction of fatalities and severe injuries in traffic is the core objective of road safety work (cf. *ibid.*). All in all, the number of cars has increased by nine percent from about 43.4 million in 2013 to 47.1 million in 2019. The number of newly registered cars has increased by twenty percent from about 3.0 million to 3.6 million per year in the same period. Despite the increasing number of newly registered cars the average age of the car fleet has increased simultaneously from approximately 8.7 in 2013 to about 9.5 years in 2019.

Against the background of the motorization level achieved and high traffic volume, the equipment of vehicles with passive, active and intelligent, cooperative safety systems plays a central role. Passive safety systems such as airbags, which reduce the severity of possible injuries in traffic accidents, have been established as standard equipment in vehicles in recent years.

In 2013, 2015 and 2017 infas and the Institute of Automotive Engineering (ika) already provided extensive and reliable information on the market penetration of selected vehicle safety systems. The study at hand provides results with regard to market penetration of vehicle safety systems in 2019.

#### 2 Study Design and Procedure

Both, private cars and company cars used by private households are a relevant part of the study. The

equipment of vehicles in private use with vehicle safety systems is covered through a quantitative survey of 5,049 households.

#### Selection of the relevant vehicle safety systems

The systems selected for the present study were those that affect the safety of the vehicle, the occupants and other road users. Mere entertainment systems, which only increase the comfort of the occupants, were not considered. Systems such as the start-stop mechanism, which only increase the energy efficiency of the vehicle, also remain unconsidered. Due to the numerous proprietary designations general system descriptions and definitions were used for classification.

#### Determining current vehicle equipment in a user survey

The household sample was drawn from a selection frame containing all telephone numbers and it also considers households that are not listed in publicly available telephone registers. To guarantee the representativeness of the sample, sampling by the so-called dual-frame approach included mobile phone numbers as well as landline numbers. This way, all households with landline or wireless connection in Germany were included in the selection frame. In addition, people who often travel and for that reason are more difficult to contact via landline could also be reached more easily.

Only households that had at least one vehicle available were surveyed. Among the households with available cars, people were interviewed who were at least 18 years old and claimed to be knowledgeable about the vehicle of the household. To ensure the reliability of the data collected for both the use as well as the equipment of the selected vehicle, a change of the respondent during the interview was possible. Through this, the main user could be surveyed about usage and, if necessary, another person in the household about equipment details. A total of 5,049 households were interviewed by telephone about the equipment of the car available to them.

The different levels of knowledge of the respondents had to be considered in the design of the questionnaire and the formulation of individual questions. Questions should be equally understood by all target persons and be clearly formulated in terms of the technical complexity of vehicle safety systems.

After completion of the survey, the data were processed and weighted. The weighting compensates for the disproportionalities of the sample, so that the basic population of passenger vehicles is mapped in Germany and valid estimates are possible using the weighted data. The data collected were processed for the analyses and checked for completeness and consistency.

### 3 Results of the study: Equipment of vehicles with safety systems

The following table provides an overview of vehicle equipment with safety systems. The selected systems were sorted along their functional areas, which were also the basis for the sequence in the survey.

System groups and system * Safety system with distribution described in detail in the final report.	Proportion of equipped vehicles in percent	Rank among the most common systems
<b>Navigation and driver information</b>		
Permanently installed or portable navigation device	84	6
Speed Warner	18	20
Pause Recommendation	17	22
Head up Display	4	46
Traffic Sign Recognition	14	28
<b>Vehicle dynamics, braking and spacers</b>		
Brake Assist	80	7
Electronic Stability Program (ESP)*	86	5
Evasion Assistant*	3	49
Approach Warning* / Rear-End Collision Warning*	12	33
Multi Collision Brake*	13	30
Emergency Braking System up to 30 km/h*	15	25
Emergency Braking System above 30 km/h*	9	38
Emergency Braking System pedestrians*	9	36
(Left) Turn Assistant*	2	51
Collision Warning*	18	21
Intersection Assistant*	2	53
<b>Driving speed assistance systems</b>		
Cruise Control*	53	12
Speed Limiter*	29	16
ACC (cruise control with spacers)*	11	34

System groups and system * Safety system with distribution described in detail in the final report.	Proportion of equipped vehicles in percent	Rank among the most common systems
Extended ACC*	4	45
Congestion Assistants*	3	48
<b>Lane keeping assistance and lane change assistance systems</b>		
Lane Change Warning*	7	41
Blind Spot Warning*	14	27
Lane Departure Warning*	7	42
Lane Change Assistant*	2	52
Lane Keeping System*	8	40
Steering Assistant*	3	47
Automatic Lane Change Assistant*	0	57
<b>Parking assistance and circumferential visibility</b>		
Parking Aid	54	10
Rear View Camera	20	18
Parking Assistant	12	31
Reversing Assistant	9	37
Overview-Camera	2	50
Exit Alert	0	56
<b>Passive safety</b>		
Front airbags for driver or front passenger*	98	1
Side airbags for driver or front passenger*	95	2
Seat Belt Tensioner	89	3
Seat Belt Reminder	88	4
Head airbags*	69	9
Active Headrests	32	15
Knee airbags for the driver or front passenger*	22	17
Preconditioning (Pre-Safe)*	10	35
Belt Bag*	0	59
<b>Passive safety especially for children (only for vehicles which at least occasionally take children)</b>		
ISOFIX anchoring points for child seats	82	
Power Off for the front passenger airbag (key switch)	79	
<b>Lighting system</b>		
Daytime Running Lights*	54	11
Automatic Twilight Sensor*	34	14
Adaptive Brake Light	20	19
Dynamic Bending Light*	15	26
Static Cornering Light*	16	24
High-Beam Assistant*	16	23
Dynamic Light Distribution*	8	39
Situation Adaptive Light Distribution*	5	44

<b>System groups and system</b> * Safety system with distribution described in detail in the final report.	<b>Proportion of equipped vehicles</b> in percent	<b>Rank among the most common systems</b>
Spotlight	0	58
Permanently installed night vision device	1	55
<b>Rescue and accident data</b>		
Emergency Call System	12	32
Emergency Assist	1	54
<b>Tires</b>		
Summer and winter tires in exchange	74	8
Tire Pressure Monitoring System	53	13
Emergency Running Property (run-flat tires)	13	29
<b>Pedestrian protection</b>		
Deployable bonnet*	7	43
Window and exterior airbag*	0	60

The systems were sorted into seven functional areas and systems differentiated for vehicle lights, Cruise Control, lane keeping and lane changing systems, Electronic Stability Program ESP, passive systems to protect passengers and pedestrians, and automatic braking systems. The order for presentation of the results is determined by the penetration rate of the systems. The first vehicle safety systems presented are those which belong to the most common functional areas.

### **Vehicle equipment with passive safety systems**

Some of the so-called passive vehicle safety systems are de facto standard equipment for passenger cars. The passive systems try to mitigate, as far as possible, the consequences of an accident for the parties. In contrast to the active safety systems, they do not inform or warn the driver of potential hazards. They also do not interfere in the vehicle guidance. In the event of an accident, they automatically trigger with the goal to best protect the parties from the consequences of the impact.

The best known and most widely used representatives of this group are airbags. 98 percent of the vehicles in Germany are equipped with at least one airbag. They protect the parties through the explosion-like expansion of an air cushion in areas with particularly high risk of injury. Initially, front airbags were offered for the driver and then the offering extended to passengers. Meanwhile the side airbags (95 percent), which are placed in the seat side, achieve a high market penetration. Head

airbags, which are usually installed in the car roof, have increased by six percentage points to 69 percent since 2017 which is mainly due to the stronger enforcement in smaller vehicle segments.

The distribution of Seat Belt Reminders has also increased significantly since 2013 (plus 21 percent points). These have now established themselves in all vehicle segments. Seat Belt Tensioners are even more strongly represented in 2019 with 89 percent market penetration. These can also be found in all vehicle segments at the same level.

Compared to airbags, the safety system Preconditioning, which initiates various measures during an impending collision to optimize the seat position of the occupants and to protect them as best as possible, is less common. A total of ten percent of all vehicles are equipped with such a system. A difference between the segments is visible here: More than every fourth car of the upper middle and upper class is equipped with such a system.

In addition to systems that protect the car passengers there are systems that aim to protect vulnerable road users. Compared to 2017 the equipment with a deployable bonnet together with the necessary sensor as well as actuator technology has increased to seven percent. During an impact with first contact to the sensors, the actuator automatically lifts and extends the range of compression between the bonnet and structure below with high risk of injuries. In this way, serious injuries from the impact can be avoided or mitigated. In the upper middle class and upper class, almost every second vehicle is equipped with such a system. One step further is the exterior airbag. In an accident, an air cushion is generated, so that the a-pillar and the rear part of the hood (cowl) are covered. At present, this system only achieves a share in the segment of all-terrain vehicles/SUVs.

### **Vehicle equipment with the Electronic Stability Program (ESP)**

Vehicle Dynamics Control, also called Electronic Stability Program (ESP), is one of the intervening systems for risk avoidance. In unstable driving situations, it automatically brakes individual wheels to prevent the vehicle from swerving. It compensates for driver errors and minimizes the risk of accidents, especially in tight corners and at high speeds.

86 Percent of cars in Germany are equipped with this system and it reaches relevant shares in all

cannot accidentally go too fast. The Speed Limiter and the so-called Adaptive Cruise Control (ACC) have similar functions. The Speed Limiter prevents the vehicle from exceeding a speed set by the driver. However, the driver controls the actual driving speed within the defined speed range himself – unlike when Cruise Control is used. ACC, however, goes one step beyond Cruise Control and, in addition, pays attention to vehicles ahead. If the vehicle with activated ACC closely approaches a vehicle ahead, the system automatically brakes and maintains the necessary safety distance. If the road lying ahead is clear again, the system re-accelerates to the set speed. While the Speed Limiter can be found in 29 percent of the vehicles, ACC is still relatively rare (eleven percent). Again, the difference between segments is clear. Both systems achieve the highest equipment rates in vehicles of the upper middle and upper class (with 68 and 32 percent, respectively). Even rarer are the extended ACC (4 percent), which also includes information about speed limits into the speed regulation, and the Congestion Assistant (3 percent).

#### **Vehicle equipment with automatic braking and warning systems**

These safety systems include Approach Warning / Rear-End Collision Warning, Collision Warning, Emergency Braking System up to 30 km/h, Emergency Braking System above 30 km/h, (Left) Turn Assistant and Intersection Assistant, which monitor the road and automatically brake the vehicle if a collision with an object is imminent, as well as the Multi Collision Brake, which automatically brings the vehicle to a halt after a collision to avoid further collisions. The Evasion Assistant helps to steer the vehicle around an obstacle in critical situations.

The spread of automatic braking and warning systems is relatively low, but has doubled in the last two years for almost every system. For the Collision Warning (18 percent) this is due to the fact that it is more widespread in the upper middle and upper class vehicles, the compact and middle class vehicles as well as in the segment of SUVs in 2019. In the compact class almost every sixth vehicle is equipped with Collision Warning. The Multi Collision Brake has caught on especially in the compact class - almost every fourth vehicle is equipped with it.

#### **Vehicle equipment with lane-changing and lane-keeping systems**

Lane change and Lane Keeping Systems such as Blind Spot Warning, Lane Change Warning,

(Automatic) Lane Change Assistant, Lane Departure Warning, Lane Keeping System and Steering Assistant support the driver when changing lanes and become active when other vehicles are in a poorly visible area behind the vehicle and a collision is imminent. They are still rare in 2019 and form a part of the equipment of fewer than ten percent of all vehicles. Only the Blind Spot Warning increased to 14 percent in the last two years. However, there has been a significant increase in the number of vehicles in the upper middle and upper class as well as in the segment of SUVs for all these systems.

#### **Conclusion of the study**

The result of the study shows that minis and small cars are equipped with fewer systems than vehicles of the upper middle class and upper class. Vehicle safety equipment also decreases with decreasing annual distance driven and less frequent use. Older vehicles are equipped with fewer systems.

The analysis of the equipment according to vehicle segments shows a pattern: If systems are rare overall, the shares between the different vehicle segments differ considerably in some cases. New systems can then be found much more frequently in the vehicles of the upper middle class and upper class as well as in the segment of all-terrain vehicles/ SUVs, and often with no measurable shares in minis and small cars. The comparison of the equipment rates between 2013 and 2019 shows an increase for all systems. The vehicle stock in 2019 is better equipped than six years ago. This is especially true for the vehicle segment of all-terrain vehicles and SUVs, which is characterised by a growing stock, a high proportion of new, well-equipped vehicles and an annual increase of new registrations.

## **4 Outlook**

The pilot survey as well as the surveys in 2013, 2015 and 2017 approved the implemented survey design to measure the market penetration of vehicle safety systems. The analysis of the safety equipment for vehicle segments shows plausible developments of the market penetration of passive and active safety systems.

The survey design with a telephone study is approved by the still high participation rate in an environment of generally declining response rates in population surveys. This is due to the interesting and relevant topic of the survey as well as due to

the comparably short interview duration. Nevertheless, the time and effort required for contacting them by telephone is increasing significantly. In connection with a planned extension of the study to include motorcycles, utility vehicles and buses, the changeover from a telephone sample with subsequent telephone survey to a vehicle sample from the Federal Motor Transport Authority (Krafftahrt-Bundesamt, KBA) with subsequent online survey is worth considering. Information on the feasibility of such a design is expected from the pilot study to determine the market penetration of vehicle safety systems for motorcycles, which will also be carried out as part of this project.

Though, the increasing degree of vehicle automatization will be challenging for the survey design. While drivers are aware of safety systems which alert or inform them they might not be aware of automated safety systems that intervene in dangerous situations without notice. In the consequence it will become more difficult for the driver to be aware of the automated safety systems and to give reliable information in a user survey. At the same time shorter product cycles increase the variety of vehicle equipment.

To meet these challenges alternative sample frames and designs should be considered for future surveys. The register of vehicle owners administrated by the Federal Motor Transport Authority (KBA) with detailed information about the cars might be an alternative sample frame. However, there are difficulties with the inclusion of privately used company cars in a sample of car owners. A thorough consideration of the advantages and drawbacks of alternative survey designs is important and could be implemented in a pilot survey.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Hintergrund der Studie</b> .....	13	3.5	Ausblick Pkw-Studie .....	44
1.1	Verkehrssicherheit als Ziel der Bundesregierung.....	13		<b>Konzept zur Ermittlung der Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen im Bereich Güterfahrzeuge/Busse sowie Motorräder</b> .....	45
1.2	Veränderungen im Pkw-Bestand .....	15			
<b>2</b>	<b>Studiendesign und Vorgehen Pkw-Bestand</b> .....	16	<b>4</b>	<b>Erhebungskonzept für Güterfahrzeuge/ Busse und Motorräder</b> .....	46
2.1	Aufbau und Qualitätssicherung der Vorerfassungsliste.....	17	4.1	Grundgesamtheit Fahrzeugbestand .....	46
2.2	Auswahl der relevanten Fahrzeugsicherheitssysteme .....	19	4.1.1	Grundgesamtheit Güterfahrzeuge und Busse .....	47
2.3	Klassifikation von Fahrzeugsicherheitssystemen .....	22	4.1.2	Grundgesamtheit Motorräder .....	47
2.4	Ermittlung der Fahrzeugausstattung in der Nutzerbefragung .....	23	4.2	Stichprobenzugang über das Fahrzeugregister.....	47
2.4.1	Grundgesamtheit und Stichprobenkonzept... 23		4.3	Kontaktierung und Befragung der Fahrzeughalter .....	48
2.4.2	Ziehung der Haushaltsstichprobe und Auswahl der Zielperson .....	24	4.4	Stichprobenumfang .....	48
2.4.3	Fragebogendimensionen und Operationalisierungen .....	24	4.5	Gewichtung der Stichprobenergebnisse ...	49
2.4.4	Datenaufbereitung und Plausibilitätsprüfungen .....	25	4.6	Auswahl der Fahrzeugsicherheitssysteme und Einschätzung zur Vorerfassung .....	50
2.4.5	Gewichtung .....	26	4.6.1	Fahrzeugsicherheitssysteme für Nutzfahrzeuge und Busse.....	50
2.4.6	Statistische Zuverlässigkeit .....	27	4.6.2	Vorerfassung und Auskunftsperson zu Nutzfahrzeugen und Bussen.....	51
<b>3</b>	<b>Ergebnisse der Studie: Ausstattung der Pkw mit Sicherheitssystemen</b> .....	28	4.6.3	Fahrzeugsicherheitssysteme für Motorräder .....	51
3.1	Ausstattung der Fahrzeuge mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen in den KBA-Fahrzeugsegmenten.....	29	4.6.4	Vorerfassung der Ausstattung von Motorrädern .....	52
3.2	Ausstattung der Fahrzeuge mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Nutzungsmustern .....	38	4.7	Zusammenfassung der wichtigsten Rahmendaten für ein Erhebungskonzept	52
3.3	Fahrzeugausstattung nach Automatisierungslevel .....	41	<b>5</b>	<b>Pilotstudie für Motorräder</b> .....	52
3.4	Bedeutung von Fahrzeugsicherheitssystemen beim Autokauf .....	43	5.1	Anlage und Durchführung der Pilotstudie .....	52
			5.2	Vorerfassung der Sicherheitssysteme .....	53
			5.3	Basisdaten der erfassten Motorräder und Teilnehmenden.....	55
			5.4	Bewertung der Ergebnisse.....	56
			5.5	Empfehlungen für eine Hauptstudie.....	58

<b>Literatur und Quellen</b> .....	59
<b>Bilder</b> .....	60
<b>Tabellen</b> .....	61
<b>Anhang</b> .....	62
Ausführliche Systemübersicht Pkw.....	62
Fragebogen Pilotstudie Motorräder .....	71

# 1 Hintergrund der Studie

Nahezu jeder Bundesbürger unternimmt alltägliche Wege zur Arbeit, zur Schule, zu Freunden und Verwandten, zum Einkaufen oder aus vielen anderen Gründen. Menschen bewegen sich dabei durch den Verkehr und werden Teil des Verkehrsgeschehens. Die Sicherheit des Verkehrs und der Schutz der Bürger vor Gefahren und negativen Folgen ist eine wichtige staatliche Aufgabe. Die Automobilindustrie hat in den letzten Jahren eine Reihe neuer Fahrzeugsicherheitssysteme eingeführt, die darauf abzielen, Autofahrer bei der Fahraufgabe zu unterstützen, Fahrfehler zu vermeiden und Unfallrisiken zu minimieren (vgl. European Enhanced Vehicle-safety Committee: 2006). Die Systeme wurden herstellerseitig auf ihre Eignung geprüft. Über die Auswirkung auf die jährliche Anzahl von Verkehrsunfällen bzw. dabei verletzte Personen gibt es in der Regel keine umfassenden Daten. Ebenso wenig gibt es zuverlässige aktuelle Schätzungen zur Verbreitung der Systeme im Fahrzeugbestand, da viele Systeme bzw. Systempakete beim Fahrzeugkauf optional erworben werden können. Um dennoch aktuelle Informationen zur Marktdurchdringung von serienmäßig oder optional verbauten Fahrzeugsicherheitssystemen zu erhalten, hat die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) das infas Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH mit einer Untersuchung zur Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen beauftragt.

Das Studiendesign hat infas im Jahr 2011 im Rahmen einer Vorstudie gemeinsam mit dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln entwickelt und in einer Vorstudie getestet. Dabei stellte sich eine telefonische Befragung der Fahrzeughalter für die Zielsetzungen des Projekts als geeignete Methode heraus. 2013, 2015 und 2017 hat infas in Zusammenarbeit mit dem Institut für Kraftfahrzeuge (ika) der RWTH Aachen bereits umfassende Erhebungen zur Ausstattung der Pkw in Deutschland mit Fahrzeugsicherheitssystemen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden in der BASt-Schriftenreihe Mensch und Sicherheit veröffentlicht (vgl. FOLLMER et al.: 2015, GRUSCHWITZ et al.: 2017, GRUSCHWITZ et al.: 2020). Diese Studie wurde im Jahr 2019/2020 aktualisiert. Dazu wurden 5.049 private Haushalte zur Ausstattung eines ihnen zur Verfügung stehenden Pkw befragt.

Unterstützt wurde das infas-Projektteam vom Institut für Kraftfahrzeuge (ika) an der RWTH Aachen, welches als Projektberater für technische Frage-

stellungen zur Verfügung stand. Außerdem erstellte es die einzusetzenden Fahrzeugausstattungslisten, die der Vereinfachung und Steuerung der Befragung dienten.

Die vorliegende Studie liefert umfangreiche und zuverlässige Angaben zur Marktdurchdringung ausgewählter Fahrzeugsicherheitssysteme im Pkw-Bereich. Die ermittelten Daten sollen später zur Abschätzung eines Sicherheitspotenzials genutzt werden. Sie können zudem zur Beschreibung von Nutzergruppen verwendet werden und Hinweise auf die Verteilung von Risiken im Straßenverkehr geben.

Neben der Pkw-Ausstattung wurde in der vorliegenden Studie auch ein Konzept zur Erhebung der Fahrzeugsicherheitssysteme im Bereich der Motorräder und Güterfahrzeuge/Busse entwickelt. Das Konzept für die Motorräder wurde im Rahmen einer Pilotstudie auf seine Eignung überprüft. Damit steht eine Vorgehensweise zur Verfügung, die Erhebung auf diesen Fahrzeugtyp auszuweiten.

## 1.1 Verkehrssicherheit als Ziel der Bundesregierung

Die Bundesregierung strebt im Verkehrssicherheitsprogramm 2011 „eine sichere, effiziente, sozial und ökologisch vertretbare Mobilität“ an (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: 2011, Seite 3). Die konsequente Senkung der im Straßenverkehr Getöteten, Schwer- und Schwerstverletzten ist das Kernziel der Verkehrssicherheitsarbeit (vgl. ebenda).

Dazu werden drei Aktionsfelder beschrieben: Mensch, Infrastruktur und Fahrzeugtechnik. Die vorliegende Untersuchung fokussiert auf das Aktionsfeld Fahrzeugtechnik und die Möglichkeiten, die Verkehrssicherheit durch technische Unterstützung zu erhöhen. Sie hat die Aufgabe, umfangreiche, zuverlässige Daten zur Ausstattung der Pkw mit Fahrzeugsicherheitssystemen bereitzustellen.

Vor dem Hintergrund der erreichten Motorisierung und des hohen Verkehrsaufkommens kommt der Fahrzeugtechnik mit passiven, aktiven und intelligenten, kooperativen Sicherheitssystemen eine zentrale Bedeutung zu. Passive Sicherheitssysteme, wie beispielsweise Airbags, die die Schwere möglicher Verletzungen bei Verkehrsunfällen mil-

dern, haben sich in den letzten Jahren faktisch als Standardausstattung in den Fahrzeugen etabliert.

Die Zahl der im Straßenverkehr Getöteten erreichte ihren höchsten Stand 1970, als 21.332 Todesopfer in der Bundesrepublik zu beklagen waren. Im Jahr 2019 lag die Zahl – trotz deutlich höherer Motorisierung und Verkehrsleistung – deutlich niedriger bei 3.046 Personen (Statistisches Bundesamt: 2020). Im Bild 1 sind die Anzahl der Getöteten im Straßenverkehr zusammen mit staatlichen Maßnahmen zur Erhöhung der Verkehrssicherheit dargestellt (HÜTTER: 2013).

Neben der Anzahl der bei Verkehrsunfällen Getöteten hat sich auch die Anzahl der Verkehrsunfälle mit Personenschaden insgesamt von mehr als 400 Tausend im Jahr 1970 auf rund 300 Tausend im Jahr 2019 verringert. Die Zahl der dabei verletzten Personen hat sich von knapp 600 Tausend im Jahr

1970 auf rund 387 Tausend im Jahr 2019 verringert. Der Straßenverkehr ist also in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich sicherer geworden: Bei zunehmendem Verkehr gibt es weniger Verkehrsunfälle mit weniger verunglückten und weniger getöteten Personen.

Die Bundesregierung hat sich gemeinsam mit der Europäischen Union (EU) zum Ziel gesetzt, die Zahl der Unfälle und der dabei getöteten Personen weiter zu reduzieren. Vor diesem Hintergrund ist ein Blick auf die häufigsten Unfallursachen hilfreich. Ein Fehlverhalten der Fahrzeugführer ist nach Auswertungen des Statistischen Bundesamts die mit Abstand häufigste Unfallursache (wurde 2019 bei 88 % der Unfälle mit Personenschaden als ein Grund aufgenommen, vgl. Statistisches Bundesamt: 2020). Bild 2 zeigt das kategorisierte Fehlverhalten der Fahrer mit den entsprechenden Häufigkeiten.

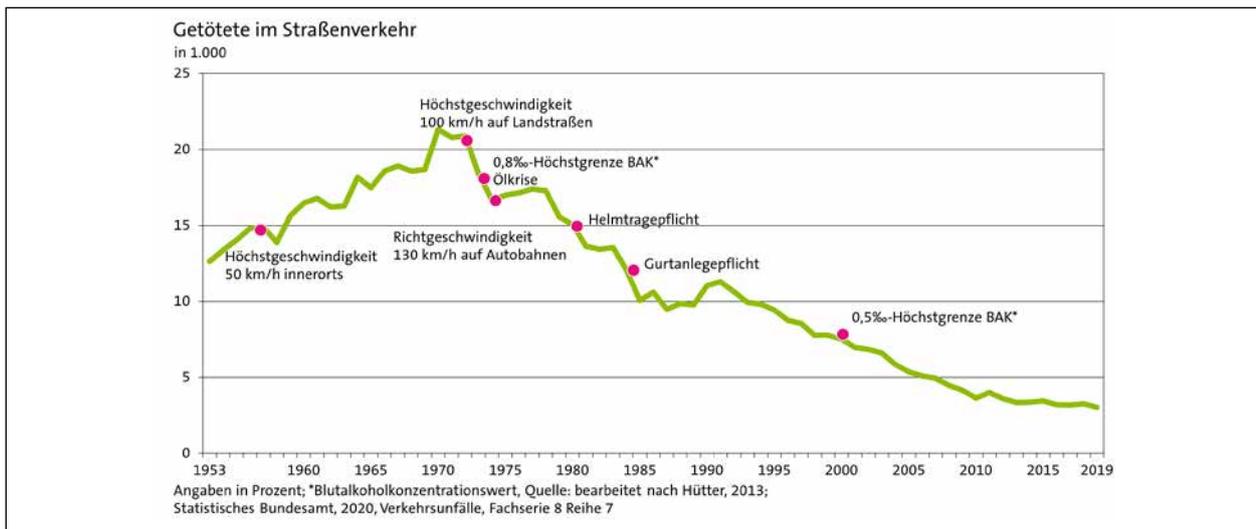


Bild 1: Entwicklung der Anzahl im Straßenverkehr Getöteter in Deutschland

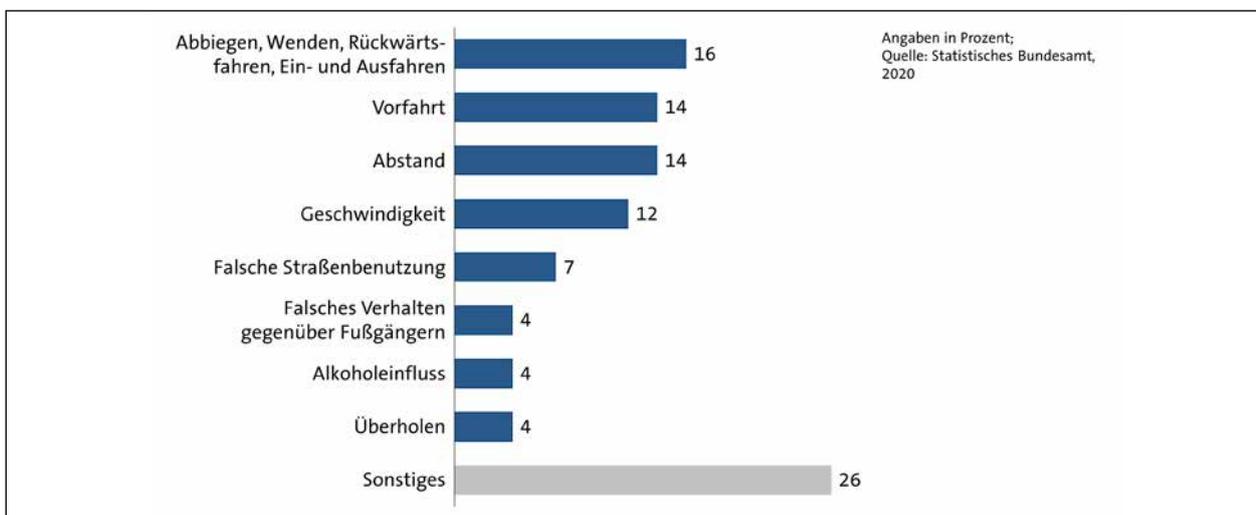


Bild 2: Fehlverhalten der Fahrzeugführer bei Unfällen mit Personenschaden

## 1.2 Veränderungen im Pkw-Bestand

Die Ergebnisse der zurückliegenden Erhebungen 2013, 2015 und 2017 haben gezeigt, dass die Ausstattung der Fahrzeuge mit Sicherheitssystemen sich sowohl anhand des Fahrzeugalters als auch anhand des Fahrzeugsegments unterscheidet. Um die Ergebnisse der aktuellen Erhebung und Veränderungen in den Ausstattungsdaten einzuordnen, werden an dieser Stelle die wichtigsten Veränderungen im Fahrzeugbestand dargestellt. Dabei werden ausschließlich der Zeitraum 2013 bis 2019 und sich daraus ableitende, eher kurzfristige Trends und Veränderungen betrachtet. Längerfristige Entwicklungen werden nicht berücksichtigt.

Insgesamt ist der Pkw-Bestand seit 2013 von rund 43,4 Mio. Pkw um 9 % auf 47,1 Mio. Pkw gewachsen. Die Zahl der neuzugelassenen Pkw ist in diesem Zeitraum von rund 3,0 Mio. Neuwagen pro Jahr um 20 % auf rund 3,6 Mio. Neuwagen pro Jahr gestiegen. Trotz der zunehmenden Zahl an Neuzulassungen steigt gleichzeitig das Durchschnittsalter der Pkw-Flotte von rund 8,7 auf rund 9,5 Jahre an.

Dabei ändert sich die Zusammensetzung des Pkw-Bestands bezüglich der Fahrzeugsegmente insgesamt nur geringfügig. Die auffälligste Entwicklung ist der starke Anstieg der Pkw im Segment der Geländewagen/SUV. Ihr Anteil hat sich innerhalb von sechs Jahren von 6 auf 12 % verdoppelt (siehe Tabelle 2). Der Anteil der Pkw im Segment der Mittelklasse ist auf der anderen Seite am stärksten gesunken, insgesamt um vier Prozentpunkte. Die restlichen Segmente stagnieren oder weisen nur geringfügig abweichende Anteile auf.

Ändert man die Perspektive und betrachtet die Veränderungen innerhalb der Segmente, werden größere Unterschiede deutlich. Während der Fahrzeugbestand insgesamt um etwa 9 % zunimmt, liegt dieser Anteil im Segment der Geländewagen/SUV (+130 %) deutlich höher. Doch auch die Veränderungen innerhalb der Minis (+24 %), der Sportwagen (+22 %) sowie der Kategorie Sonstiges (+17 %), worunter bspw. auch Wohnmobile fallen, liegen deutlich über dem Durchschnitt. Im Segment der Geländewagen/SUV steigt die Anzahl der zugelassenen Pkw von rund 2,4 Millionen im Jahr 2013 auf rund 5,5 Millionen im Jahr 2019. Darunter sind alleine im Jahr 2019 rund 1,1 Millionen Fahrzeuge neu zugelassen worden, womit fast jeder dritte neu zugelassene Wagen in dieses Segment fiel.

Pkw-Bestand	2013	2015	2017	2019	Veränderung 2013 auf 2019
Anzahl Fahrzeuge*	43,4 Mio.	44,4 Mio.	45,8 Mio.	47,1 Mio.	+ 3,7 Mio. bzw. + 9 %
Anzahl Neuzulassungen**	3,0 Mio.	3,2 Mio.	3,4 Mio.	3,6 Mio.	+ 600 Tsd. bzw. +20 %
Durchschnittsalter der Fahrzeuge*	8,7 Jahre	9,0 Jahre	9,3 Jahre	9,5 Jahre	+ 0,8 Jahre bzw. + 9 %

\* Stichtag jeweils 1.1. des Jahres  
 \*\* jeweils als Summe der Monatszulassungen des Jahres  
 Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt (KBA)

Tab. 1 Übersicht der zentralen Daten zum Pkw-Bestand

Fahrzeugsegment	2013	2015	2017	2019
Minis	6	7	7	7
Kleinwagen	20	20	20	19
Kompaktklasse	27	26	26	26
Mittelklasse	18	16	15	14
Obere Mittelklasse/ Oberklasse	6	5	5	5
Geländewagen/SUV	6	7	9	12
Sportwagen	2	2	2	2
Vans/Utilities	13	13	13	13
Sonstiges (inkl. Wohnmobile)	3	4	3	4

Quelle: Kraftfahrt-Bundesamt (KBA), Stichtag jeweils 1.1. des Jahres

Tab. 2: Anteile der Pkw nach Fahrzeugsegmenten

In den Fahrzeugsegmenten Kleinwagen, Kompaktklasse sowie Vans/Utilities bleibt die Anzahl der Fahrzeuge vergleichsweise konstant bzw. wächst bei den Vans/Utilities in der Größenordnung des Gesamtbestands. Der Fahrzeugbestand im Segment der Mittelklasse und der oberen Mittel-/Oberklasse sinkt im Zeitraum um 15 bzw. 11 %. Die Details können Bild 3 entnommen werden.

Bild 4 kombiniert die Daten zu den Veränderungen im Bestand mit den Veränderungen der Neuzulassungen und lässt so die Veränderungen innerhalb der Fahrzeugsegmente zwischen beiden Messzeitpunkten deutlich werden. Anhand der Entwicklung des Fahrzeugbestands und der Neuzulassungen lassen sich die Veränderungen in den Fahrzeugsegmenten in vier Gruppen einteilen:

- Fahrzeugsegmente mit wachsendem Bestand sind gekennzeichnet durch eine Zunahme der Fahrzeuge und Neuzulassungen. Dazu gehört vor allem das Segment der Geländewagen/SUV, das die größten Zuwächse zeigt. In geringerem Ausmaß gehören auch die Minis, Sportwagen, Kleinwagen sowie die Kategorie „Sonstiges, inklusive Wohnmobile“ dazu. Insgesamt machen

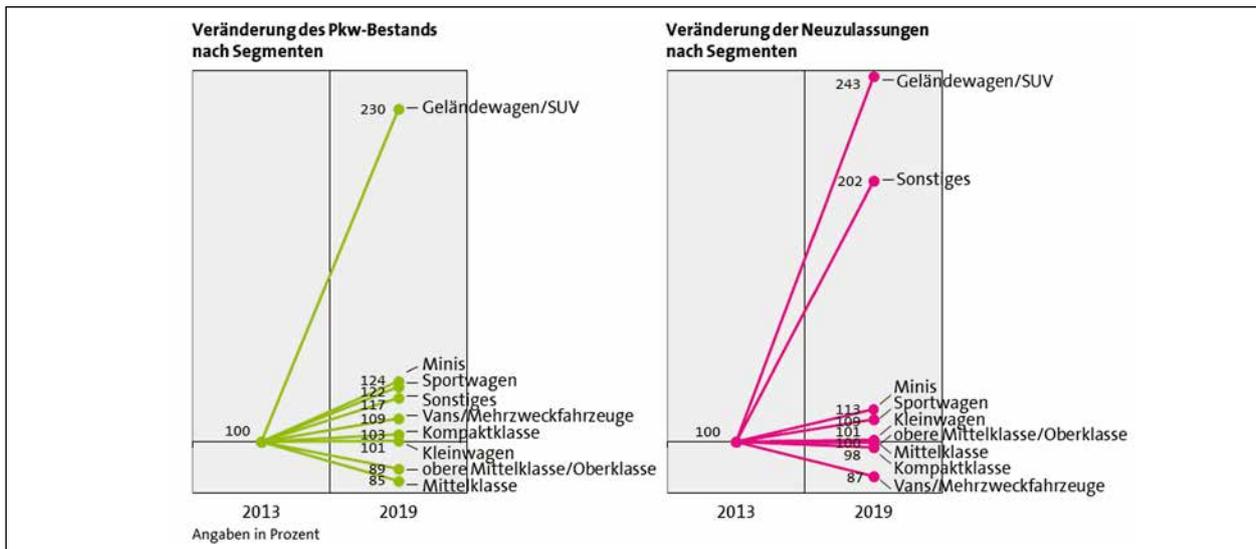


Bild 3: Veränderungen der Fahrzeugsegmente von 2013 auf 2019

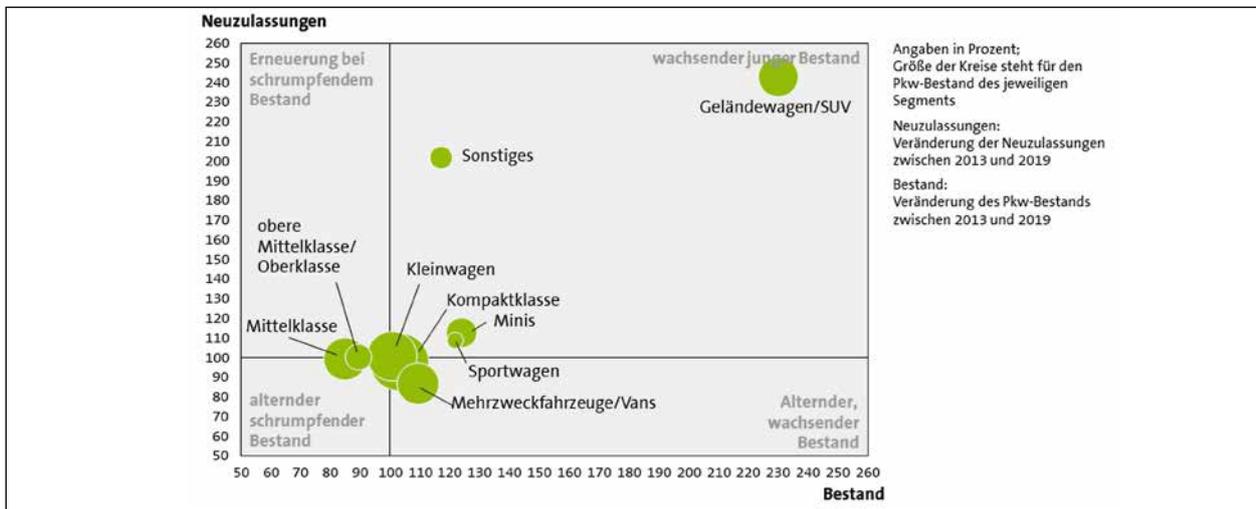


Bild 4: Übersicht zur Veränderung des Fahrzeugbestands und der Neuzulassungen nach Fahrzeugsegmenten

diese Fahrzeuge zusammen etwa 44 % des Pkw-Bestands aus.

- In Fahrzeugsegmenten mit abnehmendem Bestand kann sich dieser bei zunehmender Zahl der Neuzulassungen erneuern bzw. verjüngen oder der Bestand altert, sofern auch die Zulassungszahlen rückläufig sind. Einen abnehmenden Fahrzeugbestand weisen lediglich die Segmente Mittelklasse und obere Mittel-/Oberklasse auf, welche etwa 19 % des Gesamtbestands ausmachen. Bei den Zulassungszahlen verharren beide Segmente im Vergleich von 2013 und 2019 jedoch auf einem stabilen Niveau.
- Die letzte Gruppe zeichnet sich durch einen wachsenden Bestand und zurückgehende Neuzulassungen aus. Diese Gruppe ist durch einen tendenziell alternden Pkw-Bestand gekennzeichnet. Im betrachteten Zeitraum zeigen die

Segmente der Mehrzweckfahrzeuge/Vans sowie, in abgeschwächter Form, die Kompaktklasse diese Charakteristika.

Im Folgenden werden zunächst das Studiendesign, das Vorgehen sowie die berücksichtigten Fahrzeugsicherheitsysteme beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse dargestellt und die Erkenntnisse aus dem Projektlauf zusammen mit Empfehlungen für eine mögliche erneute Durchführung zusammengefasst.

## 2 Studiendesign und Vorgehen Pkw-Bestand

Das Ziel der Studie ist die Ermittlung zuverlässiger Aussagen zur Sicherheitsausstattung der Kraftfahrzeuge in Deutschland. Relevant sind dabei sowohl

Privat- und Dienstwagen als auch Fahrzeuge anderer gewerblicher Halter wie Mietwagen und Pkw aus Firmenflotten. Die Ausstattung von Fahrzeugen in privater Nutzung mit Fahrzeugsicherheitssystemen wird durch eine umfassende quantitative Befragung von 5.049 privaten Haushalten abgedeckt. Hiervon sind beinahe 10 % der Fahrzeuge Dienstwagen die ebenfalls privat genutzt werden. Wie bereits in einer der Vorgängerstudien aus dem Jahr 2015 wurde auch dieses Jahr erneut die Perspektive der Privatkunden im Hinblick auf die Umstände und Entscheidungsfindung beim Fahrzeugkauf bzw. der Fahrzeugauswahl beleuchtet. Dazu wurde rund einem Drittel der Befragten ein vertiefender Block aus Fragen gestellt. Der Stellenwert von Fahrzeugsicherheitssystemen bei der Fahrzeugauswahl von Privatkunden konnte somit besser nachvollzogen werden.

Vor Beginn der Feldphase (Januar bis März 2020) wurden die Erhebungsinstrumente im Rahmen eines Pretests geprüft. Ziel war es zum einen, die Zuverlässigkeit der Abfrage neu aufgenommenen Systeme zu ermitteln, aber auch bestehende Systeme noch einmal kritisch auf Zuverlässigkeit in der Vorerfassung (siehe Kapitel 2.1) sowie Verständlichkeit in der Erhebung zu prüfen. Daneben sollten die durchschnittliche Befragungsdauer sowie die Teilnahmebereitschaft bestimmt werden. Dazu wurden 105 telefonische Interviews mit privaten Haushalten durchgeführt. Das Studiendesign und die Operationalisierung der Abfrage der ausgewählten Fahrzeugsicherheitssysteme im Fragebogen haben sich bereits in den Vorgängerstudien als grundsätzlich geeignet erwiesen, um die Ausstattung der Fahrzeuge zu bestimmen. Um die Abgrenzung der einzelnen Systeme zu verbessern und die Befragung für die Teilnehmer so einfach wie möglich zu gestalten, wurden einige Anpassungen im Fragebogen vorgenommen. Im Folgenden werden die Qualitätssicherung der Vorerfassungsliste, die Auswahl der relevanten Fahrzeugsicherheitssysteme, die einzelnen Schritte der Datenerhebung und Gewichtung sowie die Ergebnisse ausführlich erläutert.

## 2.1 Aufbau und Qualitätssicherung der Vorerfassungsliste

Der Vorerfassung der Fahrzeugausstattung mit den relevanten Fahrzeugsicherheitssystemen kommt eine besondere Bedeutung zu. Sie bildet die zentra-

le Steuerung des Fragebogens für die einzelnen Modelle und Baureihen. Im telefonischen Interview wird ausschließlich die Ausstattung mit den Systemen erfragt, die im Fahrzeug optional vorhanden sein können. Systeme, die nicht vorhanden sein können oder zur Serienausstattung gehören, werden auf der Basis der Informationen in der Vorerfassungsliste entsprechend automatisch gesetzt.

Die Vorerfassungsliste basiert auf der KBA-Zulassungsstatistik (Stand: 2019). Dabei wurden die Fahrzeuge nach Baureihen zusammengefasst und durch die Produktionszeiträume abgegrenzt. 75 % der häufigsten Fahrzeugmodelle wurden detailliert erfasst und die restlichen 25 % einer von 4 Kategorien zugeordnet. Kategorie 1 enthält alle relevanten Fahrzeugsicherheitssysteme und Kategorie 4 nur einen geringen Anteil. Die Abschätzung erfolgte stets konservativ, sodass mehr Systeme auf „optional“ als auf „nicht vorhanden“ bzw. „serienmäßig vorhanden“ gesetzt wurden. Die Recherche der relevanten Systeme wurde anhand der Herstellerseiten und der Fahrzeugdatenbanken wie z. B. Schwacke oder ADAC durchgeführt. Hierfür wurden alle Fahrzeuge, die zu einer Baureihe gehören, zusammen betrachtet. Nur wenn ein bestimmtes System bei allen Fahrzeugen entweder vertreten oder gar nicht vorhanden war, wurde das System auf „serienmäßig vorhanden“ bzw. auf „nicht vorhanden“ gesetzt. In allen anderen Fällen wurde das System als „optional“ erfasst. Um mögliche Fehler in der Vorerfassung auszuschließen, erfolgte die Qualitätssicherung auf verschiedenen Ebenen:

- a. Stichprobenartige Sichtung:  
Zufällig ausgewählte Modelle wurden auf Plausibilität und mögliche Gesetzmäßigkeiten geprüft. Auf dieser Basis wurden allgemeine Regeln zur Plausibilisierung abgeleitet.
- b. Konsistenzprüfung verschiedener Baureihen eines Modells:  
Die Konsistenzprüfung wurde anhand der Annahme vorgenommen, dass neue Baureihen eine bessere Ausstattung haben als ihre Vorgänger.
- c. Konsistenzprüfung innerhalb einzelner KBA-Segmente:  
Die Konsistenzprüfung wurde anhand der Annahme vorgenommen, dass Modelle in einem Fahrzeugsegment ähnlich ausgestattet sind.
- d. Formale Prüfung auf Eindeutigkeit und Vollständigkeit der Vorerfassung pro Baureihe

- e. Formale Prüfung auf vollständige Berücksichtigung der Volumenmodelle
  - f. Konsistenzprüfung auf Basis technischer Systemabhängigkeiten
- Unter technischen Systemabhängigkeiten werden die Weiterentwicklungen eines Systems, das Zusammenwirken mehrerer Systeme oder technisch zusammenhängender Systeme, die auf die gleiche Sensorik oder Aktorik zurückgreifen, verstanden.

System A (neueres System)	System B (älteres System)	Systemabhängigkeit
<b>Längs- und Querführung</b>		
Parkpilot (Remote)	Parkassistent	Parkpilot basiert auf Parkassistenten (Querführung) und verfügt über weitere Sensorik und Aktorik für die Längsführung und Fernsteuerung
Parkassistent	Einparkhilfe	Parkassistent nutzt die Ultraschallsensoren der Einparkhilfe, für die Vermessung der Parklücken sind zusätzliche Sensoren vorhanden
Stauassistent	ACC Lenkassistent	Stauassistent vereint die Funktionen von ACC (Längsführung) und Lenkassistenten (Querführung)
Emergency Assist	ACC Lenkassistent	Emergency Assist greift auf ACC (Längsführung) und Lenkassistenten (Querführung) zurück
Ausweichassistent	Notbremssystem	Bei einer Kollisionsvermeidung in Querrichtung durch einen Ausweichassistenten ist typischerweise auch das Notbremssystem in Längsrichtung aktiv. Bei entkoppelten Systemen ist theoretisch auch ein Ausweichassistent ohne Notbremssystem möglich.
Automatischer Spurwechselassistent	Lenkassistent	Automatischer Spurwechselassistent greift auf die Querführung des Lenkassistenten zurück.
<b>Längsführung</b>		
Erweitertes ACC	ACC Verkehrszeichenerkennung	Erweitertes ACC basiert auf ACC und nutzt die Verkehrszeichenerkennung und ggf. weitere Informationen für die Anpassung der Fahrgeschwindigkeit
ACC	Tempomat	ACC ergänzt den Geschwindigkeitsregler des Tempomaten um einen Abstandsregler und verfügt dazu über zusätzlichen Abstandssensor
Notbremssystem (City, Fußgänger, Hochgeschwindigkeitsbereich)	Kollisionswarner	Notbremssystem greift auf die Sensorik des Kollisionswarners zurück und leitet beim Überschreiten einer definierten Schwelle eine Notbremsung ein
Kreuzungsassistent	Kollisionswarner	Kreuzungsassistent erweitert den Sensorerfassungsbereich des Kollisionswarners und leitet ggf. eine Bremsung ein
(Links-) Abbiegeassistent	Kreuzungsassistent Notbremssystem	(Links-) Abbiegeassistent nutzt den erweiterten Sensorerfassungsbereich des Kreuzungsassistenten und leitet typischerweise eine Notbremsung ein. Es sind auch ausschließlich warnende (Links-) Abbiegeassistenten denkbar.
Rückfahrassistent	Totwinkelwarner	Rückfahrassistent greift zur Überwachung des rückseitigen Querverkehrs auf den Totwinkelwarner zurück.
<b>Querführung</b>		
Lenkassistent	Spurhalteassistent	Lenkassistent greift auf die Sensorik des Spurhalteassistenten zurück, regelt aber kontinuierlich und nicht nur im Falle eines bevorstehenden Verlassens der Fahrspur
Spurhalteassistent	Spurverlassenswarner	Spurhalteassistent greift auf die Sensorik des Spurverlassenswarners zurück und leitet ggf. korrigierende Lenkeingriffe ein
Spurwechselwarner	Totwinkelwarner	Spurwechselwarner greift auf die Sensorik des Totwinkelwarners zurück und gibt bei beabsichtigtem Spurwechsel und einem Fahrzeug im toten Winkel eine Warnung aus
Spurwechselassistent	Spurwechselwarner	Spurwechselassistent greift auf die Informationen vom Spurwechselwarner zurück und leitet zusätzlich zur Warnung Lenk- oder Bremsingriffe ein
<b>Licht</b>		
Dynamische Lichtverteilung	Fernlichtassistent	Dynamische Lichtverteilung ist eine Weiterentwicklung des Fernlichtassistenten und verfügt neben dem automatischen Ein- und Ausschalten des Fernlichts über eine stufenlose Regelung der Leuchtweite
Fernlichtassistent	Dämmerungsautomatik	Dämmerungsautomatik ist ein Bestandteil des Fernlichtassistenten

Tab. 3: Überprüfte technische Systemabhängigkeiten

Das erweiterte Adaptive Cruise Control (ACC) besitzt beispielsweise die Grundfunktionen eines ACC und kann darüber hinaus die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit bei Bedarf automatisch anpassen. Die Geschwindigkeitsinformationen liefern die Verkehrszeichenerkennung bzw. die Navigationsdatenbank, welche neben dem „normalen“ ACC für die Funktionalität des erweiterten ACC zwingend notwendig sind. Das herkömmliche ACC baut wiederum auf dem Tempomaten auf. Die erforderlichen Abstandsinformationen bekommt das ACC von einem Radarsensor bzw. einer Kamera.

Bei der Überprüfung der möglichen Systemabhängigkeiten wurden nur die Systempaare miteinander verglichen, die eine der oben genannten Voraussetzungen erfüllen. Dabei wurde folgende Logik angewandt:

- a. Falls System A (neueres System) serienmäßig verbaut wird, muss System B (älteres System) auch serienmäßig verbaut sein.
- b. Falls System A (neueres System) optional angeboten wird, muss System B (älteres System) entweder serienmäßig oder optional vorhanden sein.

Alle Auffälligkeiten führten zu einem erneuten Abgleich mit den Ausstattungsdatenbanken und gegebenenfalls zur Korrektur der Vorerfassung. Die vollständige Liste aller überprüften Systemabhängigkeiten ist in Tabelle 3 aufgeführt. Dabei setzt System A System B voraus.

## 2.2 Auswahl der relevanten Fahrzeugsicherheitssysteme

Für die vorliegende Untersuchung wurden nur Systeme ausgewählt, die die Sicherheit von Fahrzeug, Insassen oder anderen Verkehrsteilnehmern erhöhen. Reine Entertainmentsysteme, die ausschließlich den Komfort der Insassen erhöhen, wurden nicht berücksichtigt. Ebenso bleiben Systeme wie die Start-Stopp-Automatik, die ausschließlich die Energieeffizienz des Fahrzeugs steigern sollen, unberücksichtigt. Aufgrund der zahlreichen hersteller-spezifischen Bezeichnungen wurden für die Klassifikation allgemeine technische Systembezeichnungen und -definitionen verwendet.

Im Folgenden sind die Systeme zusammen mit ihren Kurzbeschreibungen aufgeführt, die für die Un-

tersuchung ausgewählt wurden. Sie werden analog zu den Vorerhebungen anhand ihrer Funktionsbereiche gruppiert ausgewiesen und später analysiert. Die Beschreibungen der Systeme orientieren sich dabei an Herstellerinformationen und wurden auf ihre telefonische Verständlichkeit für die Befragten geprüft und gegebenenfalls angepasst. In der Tabelle 5 im Anhang findet sich eine umfangreiche Systemübersicht, in der zu jedem System die konkrete Abfrage im Interview, die für die Vorerfassung zugrundeliegende Systemdefinition und auch die technische Systembezeichnung nebst Quelle aufgeführt ist. Die Systeme, deren Marktdurchdringung in Kapitel 3 dargestellt wird, sind jeweils mit einem „\*“ gekennzeichnet. Die Ergebnisse für alle folgenden Systeme sind im separat vorliegenden ausführlichen Tabellenband dokumentiert. Ein weiterer Tabellenband wertet die Systeme nach der in diesem Kapitel dargelegten Klassifikation aus.

### Systeme zur Navigation und Fahrerinformation:

- Navigationsgerät:  
System, das den Fahrer bei der Routenverfolgung unterstützt – sowohl fest im Fahrzeug eingebautes System als auch mobile Geräte
- Head-up-Display:  
projiziert zusätzliche Informationen an die Frontscheibe über der Motorhaube, sodass der Fahrer beim Lesen den Blick nicht von der Fahrbahn abwenden muss
- Verkehrszeichenerkennung:  
zeigt Verkehrszeichen, wie beispielsweise Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote, auf einem Bildschirm an
- Geschwindigkeitswarner (Längsführung):  
warnt, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschritten wird
- Pausenempfehlung:  
gibt eine Warnung aus, wenn der Fahrer müde ist und nicht weiterfahren sollte

### Systeme zu Fahrdynamik, Bremsen und Abstandhalten:

- Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) (Querführung)\*:  
stabilisiert die Fahrdynamik und verhindert das Über- oder Untersteuern des Fahrzeugs
- Bremsassistent (Längsführung):  
unterstützt den Fahrer mit vollem Bremsdruck, sobald aufgrund der Bremspedalbetätigung eine Notbremsung erkannt wird

- Kreuzungsassistent (Längsführung)\*: warnt, wenn ein Zusammenstoß beim Kreuzen von Fahrspuren droht und leitet gegebenenfalls eine Bremsung ein
- Notbremssystem (Längsführung)\*: bremst das Fahrzeug automatisch ab, wenn ein Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug oder einem Fußgänger droht. Es werden drei Arten von Notbremsassistenten unterschieden:
  - Notbremssystem City arbeitet im Geschwindigkeitsbereich bis 30 km/h
  - Notbremssystem Full Speed arbeitet im Geschwindigkeitsbereich ab 30 km/h
  - Notbremssystem Fußgänger mit besonderer Erkennung von Fußgängern und Radfahrern
- Kollisionswarner (Längsführung)\*: warnt, wenn die Gefahr eines Zusammenstoßes mit einem anderen Fahrzeug oder einem Fußgänger besteht
- Auffahrwarner (Längsführung)\*: warnt, wenn der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zu gering ist
- Multikollisionsbremse (Längsführung)\*: bremst das Fahrzeug nach einem Unfall automatisch ab, um mögliche weitere Kollisionen zu vermeiden
- (Links-) Abbiegeassistent (Längsführung)\*: bremst das Fahrzeug automatisch, wenn die Gefahr besteht, mit einem entgegenkommenden Auto zusammenzustoßen
- Ausweichassistent (Längs- und Querführung)\*: hilft in einer kritischen Situation mit einem Hindernis auf der Fahrspur, das Fahrzeug um dieses Hindernis herum zu lenken

#### **Fahrgeschwindigkeitsassistenzsysteme:**

- Adaptive Cruise Control (ACC) (Längsführung)\*: berücksichtigt die eingestellte Geschwindigkeit des Fahrers sowie den Abstand zu vorausfahrenden Fahrzeugen
- Erweitertes ACC (Längsführung)\*: berücksichtigt neben dem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug auch die erlaubte Höchstgeschwindigkeit sowie Kurven und passt die Geschwindigkeit automatisch an
- Stauassistent (Längs- und Querführung)\*: regelt im niedrigen Geschwindigkeitsbereich die Geschwindigkeit, den Abstand zum vorausfah-

renden Fahrzeug sowie die Lenkung, um die Fahrspur zu halten

- Tempomat (Längsführung)\*: hält automatisch eine eingestellte Geschwindigkeit, bis der Fahrer bremst oder beschleunigt
- Geschwindigkeitsbegrenzer oder Speed Limiter (Längsführung)\*: begrenzt die maximale Geschwindigkeit auf einen vom Fahrer voreingestellten Wert

#### **Systeme zur Spurerfassung:**

- Spurwechselassistent (Querführung)\*: greift in die Lenkung ein oder bremst, wenn beim Spurwechsel die Gefahr eines Zusammenstoßes mit einem anderen Fahrzeug besteht
- Automatischer Spurwechselassistent (Längs- und Querführung)\*: nimmt bei passender Lücke eigenständig einen Spurwechsel vor, wenn der Blinker gesetzt wird
- Spurwechselwarner (Querführung)\*: warnt, wenn sich ein anderes Fahrzeug im nicht einsehbaren Bereich hinter dem Fahrzeug befindet und der Fahrer den Blinker zum Anzeigen des beabsichtigten Spurwechsels setzt
- Totwinkelwarner (Querführung)\*: warnt, wenn sich ein anderes Fahrzeug im nicht einsehbaren Bereich hinter dem Fahrzeug befindet
- Spurhalteassistent (Querführung)\*: nimmt einen korrigierenden Lenkeingriff vor, wenn der Fahrer unbeabsichtigt die Spur verlässt
- Spurverlassenswarner (Querführung)\*: warnt, wenn das Fahrzeug die Fahrspur unbeabsichtigt (ohne Setzen des Blinkers) verlässt
- Lenkassistent (Querführung)\*: hält das Fahrzeug automatisch in der Mitte der Fahrbahn

#### **Parkassistenten und Systeme zur Rundumsicht:**

- Rückfahrkamera: zeigt dem Fahrer mithilfe einer Kamera, die im Heck des Fahrzeugs platziert ist, mögliche Hindernisse, die sich hinter dem Auto befinden, auf einem Bildschirm an
- 360-Grad-Kamera: zeigt dem Fahrer auf einem Bildschirm die Um-

gebung des Autos und mögliche Hindernisse von oben betrachtet an

- Parkassistent (Querführung): übernimmt die Lenkung beim Einparken
- Einparkhilfe: gibt mithilfe eines akustischen Signals den Abstand zu möglichen Hindernissen an
- Parkpilot: parkt das Auto selbstständig ein, wobei der Fahrer sogar vorher aussteigen kann
- Ausstiegswarner: warnt den Fahrer nach dem Parken, falls sich Autos oder Radfahrer von hinten nähern und die Autotür nicht geöffnet werden sollte
- Rückfahrassistent: warnt beim langsamen Rückwärtsfahren vor herannahenden Fahrzeugen oder Fußgängern oder bremst automatisch ab

#### **Passive Sicherheitssysteme und Kindersicherheit:**

- Seat Belt Reminder/Gurtkontrolle: warnt, wenn der Gurt auf einem besetzten Sitzplatz nicht geschlossen ist
- Gurtstraffer: strafft die Gurte im Falle einer Kollision, um Insassen möglichst sicher auf den Sitzen zu halten
- Aktive Kopfstützen: neigen sich im Falle einer Heckkollision nach vorne, um das Überstrecken der Wirbelsäule zu verhindern
- Vorkonditionierung bei Frontal- oder Heckkollision\*: leitet Maßnahmen wie die Optimierung der Sitzposition der Insassen ein, um die Folgen eines bevorstehenden Aufpralls zu mildern und die Insassen zu schützen
- Airbags (Front-Airbags, Seiten-Airbags, Knie-Airbags, Kopf-Airbags, abschaltbarer Beifahrer-Airbag, Beltbag)\*: zündet bei einer Kollision Luftpolster, die das Aufprallen der Insassen auf harte Gegenstände im Fahrzeug und damit mögliche Verletzungen vermeiden beziehungsweise verringern
- ISOFIX-Kindersitzbefestigung: ermöglicht das sichere Befestigen von Kindersitzen im Fahrzeug

#### **Lichtanlagen:**

- Dynamisches Kurvenlicht\*: passt den Lichtkegel dynamisch an den Kurvenradius an
- Statisches Abbiegelicht\*: aktiviert während des Abbiegens einen zusätzlichen Scheinwerfer, der den Abbiegebereich ausleuchtet
- Dämmerungsautomatik\*: regelt das Abblendlicht je nach Helligkeit der Umgebung automatisch
- Fernlichtassistent\*: aktiviert das Fernlicht automatisch bei Dunkelheit, sobald keine Fahrzeuge entgegenkommen oder vorausfahren und blendet automatisch ab, sobald Fahrzeuge entgegenkommen oder vorausfahren
- Dynamische Lichtverteilung\*: passt die Leuchtweite der Scheinwerfer automatisch an, sodass Fahrer in anderen Fahrzeugen nicht geblendet werden und für den Fahrer möglichst optimale Lichtverhältnisse herrschen
- Situationsadaptive Lichtverteilung\*: passt die Leuchtweite der Geschwindigkeit und der Helligkeit der Umgebung an
- Tagfahrlicht\*: spezielle Leuchten im vorderen Scheinwerferbereich, die auch tagsüber leuchten
- Nachtsichtassistent: auf einem Bildschirm wird dem Fahrer ein Bild der Umgebung angezeigt, das mit einer Infrarotkamera aufgenommen wird
- Adaptives Bremslicht: zeigt starkes Abbremsen durch höhere Helligkeit oder durch Blinken an
- Spotlight: macht Fußgänger in der Dämmerung oder bei Nacht durch gezieltes Anleuchten sichtbar

#### **Systeme zur Rettung und Unfalldatenerfassung:**

- E-Call bzw. Notrufsystem: sendet im Falle eines Unfalls einen automatischen Notruf. Dabei werden Systeme differenziert, die nur durch Kopplung des Fahrzeugs mit einem Mobilfunkgerät (z. B. Smartphone) funktionieren und Systeme, die über eine eigene SIM-Karte den

Notruf absetzen können (E-Call im Sinne der eSafety-Initiative der Europäischen Kommission)

- Emergency Assist:  
bremst das Fahrzeug im medizinischen Notfall selbstständig bis zum Stillstand ab

#### Reifen:

- Reifendruckkontrolle:  
zeigt den Reifendruck in einem Display an beziehungsweise warnt, wenn dieser in einem kritischen Bereich liegt
- Run Flat-Reifen:  
ermöglichen das Weiterfahren auch bei Druckverlust, ohne dass der Reifen gewechselt werden muss
- Winterreifen:  
erhöhen mit einer speziellen Gummimischung und einem tieferen Profil die Haftung der Reifen bei winterlichen Verhältnissen auf der Straße

#### Systeme, die dem Fußgängerschutz dienen:

- Aktive bzw. aufstellbare Motorhaube\*:  
hebt im Falle einer Kollision mit einem Fußgänger die Motorhaube an, um den Aufprall abzumildern
- Fußgänger-Airbag bzw. Außen-Airbag oder Windowbag\*:  
zündet im Falle einer Kollision mit einem Fußgänger ein Luftpolster, das die A-Säule und den hinteren Bereich der Motorhaube bedeckt

## 2.3 Klassifikation von Fahrzeugsicherheitssystemen

Bereits in der Pilotstudie zur Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen, die im Jahr 2011 der Entwicklung des Erhebungsdesigns diente, wurde zur Definition und Zuordnung der Fahrzeugsicherheitssysteme das Unterscheidungskriterium nach primären, sekundären und tertiären Systemen herangezogen. Während die primäre Fahrzeugsicherheit der Unfallvermeidung bzw. Reduzierung der Unfallschwere dient, vermeiden bzw. reduzieren die sekundären Systeme die Unfallfolgen. Die tertiäre Fahrzeugsicherheit liefert Maßnahmen, nachdem der Unfall eingetreten ist (vgl. European Enhanced Vehicle-safety Committee: 2006) (vgl. BÜHNE: 2011).

Aufgrund der zunehmenden Aufgabenverlagerung vom Fahrer zur maschinellen Steuerung hat sich die BAST im Rahmen des Projekts UR:BAN mit einer weiteren Möglichkeit der Klassifikation von primären Fahrzeugsicherheitssystemen beschäftigt, die auf den Wirkweisen der Systeme basiert und einen übergeordneten Erklärungsansatz liefert (vgl. SEECK/GASSER/AUERSWALD: 2016; GASSER/FREY/SEECK/AUERSWALD: 2017). Anwendung fand dieser Ansatz bereits in der Arbeitsgruppe von Euro NCAP zum Thema „Information, Warnung und Intervention“. Die Einteilung von Sicherheitssystemen beschränkt sich auf Assistenz- und Automatisierungsfunktionen, die auf Bahnführungsebene wirken. Dabei werden primäre Sicherheitssysteme in drei Wirkweisen differenziert:

- Wirkweise A:  
Informierende und warnende Funktionen,
- Wirkweise B:  
Kontinuierlich automatisierende Funktionen und
- Wirkweise C:  
In unfallgeneigten Situationen temporär intervenierende Funktionen

Im Anschluss an die Einteilung in Wirkweise der Systeme erfolgt eine weitere Ausdifferenzierung der Wirkweise A in „Statusinformationen“, „abstrakte Warnung“ und „konkrete Warnungen“, der Wirkweise B in die unterschiedlichen Level der Automatisierung sowie eine Klassifizierung der Wirkweise C in die beiden Gruppen „Fahrerunterstützung durch einen korrigierenden Eingriff“ und „Fahrerunterstützung durch eine fahrerinitiierte Unterstützung“. Die detaillierte Beschreibung des Ansatzes kann in den beiden oben zitierten Veröffentlichungen nachgelesen werden.

Im Hinblick auf die Entwicklung hin zum hochautomatisierten Fahren kann mit dieser dargelegten Klassifikation ebenfalls eine andere systematische Differenzierung angewendet werden, die auf die Beschreibung der Fahrzeugautomatisierung abzielt. Die Norm SAE J3016 (siehe SAE International: 2018), die seit Januar 2014 gilt und fortlaufend aktualisiert wird, beschreibt sechs Level der Automatisierung – von Level 0 „keine Automatisierung“ bis Level 5 „Vollautomatisierung“. Die SAE-Klassifikation umfasst ausschließlich Level kontinuierlicher Fahrzeugautomatisierung. Systeme der Wirkweise C, die eine temporär intervenierende Funktion haben, sind von der Systematik ausgenommen. Nach der hier dargelegten Klassifikation entsprechen ausschließlich Systeme der SAE Level 1 bis 5 damit

primären Systemen der Wirkweise B und differenzieren diese weiter aus.

Die Level 1 und 2 beschreiben einen Zustand, in dem der Fahrer die Fahrumgebung überwacht. In Level 3 muss die Umgebung in bestimmten Situationen (z. B. Stau) nicht überwacht werden, der Fahrer muss jedoch nach Aufforderung des Systems in einer bestimmten Zeitspanne die Steuerung des Fahrzeugs wieder übernehmen. Ab Level 4 übernimmt das Automatisierungssystem diese Aufgabe vollständig. Die sechs Level der Automatisierung lassen sich wie folgt beschreiben (siehe DVR Lexikon Automatisiertes Fahren: 2018):

#### **0. Keine Automatisierung:**

Der Fahrer führt alle Fahraufgaben (Längs- und Querführung) eigenständig aus. Dabei können warnende Systeme wie Spurverlassens- oder Geschwindigkeitswarner den Fahrer unterstützen.

#### **1. Assistiertes Fahren:**

Der/die Fahrzeugführende führt dauerhaft entweder die Lenkbewegungen (Querführung) oder eine Anpassung von Abstand und Geschwindigkeit (Längsführung) aus. Die jeweils andere Teilaufgabe wird in gewissen Grenzen vom System ausgeführt. Der/die Fahrzeugführende muss das Assistenzsystem dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahrzeugführung bereit sein. Typische Systeme sind ACC und Lenkassistent.

#### **2. Teilautomatisierte Fahrfunktion:**

Das System übernimmt sowohl die Quer- als auch die Längsführung des Fahrzeugs für einen gewissen Zeitraum oder in spezifischen Situationen. Der/die Fahrende muss das System dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahraufgabe bereit sein. Das System ist jederzeit durch den/die Fahrzeugführer/in manuell übersteuerbar oder deaktivierbar.

#### **3. Hochautomatisierte Fahrfunktion:**

Das System übernimmt die Quer- und Längsführung für einen gewissen Zeitraum oder in spezifischen Situationen und kann während dieser Zeit den an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften grundsätzlich entsprechen. Der/die Fahrer/in muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. Das System kann die Erforderlichkeit der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung durch den/die Fahrzeugführer/in erkennen und zeigt dies dem/der Fahrzeugführer/in

mit ausreichender Zeitreserve vor der Abgabe der Fahrzeugsteuerung z. B. optisch oder akustisch an. Das System ist jederzeit durch die Fahrzeugführenden manuell übersteuerbar oder deaktivierbar.

#### **4. Vollautomatisierte Fahrfunktion:**

Das System übernimmt die Quer- und Längsführung für einen gewissen Zeitraum oder in spezifischen Situationen und kann während dieser Zeit den an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften grundsätzlich entsprechen. Der/die Fahrer/in muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. Das System ist in all diesen Situationen in der Lage, einen risikominimalen Zustand herzustellen. Das System kann die Erforderlichkeit der eigenhändigen Fahrzeugsteuerung durch den/die Fahrzeugführer/in erkennen und zeigt dies den Fahrzeugführenden mit ausreichender Zeitreserve vor der Abgabe der Fahrzeugsteuerung z. B. optisch oder akustisch an. Das System ist jederzeit durch den/die Fahrzeugführer/in manuell übersteuerbar oder deaktivierbar.

#### **5: Fahrerloses Fahren als höchste Automatisierungsstufe:**

Das System übernimmt die Quer- und Längsführung des Fahrzeugs vom Start bis zum Ziel und hält dabei die an die Fahrzeugführung gerichteten Verkehrsvorschriften ein.

Welche in der Untersuchung betrachteten Systeme in die entsprechenden Level sowie die definierten Wirkweisen A, B und C fallen, ist ebenfalls in der ausführlichen Systemübersicht im Anhang ausgewiesen. Daneben wird in Kapitel 3.3 erstmals im Rahmen dieser Erhebung eine Aussage zur Verbreitung von Systemen der Fahrzeugautomatisierung nach den entsprechenden Level der Automatisierung nach der SAE-Klassifikation getroffen.

## **2.4 Ermittlung der Fahrzeugausstattung in der Nutzerbefragung**

### **2.4.1 Grundgesamtheit und Stichprobenkonzept**

Die relevante Grundgesamtheit der Nutzerbefragung umfasst alle Fahrzeuge, die den privaten Haushalten in Deutschland zur Verfügung stehen.

Dienstwagen, die die Haushaltsmitglieder auch privat nutzen können, zählen nach dieser Definition ebenfalls als Haushaltsfahrzeuge. Da aufgrund der fehlenden Telefonnummern nicht auf eine Stichprobe aus den Pkw-Halterdaten des Kraftfahrt-Bundesamts (KBA) zurückgegriffen werden konnte, wurde bereits in den Vorgängerstudien ein Zugang über die privaten Haushalte, denen die Autos zur Verfügung stehen, gewählt. Innerhalb dieser Haushalte wurde eine kompetente Auskunftsperson zu den vorhandenen Fahrzeugen befragt.

Die ausgewählten Haushalte wurden anschließend im Rahmen der Untersuchung kontaktiert und um ihre Teilnahme gebeten. Innerhalb der Haushalte wurden alle verfügbaren Pkw aufgenommen. Für die Befragung wurde daraus ein Fahrzeug ausgewählt. Dies erfolgte durch eine priorisierte Auswahl, wobei Fahrzeuge der Kategorie mit der geringsten Antreffenswahrscheinlichkeit bevorzugt wurden. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass auch seltene Fahrzeuge (wie beispielsweise neue, gut ausgestattete Pkw) möglichst häufig in der realisierten Stichprobe enthalten sind. Durch das übliche Verfahren einer Gewichtung (Kapitel 2.4.5) wurden die tatsächlichen Verhältnisse der Fahrzeugkategorien im Zuge der Ergebnisaufbereitung wiederhergestellt und ein repräsentatives Bild der Grundgesamtheit abgegeben. Hierzu wurden externe Strukturdaten des Kraftfahrt-Bundesamts (KBA) und des Statistischen Bundesamts herangezogen.

Insgesamt wurden 5.049 Haushalte zu einem ihnen zur Verfügung stehenden Fahrzeug befragt. Die hohe Fallzahl ermöglicht eine zuverlässige Abbildung des Fahrzeugbestands unter Berücksichtigung der Fahrzeugsegmente und des Fahrzeugalters. Die Bevorzugung volumenmäßig kleinerer Fahrzeugsegmente und jüngerer Fahrzeuge gewährleistet zusätzlich eine möglichst große Fallzahl innerhalb dieser Gruppen und ermöglicht Auswertungen in diesen Segmenten.

#### **2.4.2 Ziehung der Haushaltsstichprobe und Auswahl der Zielperson**

Die Ziehung der Stichprobe erfolgte aus einem Auswahlrahmen, der alle Telefonnummern beinhaltet und auch Haushalte berücksichtigt, die nicht in allgemein zugänglichen Telefonregistern verzeichnet sind. Um die Repräsentativität der Stichprobe zu gewährleisten, werden in einem sogenannten Dual-Frame-Ansatz neben Festnetzanschlüssen auch Mobilfunknummern bei der Ziehung berücksichtigt.

Auf diese Weise werden alle Haushalte mit einem Festnetz- oder Mobilfunkanschluss in Deutschland in den Auswahlrahmen einbezogen. Zusätzlich können auch Personen besser kontaktiert werden, die häufig unterwegs und aus diesem Grund schlechter über den Festnetzanschluss des Haushalts erreichbar sind (siehe auch Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V. (ADM): 2012).

Befragt wurden ausschließlich Haushalte, die über mindestens ein Fahrzeug verfügen. Innerhalb der Haushalte mit verfügbaren Pkw wurden Personen befragt, die mindestens 17 Jahre alt sind und sich nach eigenen Angaben mit den Fahrzeugen des Haushalts auskennen. Um die Zuverlässigkeit der erhobenen Daten sowohl zur Nutzung als auch zur Ausstattung des ausgewählten Fahrzeugs zu gewährleisten, ist ein Wechsel der Auskunftsperson im Interview möglich gewesen. Dadurch konnten die Hauptnutzer zum Einsatz und bei Bedarf eine andere Person im Haushalt zu den Ausstattungsdetails befragt werden.

#### **2.4.3 Fragebogendimensionen und Operationalisierungen**

Bei der Gestaltung des Fragebogens und der Formulierung der einzelnen Fragen mussten die unterschiedlichen Wissensstände der Befragten berücksichtigt werden. Die Fragen sollten von allen Zielpersonen gleichermaßen verstanden werden und, hinsichtlich der technischen Komplexität der Fahrzeugsicherheitssysteme, eindeutig formuliert sein.

Dazu wurde die Abfrage der einzelnen Sicherheitssysteme in eine Reihenfolge gebracht, die sich an der Erfahrungswelt im Alltag orientiert und nicht in jedem Fall der oben dargestellten Klassifikationslogik folgt. Der Fragebogen gliedert sich in sieben Teile. Die inhaltlichen Bereiche sind Folgende:

##### **Intro und Screening**

Das Intro des Fragebogens beinhaltet neben der Begrüßung eine kurze Vorstellung der Studie und die Fragen zur Auswahl der zu befragenden Haushalte sowie der jeweiligen Zielpersonen. Die Interviewer nennen im Kontaktgespräch ihren eigenen Namen, das durchführende Institut sowie den Auftraggeber der Studie. Bei Bedarf weisen sie die Zielpersonen darauf hin, dass streng nach den gesetzlichen Bestimmungen des Datenschutzes gearbeitet wird und Informationen zur Studie auf der Internetseite des Instituts einzusehen sind. Dies unterstreicht die Seriosität der Studie und fördert die

Teilnahmebereitschaft. An dieser Stelle können auch Termine für ein Interview vereinbart werden.

### **Haushaltsmerkmale**

Fragen zur Größe, altersmäßigen Zusammensetzung und Anzahl der verfügbaren Pkw sowie zur ökonomischen Situation der befragten Haushalte ermöglichen eine soziodemografische Interpretation der erhobenen Ergebnisse.

### **Aufnahme der Fahrzeuge im Haushalt und Fahrzeugauswahl**

Bevor in der Befragung näher auf die Ausstattung des Fahrzeugs mit Fahrzeugsicherheitssystemen eingegangen wird, werden der Hersteller, das Modell, wenn möglich mit Zusatzbezeichnungen, und das Baujahr bzw. Jahr der Erstzulassung für alle Fahrzeuge, die dem Haushalt zur Verfügung stehen, aufgenommen. Anhand dieser Informationen wird für Haushalte, die über mehrere Fahrzeuge verfügen, eines für die Befragung ausgewählt.

### **Nutzung des ausgewählten Pkw**

Fragen zur Zulassung und Nutzung des ausgewählten Fahrzeugs geben Auskunft darüber, wie viele Kilometer, wie häufig und auf welchem Straßentyp das Fahrzeug gefahren wird.

### **Nutzer des ausgewählten Pkw**

Alter und Geschlecht der Hauptnutzer des Fahrzeugs sowie die persönliche Bedeutung von Fahrzeugsicherheitssystemen für ihr Sicherheitsgefühl ermöglichen eine soziodemografische Interpretation der erhobenen Ergebnisse und die Bildung von Analysegruppen.

### **Abfrage der Ausstattung mit Fahrzeugsicherheitssystemen in thematischen Blöcken**

Diese Abfrage wird auf Basis der Baureihe des Fahrzeugs gesteuert, die mithilfe des Herstellers, des Modells und des Bau- bzw. Erstzulassungsjahrs ermittelt wird. Auf diese Weise wird im Interview nur nach Systemen gefragt, die optional im Fahrzeug vorhanden sein könnten. Systeme, die serienmäßig in der Baureihe verbaut sind, werden nicht erfragt, sondern als „vorhanden“ gesetzt. Systeme, die in einer Baureihe nicht angeboten und nicht nachgerüstet werden können, werden ebenfalls nicht erfragt und als „nicht vorhanden“ gesetzt. Thematisch sind die Systeme in folgende Bereiche gegliedert:

- Navigation und Fahrerinformation
- Fahrdynamik, Bremsen und Abstandhalten

- Spurerfassung
- Parkassistenten und Rundumsicht
- Passive Sicherheit und Kindersicherheit
- Lichtenanlage
- Rettung und Unfalldaten
- Reifen
- Fußgängerschutz
- Hintergründe zur Fahrzeugauswahl

### **Relevante Merkmale für die Gewichtung**

- Anzahl der Festnetz- und Mobilfunknummern, über die der Haushalt bzw. die Person erreichbar ist
- Bundesland, in dem der Teilnehmer lebt

### **2.4.4 Datenaufbereitung und Plausibilitätsprüfungen**

Die Qualität der erhobenen Ausstattungsdaten hat eine hohe Priorität, sodass neben der bereits in Kapitel 2.1 beschriebenen Qualitätssicherung der Vorerfassungsliste eine eingehende Prüfung der Pretestdaten auf Basis von 105 erfassten Fahrzeugen erfolgte. Zur Plausibilitätsprüfung stand infas und dem ika zusätzlich der Kfz-Sachverständige Peter Schröteler beratend zur Verfügung.

Nach Abschluss der Befragung wurden die Daten für die Auswertungen aufbereitet. Dabei wurden die erhobenen Daten zunächst auf Vollständigkeit und Konsistenz geprüft. Anschließend erfolgte eine Plausibilitätsprüfung für die einzelnen Fahrzeugsicherheitssysteme anhand der ausgestatteten Baureihen, Fahrzeugsegmente und des jeweiligen Erstzulassungsjahrs. Auffällige Modelle wurden nochmals anhand externer Datenquellen, wie Schwacke.de oder ADAC Autodatenbank, die bereits bei der ausführlichen Vorerfassung genutzt wurden, überprüft und gegebenenfalls korrigiert.

Nach Möglichkeit wurden weitere externe Quellen für die Plausibilitätsprüfung herangezogen. Da Studien zur Fahrzeugausstattung im benötigten Detailgrad nicht vorhanden sind, sondern diese Daten vielmehr im Rahmen des Projektes ermittelt werden sollen, wird dabei auf unterschiedliche, begrenzte externe Daten zurückgegriffen. Eine wichtige Quelle sind die Vorschriften zur Typgenehmigung sowie zur Zulassung von Neuwagen in Deutschland. Werden Sicherheitssysteme zur Voraussetzung für die

Typgenehmigung gemacht, wächst der Anteil dieser Systeme durch die Neuzulassung neuer Modellreihen ab diesem Zeitpunkt kontinuierlich an. Wird ein System Voraussetzung für die Zulassung eines Fahrzeugs, steigt die Verbreitung ab diesem Zeitpunkt bei allen Erstzulassungen auf 100 %.

Eine weitere wichtige Quelle sind die Kriterien für die Sicherheitsbewertung durch Euro NCAP (The European New Car Assessment Programme), das mit seinen Tests und Ratings eine wichtige Orientierung für Fahrzeugkäufer und Hersteller bietet. In das Rating werden neue Fahrzeugsicherheitssysteme aufgenommen, sobald eine positive Sicherheitswirkung nachgewiesen ist. Dabei fokussiert Euro NCAP auf Systemen, die dazu geeignet sind, die Sicherheit in bekannten kritischen Situationen zu verbessern.

Häufig zielen die Kriterien für die Euro NCAP Sicherheitsbewertung, die Typgenehmigung und Neuzulassung auf die gleichen Systeme ab. So wurde beispielsweise das elektronische Stabilitätsprogramm ESP seit 2009 in den Euro NCAP Sicherheitsbewertungen berücksichtigt, ab 2011 wurden Typgenehmigungen für neue Modelle EU-weit nur noch mit ESP-Ausstattung erteilt. Seit 2014 dürfen EU-weit nur noch Neuwagen mit ESP zugelassen werden. Seit diesem Zeitpunkt ist ESP bei den Neuzulassungen in Deutschland Standard und wird in der Euro NCAP Sicherheitsbewertung nicht mehr berücksichtigt.

Ähnliches gilt auch für den Bremsassistenten. Neue Typgenehmigungen werden seit 2009 nur noch für Modelle erteilt, die serienmäßig mit diesem System ausgestattet sind. Seit 2011 gilt das auch für Neufahrzeuge unabhängig von der Typgenehmigung. Diese Regelungen werden bereits bei der Vorerfassung der Fahrzeuge berücksichtigt.

Aber auch die Euro NCAP Sicherheitsbewertung allein hat eine Ausstrahlung auf das Angebot der Hersteller. Denn diese sind in der Regel daran interessiert, möglichst gute Sicherheitsbewertungen zu erhalten und orientieren sich deshalb an den Tests und Testkriterien. Es kann also angenommen werden, dass Sicherheitssysteme an Bedeutung gewinnen, sobald sie in die Euro NCAP Tests aufgenommen werden. Zu den testrelevanten Systemen gehören aktuell die Notbremssysteme (seit 2014), Geschwindigkeits- und Abstandhaltesysteme (seit 2009 bzw. 2018) und Systeme zum Spurhalten und Spurwechseln (seit 2014). Die Systemauswahl und

die Tests werden dabei kontinuierlich erweitert und aktualisiert, so dass Systeme, die als Standard betrachtet werden können und keine zusätzliche Differenzierung der Angebote mehr erlauben, wieder herausgenommen und durch neue Systeme bzw. Weiterentwicklungen ergänzt werden.

Diese Daten werden herangezogen, um die Verbreitung der Systeme zu überprüfen. In der Regel gibt es bereits eine gewisse Verbreitung der Systeme unter Neuwagen der Premiumsegmente, wenn sie in die Euro NCAP-Sicherheitsbewertung aufgenommen werden. Nach der Aufnahme diffundieren diese Systeme aber deutlich schneller in die übrigen Fahrzeugsegmente und erreichen relativ schnell eine höhere Verbreitung. Die plausibilisierten und gewichteten Ergebnisse sind im Tabellenband ausführlich dokumentiert.

#### 2.4.5 Gewichtung

Nach Abschluss der Erhebung wurden die Daten aufbereitet und gewichtet. Die Gewichtung gleicht die Disproportionalitäten der Stichprobe aus, so dass die Grundgesamtheit der Personenkraftfahrzeuge in Deutschland abgebildet wird. Die im Kapitel 3 ausgewiesenen gewichteten Ergebnisse sind damit Schätzer für die Verteilung der Fahrzeugsicherheitssysteme im deutschen Pkw-Bestand.

Betrachtet man alle 9.916 in den befragten Haushalten verfügbaren Fahrzeuge, stimmen die ungewichteten Verteilungen der Fahrzeuge nach Bundesland, Herstellern, KBA-Segmenten und Erstzulassungsjahren bereits in hohem Maß mit den aufgrund der bekannten Strukturdaten erwarteten Verteilungen überein. Die Gewichtung passt diese Verteilungen nur geringfügig an.

Um auch Ausstattungsanteile neuer und wenig verbreiteter Systeme in den Fahrzeugen möglichst zuverlässig schätzen zu können, wurden in Haushalten mit mehreren Fahrzeugen potenziell besser ausgestattete Fahrzeuge bevorzugt ausgewählt. Die 5.049 ausgewählten Fahrzeuge setzen sich dementsprechend aus überdurchschnittlich vielen neueren und höherwertigen Fahrzeugen zusammen. Die Gewichtung gleicht diese Disproportionalitäten in drei Schritten aus:

1. Erstellung der Designgewichtung zum Ausgleich der Auswahlwahrscheinlichkeiten für die Dual-Frame-Stichprobe

2. Kalibrierung der Designgewichte für alle erfassten Fahrzeuge in den Haushalten anhand KBA-Segmenten, Herstellern, Erstzulassungsjahr und Bundesland (nach Kraftfahrt-Bundesamt: 2019)
3. Kalibrierung der Gewichte für die ausgewählten Fahrzeuge ebenfalls anhand KBA-Segmenten x Erstzulassungsjahr (kombiniert), Herstellern und Bundesland (nach Kraftfahrt-Bundesamt: 2019)

Für die Gewichtungszusammenfassung der 2019er Ergebnisse standen wie bereits 2017 zusätzliche Informationen zur Erstzulassung der Fahrzeuge innerhalb der Fahrzeugsegmente zur Verfügung. Diese Daten wurden im Rahmen einer zusätzlichen Auswertung des KBA-Fahrzeugbestands ermittelt und für die Gewichtung verwendet. Mithilfe der Gewichtungsfaktoren sind valide Schätzungen für die Grundgesamtheit der Fahrzeuge in deutschen Privathaushalten auf Basis der ausgewählten Fahrzeuge möglich. Zusätzliche Details zu den drei Gewichtungsschritten sind im Tabellenband dokumentiert.

#### 2.4.6 Statistische Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse hängt bei Befragungen von verschiedenen Faktoren ab. In der empirischen Forschung werden drei Gütekriterien als Ansprüche an Messungen bzw. Untersuchungen beschrieben: Die Messung eines Merkmals soll möglichst genau erfolgen (Gütekriterium Reliabilität). Das Messergebnis muss unabhängig davon sein, wer die Messung durchführt (Gütekriterium Objektivität). Es muss sichergestellt sein, dass das Messinstrument das Richtige misst (Gütekriterium Validität). Diese drei Gütekriterien erfüllt das beschriebene Untersuchungsdesign, in dem alle potenziellen Pkw-Nutzer der Grundgesamtheit einbezogen sind, die Abfrage der Fahrzeugausstattung möglichst allgemein verständlich erfolgt, die Befragung für die Teilnehmer möglichst kurz gestaltet und die mögliche Fahrzeugausstattung vorab mittels der Vorerfassung ermittelt wird.

Neben der Güte der Messung ist der Stichprobenumfang ein entscheidender Faktor zur Bewertung der Zuverlässigkeit der Ergebnisse. Der Stichprobenumfang wurde so gewählt, dass anhand der untersuchten Pkw mit hoher statistischer Sicherheit die tatsächliche Verbreitung von Fahrzeugsicherheitssystemen im Fahrzeugbestand bestimmt werden kann. Um die statistische Sicherheit der Schätzung auszudrücken, werden üblicherweise Konfidenzintervalle verwendet. Sie beschreiben einen

Wertebereich, der bei einer theoretisch unendlichen Wiederholung eines Zufallsexperiments (unserer Untersuchung) mit einer gewissen Häufigkeit (dem Konfidenzniveau) den tatsächlichen Wert einschließt. Üblicherweise wird ein Konfidenzniveau von 95 % verwendet. Das bedeutet, dass bei einer unendlichen Wiederholung der Untersuchung 95 % der ermittelten Konfidenzintervalle den tatsächlichen Wert beinhalten.

Die Größe des Konfidenzintervalls hängt vom Umfang der Stichprobe, dem erwarteten Anteilswert und der Standardabweichung des geschätzten Parameters ab. Die Konfidenzintervalle verkleinern sich mit zunehmender Stichprobengröße und sind grundsätzlich am größten, wenn die Anteilswerte etwa hälftig verteilt sind. Das bedeutet, dass besonders kleine bzw. große Anteile mit größerer statistischer Sicherheit geschätzt werden können.

Der Umfang der Gesamtstichprobe wurde so gewählt, dass die Anteile der mit einem Sicherheitssystem ausgestatteten Pkw möglichst zuverlässig – also mit möglichst kleinem Konfidenzintervall – geschätzt werden können. Für die Gesamtstichprobe sind die Konfidenzintervalle für die verschiedenen Sicherheitssysteme maximal fünf Prozentpunkte groß, für die Mehrheit der Systeme sind sie deutlich kleiner. Betrachtet man die Ergebnisse für Teilstichproben, wie einzelne Fahrzeugsegmente, vergrößern sich die Konfidenzintervalle teilweise erheblich.

Bild 5 verdeutlicht das anhand der Fahrzeugausstattung mit Tempomaten. In der Untersuchung wurde ein Wert von 53 % ermittelt. Das 95-prozentige Konfidenzintervall geht von 52 bis 55 %. Betrachtet man die Ausstattung der Fahrzeuge im Fahrzeugsegment der Minis steht für diese Auswertungen eine Teilstichprobe von rund 190 Fahrzeugen zur Verfügung. Der in der Untersuchung gemessene Wert von 17 % liegt in einem 95-prozentigen Konfidenzintervall, das von 12 bis 24 % reicht.

Das Konfidenzintervall für die Ausstattung der Minis ist also deutlich größer als das für den Gesamtbestand. Der tatsächliche Wert für den Fahrzeugbestand der Minis kann also nur vergleichsweise grob geschätzt werden. Da sich beide Konfidenzintervalle aber nicht überlappen, kann die Aussage getroffen werden, dass im Fahrzeugsegment der Minis deutlich weniger Fahrzeuge mit Tempomaten ausgestattet sind als im Gesamtbestand.

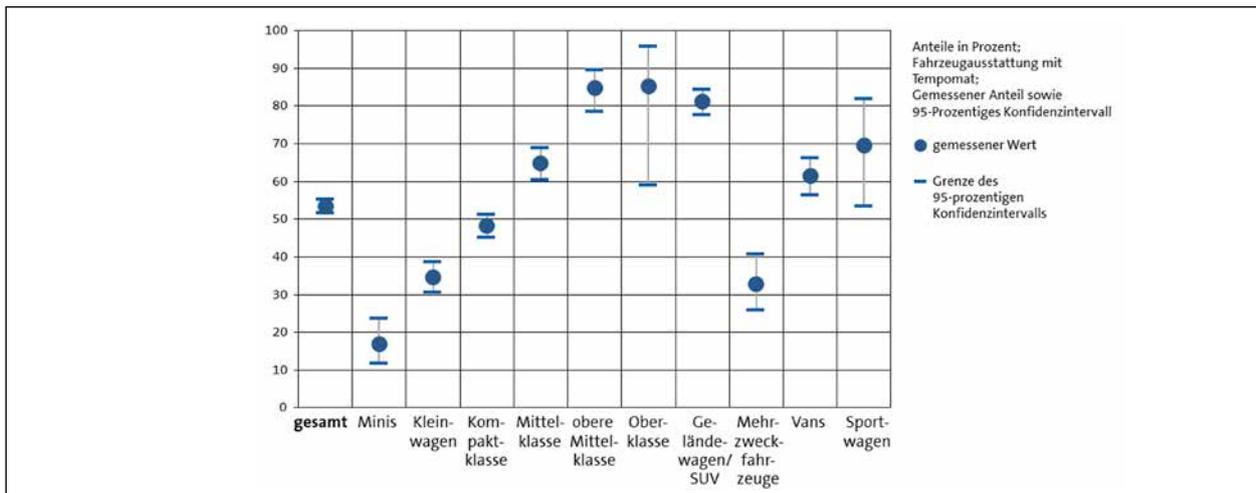


Bild 5: Gemessene Ausstattungsraten und Konfidenzintervalle am Beispiel Tempomat

Für die Gesamtstichprobe können die Ausstattungsraten auf ein Intervall von  $\pm 1,7$  Prozentpunkte genau geschätzt werden. Für die Ergebnisse in den einzelnen Fahrzeugsegmenten ergeben sich größere Konfidenzintervalle. Das bedeutet, dass Ergebnisse, die sich nur um wenige Prozentpunkte unterscheiden, statistisch gesehen in sich überlagernden Konfidenzintervallen liegen können und nicht mit Sicherheit daraus geschlossen werden kann, dass die ermittelten Ausstattungsraten signifikant unterschiedlich sind. Das ist vor allem bei Vergleichen von Ergebnissen für einzelne Fahrzeugsegmente und die Interpretation möglicher Veränderungen im Zeitvergleich wichtig. Ausführliche Informationen zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen der 2013er und 2015er Erhebung sind in der BAST-Schriftenreihe Mensch und Sicherheit Heft 272 zu finden (GRUSCHWITZ et al.: 2017).

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse aus der aktuellen Untersuchung sowohl für den gesamten Fahrzeugbestand als auch für einzelne Fahrzeugsegmente dargestellt.

### 3 Ergebnisse der Studie: Ausstattung der Pkw mit Sicherheitssystemen

Bevor im Folgenden die Verbreitung der ausgewählten Fahrzeugsicherheitssysteme auf Basis der quantitativen Nutzerbefragung ausführlich dargestellt wird, soll zunächst ein Überblick für alle 62 berücksichtigten Fahrzeugsicherheitssysteme gegeben werden. Die ausgewählten Systeme wurden dazu entlang ihrer Funktionsbereiche sortiert, die

auch Basis für die Abfolge bei der Befragung waren. Die folgende Tabelle zeigt den Anteil der mit dem jeweiligen System ausgestatteten Fahrzeuge zusammen mit dem sich daraus ergebenden Rang in der Sortierung der häufigsten Sicherheitssysteme.

Systemgruppe und System * Sicherheitssystem, deren Verbreitung im Folgenden detailliert beschrieben wird.	Anteil ausgestatteter Fahrzeuge in %	Rang unter den häufigsten Systemen
<b>Navigation und Fahrerinformation</b>		
Fest eingebautes oder mobiles Navigationsgerät	84	6
Geschwindigkeitswarner	18	20
Pausenempfehlung	17	22
Head-up-Display	4	46
Verkehrszeichenerkennung	14	28
<b>Fahrdynamik, Bremsen und Abstandhalten</b>		
Bremsassistent	80	7
Fahrdynamikregelung ESP*	86	5
Ausweichassistent*	3	49
Auffahrwarner*	12	33
Multikollisionsbremse*	13	30
Notbremssystem bis 30 km/h*	15	25
Notbremssystem über 30 km/h*	9	38
Notbremssystem Fußgänger*	9	36
(Links-) Abbiegeassistent*	2	51
Kollisionswarner*	18	21
Kreuzungsassistent*	2	53
<b>Fahrgeschwindigkeitsassistenzsysteme</b>		
Tempomat*	53	12
Speed Limiter bzw. Geschwindigkeitsbegrenzer*	29	16
ACC (Tempomat mit Abstandshalter)*	11	34
erweitertes ACC*	4	45
Stauassistent*	3	48
<b>Spurhalte- bzw. Spurwechselassistentensysteme</b>		
Spurwechselwarner*	7	41

Tab. 4: Verbreitung der Fahrzeugsicherheitssysteme

<b>Systemgruppe und System</b> * Sicherheitssystem, deren Verbreitung im Folgenden detailliert beschrieben wird.	<b>Anteil ausgestatteter Fahrzeuge in %</b>	<b>Rang unter den häufigsten Systemen</b>
Totwinkelwarner*	14	27
Spurverlassenswarner*	7	42
Spurwechselassistent*	2	52
Spurhalteassistent*	8	40
Lenkassistent*	3	47
Automatischer Spurwechselassistent*	0	57
<b>Parkassistenten und Rundumsicht</b>		
Einparkhilfe	54	10
Rückfahrkamera	20	18
Parkassistent/Parkpilot (zusammen)	12	31
Rückfahrassistent	9	37
360-Grad-Kamera	2	50
Ausstiegswarner	0	56
<b>Passive Sicherheit</b>		
Frontairbags für Fahrer oder Beifahrer*	98	1
Seitenairbags für Fahrer oder Beifahrer*	95	2
Gurtstraffer	89	3
Seat Belt Reminder/Gurtkontrolle	88	4
Kopfairbags*	69	9
Aktive Kopfstützen	32	15
Knieairbags für Fahrer oder Beifahrer*	22	17
Vorkonditionierung (Pre-Safe)*	10	35
Beltbag*	0	59
<b>Passive Sicherheit speziell für Kinder</b> (nur Fahrzeuge in denen zumindest gelegentlich Kinder mitgenommen werden)		
ISO-Fix Verankerungspunkte für Kindersitze	82	
Abschaltfunktion des Beifahrer-Airbags (Key Switch)	79	
<b>Lichtanlage</b>		
Tagfahrleuchten*	54	11
Dämmerungsautomatik*	34	14
Adaptives Bremslicht	20	19
Dynamisches Kurvenlicht*	15	26
Statisches Abbiegelicht*	16	24
Fernlichtassistent*	16	23
Dynamische Lichtverteilung*	8	39
Situationsadaptive Lichtverteilung*	5	44
Spotlight	0	58
Fest eingebauter Nachtsichtassistent	1	55
<b>Rettung und Unfalldaten</b>		
Notrufsystem	12	32
Emergency Assist	1	54
<b>Reifen</b>		
Sommer- und Winterreifen im Wechsel	74	8
Reifendruckkontrollsystem	53	13
Notlaufeigenschaft (Run Flat-Reifen)	13	29
<b>Fußgängerschutz</b>		
Aufstellbare Fronthaube*	7	43
Window- bzw. Außen-Airbag*	0	60

Tab. 4: Fortsetzung

Die detaillierten Ergebnisse aller 62 berücksichtigten Fahrzeugsicherheitssysteme sind im separat vorliegenden Tabellenband (zweiter Zwischenbericht) ausführlich dokumentiert.

Die im Folgenden genauer zu beschreibende Fahrzeugausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen orientiert sich ebenfalls an den Funktionsbereichen der Systeme. In Kapitel 3.4 wird die Ausstattung mit Automatisierungssystemen vertieft betrachtet und im letzten Kapitel werden einige Hintergründe zur Fahrzeuganschaffung der Befragten beleuchtet.

### 3.1 Ausstattung der Fahrzeuge mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen in den KBA-Fahrzeugsegmenten

Die Ergebnisse der Nutzerbefragung werden im Folgenden für ausgewählte Systeme in sieben Funktionsbereichen für die KBA-Fahrzeugsegmente dargestellt. Dabei werden Systeme zur Fahrzeugbeleuchtung, Geschwindigkeitsregelung, Spurhalte- und Spurwechselsysteme, die elektronische Fahrdynamikregelung ESP, automatische Brems- und Warnsysteme sowie passive Systeme zum Schutz der Insassen und Fußgänger differenziert. Die Reihenfolge bei der Ergebnisdarstellung orientiert sich am Verbreitungsgrad der Systeme. Es werden zunächst die Fahrzeugsicherheitssysteme vorgestellt, die in die häufigsten Funktionsbereiche gehören.

Um die Fahrzeugausstattung in die KBA-Fahrzeugsegmente einordnen zu können, soll zunächst ein Überblick zu ihren Anteilen am Fahrzeugbestand, dem durchschnittlichen Fahrzeugalter sowie dem Anteil der neueren Fahrzeuge innerhalb der Segmente gegeben werden.

Insgesamt werden die Ergebnisse für acht Fahrzeugsegmente differenziert dargestellt. Kleinere Segmente werden zusammengefasst. Die meisten Fahrzeuge in Deutschland sind der Kompaktklasse (26 %), den Kleinwagen (19 %) und der Mittelklasse (14 %) zuzuordnen. Fahrzeuge aus der Klasse der Minis und der oberen Mittel- und Oberklasse sind mit einem Anteil von 7 bzw. 5 % seltener. Der Anteil der Geländewagen/SUVs ist im Vergleich zu 2017 um drei Prozentpunkte auf 13 % gestiegen. Das kleinste KBA-Segment sind die Sportwagen

	Anteile in den KBA-Segmenten	Durchschnittsalter der Fahrzeuge in Jahren	Anteil Fahrzeuge, die maximal zwei Jahre alt sind	Angaben in Prozent; Quellen: analytische Variable gebildet aus Hersteller und Modellangaben bzw. dem Jahr der Erstzulassung
Mini	7	8	13	
Kleinwagen	19	9	10	
Kompaktklasse	26	9	12	
Mittelklasse	14	10	15	
obere Mittelklasse/ Oberklasse	5	11	20	
Geländewagen/ SUV	13	5	31	
Mehrzweck- fahrzeug/Van	13	9	11	
Sportwagen	2	13	8	

Bild 6: Übersicht Fahrzeugsegmente und Fahrzeugalter

(2 %). Aufgrund der geringen Fallzahl ( $n = 58$ ) in diesem Segment, werden die Prozentwerte zwar ausgewiesen, aber nicht interpretiert.

Die durchschnittlich jüngsten Fahrzeuge sind mit rund fünf Jahren im Segment der Geländewagen/SUVs zu finden. Dort sind knapp ein Drittel der Fahrzeuge jünger als zwei Jahre. Dies spiegelt auch den in Kapitel 1.2 beschriebenen stark wachsenden Bestand in diesem Segment wider. In den übrigen Segmenten (ausgenommen den Sportwagen) liegt dieser Anteil zwischen 11 und 20 % und damit deutlich niedriger. Die Details können Bild 6 entnommen werden.

Um die Lesbarkeit der Ergebnisse zu erhöhen, wurden die Ausstattungsgrade in den folgenden Abbildungen mit einem Farbschema versehen, das vier Kategorien umfasst. Sind weniger als 30 % der Fahrzeuge einer Gruppe mit einem Fahrzeugsicherheitssystem ausgestattet, bleibt der Hintergrund weiß. Sind zwischen 30 und 49 % der Fahrzeuge mit einem Fahrzeugsicherheitssystem ausgestattet, ist der Hintergrund hellblau eingefärbt. Ein mittlerer Blauton signalisiert Ausstattungsanteile eines Systems, die zwischen 50 und 69 % liegen. Dunkle Blautöne markieren Ausstattungsgraden für Fahrzeugsicherheitssysteme, die über 70 % liegen. Dieses Farbschema ist für alle Bilder identisch, sodass es auch einen einfachen Vergleich zwischen einzelnen Systemen und Fahrzeugsegmenten erlaubt.

### Fahrzeugausstattung mit passiven Sicherheitssystemen

Einige der sogenannten passiven Fahrzeugsicherheitssysteme gehören de facto zur Standardaus-

stattung der Fahrzeuge. Die passiven Systeme sollen die Unfallfolgen für die Beteiligten so weit wie möglich abmildern. Im Gegensatz zu den aktiven Sicherheitssystemen informieren oder warnen sie den Fahrer nicht über mögliche Gefahren. Sie greifen auch nicht in die Fahrzeugführung ein. Im Falle eines Unfalls lösen sie automatisch aus, um die Beteiligten bestmöglich vor den Folgen des Aufpralls zu schützen.

Neben dem Sicherheitsgurt sind Airbags bekannte und weitverbreitete Vertreter dieser Gruppe. Sie schützen die Beteiligten durch den explosionsartigen Aufbau eines Luftkissens in Bereichen mit besonders hoher Verletzungsgefahr. 98 % der Fahrzeuge in Deutschland sind mit mindestens einem Airbag ausgestattet. Wurden zunächst vor allem Frontairbags für die Fahrer angeboten, weitete sich das Angebot auch auf Beifahrer aus. Neben Frontairbags werden auch Seitenairbags, die in der Sitzseite platziert sind, und Kopfairbags angeboten, die im Autodach untergebracht sind. Neben den Frontairbags erreichen auch die Seitenairbags (95 %) inzwischen eine hohe Marktdurchdringung. Bei den Frontairbags ist die Ausstattung in allen Fahrzeugsegmenten etwa auf gleichem Niveau, bei den Seitenairbags liegen vor allem die Minis noch etwas unter dem Durchschnitt.

Der Anteil der Kopfairbags wuchs seit 2017 ebenso um sechs Prozentpunkte an, was vor allem an der stärkeren Durchsetzung in den kleineren Fahrzeugsegmenten liegt. Recherchen im Rahmen der Pilotstudie 2015 ergaben, dass einige Hersteller abweichende Definitionen von Kopfairbags verwenden und mitunter Kopf-Thorax-Airbags als Kopfairbags bezeichnen, die jedoch technisch wie Seitenairbags

	Frontairbags für Fahrer bzw. Beifahrer	Seitenairbags für Fahrer bzw. Beifahrer	Kopf-airbags	Vorkonditionierung (Pre-Safe)	Knieairbags für Fahrer oder Beifahrer	Beltbag	Seat Belt Reminder	Gurtstraffer
<b>Gesamt</b>								
2013	98	88	-	3	-	-	67	82
2015	98	90	56	5	12	0	77	83
2017	98	93	63	7	15	0	82	88
2019	98	95	69	10	22	0	88	89
<b>Segmente 2019</b>								
Minis	98	87	46	0	14	0	87	91
Kleinwagen	98	96	54	3	10	0	85	86
Kompaktklasse	98	95	70	9	28	0	88	93
Mittelklasse	98	95	76	17	27	0	83	87
obere Mittelklasse/Oberklasse	98	90	79	37	32	0	88	88
Geländewagen/SUV	100	99	87	16	29	1	99	93
Mehrzweckfahrzeuge/Vans	98	95	72	6	17	0	88	87
Sportwagen	98	91	57	5	9	0	69	75
Ausstattungsanteile in % an 100 % fehlende: keine Angabe								
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %								

Bild 7: Fahrzeugausstattung mit passiven Systemen zum Insassenschutz

verbaut sind. Obwohl die Angaben zu diesem Sicherheitssystem mit einer größeren Unsicherheit behaftet sind, kann festgestellt werden, dass die Ausstattung von Fahrzeugen der oberen Mittel- und Oberklasse etwa zehn Prozentpunkte über dem Durchschnitt liegen, während die Ausstattung bei Minis trotz der zunehmenden Verbreitung noch knapp 20 Prozentpunkte unter dem Durchschnitt liegt. Knieairbags haben sich in der oberen Mittelklasse/Oberklasse bei knapp einem Drittel der Fahrzeuge durchgesetzt, liegen aber mit insgesamt 22 % Marktdurchdringung deutlich hinter den anderen Airbag-Ausstattungsarten. Der 2012 von Daimler eingeführte Beltbag wird lediglich in Geländewagen/SUVs angeboten und spielt für den Gesamtmarkt keine Rolle. Deutlich zugenommen hat seit 2013 die Verbreitung von Seat Belt Remindern (plus 21 %). Diese haben sich mittlerweile in allen Fahrzeugklassen durchgesetzt. Gurtstraffer sind 2019 mit 89 % Marktdurchdringung ähnlich stark vertreten wie vor zwei Jahren. Auch diese finden sich in allen Fahrzeugklassen etwa gleichermaßen wieder.

Im Vergleich zu den gängigen Airbags ist die Ausstattung mit einer Vorkonditionierung, die bei einem drohenden Zusammenstoß verschiedene Maßnahmen einleitet, um die Sitzposition der Insassen zu optimieren und diese bestmöglich zu schützen, ge-

ring. Insgesamt sind 10 % aller Fahrzeuge mit einem solchen System ausgestattet, was einen leichten Zugewinn im Vergleich zu 2017 ergibt. Auch hier wird der Klassenunterschied sichtbar: Mehr als jedes dritte Fahrzeug der oberen Mittel- und Oberklasse ist mit einem solchen System ausgestattet. Insgesamt kann festgestellt werden, dass insbesondere die passiven Fahrzeugsicherheitssysteme Front- und Seitenairbags, Seat Belt Reminder und Gurtstraffer grundsätzlich zur de facto Standardausstattung bei Fahrzeugen in Deutschland gehören.

Fahrzeuge der oberen Mittel- und Oberklasse sind größtenteils mit mehreren dieser Systeme zum Insassenschutz ausgestattet und damit in der Lage die Insassen besser vor Verletzungen durch mögliche Unfälle zu schützen. Neben Systemen, die die Fahrzeuginsassen selbst schützen, gibt es jedoch auch Systeme, die auf den Schutz der ungeschützten Verkehrsteilnehmer zielen.

Die Ausstattung mit einer aufstellbaren Fronthaube hat im Vergleich zu 2017 zugenommen und beträgt jetzt 7 %. Bei einem Anprall eines Fußgängers mit Erstkontakt im Sensierbereich hebt sich diese unter bestimmten Voraussetzungen über entsprechende Aktuatorik automatisch an und vergrößert damit

den Deformationsweg der Haube zu harten Motorhaubenunterbaustrukturen mit hohem Verletzungspotenzial. Der Zuwachs dieser Systeme ist vor allem in der oberen Mittel- und Oberklasse sehr deutlich. Lag der Anteil 2015 noch bei 16 %, sind mittlerweile über 40 % der Fahrzeuge in diesem Segment mit einem solchen System ausgestattet. Aber auch in der Mittelklasse und in SUVs sind inzwischen 13 bzw. 10 % mit solchen Systemen ausgestattet. Eine stärkere Marktdurchdringung mit diesen Systemen ist also weiterhin anzunehmen. Dies wird auch dadurch begünstigt, dass Euro NCAP Fußgänger-Kopfpralltests mit aufgestellter Haube ermöglicht, wenn der Fahrzeughersteller nachweisen kann, dass die Haube im Falle einer Fußgänger-Kollision aufgestellt wird, bevor der Kopf des Fußgängers aufrifft. Auch der Gesetzgeber erlaubt Fußgänger-Kopfpralltests mit aufgestellter Fronthaube unter bestimmten Voraussetzungen.

Ein anderes System, das die Folgen eines Fußgängeranpralls reduzieren soll, sind Außenairbags. Bei einem Unfall wird damit ein Luftpolster erzeugt, das die A-Säule und den hinteren Bereich der Motorhaube (den Windlauf) bedeckt. Dieses System erreicht momentan lediglich unter den Geländewagen/SUVs einen Prozentanteil, obwohl Euro NCAP A-Säulen und den gesamten Übergangsbereich zwischen Haubenhinterkante und vorderer Windschutzscheibenbezugslinie im Bewertungsverfahren berücksichtigt.

**Fahrzeugausstattung mit dem elektronischen Stabilitätsprogramm (ESP)**

Die Fahrdynamikregelung, auch elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) genannt, gehört zu den intervenierenden Systemen zur Risikovermeidung.

In instabilen Fahrsituationen bremst es automatisch einzelne Räder ab, um dem Ausbrechen des Fahrzeugs vorzubeugen. Besonders in engen Kurven und bei hohen Geschwindigkeiten gleicht es Fahrfehler aus und minimiert das Unfallrisiko. Inzwischen sind 86 % der Pkw in Deutschland mit diesem System ausgestattet und es erreicht in allen Fahrzeugsegmenten Anteile von rund drei Viertel oder mehr. 2009 hat das Parlament der Europäischen Union beschlossen, dass ab 2011 für den europäischen Binnenmarkt nur noch Fahrzeugmodelle zugelassen werden, die mit ESP ausgestattet sind. Aufgrund dieses Beschlusses kann erwartet werden, dass die jetzt schon hohe Ausstattung sich konsequent weiter erhöhen und in der Zukunft eine Vollausrüstung erreichen wird. Auf Segmentebene zeigt sich dies vor allem deutlich in den kleineren Fahrzeugklassen. Waren 2015 noch gut die Hälfte aller Minis mit einem ESP ausgestattet, sind es 2019 bereits rund drei Viertel. Bei Geländewagen/SUVs, Fahrzeugen der Ober- und Mittelklasse sowie der Kompaktklasse und Vans gehört ESP mit einer Ausstattungsrate von mindestens 85 % bereits jetzt weitestgehend zum Standard.

	Aufstellbare Fronthaube	Window- bzw. Außenairbag
<b>Gesamt</b>		
2013	2	0
2015	2	0
2017	4	0
2019	7	0
<b>Segmente 2019</b>		
Minis	0	0
Kleinwagen	0	0
Kompaktklasse	4	0
Mittelklasse	13	0
obere Mittelklasse/ Oberklasse	43	0
Geländewagen/SUV	10	1
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	0	0
Sportwagen	5	0
Ausstattungsanteile in % <input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> 70 % und höher		

Bild 8: Fahrzeugausstattung mit Systemen zum Fußgänger-schutz

	Gesamt				Segmente 2019							
	2013	2015	2017	2019	Minis	Kleinwagen	Kompaktklasse	Mittelklasse	Mittelklasse/ Obere Mittelklasse	Geländewagen/ SUV	Mehr Zweck Fahrzeuge/ Vans	Sportwagen
mit ESP	68	76	83	86	74	78	86	88	89	98	87	77
ohne ESP	30	21	16	13	23	20	13	12	11	2	12	19
Ausstattungsanteile in % an 100 % fehlende: keine Angabe <input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %												

Bild 9: Fahrzeugausstattung mit Elektronischem Stabilitätsprogramm (ESP)

## Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Fahrzeugbeleuchtung

Bei den Fahrzeugsicherheitssystemen zur Fahrzeugbeleuchtung handelt es sich um Systeme, die den Fahrer bei seiner Fahraufgabe unterstützen und zur Verbesserung des Verkehrsablaufs dienen.

Am weitesten verbreitet sind spezielle Tagfahrleuchten, mit denen mittlerweile über die Hälfte der Fahrzeuge ausgestattet ist, ein weiterer Anstieg im Vergleich zu 2017. Sie sind an der Fahrzeugvorderseite angebracht und beleuchten das Fahrzeug wenn das Abblend- oder Fernlicht ausgeschaltet ist. Die starke Zunahme ist darauf zurückzuführen, dass neue Fahrzeugmodelle seit Februar 2011 laut einer EU-Richtlinie mit einem Tagfahrlicht ausgestattet sein müssen. In Zukunft ist demnach von einer flächendeckenden Verbreitung auszugehen. Nachdem die Dämmerungsautomatik zwischen 2013 und 2017 bereits um zehn Prozentpunkte stieg, hat 2019 schon mehr als jedes vierte Fahrzeug eine Dämmerungsautomatik. Diese schaltet je nach Helligkeit der Umgebung das normale Abblendlicht automatisch ein und aus. Eine automatische Lichteinstellung, zu der hier die Systeme Fernlichtassistent sowie die dynamische oder situationsadaptive Lichtverteilung zusammengefasst werden, ist dagegen nur in 17 % der Fahrzeuge vorhanden. Doch auch hier ist im Vergleich zu 2017 ein Anstieg von 5 Prozentpunkten zu beobachten. Ein Fernlichtassistent schaltet das Fernlicht automatisch je nach Bedarf ein und wieder aus. Eine dynamische Lichtverteilung verhindert, dass andere Fahrzeugführer geblendet werden, indem die Leuchtweite der Scheinwerfer dynamisch angepasst wird. Eine situationsadaptive Lichtverteilung passt das Licht dagegen den entsprechenden Lichtverhältnissen und dem aktuellen Umfeld an. Über spezielle Kurven- und Abbiegelichter (ein dynamisches Kurvenlicht oder ein statisches Abbiegelicht), die den Bereich von Kurven zusätzlich ausleuchten, wenn das Fern- oder Abblendlicht eingeschaltet ist, sind mittlerweile rund ein Viertel aller Fahrzeuge ausgestattet.

Im Hinblick auf die genannten Systeme der Fahrzeugbeleuchtung ist die Ausstattung in den Segmenten Geländewagen/SUVs und der oberen Mittelklasse/Oberklasse am höchsten. Doch auch in der Mittel- und Kompaktklasse hat die Verbreitung dieser Systeme in den letzten beiden Jahren weiter zugenommen. Die Zunahme in Fahrzeugen aus diesen Segmenten legt den Schluss nahe, dass die

	spezielle Tagfahrleuchte	automatische Lichteinstellung	Dämmerungsautomatik	Kurven- bzw. Abbiegelicht
<b>Gesamt</b>				
2013	21	6	17	13
2015	29	9	23	15
2017	46	12	27	20
2019	54	17	34	24
<b>Segmente 2019</b>				
Minis	50	0	9	2
Kleinwagen	44	3	17	11
Kompaktklasse	53	25	32	26
Mittelklasse	51	21	43	33
obere Mittelklasse/ Oberklasse	59	12	64	39
Geländewagen/ SUV	78	28	56	39
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	49	9	30	23
Sportwagen	34	2	49	19
Ausstattungsanteile in % an 100 % fehlende: keine Angabe				
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %				

Bild 10: Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Fahrzeugbeleuchtung

neuzugelassenen Fahrzeuge, auch neben den gesetzlich vorgeschriebenen Tagfahrleuchten, lichttechnisch hochwertiger ausgestattet sind und über eine vergleichsweise große Zahl der relevanten Sicherheitssysteme verfügen.

Die Unterschiede in der Ausstattung mit Lichtsystemen zwischen den einzelnen Segmenten sind trotz des insgesamt positiven Trends sehr deutlich. Gerade im Bereich der Dämmerungsautomatik, der automatischen Lichteinstellung und Kurven- bzw. Abbiegelichtern liegen die Minis und Kleinwagen immer noch deutlich unter dem Durchschnitt, während größere Fahrzeuge deutlich häufiger mit einem solchen System ausgestattet sind. Fast 40 % der Fahrzeuge der oberen Mittel- und Oberklasse sowie der SUVs sind mit einem Kurven- oder Abbiegelicht ausgestattet, während Minis praktisch nicht über dieses System verfügen. Die Dämmerungsautomatik scheint sich jedoch auch zuneh-

ment in der Mittel- und Kompaktklasse durchzusetzen, sodass eine weitere stete Zunahme dieses Systems zu erwarten ist. Mittlerweile werden Xenonlicht oder LED Scheinwerfer auch in kleinen Fahrzeugklassen angeboten. Sofern solche Scheinwerfer verbaut sind, sind Systeme wie Dämmerungsautomatik oder die automatische Lichteinstellung serienmäßig vorhanden.

**Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Geschwindigkeitsregelung**

Das bekannteste und weitverbreitetste System zur Geschwindigkeitsregelung ist der Tempomat. 2019 sind erstmals über die Hälfte der Pkw in Deutschland damit ausgestattet. Er hält eine vom Fahrer eingestellte Geschwindigkeit bis der Fahrer bremst oder beschleunigt. Der Fahrer kann sich ganz auf die Lenkung des Fahrzeugs konzentrieren und kann nicht versehentlich zu schnell fahren. Ähnliche Funktionen haben auch der Geschwindigkeitsbegrenzer und das sogenannte Adaptive Cruise Control (ACC), die ebenfalls in Bild 11 dargestellt sind. Der Geschwindigkeitsbegrenzer verhindert das Überschreiten einer vom Fahrer eingestellten Geschwindigkeit. Innerhalb des definierten Geschwindigkeitsbereichs regelt – anders als beim Tempomat – der Fahrer die tatsächlich gefahrene Geschwindigkeit aber selbst. ACC geht hingegen einen Schritt über den Tempomat hinaus und achtet

zusätzlich auf vorausfahrende Fahrzeuge. Fährt das Fahrzeug bei aktiviertem ACC nah an ein vorausfahrendes Fahrzeug heran, bremst das System automatisch ab und hält den notwendigen Sicherheitsabstand. Ist die vorausliegende Fahrbahn wieder frei, beschleunigt das System erneut auf die eingestellte Geschwindigkeit. Das erweiterte ACC berücksichtigt neben dem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug auch die erlaubte Höchstgeschwindigkeit sowie Kurven und passt die Geschwindigkeit automatisch an. Der Stauassistent regelt in niedrigen Geschwindigkeitsbereichen die Geschwindigkeit, den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug sowie die Lenkung.

Während der Geschwindigkeitsbegrenzer bereits in 29 % der Fahrzeuge zu finden ist, ist ein ACC verhältnismäßig selten (11 %). Nur 4 % der Fahrzeuge sind mit einem erweiterten ACC und 3 % mit einem Stauassistenten ausgestattet. Erneut wird der Klassenunterschied deutlich. Die höchsten Ausstattungsraten erreichen die Systeme zur Geschwindigkeitsregelung in Fahrzeugen der oberen Mittel- und Oberklasse. Doch auch in allen übrigen Segmenten steigt die Ausstattung mit allen genannten Geschwindigkeitssystemen in diesem Zeitraum an. Ein deutlicher Zuwachs ist bei den Geländewagen/ SUVs in Bezug auf den Tempomaten und den Geschwindigkeitsbegrenzer festzustellen. Die Zu-

	Tempomat	Geschwindigkeitsbegrenzer	Adaptive Cruise Control (ACC)	erweiterter ACC-Tempomat plus Abstandshalter, Geschwindigkeitsanpassung	Stauassistent
<b>Gesamt</b>					
2013	35	14	3	-	0
2015	43	17	5	-	1
2017	48	23	8	2	2
2019	53	29	11	4	3
<b>Segmente 2019</b>					
Minis	17	15	0	0	0
Kleinwagen	35	17	2	0	0
Kompaktklasse	48	21	8	5	2
Mittelklasse	65	35	20	7	5
obere Mittelklasse/ Oberklasse	85	68	32	13	10
Geländewagen/ SUV	81	48	21	9	8
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	55	25	7	2	1
Sportwagen	69	33	7	0	3
Ausstattungsanteile in % an 100 % fehlende: keine Angabe					
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %					

Bild 11: Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Geschwindigkeitsregelung

wächse im Vergleich zu 2017 liegen hier bei jeweils knapp 10 Prozentpunkten. Die unterschiedliche Marktdurchdringung des Geschwindigkeitsbegrenzers und ACC kann auf verschiedene Gründe zurückzuführen sein. Während ein Geschwindigkeitsbegrenzer vergleichsweise einfach und günstig einzubauen ist und zusätzlich Punkte bei Euro NCAP erhält, wird das ACC dort nicht berücksichtigt und benötigt relativ teure Sensorik. Die gleiche Sensorik wird jedoch auch für andere Euro-NCAP-relevanten Systeme an Bord verwendet, sodass dies möglicherweise in Zukunft verstärkt einen positiven Einfluss auf die Marktdurchdringung vom ACC haben könnte. Entwicklungen in diese Richtung lassen sich aus den Ergebnissen bereits ablesen.

Die zunehmende Ausstattung der Fahrzeuge mit Systemen zur Geschwindigkeitsbegrenzung oder -regelung ist insofern ein gutes Signal für die Verkehrssicherheit, als 11 % der Unfälle mit Personenschaden auf einem Fehlverhalten des Fahrers bezüglich der vorgeschriebenen Geschwindigkeit beruhen (Statistisches Bundesamt: 2020). Auch die Tatsache, dass der Anteil der Ausstattung unter neueren Fahrzeugen höher ist, ist vor diesem Hintergrund positiv zu bewerten.

### Fahrzeugausstattung mit automatischen Brems- und Warnsystemen

In Bild 12 sind die Ausstattungsdaten der Fahrzeuge mit Brems- und Warnsystemen dargestellt. Die beiden Warnsysteme Auffahr- und Kollisionswarner werten die Informationen zum vorausliegenden Fahrbereich aus und signalisieren dem Fahrer, wenn sich ein anderes Fahrzeug (Auffahrwarner) oder auch eine Person (Kollisionswarner) in diesem Bereich befindet und der Sicherheitsabstand zu gering ist. Die intervenierenden Bremssysteme gehen darüber hinaus und leiten automatische Fahrzeugbremsungen ein, sobald eine Kollision mit einem Hindernis droht. Die Multikollisionsbremse wird nach einer ersten Kollision aktiv, bringt das Fahrzeug automatisch zum Stehen und beugt damit Sekundärkollisionen vor. Die Notbremssysteme gibt es für zwei Geschwindigkeitsbereiche (bis 30 km/h und über 30 km/h). Sie lösen eine Notbremsung aus, sobald ein Frontalzusammenstoß droht. Das Notbremssystem Fußgänger ist ein neueres System, welches eine besondere Erkennung von Fußgängern und Fahrrädern hat. Der Kreuzungsassistent beachtet zusätzlich auch Hindernisse im Bereich kreuzender Fahrspuren. Bei dieser Erhebung neu aufgenommene Systeme sind der (Links-) Abbiegeassistent, der bei einem drohendem Zusam-

	Auffahrwarner	Kollisionswarner	Multi-Kollisionswarner	Notbremssystem bis 30 km/h	Notbremssystem über 30 km/h	Notbremssystem Fußgänger	Kreuzungsassistent	(Links-) Abbiegeassistent	Ausweichassistent
<b>Gesamt</b>									
2013	2	1	2	1	1	-	0	-	-
2015	4	4	4	4	2	1	0	-	-
2017	6	9	8	7	3	3	0	-	-
2019	12	18	13	15	9	9	2	2	3
<b>Segmente 2019</b>									
Minis	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Kleinwagen	3	10	6	9	3	4	0	0	0
Kompaktklasse	10	16	24	13	5	8	2	3	1
Mittelklasse	18	25	13	21	13	13	1	3	7
obere Mittelklasse/ Oberklasse	34	36	15	29	28	26	8	4	13
Geländewagen/SUV	24	33	14	27	17	21	4	5	4
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	8	12	8	13	6	3	2	2	0
Sportwagen	10	9	2	5	7	2	0	0	0
Automatische Brems- und Warnsysteme; Ausstattungsanteile in %									
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %									

Bild 12: Fahrzeugausstattung mit automatischen Brems- und Warnsystemen

menstoß mit entgegenkommendem Verkehr automatisch abbremsst und der Ausweichassistent, der in kritischen Situationen hilft, das Fahrzeug um ein Hindernis herum zu lenken.

Die Verbreitung all dieser Systeme ist noch verhältnismäßig gering, hat sich jedoch bei fast allen wiederkehrend erfassten Systemen im Vergleich zu 2017 mindestens verdoppelt. Beim Auffahrwarner und Kollisionswarner liegt die Verbreitung mittlerweile in der oberen Mittelklasse/Oberklasse bei über einem Drittel. Ebenfalls auf einen Anteil von einem Drittel kommen beim Kollisionswarner die Geländewagen/SUVs. Dieses System erfährt aber auch unter der Kompakt- und Mittelklasse mittlerweile eine größere Verbreitung (16 bzw. 25 %). Die Multikollisionsbremse hat sich vor allem in der Kompaktklasse durchgesetzt – fast jedes vierte Fahrzeug ist damit ausgestattet. Hintergrund für diesen hohen Anteil in der Kompaktklasse ist die Entscheidung von Volkswagen, den Golf ab dem Baujahr 2012 serienmäßig mit diesem System auszustatten. Aber auch unter den höheren Fahrzeugsegmenten hat sich der Anteil mehr als verdoppelt. Die Verbreitung der Notbremssysteme hat sich ebenfalls erhöht und erreicht mittlerweile Anteile von 15 bzw. 9 %). Der Kreuzungsassistent, (Links-) Abbiegeassistent und Ausweichassistent weisen mit jeweils 2 bis 3 % die geringste Verbreitung unter allen Fahrzeugen auf und werden auch hauptsächlich in der

oberen Mittel- und Oberklasse verbaut. Minis und Kleinwagen liegen bei allen Brems- und Warnsystemen deutlich unter dem Durchschnitt. Obwohl die Bremssysteme gerne in der Werbung der Autobauer beworben werden, liegen sie in der Marktdurchdringung bislang deutlich hinter anderen Sicherheitssystemen zurück – und dies trotz der Berücksichtigung von Notbremssystemen von niedrigen und hohen Geschwindigkeiten bei Euro NCAP.

### Fahrzeugausstattung mit Spurwechselsystemen

Spurwechselsysteme zielen darauf ab, möglichen Kollisionen beim Wechseln von Fahrspuren vorzubeugen. Die warnenden Systeme Totwinkel- und Spurwechselwarner signalisieren dem Fahrer, wenn sich andere Fahrzeuge im schlecht einsehbaren hinteren Seitenbereich des Fahrzeugs, dem sogenannten toten Winkel, befinden. Der Totwinkelwarner warnt den Fahrer immer sobald sich ein anderes Fahrzeug in diesem Bereich befindet. Der Spurwechselwarner signalisiert dies nur, wenn der Fahrer durch das Setzen des Blinkers einen Spurwechsel ankündigt. Spurwechselassistenten gehören zu den intervenierenden Systemen und verhindern den Wechsel von Fahrspuren, wenn die Gefahr eines Zusammenstoßes mit einem anderen Fahrzeug besteht oder übernehmen den Spurwechsel vollautomatisch. Der Spurverlassenswarner warnt den Fahrer, wenn das Fahrzeug ohne Setzen des Blinkers die Spur verlässt. Der Spurhalteassistent

	Totwinkelwarner	Spurwechselwarner	Spurwechselassistent	automatischer Spurwechselassistent	Spurhalteassistent	Spurverlassenswarner	Lenkassistent
<b>Gesamt</b>							
2013	1	1	0	-	0	1	-
2015	2	2	1	-	1	3	0
2017	5	4	1	-	4	4	1
2019	14	7	2	0	8	7	3
<b>Segmente 2019</b>							
Minis	0	0	0	0	0	0	0
Kleinwagen	4	1	0	0	3	4	0
Kompaktklasse	15	6	2	0	6	5	2
Mittelklasse	20	12	3	0	10	9	5
obere Mittelklasse/ Oberklasse	30	22	9	3	17	18	9
Geländewagen/ SUV	26	16	5	1	21	19	9
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	10	3	0	0	3	4	1
Sportwagen	12	8	0	0	2	2	0
Spurhalte- und Spurwechselsysteme; Ausstattungsanteile in %							
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %							

Bild 13: Fahrzeugausstattung mit Spurwechselsystemen

nimmt in dieser Situation einen korrigierenden Lenkeingriff vor. Ein weiteres noch relativ neues System ist der Lenkassistent, der das Fahrzeug automatisch in der Mitte der Fahrbahn hält.

Insgesamt sind diese Systeme auch 2019 noch relativ selten und gehören bei bis zu 8 % der Fahrzeuge zur Ausstattung. Lediglich die Verbreitung des Totwinkelwarners stieg von 5 % 2017 auf 14 % 2019. Generell sind bei Fahrzeugen der Mittelklasse, der oberen Mittel- und Oberklasse sowie bei den Geländewagen/SUVs die höchsten Anteile und auch relativ hohe weitere Zuwächse festzustellen. Lag die Verbreitung beim Totwinkelwarner 2017 noch bei 16 % in der oberen Mittel- und Oberklasse, beträgt die Verbreitung jetzt fast ein Drittel. Immerhin knapp jedes fünfte Fahrzeug in diesem Segment ist auch mit einem Spurwechselwarner, einem Spurhalteassistenten oder einem Spurverlassenswarner ausgestattet. Wenig verbreitet sind weiterhin der (automatische) Spurwechselassistent und der Lenkassistent.

### **Durchschnittliche Fahrzeugausstattung mit Sicherheitssystemen**

Bild 14 fasst die im Bericht bisher separat ausgewiesenen Ergebnisse noch einmal zusammen. Dazu wurde die Fahrzeugausstattung mit den in Kapitel 3.1 beschriebenen Fahrzeugsicherheitssystemen herangezogen und pro Fahrzeug die Summe über die vorhandenen Sicherheitssysteme dieser Auswahl gebildet. Der theoretische Maximalwert liegt bei 23 Systemen. Durchschnittlich sind die Fahrzeuge in deutschen Haushalten mit acht bis neun dieser Systeme ausgestattet. Einige der vorab aufgeführten neueren Systeme stehen, wie in Kapitel 2.1 beschrieben, in technischer Abhängigkeit zu älteren Systemen aus dem gleichen Systembereich. Das heißt, das ältere System ist zwangsläufig im Fahrzeug vorhanden, sofern auch das neuere System verbaut ist (z. B. verfügt das Fahrzeug bei Vorhandensein von ACC auch zwangsläufig über einen Tempomaten). Um die Ausstattung in den Pkw nicht zu überschätzen, wurden daher im Falle einer solchen Überschneidung nur die älteren Systeme in die Berechnung der durchschnittlichen Ausstattung mit einbezogen.

Somit fließen die folgenden 23 Systeme in die Berechnung ein:

- Frontairbags,
- Seitenairbags,

- Kopfairbags,
- Knieairbags,
- Beltbag,
- Seat Belt Reminder,
- Gurtstraffer,
- Vorkonditionierung (Pre-Safe),
- aufstellbare Fronthaube,
- Window- bzw. Außenairbag,
- ESP,
- Auffahrwarner,
- Multikollisionsbremse,
- Notbremssystem (City oder Full Speed),
- Kollisionswarner,
- Tempomat,
- Geschwindigkeitsbegrenzer,
- Totwinkelwarner,
- Spurverlassenswarner,
- spezielle Tagfahrleuchten,
- Dämmerungsautomatik
- Kurven- oder Abbiegelicht (mindestens eines der beiden Systeme) und
- automatische Lichteinstellung.

Die in Bild 14 und den Bildern im Kapitel 3.2 dargestellten Mittelwerte stellen die mittlere Ausstattungsquote der ausgewählten Systeme dar. Andere Fahrzeugsicherheitssysteme, die ebenso in den Pkw verbaut sein können (Gesamtübersicht siehe Tabelle 4), wurden in diese Betrachtung nicht mit einbezogen. Da die Auswahl der Fahrzeugsicherheitssysteme für diese Erhebung zwar um vier Systeme erweitert wurde, diese aber technische Systemabhängigkeiten mit älteren Systemen aufweisen und deswegen nicht in die Berechnung eingeflossen sind, sind diese Ergebnisse mit den Auswertungen des Schlussberichts 2017 vergleichbar.

Der Durchschnitt der Fahrzeuge ist mit rund neun Systemen weit von der Maximalzahl 23 entfernt. 157 Fahrzeuge der Stichprobe erreichen einen Wert von mindestens 20. Das entspricht gewichtet etwa 2 % des Fahrzeugbestands. Dabei handelt es sich zu rund 90 % um Fahrzeuge der Mittelklasse, der

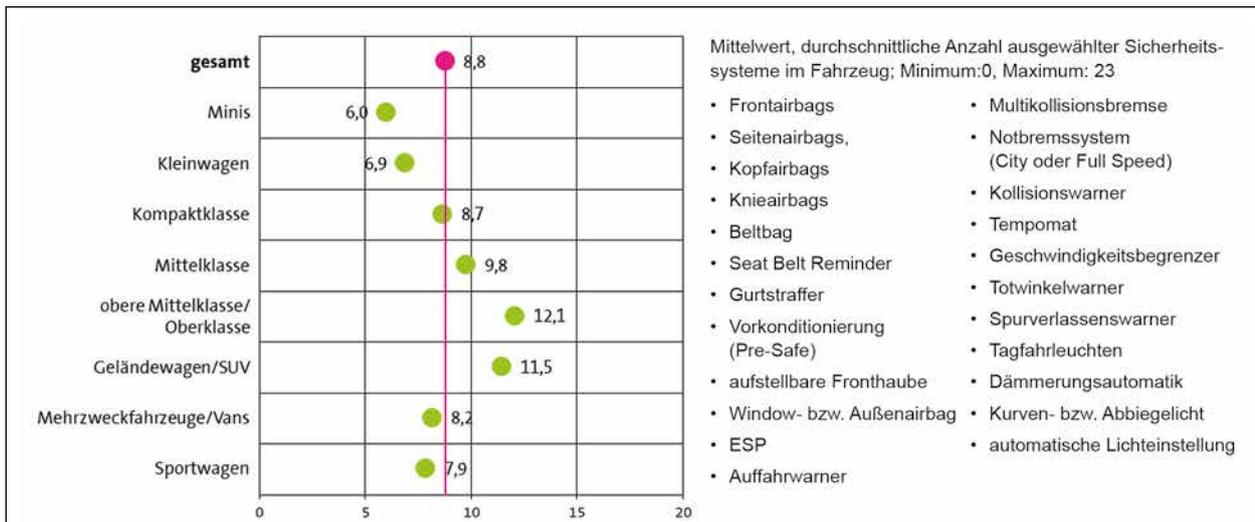


Bild 14: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Segmenten

oberen Mittel- und Oberklasse und um Geländewagen/SUVs.

28 Fahrzeuge der Stichprobe (das entspricht gewichtet etwa 1 %) sind mit keinem dieser 23 Systeme ausgestattet. Dabei handelt es sich ausschließlich um ältere Fahrzeuge, die vor 1999 zugelassen wurden. Aus Marktsicht handelt es sich bei den ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen insgesamt eher um relativ neue und seltene Systeme. Eine Ausnahme stellen dabei die Airbags, Gurtstraffer und Seatbelt-Reminder, das ESP, die Tagfahrleuchten und der Tempomat dar, die wie bereits gezeigt, eher zur Standardausstattung in Fahrzeugen gehören oder sich dahin entwickeln.

Insgesamt ist die Ausstattung der Fahrzeuge mit diesen 23 Systemen von durchschnittlich 7,5 Systemen im Jahr 2017 auf durchschnittlich 8,8 Systeme 2019 deutlich gestiegen. Minis und Kleinwagen haben mit durchschnittlich sechs Systemen etwas weniger davon an Bord. Fahrzeuge der oberen Mittelklasse bzw. Oberklasse sind mit 12 dieser Systeme überdurchschnittlich gut ausgestattet – ebenso wie Fahrzeuge aus dem Segment der Geländewagen/SUVs. Auch die Mittelklassefahrzeuge liegen mit ihrer Ausstattung über dem Durchschnitt. Diese Betrachtungsweise wird in Kapitel 3.3 erneut aufgegriffen, um einige interessante Ergebnisse der Fahrzeugausstattung im Zusammenhang mit der Fahrzeugnutzung aufzuzeigen.

### 3.2 Ausstattung der Fahrzeuge mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Nutzungsmustern

Die Auswertungen der Ergebnisse haben gezeigt, dass einige Fahrzeugsicherheitssysteme eine geringe Verbreitung haben und dass sich die Ausstattung der Fahrzeuge zwischen den KBA-Segmenten teilweise deutlich unterscheidet. Im Folgenden sollen einige interessante Unterschiede in der Fahrzeugausstattung der in Kapitel 3.1 beschriebenen Systeme in Abhängigkeit von den Nutzungsmustern vorgestellt werden.

Bild 15 zeigt die durchschnittliche Fahrzeugausstattung in Abhängigkeit von der Jahresfahrleistung sowie der Nutzungshäufigkeit. Sie offenbart einen relativ deutlichen Zusammenhang zwischen Nutzungsintensität und Ausstattung. Fahrzeuge, die mehr als 20 Tausend Kilometer pro Jahr gefahren werden, verfügen mit durchschnittlich 10 bis 11 Sicherheitssystemen über deutlich mehr Systeme als der Durchschnitt. Fahrzeuge, die weniger als fünftausend Kilometer pro Jahr gefahren werden, verfügen mit durchschnittlich sechs bis sieben Sicherheitssystemen über zwei Systeme weniger als der Durchschnitt.

Ähnlich sieht das Ergebnis nach Nutzungshäufigkeit aus. Fahrzeuge, die (fast) täglich genutzt werden, sind mit durchschnittlich neun Systemen etwas besser ausgestattet. Fahrzeuge, die seltener als wöchentlich genutzt werden, sind insgesamt unterdurchschnittlich ausgestattet. Betrachtet man die Art der hauptsächlich zurückgelegten Strecken und die Ergebnisse in der folgenden Abbildung, vervoll-

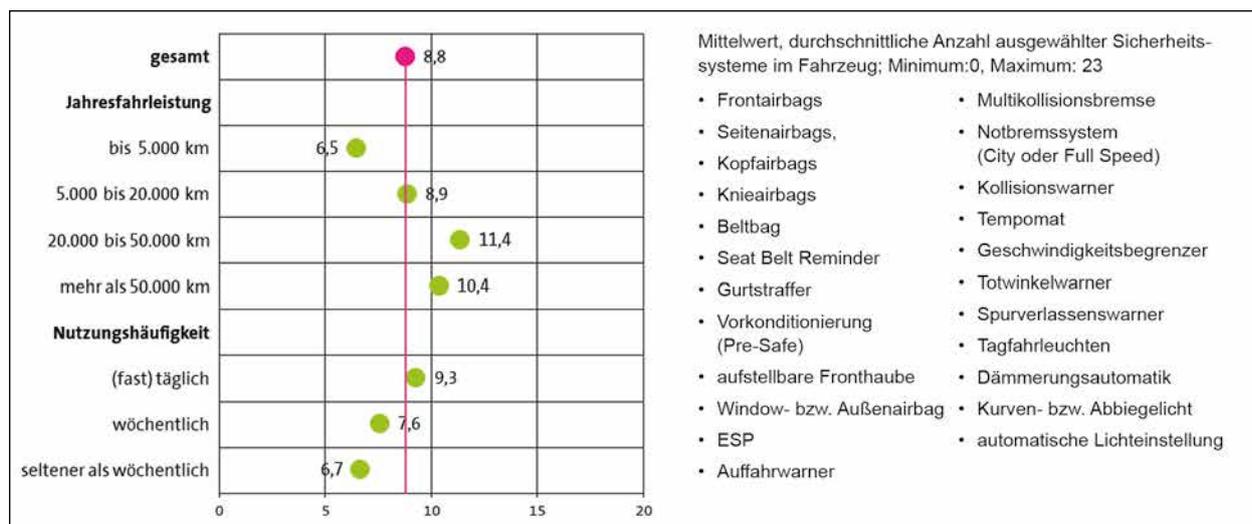


Bild 15: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Nutzung

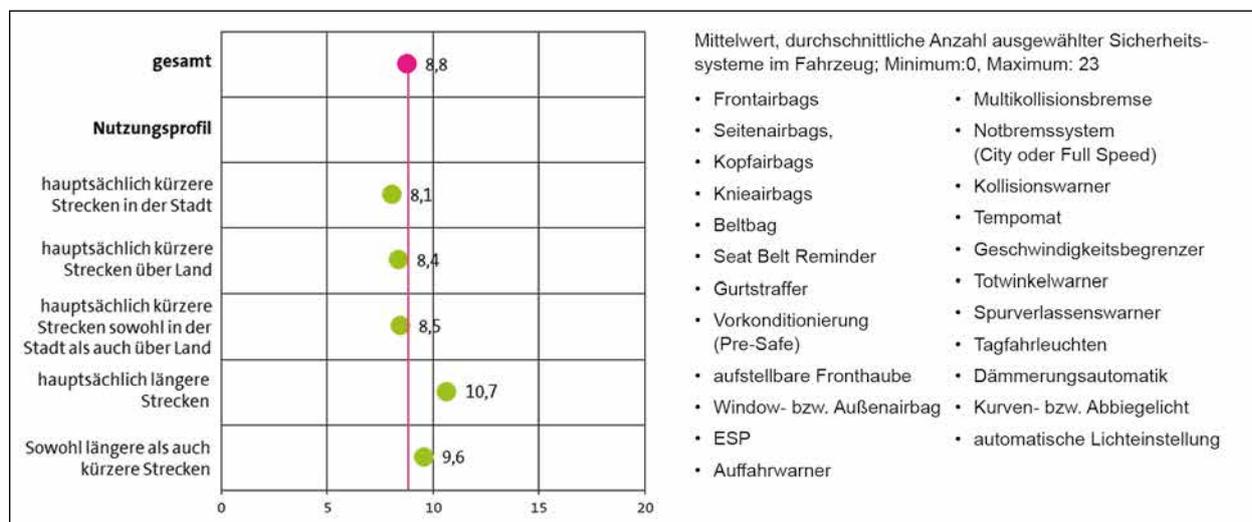


Bild 16: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Art der gefahrenen Strecken

ständig dieses Bild. Fahrzeuge, die eher kürzere Strecken in der Stadt zurücklegen, verfügen durchschnittlich über weniger Sicherheitssysteme als Fahrzeuge, die eher längere Strecken zurücklegen.

Bild 17 zeigt den durchschnittlichen Ausstattungsgrad in Abhängigkeit von der Erstzulassung des Fahrzeugs, der Zulassung als Dienstwagen sowie des Geschlechts des Hauptnutzers. Grundsätzlich wird deutlich, dass jüngere Fahrzeuge durchschnittlich mit knapp 15 dieser Systeme ausgestattet sind und die Anzahl der im Fahrzeug vorhandenen Systeme mit dem Fahrzeugalter kontinuierlich sinkt. Fahrzeuge, die vor 1999 zugelassen wurden, sind oftmals nur mit zwei dieser Systeme – in der Regel dem Front- und Seitenairbag – ausgestattet (ohne Bild).

Dienstwagen sind häufig jüngere Fahrzeuge und mit durchschnittlich 13 dieser Fahrzeugsicherheitssysteme ausgestattet während Privatwagen mit durchschnittlich fünf Systemen weniger versehen sind. Wird ein Fahrzeug hauptsächlich von einem Mann genutzt, ist es tendenziell mit etwas mehr der ausgewählten 23 Systeme ausgestattet, als Fahrzeuge, die hauptsächlich von einer Frau genutzt werden.

Unterschiedliche Ausstattungen fallen auch entlang des Alters der Hauptnutzer auf. Die meisten Sicherheitssysteme sind in Fahrzeugen enthalten, die hauptsächlich von einer Person im Alter zwischen 30 und 49 Jahren genutzt werden (durchschnittlich 9,4 Systeme pro Pkw). Im Mittel nutzt diese Gruppe eher neuere Pkw und der Anteil der maximal 2 Jahre alten Fahrzeuge liegt bei einem Viertel. Sowohl die jüngeren Hauptnutzer als auch die älteren

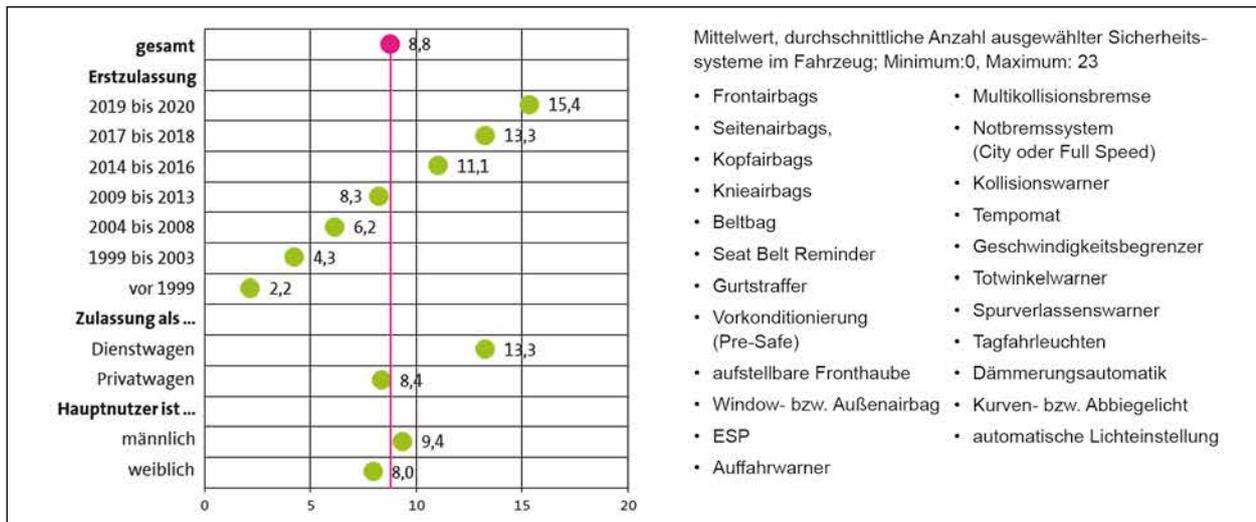


Bild 17: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitssystemen nach Erstzulassung, Art der Zulassung sowie Hauptnutzer

Hauptnutzer von Fahrzeugen fahren durchschnittlich etwas ältere Fahrzeuge mit etwas weniger Sicherheitssystemen. Die Pkw von jungen Erwachsenen bis 29 Jahre sind im Mittel mit 8,2 Sicherheitssystemen ausgestattet, während dieser Wert bei den ältesten Hauptnutzern ab 80 Jahre auf durchschnittlich 7 Systeme sinkt. Die übrigen Altersklassen liegen zwischen diesen Extremwerten.

Noch deutlichere Unterschiede zeigen sich bei der Anzahl verfügbarer Systeme pro Fahrzeug in Abhängigkeit von der Selbsteinschätzung des verfügbaren Haushaltseinkommens. Diese wurde anhand von fünf Kategorien abgefragt, in die sich die Teilnehmenden selbst einordnen konnten:

- sehr viel weniger als das, was sie zum Leben brauchen,
- etwas weniger,
- ungefähr das, was sie zum Leben brauchen,
- etwas mehr oder
- sehr viel mehr als das, was sie zum Leben brauchen.

Die durchschnittliche Anzahl Sicherheitssysteme pro Fahrzeug variiert deutlich zwischen diesen fünf Gruppen. In Haushalten mit „sehr viel weniger“ sind die Fahrzeuge im Schnitt mit 5,5 Sicherheitssystemen ausgestattet, in Haushalten mit „weniger“ sind es im Schnitt 6,7 Systeme pro Pkw und in Haushalten mit „ungefähr dem, was sie zum Leben brauchen“ sind es 8,4 Systeme pro Pkw. In Haushalten mit „mehr“ und „sehr viel mehr als sie zum Leben brauchen“ liegen die durchschnittlichen Pkw-Aus-

stattungen deutlich über dem Durchschnittswert und erreichen 9,3 bzw. 11,6 Systeme pro Pkw. Die oberste Einkommensgruppe verfügt zudem über die neusten Fahrzeuge. Hier sind fast 40 % der Fahrzeuge maximal 2 Jahre alt. Damit wiederholt sich auch bei dieser Betrachtung der Zusammenhang zwischen Fahrzeugsicherheitsausstattung und Fahrzeugalter, der in Bild 17 verdeutlicht wird.

Die Ergebnisse zeigen, dass es sich bei den 23 ausgewählten Systemen zum Teil um eher seltene Fahrzeugsicherheitssysteme handelt. Die Verteilung unterscheidet sich nach Fahrzeugsegmenten (vergleiche Kapitel 3.1), nach Jahresfahrleistung, Nutzungshäufigkeit, Art der zurückgelegten Strecken, Alter des Fahrzeugs, Zulassungsart und in geringerem Maße auch nach Geschlecht des Hauptnutzers. Die Sicherheitsausstattung und damit die Verteilung der Sicherheitsrisiken variiert nach Fahrzeugsegment, Fahrzeugalter und nach Fahrzeugnutzung. Da die Anzahl der Fahrzeugsicherheitssysteme bei neueren Autos größer ist als bei älteren, ist davon auszugehen, dass die Ausstattung insgesamt in den nächsten Jahren weiter steigt. Dieser Trend konnte bereits im Vergleich zu den 2017er Ergebnissen beobachtet werden. Das wird vor allem in Fahrzeugsegmenten zu sehen sein, die durch eine hohe Zahl von Neuzulassungen gekennzeichnet sind: den Geländewagen/SUVs. Hält die starke Nachfrage nach Fahrzeugen dieser Klasse an, könnten diese zukünftig die höchsten Ausstattungsraten aufweisen und das traditionelle Premiumsegment ablösen.

### 3.3 Fahrzeugausstattung nach Automatisierungslevel

Wie die Ergebnisse zur Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen bis hierhin zeigen, sind insbesondere aktuellere Fahrzeugmodelle zunehmend mit Systemen ausgestattet, welche den Fahrer aktiv bei der Fahrzeugkontrolle, insbesondere in kritischen Situationen, unterstützen und so die Zahl der Verkehrsunfälle sowie die Schwere der Unfallauswirkungen begrenzen. Mit der Erneuerung der Fahrzeugflotte und hohen Neuzulassungszahlen in den oberen Segmenten wie bspw. den Geländewagen/SUVs wird die Verbreitung dieser Systeme in den nächsten Jahren tendenziell weiter steigen.

Einige der in dieser Studie betrachteten Sicherheitssysteme erfüllen die Anforderungen an die in Kapitel 2.3 vorgestellten Fahrzeugautomatisierungslevel 1 und 2 nach der SAE-Klassifikation. Wertet man die Ergebnisse entlang der Automatisierungslevel aus, lässt sich die Verbreitung von Assistenzsystemen des automatisierten Fahrens darstellen.

Die deutliche Mehrzahl von Fahrzeugen verfügt jedoch noch über keine Fahrassistenz im Sinne der Automatisierungslevel 1 oder 2 (80 %). Das bedeutet, dass der oder die Fahrzeugführende hier jederzeit alle Fahraufgaben der Längs- und Querverführung eigenständig ausführt (entspricht damit Level 0).

Die Ergebnisse zeigen damit aber auch, dass 2019 bereits ein Fünftel der Fahrzeuge über mindestens ein Level-1-System der Wirkweise B verfügt. Das entspricht einem assistierten Fahren, bei dem die Fahrzeugführenden dauerhaft entweder die Lenkbewegungen (Querführung) oder eine Anpassung von Abstand und Geschwindigkeit (Längsführung) ausführen und die jeweils andere Teilaufgabe in gewissen Grenzen vom System ausgeführt wird. Fahrzeugführende müssen das Assistenzsystem dabei dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahrzeugführung bereit sein. In diese Kategorie gehören Systeme wie das ACC, das erweiterte ACC, der Lenkassistent oder der Parkassistent. Da der Tempomat nach SAE J3016 keinem Automatisierungslevel > 0 entspricht, wird er auch hier nicht als Wirkweise B klassifiziert und entzieht sich damit der zugrunde gelegten Klassifikation.

Mit 5 % verfügt bereits ein kleiner Teil dieser Fahrzeuge zusätzlich über mindestens eine teilautomatisierte Fahrfunktion (Level 2). Hierbei übernimmt das System sowohl die Quer- als auch die Längsführung des Fahrzeugs für einen gewissen Zeitraum. Der bzw. die Fahrende muss das System auch hier dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahraufgabe bereit sein. Das System ist dabei jederzeit durch die Fahrzeugführenden manuell übersteuerbar oder deaktivierbar. Zu diesen Systemen zählen der Stauassistent, der automatische Spurwechselassistent und der Parkpilot (inklusive remote). Weiterhin zählt die-

	Wirkweise A	Wirkweise B			Wirkweise C
		Level 0	Level 1	Level 2	
<b>Gesamt</b>					
2019	65	80	20	5	86
<b>Segmente 2019</b>					
Minis	40	100	0	0	75
Kleinwagen	46	97	3	0	78
Kompaktklasse	65	81	19	3	86
Mittelklasse	71	72	28	8	88
obere Mittelklasse/ Oberklasse	82	57	43	15	89
Geländewagen/ SUV	89	61	39	13	98
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	68	80	20	2	88
Sportwagen	61	92	8	3	77
Fahrzeuge die mit mindestens einem System der entsprechenden Kategorie ausgestattet sind					
Anteile in % <span style="float:right">□ unter 30 %    ■ 30-49 %    ■ 50-69 %    ■ über 70 %</span>					

Bild 18: Fahrzeugausstattung mit primären Systemen nach Wirkweise

se Studie Fahrzeuge, die kombinierbare Level-1-Systeme besitzen, und somit gleichzeitig in Längs- und Querverführung automatisierbar sind, auch zu den Level-2-fähigen Fahrzeugen. Das trifft auf die in einem Fahrzeug vorhandenen Kombinationen von Lenkassistent und ACC sowie Lenkassistent und erweitertem ACC zu.

Bei der Verteilung der Automatisierungslevel zeigen sich starke Unterschiede nach den Segmenten. Vor allem Fahrzeuge der oberen Mittelklasse/Oberklasse und Geländewagen/SUVs verfügen über solche Level-1- und Level-2-Systeme. In diesen Segmenten ist bereits ein großer Teil der Fahrzeuge mit mindestens einem solchen Level-1-System ausgestattet (43 bzw. 39 %). Auch die Ausstattung mit Level-2-Systemen ist hier mit 15 bzw. 13 % bereits vergleichsweise hoch. Bei den Minis und Kleinwagen erfüllt im Pkw-Bestand bisher noch kein messbarer Anteil die Voraussetzungen für eine teilautomatisierte Fahrfunktion (Level 2).

Über mindestens ein primäres Sicherheitssystem der Wirkweise A (informierende und warnende Funktion) sowie der Wirkweise C (in unfallgeneigten Situationen temporär intervenierende Funktion) verfügt im gesamten Fahrzeugmarkt mit 65 bzw. 86 % der Fahrzeuge ein im Vergleich zur Wirkweise B deutlich höherer Anteil. Bei diesen Systemen fallen die Unterschiede zwischen den Fahrzeugsegmenten außerdem etwas weniger deutlich aus.

Betrachtet man die Verbreitung der Level-1-Systeme im Detail, zeigt sich, dass der Parkassistent mit 12 % sowie das ACC mit 11 % die häufigsten vorhandenen Systeme dieser Art sind. Eine deutlich geringere Verbreitung weisen das erweiterte ACC (4 %) und der Lenkassistent (3 %) auf. Bei beiden Systemen handelt es sich um vergleichsweise neue Systeme am Markt. Auch bei diesen beiden neueren Systemen zeigt sich die stärkere Verbreitung unter Fahrzeugen der oberen Mittelklasse/Oberklasse sowie der Geländewagen/SUV. Doch auch das normale ACC und der Parkassistent treten unterhalb der Kompaktklasse kaum im Fahrzeugbestand auf. Letzteres System ist dafür in Mehrzweckfahrzeugen/Vans überdurchschnittlich häufig vorhanden.

Die Verbreitung von Fahrzeugen die mit ihren vorhandenen Systemen die Level-2-Klassifikation erfüllen ist mit 5 % insgesamt relativ gering. Entsprechend gering fällt auch die Verbreitung bei der Betrachtung der Einzelsysteme aus. Die einzelnen Le-

	ACC	erweitertes ACC	Lenkassistent	Parkassistent
<b>Gesamt</b>				
2019	11	4	3	12
<b>Segmente 2019</b>				
Minis	0	0	0	0
Kleinwagen	2	0	0	2
Kompaktklasse	8	5	2	12
Mittelklasse	20	7	5	14
obere Mittelklasse/ Oberklasse	32	13	9	23
Geländewagen/SUV	21	9	9	25
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	7	2	1	15
Sportwagen	7	0	0	1
Wirkweise B, Level 1 Ausstattungsanteile in % <input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %				

Bild 19: Fahrzeugausstattung mit Level-1-Systemen

vel-2-Systeme, bzw. die Level-1-Systeme die in ihrer Kombination einer Level-2-Klassifikation entsprechen, kommen jeweils auf eine Verbreitung von bis zu 3 %. Dieser Höchstwert wird von dem Stauassistenten erreicht. Über einen Lenkassistenten zusammen mit einem ACC verfügen 2 % der Fahrzeuge und über einen Lenkassistenten zusammen mit einem erweitertem ACC lediglich 1 %. Automatische Spurwechselassistenten und Parkpiloten sind in weniger als 1 % der Pkw im Bestand vorhanden. Unter den Fahrzeugen der oberen Mittelklasse/Oberklasse sowie den Geländewagen/SUVs kommen diese beiden Systeme jedoch auf 3 bzw. 4 %. Im erstgenannten Segment findet sich auch unter den restlichen Systemen die höchste Verbreitung. So zum Beispiel ein Anteil von 10 % beim Stauassistenten. Insgesamt erfüllen aus diesem Segment 2019 bereits 15 % der Pkw im Bestand die Anforderungen an eine teilautomatisierte Fahrfunktion nach Level 2. Unter den Geländewagen/SUVs sind es 13 %.

Über die effektive Nutzung solcher Systeme der Level 1 und Level 2 durch die Fahrzeugführenden sagen diese Ausstattungsdaten indes wenig aus. Die Ergebnisse einer niederländischen Studie lassen vermuten, dass viele Fahrzeugführende keine vollumfängliche Kenntnis über die, in dem von ihnen genutzten Fahrzeug, verbauten Assistenzsysteme besitzen und diese daher auch nicht nutzen. Besonders stark wurde dieser Effekt beim ACC festge-

	Stauassistent	automatischer Spurwechselassistent	Parkpilot (inklusive remote)	Lenkassistent und ACC	Lenkassistent und erweiterter ACC
<b>Gesamt</b>					
2019	3	0	0	2	1
<b>Segmente 2019</b>					
Minis	0	0	0	0	0
Kleinwagen	0	0	0	0	0
Kompaktklasse	2	0	0	1	1
Mittelklasse	5	0	0	4	2
obere Mittelklasse/ Oberklasse	10	3	4	6	6
Geländewagen/ SUV	8	1	1	7	3
Mehrzweckfahrzeuge/ Vans	1	0	0	1	0
Sportwagen	3	0	0	0	0
Wirkweise B, Level 2 Ausstattungsanteile in %					
<input type="checkbox"/> unter 30 % <input type="checkbox"/> 30-49 % <input type="checkbox"/> 50-69 % <input type="checkbox"/> über 70 %					

Bild 20: Fahrzeugausstattung mit Level-2-Systemen

stellt. Lediglich rund 20 % der befragten berufsmäßigen Fahrer und Fahrerinnen war die Tatsache bewusst, dass ihr Fahrzeug über einen ACC verfügt (siehe HARMS/DEKKER: 2017). Um eine mögliche positive Wirkung der Systeme auf die Verkehrssicherheit auszuschöpfen, müssen Assistenzsysteme den Fahrzeugführenden hingegen bewusst sein und auch von ihnen aktiviert werden. Neben der reinen Verfügbarkeit sind also auch ein Bewusstsein und eine Bereitschaft zur Nutzung notwendig.

### 3.4 Bedeutung von Fahrzeugsicherheitssystemen beim Autokauf

Der überwiegenden Mehrheit der Befragten Autobesitzer ist die Ausstattung des eigenen Fahrzeugs mit Sicherheitssystemen sehr wichtig für das persönliche Sicherheitsempfinden während des Autofahrens. Auf einer Skala von 0 (sehr unwichtig) bis 10 (sehr wichtig) vergeben lediglich rund ein Viertel der Befragten eine 7 oder niedriger. Rund drei Viertel der befragten Fahrer vergeben also eine 8 (26 %), 9 (13 %) oder sogar mit einer 10 den höchsten Wert (37 %).

Zusätzlich zur Ausstattung der Fahrzeuge mit Sicherheitssystemen und der Bedeutung von Sicherheitssystemen für das persönliche Empfinden wurden in dieser Studie für einen Teil der Befragten ebenfalls Hintergründe zur Fahrzeuganschaffung erfragt. Die Ergebnisse hierzu zeigen, dass 38 %

der erhobenen Fahrzeuge als Neuwagen und 18 % als Jahreswagen bzw. als Wagen mit einer vorherigen Tageszulassung angeschafft wurden. Der größte Teil der Fahrzeuge wurde hingegen als Gebrauchtwagen erworben (rund 43 %).

Unter den Fahrzeugen die als Neuwagen erworben wurden, also tendenziell mit mehr Sicherheitssystemen ausgestattet sind, wurden 46 % als fertig konfiguriertes Modell und 49 % als individuell konfiguriertes Modell gekauft. Nur ein kleiner Teil der Befragten konnte diesen Umstand nicht mehr beantworten. Unter den Gebrauchtwagen wurden lediglich 22 % der Fahrzeuge anhand der Sicherheitsausstattung ausgewählt. Bei rund drei Viertel der Befragten hat die Ausstattung des Gebrauchtwagens mit Sicherheitssystemen dagegen keine besondere Rolle bei der Auswahl gespielt. Dieses Ergebnis steht damit im Widerspruch zur Erkenntnis, dass die Ausstattung der Fahrzeuge mit Sicherheitssystemen für rund drei Viertel der Befragten nach eigenen Aussagen eine bedeutende Rolle für das persönliche Sicherheitsempfinden spielt. Das Thema „Sicherheit“ ist häufig eine Art Hygienefaktor und die Ausstattung wird als grundsätzlich sicher vorausgesetzt. Dabei verlassen sich die Nutzerinnen und Nutzer grundsätzlich auf die gesetzlichen Vorgaben und die Sicherheitsgrundausrüstung der Hersteller. Eine ausgiebige Auseinandersetzung mit den verschiedenen Sicherheitssystemen findet nur bei vergleichsweise wenigen Käuferinnen und Käufern statt.

Da nur eine Minderheit der Neuwagenkäufer und Neuwagenkäuferinnen das eigene Fahrzeug selbst individuell konfiguriert und auch Gebrauchtwagen in der Regel ohne besondere Rücksicht auf Sicherheitssysteme ausgewählt werden, kommt insbesondere den Herstellern eine bedeutende Rolle bei der Ausstattung des Pkw-Bestands mit Sicherheitssystemen zu. Sowohl der Primärmarkt als auch der Sekundärmarkt werden in hohem Maße dadurch beeinflusst, welche Sicherheitspakete und Konfigurationen die Hersteller standardmäßig verbauen bzw. anbieten.

### 3.5 Ausblick Pkw-Studie

Sowohl die Pilotstudie als auch die Studien in 2013, 2015 und 2017 haben gezeigt, dass sich das Erhebungsdesign grundsätzlich gut eignet, um die Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen zu messen. Die Auswertungen zur Ausstattung mit Fahrzeugsicherheitssystemen nach verschiedenen Segmenten zeigt eine plausible Entwicklung bei den unterschiedlichen passiven und aktiven Systemen auf. Dabei konnten insbesondere folgende Trends beobachtet werden:

- In den letzten Jahren nimmt gerade die Ausstattung im Segment Geländewagen/SUV stark zu, sodass Fahrzeuge dieses Segments inzwischen bei vielen Systemen ähnlich hoch ausgestattet sind wie Fahrzeuge im Segment der oberen Mittel- und Oberklasse. Aufgrund der sehr hohen Anzahl von Neuzulassungen ist die Ausstattung in diesem Bereich von zunehmender Bedeutung für die Marktdurchdringung von Systemen in der gesamten Fahrzeugflotte. Die Neuzulassungen in diesem Segment steigen zudem weiter an, im Jahr 2019 lagen sie 21 % über denen für das Vorjahr und haben damit die Millionenmarke deutlich überschritten.
- Minis und Kleinwagen haben durchschnittlich weniger Systeme an Bord, während Fahrzeuge der oberen Mittel- und Oberklasse, der Mittelklasse sowie Geländewagen/SUVs überdurchschnittlich gut ausgestattet sind.
- Die passiven Fahrzeugsicherheitssysteme Front- und Seitenairbags, Seat Belt Reminder und Gurtstraffer gehören grundsätzlich zur de facto Standardausstattung bei Fahrzeugen in Deutschland. Auch Kopfairbags entwickeln sich in diese Richtung.

- Neuere Entwicklungen im Bereich der passiven Systeme, wie das sogenannte Pre-Safe oder die aufstellbare Fronthaube sind dagegen überwiegend in neueren Modellen der oberen Mittel- und Oberklasse vorhanden
- Die häufigsten Vertreter der aktiven Systeme sind Bremsassistent, ESP und Tempomat. Bereits deutlich über 80 % der Fahrzeuge sind mit ESP ausgestattet, das seit 2011 gesetzlich vorgeschrieben ist.
- Die Tagfahrleuchte ist aufgrund einer EU-Richtlinie bereits in mehr als der Hälfte aller Fahrzeuge verbaut und wird in Zukunft wie Airbags oder ESP eine volle Marktdurchdringung erreichen.
- Neue Systeme (Spurwechselsysteme, Brems- und Warnsysteme) sind bislang noch vergleichsweise selten. Jedoch sind diese, trotz insgesamt steigender Verbreitung, in den Fahrzeugen der oberen Mittelklasse und Oberklasse sowie unter Geländewagen/SUVs noch häufiger zu finden als in Mittelklassewagen, während die Anteile in Minis und Kleinwagen teilweise noch nicht messbar sind.

Für die Durchführung einer telefonischen Befragung im Hinblick auf das Erhebungsziel spricht auch die immer noch gute Teilnahmebereitschaft trotz insgesamt sinkender Ausschöpfungsquoten bei telefonischen Befragungen innerhalb der Bevölkerung. Dies ist zum einen auf die interessante und für viele Menschen relevante Thematik als auch auf die relativ kurze Interviewdauer zurückzuführen. Dennoch steigt der Aufwand bei der telefonischen Kontaktierung und damit verbundenen Kosten deutlich an. Im Zusammenhang mit einer angedachten Ausweitung der Studie auf Motorräder, Nutzfahrzeuge und Busse ist die Umstellung von einer Telefonstichprobe mit anschließender telefonischer Befragung auf eine Fahrzeugstichprobe des KBA mit anschließender Onlinebefragung überlegenswert. Aufschlüsse über die Umsetzbarkeit eines solchen Designs werden aus der Pilotstudie zur Ermittlung der Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen bei Motorrädern erwartet, die ebenfalls im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsprojektes durchgeführt wird.

Beim Erhebungsdesign spielt sowohl im Hinblick auf die Datenqualität als auch in Bezug auf die Länge des Fragebogens die Vorerfassung eine entscheidende Rolle. Sie ermöglicht, dass viele Systeme automatisch auf „vorhanden“ oder „nicht vor-

handen“ gesetzt werden können, sodass die Befragten nur noch die Fragen zu optionalen Systeme in ihrem Fahrzeug beantworten müssen.

Hinsichtlich einer zunehmenden Automatisierung der Fahrzeuge wird es perspektivisch schwieriger die Fahrzeugausstattung mit Sicherheitssystemen durch eine Nutzerbefragung zu messen. Während warnende und informierende Sicherheitssysteme von den Fahrerinnen und Fahrern in der Regel gut wahrgenommen werden und ihnen somit bewusst sind, sind Systeme, die automatisch eingreifen und gefährliche Situationen verhindern ohne dass die Fahrerinnen und Fahrer das in jedem Fall bemerken, deutlich seltener bewusst. Das führt dazu, dass darüber im Rahmen einer Befragung weniger zuverlässig Auskunft gegeben werden kann. Die Kombination aus detaillierter Vorerfassung, genauer Zuordnung der Baureihe eines Fahrzeugs und Befragung minimiert mögliche Fehlerquellen und Unsicherheiten der Befragten.

Die Herausforderung für die zukünftigen Studien wird insbesondere die Verkürzung der Produktzyklen bei Fahrzeugmodellen sein, die eine zweifelsfreie Vorerfassung erschwert. Aus diesem Grund sollten bei folgenden Studien mögliche Verbesserungen beim Stichprobenzugang geprüft werden. Möglicherweise könnte eine Registerstichprobe des KBA sinnvoll sein, um die Modellreihen besser zu identifizieren und die Vorerfassung damit noch genauer gestalten zu können. Allerdings könnte ein Stichprobenzugang über die Halter der Fahrzeuge Schwierigkeiten mit der Erfassung von privat genutzten Dienstwagen mit sich bringen. Eine gründliche Abwägung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Vorgehensweisen ist somit wichtig und wäre zum Beispiel im Rahmen einer Pilotstudie umsetzbar.

## **Konzept zur Ermittlung der Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen im Bereich Güterfahrzeuge/Busse sowie Motorräder**

Die Erhebung der Marktdurchdringung ausgewählter Fahrzeugsicherheitssysteme soll perspektivisch von den Pkw auf Güterfahrzeuge und Busse sowie Motorräder ausgedehnt werden. Der für die Pkw gewählte Zugang über eine Stichprobe privater Haushalte bietet sich für diese Fahrzeugklassen

aber nicht an, denn Güterfahrzeuge und Busse werden mehrheitlich gewerblich gehalten und genutzt. Motorräder sind im Vergleich zu Pkw in nur wenigen Privathaushalten vorhanden, sodass der Aufwand für die Identifikation der Halter (Screening) in einer Befragung privater Haushalte sehr hoch ausfallen würde.

Aus diesem Grund soll für die Fahrzeugklasse der Güterfahrzeuge und Busse eine geeignete Erhebungsmethodik diskutiert und umsetzbare Erhebungsformen identifiziert werden. Für die Fahrzeugklasse der Motorräder soll ein Erhebungskonzept erstellt und in einer Pilotstudie auf seine Eignung überprüft werden. Dabei soll auf eine geeignete Klassifikation und Segmentierung sowie die Machbarkeit und Replizierbarkeit geachtet werden.

Im Rahmen der Konzepterarbeitung hat im Februar 2020 ein Konzeptworkshop mit Vertreterinnen und Vertretern des Projektbegleitkreises seitens der BAST, infas und ika sowie des KBAs stattgefunden. Bei diesem Termin wurden die Zielsetzung und die Grundzüge beider Erhebungskonzepte erarbeitet. Die zentralen Elemente wurden im Nachgang ausgearbeitet und werden im Folgenden dokumentiert.

Die Ausschreibung der Bundesanstalt für Straßenwesen zu diesem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben macht folgende Vorgaben für die Konzeptentwicklung für Güterfahrzeuge und Busse sowie die Konzeptentwicklung und Durchführung einer Pilotstudie für Motorräder.

Es soll erstmalig ein Konzept für die Marktdurchdringung moderner Fahrzeugsicherheitssysteme für Motorräder entwickelt, geprüft und pilothaft getestet werden. Dabei wurden folgende Schritte vorgesehen:

- Erhebungsvorbereitung und Vorerfassung
- Erstellung eines Überblicks der Motorrad-Segmente
- Erstellung eines Überblicks über vorhandene Fahrzeugsicherheitssysteme
- Notwendigkeit einer Vorerfassungstabelle
- Möglichkeit einer Verknüpfung der Vorerfassungstabelle mit detaillierten KBA-Bestandsdaten
- Prüfung der Vorerfassungsdaten
- Entwicklung eines Befragungskonzepts

- Umsetzung eines Fragebogens
- Pilotphase mit einem Pretest mit mind. 100 Haushalten
- Analyse und Bewertung verschiedener Methoden im Erhebungskonzept
- Plausibilitätsprüfung der Befragungsergebnisse (Vor-Ort-Überprüfungen)
- Analyse der Möglichkeiten zur Aufbereitung und Auswertung von Daten
- Empfehlungen für die Durchführung einer Hauptbefragung

Im Bereich Güterfahrzeuge und Busse waren folgende Schritte vorgesehen:

- Diskussion über die geeignete Erhebungsmethodik
- Umsetzbare Erhebungsformen sollen identifiziert werden
- Klassifizierung und Segmente
- Diskussion über Machbarkeit und Replizierbarkeit

Darüber hinaus besteht der Wunsch, dass bei Überlegungen zur Einbeziehung der Motorräder und Güterfahrzeuge/Busse auch die Pkw mitgedacht werden, so dass ein möglichst homogenes Erhebungskonzept für alle Fahrzeuge entwickelt wird.

## 4 Erhebungskonzept für Güterfahrzeuge/Busse und Motorräder

Im Folgenden wird ein Konzept zur Ausweitung der Erhebung der Fahrzeugsicherheitsausstattung auf Motorräder sowie Güterfahrzeuge/Busse beschrieben. Dabei wird auf die zentralen Merkmale, wie Grundgesamtheit, Stichprobenzugang, Stichprobenumfang, Kontaktierung und Auskunftspersonen sowie Gewichtung der Stichprobenergebnisse eingegangen. Zudem wird ein Vorschlag für die Auswahl zu betrachtender Fahrzeugsicherheitsysteme vorgestellt.

Von zentraler Bedeutung für die Zuverlässigkeit der Ergebnisse einer Erhebung ist die Konzeption, Zielung und Realisierung der Stichprobe sowie die Sorgfalt bei der Durchführung der Erhebung. Entscheidend ist es:

- bei der Stichprobenziehung alle Fahrzeuge in Deutschland im Auswahlrahmen zu berücksichtigen.
- die Erhebungszeit so zu bemessen und die Befragungsmethode so zu wählen, dass möglichst alle Halter der ausgewählten Fahrzeuge die Möglichkeit haben, an der Studie teilzunehmen.
- die Halter der ausgewählten Fahrzeuge zu kontaktieren und für eine Teilnahme zu gewinnen (Ausschöpfung).
- Vertrauen seitens der kontaktierten Personen aufzubauen. Zum einen kann das durch begleitende Kommunikationsmaßnahmen (wie beispielsweise der Ankündigung der Untersuchung im Internet und der Schaltung einer Hotline für Rückfragen) geschaffen werden. Zum anderen ist die Durchführung durch bekannte und seriöse Institute entscheidend.
- die Erhebungsinstrumente so zu gestalten, dass alle Halter in Deutschland in der Lage sind, die Fragen zu beantworten. Dies betrifft vor allem die Formulierung der Fragen und technischen Sachverhalte sowie die zu erwartende Dauer der Beantwortung des Fragebogens.
- die Stichprobengröße so zu wählen, dass auch Anteile von neuen Sicherheitssystemen mit geringer Marktdurchdringung zuverlässig bestimmt werden können.

Das im Folgenden vorgestellte Erhebungsdesign für Güterkraftfahrzeuge/Busse und Motorräder berücksichtigt diese Kriterien. Es ist für beide Fahrzeugklassen in den Grundzügen identisch und kann perspektivisch auch auf den Pkw-Bereich ausgedehnt werden. Um Wiederholungen und Dopplungen zu vermeiden werden beide Erhebungskonzepte parallel beschrieben. Notwendige Spezifikationen des Vorgehens für die einzelne Fahrzeugklasse werden innerhalb der Kapitel differenziert. Im Kapitel 4.7 werden die zentralen Merkmale des Erhebungskonzepts für die beiden Fahrzeugarten noch einmal in Form übersichtlicher Tabellen zusammengefasst.

### 4.1 Grundgesamtheit Fahrzeugbestand

Der Fahrzeugbestand in Deutschland lässt sich anhand der EG-Richtlinie 2007/46/EG in verschiedene EG-Fahrzeugklassen gliedern:

- Klasse M1 Pkw umfasst etwa 47,1 Mio. Fahrzeuge (82 % des Bestands) und wird in der bestehenden Studie abgedeckt
- Klasse L Krafträder umfasst etwa 4,4 Mio. Fahrzeuge (8 % des Bestands)
- Nutzfahrzeuge umfassen etwa 5,3 Mio. Fahrzeuge (9 % des Bestands). Davon sind rund 81 Tsd. Busse, 3,1 Mio. Lkw und 2,2 Mio. Zugmaschinen.

#### 4.1.1 Grundgesamtheit Güterfahrzeuge und Busse

Die Güterfahrzeuge und Busse gliedern sich in folgende EG-Fahrzeugklassen:

- Klasse M Kfz zur Personenbeförderung mit Differenzierung in M2 und M3 anhand der Anzahl der Sitze und zulässiger Gesamtmasse (M1 beinhaltet Pkw)
- Klasse N Kfz zur Güterbeförderung mit Differenzierung in N1, N2 und N3 nach zulässiger Gesamtmasse
- Klasse O Anhänger für Kfz mit Differenzierung in O1, O2, O3 und O4 nach zulässiger Gesamtmasse
- Klasse T Zugmaschinen für land- und forstwirtschaftliche Zwecke
- Klasse C Zugmaschinen für land- und forstwirtschaftliche Zwecke auf Gleisketten
- Klasse R land- und forstwirtschaftliche Anhänger
- Klasse S gezogene auswechselbare Geräte für Land- und Forstwirtschaft

Güterkraftfahrzeuge und Busse sind primär in den Fahrzeugklassen M2, M3 und N registriert. Auf diesen liegt das Hauptaugenmerk bei der Entwicklung eines Erhebungskonzeptes. Die Klasse O, die die Anhänger beinhaltet, könnte relevant für eine Untersuchung sein, wenn es Sicherheitssysteme gibt, die im Anhänger verbaut sind.

Die Klassen T, C, R und S werden aufgrund ihrer Bestimmung für die Land- und Forstwirtschaft aus einer möglichen Untersuchung ausgeklammert. Hintergrund für diese Einschätzung ist die Tatsache, dass diese Fahrzeuge zwar eine Straßenzulassung haben, öffentliche Straßen aber selten befahren, um zu ihrem Einsatzort zu gelangen. Der

Teilsegment	Beschreibung	Zulassung
Le1	Zweirädrige Kleinkraft- räder bis 50 cm <sup>3</sup> und 45 km/h bzw. 4 kW (Mofas, Pedelecs)	zulassungsfrei mit Versicherungskennzeichen
L2e	dreirädrige Kleinkraft- räder bis 50 cm <sup>3</sup> und 45 km/h bzw. 4 kW	zulassungsfrei mit Versicherungskennzeichen
L3e/L4e mit Bei- wagen	zweirädrige Krafträder über 50 cm <sup>3</sup> und/oder über 45 km/h (Motorrä- der)	zulassungspflichtig mit amtlichen Kennzeichen
L5e	dreirädriges Kraftfahr- zeug über 50 cm <sup>3</sup> und/ oder über 45 km/h	zulassungspflichtig mit amtlichen Kennzeichen
L6e	Vierrädrige Leichtkraft- fahrzeuge unter 350 kg Leermasse, bei Elekt- rofahrzeugen ohne Batterien, bis 50 cm <sup>3</sup> und bis 45 km/h	zulassungsfrei mit Versicherungskennzeichen
L7e	leichte vierrädrige Kraftfahrzeuge bis 400 kg Leermasse, bei Elektrofahrzeugen ohne Batterie bis 15 kW	zulassungspflichtig mit amtlichen Kennzeichen

Tab. 5: Übersicht Fahrzeugklasse L

Einfluss auf die Verkehrssicherheit wird als gering eingeschätzt.

#### 4.1.2 Grundgesamtheit Motorräder

Motorräder gehören zur Fahrzeugklasse L. Diese gliedert sich in Unterklassen, die in Tabelle 5 zusammengefasst sind..

Die klassischen Motorräder sind in den Klassen L3e und L4e registriert. Diese Klassen werden als Grundgesamtheit betrachtet.

## 4.2 Stichprobenzugang über das Fahrzeugregister

Das zentrale Fahrzeugregister des Kraftfahrt-Bundesamts bietet sich als Ziehungsgrundlage für die Stichprobe sowohl für die Motorräder als auch für die Güterfahrzeuge/Busse an. Perspektivisch ist auch eine Umstellung der Pkw-Studie auf eine KBA-Registerstichprobe denkbar. Eine Ziehung aus dem Fahrzeugregister ist in folgenden Schritten umsetzbar:

- Definition der Grundgesamtheit durch die Bestimmung der Fahrzeugklassen

- Ziehung einer Fahrzeugstichprobe aus der definierten Grundgesamtheit
- Übermittlung der Fahrzeugmerkmale (Hersteller, Modell, Erstzulassung sowie weitere zu definierende Merkmale)
- Zuordnung eines individuellen Zugangscodes pro ausgewähltem Fahrzeug und Übermittlung an das KBA
- Ermittlung der Fahrzeughalter und Versand der Anschreiben inklusive der individuellen Zugangsdaten durch das KBA an die Fahrzeughalter
- Ggf. Versand eines Erinnerungsschreibens

Für die Studie muss ein Datenschutzkonzept erstellt werden, in dem definiert wird, für welche Zwecke, welche Daten mit dem KBA ausgetauscht werden.

### 4.3 Kontaktierung und Befragung der Fahrzeughalter

Die Kontaktierung der Halter erfolgt ausschließlich durch das KBA (Adressmittlerverfahren). Eine Weitergabe der Halteradresse ist deshalb nicht notwendig. Die Erhebung wird als Onlinebefragung durchgeführt. Durch den individuellen Zugangscode kann das Fahrzeug exakt zugeordnet werden.

Onlinebefragungen bieten verschiedene Vorteile. Zum einen kann computergestützt eine fahrzeugspezifische Steuerung der Fragen erfolgen. Dadurch kann in Abhängigkeit vom Baujahr, Hersteller, Modell und ähnlichen Fahrzeugmerkmalen die Abfrage der Fahrzeugausstattung angepasst werden. Eine unnötige Abfrage serienmäßiger bzw. nicht möglicher Ausstattungen kann dadurch vermieden und die Angabe automatisch gesetzt werden. Für die Teilnehmenden ist der wichtigste Vorteil, dass sie den Fragebogen zu einem beliebigen Zeitpunkt ausfüllen können und keine Terminabsprachen für ein Interview erforderlich sind.

Da Nutzfahrzeuge in der Regel von Unternehmen angemeldet werden, die häufig mehrere Fahrzeuge besitzen, kann es vorkommen, dass von einem Halter mehrere Fahrzeuge für die Stichprobe ausgewählt werden. In solchen Fällen können die Anschreiben über die Adresssortierung gemeinsam gepackt und verschickt werden. Das gilt auch für den Pkw-Bereich und ggf. für den Motorradbereich.

Da gewerbliche Halter im Register identifiziert werden können, kann das Anschreiben entsprechend modifiziert werden. Bei Güterfahrzeugen kann in den Anschreiben darum gebeten werden, die Schreiben an die Person im Unternehmen weiterzuleiten, die am besten Auskunft zur Fahrzeugausstattung geben kann. Im Bereich der Pkw und Motorräder, wo üblicherweise die Nutzer befragt werden, kann um Weiterleitung des Schreibens an diese gebeten werden. Die Anteile gewerblich gehaltener Pkw und Motorräder liegen mit rund 10 bzw. 1 % aber deutlich niedriger als bei Güterfahrzeugen bzw. Bussen.

### 4.4 Stichprobenumfang

Der Stichprobenumfang sollte so gewählt werden, dass anhand der untersuchten Fahrzeuge mit hoher statistischer Sicherheit die tatsächliche Verbreitung von Fahrzeugsicherheitssystemen im Fahrzeugbestand bestimmt werden kann. Um die statistische Sicherheit der Schätzung auszudrücken, werden üblicherweise Konfidenzintervalle verwendet. Sie beschreiben einen Wertebereich, der bei einer theoretisch unendlichen Wiederholung eines Zufallsexperiments (unserer Untersuchung) mit einer gewissen Häufigkeit (dem Konfidenzniveau) den tatsächlichen Wert einschließt. Üblicherweise wird ein Konfidenzniveau von 95 % verwendet. Das bedeutet, dass bei einer unendlichen Wiederholung der Untersuchung 95 % der ermittelten Konfidenzintervalle den tatsächlichen Wert beinhalten.

Die Größe des Konfidenzintervalls hängt vom Umfang der Stichprobe, dem erwarteten Anteilswert und der Standardabweichung des geschätzten Parameters ab. Die Konfidenzintervalle verkleinern sich mit zunehmender Stichprobengröße und sind grundsätzlich am größten, wenn die Anteilswerte etwa hälftig verteilt sind. Das bedeutet, dass besonders kleine bzw. große Anteile mit größerer statistischer Sicherheit geschätzt werden können.

Der Umfang der Gesamtstichprobe sollte so gewählt werden, dass die Anteile der mit einem Sicherheitssystem ausgestatteten Kfz möglichst zuverlässig – also mit möglichst kleinem Konfidenzintervall – geschätzt werden können. Die Stichprobengröße muss sich am kleinsten Fahrzeugsegment orientieren, für das Anteile ermittelt werden sollen. Für die kleinste auszuwertende Zelle ist eine Anzahl von ca. 500 Fahrzeugen erforderlich.

Bei dieser Stichprobengröße beträgt das Konfidenzintervall für den ermittelten Anteil eines Systems bis zu 9 Prozentpunkte.

Je nach Anzahl der zu differenzierenden Teilgruppen können sich aus dieser Überlegung sehr umfangreiche Stichproben ergeben. Für eine Erhebung im Bereich Güterfahrzeuge/Busse und Motorräder sind zwei Optionen denkbar:

- Eine proportionale Stichprobe, die Ergebnisse für die gängigen Systeme liefert und die auch weiter auf Gruppen wie Hersteller, Baujahr oder Segment heruntergebrochen werden können. Für neue und seltene Systeme wären in dieser Variante Aussagen in Form von Schätzungen und Trends möglich.
- Eine disproportionale Stichprobe, die Fahrzeuge aus selteneren Segmenten überproportional berücksichtigt. Im Zuge der Ergebnisaufbereitung werden die Disproportionalitäten zwischen den Fahrzeugklassen mithilfe eines geeigneten Gewichtungsverfahrens wieder ausgeglichen, so dass die Verteilung innerhalb der Grundgesamtheit abgebildet wird. So können bei einem geringeren Gesamtumfang der Stichprobe zuverlässige Ergebnisse für alle Fahrzeugsegmente gewonnen werden.

Die beiden Optionen für eine Stichprobe für Güterfahrzeuge/Busse könnten, wie in Tabelle 6 aufgelistet, aussehen.

Das Beispiel verdeutlicht, dass eine disproportionale Anlage der Stichprobe es erlaubt, die relevanten Teilgruppen mit einer deutlich geringeren Gesamtfallzahl abzubilden. Ein disproportionaler Stichprobenansatz kann angewendet werden, wenn die Teilgruppen in der Grundgesamtheit bekannt sind und bei der Stichprobenziehung berücksichtigt werden können. Im konkreten Fall der Güterfahrzeuge, Busse und Motorräder bedeutet das, dass diese Merkmale im zentralen Fahrzeug-

Teilgruppe	Anteil Bestand	Fallzahl	
		proportional	disproportional
Lastkraftwagen	63	10.000	1.000
Sattelzugmaschinen	30	4.700	500
Sonstige Zugmaschinen	2	300	500
Kraftomnibusse	6	1.000	500
<b>Gesamt</b>	<b>100</b>	<b>16.000</b>	<b>2.500</b>

Tab. 6: Übersicht Stichprobenoption Güterfahrzeuge/Busse

register des KBA vorliegen müssen. Soll eine Differenzierung der Ergebnisse in 4 bis 5 Teilgruppen angestrebt werden, die im zentralen Fahrzeugregister des KBA differenziert werden können, empfehlen wir eine Stichprobengröße von 2.500 Fahrzeugen. Die Marktdurchdringung einzelner Systeme im Gesamtbestand könnten damit mit einem Konfidenzintervall von maximal 4 Prozentpunkten ermittelt werden. Ein Stichprobenumfang von 2.500 Fahrzeugen sollte insgesamt nicht unterschritten werden, damit Anteilsentwicklungen über die Zeit beobachtet werden können.

#### 4.5 Gewichtung der Stichprobenergebnisse

Die Fahrzeuge werden mittels statistischer Zufallsauswahl aus der definierten Grundgesamtheit aus dem KBA-Fahrzeugregister ermittelt. Um unterschiedliche Auswahlwahrscheinlichkeiten und Beteiligungsquoten auszugleichen werden die Daten nach Abschluss der Onlinebefragung gewichtet. Diese Gewichtung erfolgt in zwei Schritten:

1. Designgewichtung  
Dabei werden gegebenenfalls unterschiedliche Auswahlwahrscheinlichkeiten ausgeglichen. Das könnte beispielsweise notwendig werden, wenn einzelne sehr kleine Fahrzeugsegmente überproportional in der Stichprobe berücksichtigt werden sollen, um auch für diese zuverlässige eigene Ergebnisse zu erhalten.
2. Redressmentgewichtung  
Dabei werden die unterschiedlichen Teilnahmequoten ausgeglichen und die Verteilung der Stichprobenmerkmale an bekannte Randverteilungen angepasst. Dazu gehören beispielsweise die Verteilung der Fahrzeugklassen, der Erstzulassung, der Fahrzeughalter oder der Bundesländer.

Durch die Gewichtung wird sichergestellt, dass die Struktur der Stichprobenergebnisse den Strukturen bekannter Randverteilungen entspricht und die Ergebnisse für die Grundgesamtheit verallgemeinerbar sind.

## 4.6 Auswahl der Fahrzeugsicherheits-systeme und Einschätzung zur Vorerfassung

### 4.6.1 Fahrzeugsicherheitssysteme für Nutzfahrzeuge und Busse

Bei den Recherchen wurden folgende verfügbaren Sicherheitssysteme für Nutzfahrzeuge und Busse identifiziert:

#### für die Fahrerassistenz/aktive Sicherheit

- elektronisches Bremsmanagement
- Bremsassistent
- Scheibenbremsen
- ABS
- Impuls-Streckbremse (nur LKW)
- ESP (NFZ-spezifisch)
- Notbremssystem bis 30 km/h
- Notbremssystem über 30 km/h
- Notbremssystem Fußgänger
- Kollisionswarner
- Auffahrwarner
- Ausweichassistent
- Verkehrszeichenerkennung
- Predictive Cruise Control
- ACC
- ACC Stop & Go
- Berganfahrhilfe
- Totwinkelwarner
- Abbiegeassistent NFZ
- Spurverlassenswarner
- Spurhalteassistent
- Spurwechselwarner
- Lenkassistent
- Rückfahrkamera
- Kameraumgebungsüberwachung („MirrorCam“)
- weitere Kameras (freie Positionierung)
- Zusatzspiegel zur freien Positionierung (zur Seite, für den toten Winkel)

- Park- und Rückfahrssysteme (z. B. Systeme, die einen Piepton beim Einlegen des Rückwärtsgangs verursachen, so dass andere Verkehrsteilnehmer gewarnt sind, dass das Fahrzeug rückwärtsfährt und der Fahrer diesen Bereich ggf. schlecht einsehen kann)

#### Lichtfunktionen

- statisches Abbiegelicht
- Tagfahrlicht
- LED-Rückleuchten
- adaptives Bremslicht
- Dämmerungsautomatik
- Fernlichtassistent
- situationsadaptive Lichtverteilung
- gleitende Leuchtweitenregulierung

#### Reifen

- Reifendruckkontrolle

#### Post-Crash/Passive Sicherheit

- E-Call
- Fahrerairbag
- Seitenairbag
- Gurtstraffer
- Gurte für Busse (eventuell nur Fernbusse)

#### Sonstiges

- Alkoholtester
- Pausenempfehlung
- Navigationsgerät
- Head-up-Display
- Achslastanzeige
- Klimaanlage

Einige Systeme sind nicht eindeutig als Sicherheitssysteme zu klassifizieren. Dazu gehören beispielsweise die Scheibenbremsen, das Predictive Cruise Control, das Head-up-Display und das Navigationsgerät.

#### 4.6.2 Vorerfassung und Auskunftsperson zu Nutzfahrzeugen und Bussen

Eine Vorerfassung der Systeme ist deutlich schwieriger als im Pkw-Bereich, da Hersteller kaum detaillierte Ausstattungslisten bereitstellen. Hinzu kommt die Schwierigkeit, dass Nutzfahrzeuge häufig hochspezialisierte Fahrzeuge sind, die auf einer Plattform eines Herstellers beruhen und von Aufbauherstellern entsprechend ihrem Einsatzzweck mit Spezialaufbauten versehen werden.

Ein wichtiger Punkt bei der Vorbereitung einer Befragung zur Ausstattung von Güterfahrzeugen und Bussen ist die Auswahl der geeigneten Auskunftsperson im Unternehmen. Hier kommen unterschiedliche Personen in Frage: Fahrer, Einkäufer, Flottenmanager und gegebenenfalls auch Mitarbeiter einer unternehmenseigenen Werkstatt. Auch ist zu klären, inwieweit die Transportunternehmen jeweils Halter der Fahrzeuge sind und welche Rolle beispielsweise Leasingmodelle spielen, bei denen die Fahrzeuge auf Unternehmen zugelassen sind, die diese nicht selbst nutzen.

Die geeignete Auskunftsperson für diese Befragung und das geeignete Vorgehen zur Kontaktierung dieser Person sollte im Vorfeld einer möglichen Hauptstudie im Rahmen einer qualitativ angelegten Pilotstudie ermittelt werden. Denkbar wäre es, einige Einzelinterviews mit Vertretern von Transportunternehmen verschiedener Größenklassen zu führen, in denen eine geeignete Auskunftsperson gesucht und der geeignete Kontaktweg bestimmt wird.

Auf Basis dieser Erkenntnisse kann das Anschreiben an die Unternehmen entwickelt und das Vorgehen mit der vorgeschlagenen Registerstichprobe überprüft werden. Hilfreich könnte es hier sein, im Rahmen der Onlinebefragung auch die Funktion der Person zu erfassen, die Auskunft zur Fahrzeugausstattung gegeben hat. Denn diese Information wird hilfreich sein, die Anschreiben für spätere Erhebungen zielgerichtet zu gestalten.

#### 4.6.3 Fahrzeugsicherheitssysteme für Motorräder

Bei den Recherchen wurden folgende verfügbaren Sicherheitssysteme für Motorräder identifiziert:

##### Fahrerassistenz/aktive Sicherheit

- Wheelie-Kontrolle
- Traktionskontrolle

- kurventaugliche Traktionskontrolle
- Tempomat
- ACC (ab 2020/2021)
- Kollisionswarner (noch nicht verfügbar)
- Totwinkelassistent
- Spurwechselwarner
- Berganfahrhilfe
- dynamische Dämpfer-Anpassung
- Hinterrad-Abhebe-Kontrolle
- Motor-Schleppmoment-Regelung
- Antiblockiersystem (ABS)
- schräglagensensitives Antiblockiersystem (ABS)
- Kombi- oder Integralbremssystem
- Automatikgetriebe
- Schaltautomat
- Anti-Hopping-Kupplung

##### Lichtfunktionen

- adaptives Bremslicht
- Xenon- bzw. LED-Fahrlicht
- Tagfahrlicht
- Warnblinkanlage
- Nebelscheinwerfer
- Zusatzscheinwerfer
- dynamisches Kurvenlicht

##### Post-Crash/Passive Sicherheit

- E-Call
- Airbag

##### Persönliche Schutzkleidung

- Airbag-Weste bzw. Jacke
- Schutzkleidung (außer Helm) wie Rückenprotektoren
- Neck-Brace-System

##### Sonstiges

- Reifendruckkontrolle
- Navigationsgerät
- Heizgriffe

Auch hier sind einige Systeme, wie die dynamische Dämpferanpassung, nicht eindeutig als Sicherheitssysteme zu klassifizieren. Auch die Heizgriffe sind kein Assistenzsystem, können aber bei kalten Temperaturen zur Sicherheit beitragen, da Schalt- und Wahlhebel sowie die Bremse zielsicher bedient werden können.

Auch die Schutzkleidung fällt nicht eindeutig unter Fahrzeugsicherheitssysteme, da sie nicht fest mit dem Fahrzeug verbunden ist. Sie trägt aber dennoch zu einer Verminderung von Unfallfolgen bei und könnte unter diesen Gesichtspunkten ähnlich wie passive Sicherheitssysteme betrachtet werden.

#### 4.6.4 Vorerfassung der Ausstattung von Motorrädern

Eine Vorerfassung der Ausstattung über einzelne Baureihen erscheint zumindest für die Volumenmodelle möglich und sinnvoll. Dafür können verschiedene Datenquellen, wie Hersteller-Informationen, Motorrad-Foren und Jahrbücher der Zeitschrift „Motorrad“ genutzt werden. Im Rahmen der Vorbereitungen der Pilotstudie wurden verschiedene Möglichkeiten geprüft und ein Verfahren entwickelt. Das wird im Kapitel 5.2 beschrieben.

### 4.7 Zusammenfassung der wichtigsten Rahmendaten für ein Erhebungskonzept

Merkmal	Umsetzung
Grundgesamtheit	EG-Fahrzeugklassen M und N (ohne M1)
Stichprobe	Zufallsauswahl aus zentralem Fahrzeugregister des KBA (ggf. disproportional geschichtet nach Teilsegmenten)
Stichprobenumfang	Mindestens 2.500 Fahrzeuge damit auch Veränderungen von Anteilen über die Zeit und bis zu 5 Teilsegmente im Querschnitt beobachtet werden können.
Kontaktierung	Anschreiben durch KBA (inklusive Übermittlung des individuellen Online-Zugangscodes) Halter mit mehreren Fahrzeugen können mittels Adress-sortierung ein gesammeltes Anschreiben erhalten
Befragung	Onlinefragebogen
Vorerfassung	Schwierig, da Fahrzeuge sehr unterschiedlich konfiguriert werden
Gewichtung	Design- und Redressmentgewichtung, um Struktur der realisierten Interviews an bekannte Struktur des Fahrzeugbestands anzugleichen

Tab. 7: Rahmendaten für ein Erhebungskonzept für Güterfahrzeuge/Busse

Merkmal	Umsetzung
Grundgesamtheit	EG-Fahrzeugklassen L3e, L4e
Stichprobe	Zufallsauswahl aus zentralem Fahrzeugregister des KBA (ggf. disproportional geschichtet nach Teilsegmenten)
Stichprobenumfang	Mindestens 2.500 Fahrzeuge damit auch Veränderungen von Anteilen über die Zeit und bis zu 5 Teilsegmente im Querschnitt beobachtet werden können.
Kontaktierung	Anschreiben durch KBA (inklusive Übermittlung des individuellen Online-Zugangscodes)
Befragung	Onlinefragebogen
Vorerfassung	Für Volumenmodelle vorsehen, ansonsten Abfrage anhand Baujahr und Klasse pro System vorfiltern
Gewichtung	Design- und Redressmentgewichtung, um Struktur der realisierten Interviews an bekannte Struktur des Fahrzeugbestands anzugleichen

Tab. 8: Rahmendaten für ein Erhebungskonzept für Motorräder

## 5 Pilotstudie für Motorräder

Die Pilotstudie für die Motorräder wurde im Oktober und November 2020 durchgeführt und im Dezember 2020 ausgewertet. Im Folgenden wird die Anlage und Durchführung der Pilotstudie zusammen mit den Ergebnissen und daraus abgeleiteten Empfehlungen für eine Hauptstudie dokumentiert.

### 5.1 Anlage und Durchführung der Pilotstudie

Die Rahmendaten sind in Tabelle 9 aufgeführt. Sie konkretisieren die Ausführungen zum vorgeschlagenen Erhebungskonzept.

Für die Piloterhebung der Motorräder war zusätzlich zur Onlinebefragung auch Vor-Ort-Überprüfungen vorgesehen. Um den Aufwand für diese Vor-Ort-Besuche gering zu halten, wurde eine regional auf den Großraum Aachen begrenzte Stichprobe eingesetzt. Alle Teilnehmenden wurden am Ende der Onlinebefragung über die geplanten Vor-Ort-Überprüfungen informiert und um ihre Teilnahme gebeten. Teilnahmebereite Personen wurden anschließend gebeten, ihre Kontaktdaten und ihre Adresse anzugeben. In diesem Rahmen wurden sie über den Zweck und die Dauer der Speicherung ihrer Kontaktdaten informiert.

Insgesamt wurden im Rahmen der Pilotstudie 1.129 Fahrzeughalterinnen und -haltern kontak-

tiert und eine Zahl von 100 bis 150 ausgefüllten Onlinefragebögen angestrebt. Mit 231 realisierten Interviews wurde die Erwartung deutlich übertroffen. 74 Personen erklärten sich zudem bereit auch, die Ausstattung ihres Fahrzeugs bei einem Vor-Ort-Termin durch einen Prüfenieur aufnehmen zu lassen. Da die Durchführbarkeit der Vor-Ort-Termine aufgrund der Verbreitung des SARS-CoV-

2-Erregers und den damit einhergehenden Schutzmaßnahmen unsicher war, wurden alternative Möglichkeiten zur weiteren Absicherung umgesetzt. Dazu gehören zusätzliche Fragen zur Einschätzung des eigenen Wissenstands und Sicherheit der gemachten Angaben.

Aufgrund der sehr hohen Covid-19-Infektionszahlen im Pilotgebiet, Regierungsbezirk Aachen, seit Oktober konnten die Vor-Ort-Überprüfungen im Herbst 2020 nicht wie geplant durchgeführt werden.

Merkmal	Umsetzung
Grundgesamtheit	EG-Fahrzeugklasse L3e, L4e im Großraum Aachen
Stichprobe	Ziehung aus KBA-Fahrzeugregister Stand Januar 2020 (n=1.200) mit Match Halterdaten (n=1.129)
Kontaktierung	Anschreiben durch KBA (inklusive Übermittlung des individuellen Online-Zugangscode) Versand der Anschreiben: 6.10.2020
Befragung	Onlinefragebogen (Fragebogenvorlage im Anhang) Durchführung: 8.10.2020 bis 22.11.2020 Teilnahmequote: 20 %
Realisierte Fallzahl	231 Interviews
Durchschnittliche Dauer der Befragung	7 Minuten
Vorerfassung	Detailfassung mit Beschränkung auf 20 Volumenmodelle Allgemeine Vorerfassung nach Erst-einführungsjahren
Plausibilisierung	Abfrage zur Sicherheit bei den gemachten Angaben Überprüfung der Angaben mittels externer Quellen Die geplante Vor-Ort-Überprüfung der Sicherheitsausstattung für einen Teil der Motorräder konnte aufgrund der Infektionssituation im Herbst im Großraum Aachen nicht durchgeführt werden.

Tab. 9: Rahmendaten Pilotstudie Motorräder

## 5.2 Vorerfassung der Sicherheitssysteme

Ziel der Vorerfassung ist es, die Abfrage der Fahrzeugausstattung im Interview zu reduzieren und vorhandene Informationen zur Ausstattung zu verwenden, um die Zuverlässigkeit der Angaben zu erhöhen. Durch die Übernahmen bereits bekannter Ausstattungsangaben verkürzt sich die Befragung auf die wesentlichen Angaben. Die Teilnehmenden werden nur nach Systemen gefragt, die tatsächlich vorhanden sein können, aber nicht serienmäßig verbaut wurden. Dadurch bleiben die Aufmerksamkeit erhalten und der Zeitaufwand für die Teilnehmenden im Rahmen.

Die hier eingesetzte Vorerfassung orientiert sich am bereits bewährten Vorerfassungskonzept für die Pkw. Bild 21 zeigt die drei Elemente der Vorerfassung unabhängig von der KBA-Stichprobe (oben), und deren nachfolgende Anwendung auf die Stichprobe (unten).

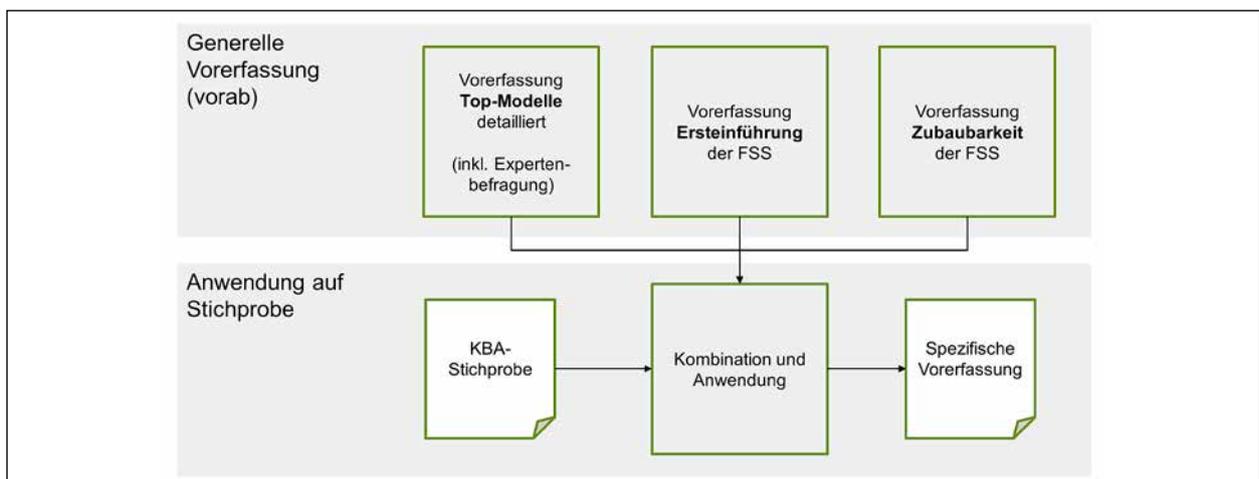


Bild 21: Generelles Vorgehen der Vorerfassung von Fahrzeugsicherheitssystemen bei der Motorrad-Pilotstudie

	FSS 1	FSS ...	FSS 34
HSN/TSN (Top 1)	...	...	...
HSN/TSN (Top ...)	...	∈{„Serie, optional, nicht verfügbar“}	...
HSN/TSN (Top 20)	...	...	...

Tab. 10: Muster Erfassungstabelle für Top-Modelle

Die generelle Vorerfassung besteht aus der Vorerfassung der in Deutschland am häufigsten zugelassenen Motorräder (Top-Modelle), der Recherche von Ersteinführungsjahren pro Fahrzeugsicherheitssystem, und der Abschätzung von Möglichkeiten der Zubaubarkeit pro Fahrzeugsicherheitssystem.

#### Detaillierte Vorerfassung für Top-Modelle

Analog zur Vorerfassung in der Pkw-Hauptstudie wurden die Fahrzeugsicherheitssysteme der am häufigsten zugelassenen Motorräder detailliert erfasst. Ein Motorrad zeichnet sich hierbei durch Herstellerschlüsselnummer (HSN), Typschlüsselnummer (TSN), Handelsname, sowie Zuteilungsjahr der TSN aus. Die genannten Daten sind aus der Zulassungsstatistik des KBA verfügbar. Insgesamt wurden im Rahmen der Pilotstudie 20 verschiedene HSN/TSN-Kombinationen detailliert vorerfasst. Das entspricht einer Abdeckung von rund 7 % der deutschlandweiten Zulassungen. In Tabelle 10 ist das Format der Top-Modelle-Vorerfassung ersichtlich.

Jedem Fahrzeugsicherheitssystem wird für jedes Top-Modell zugeordnet, ob das System serienmäßig verbaut ist, ob der Motorradhersteller es optional anbietet, oder ob es vom Hersteller aus nicht verfügbar ist. Zur Recherche dieser Eigenschaften wurden folgende Datenquellen genutzt:

- Hersteller-Informationen wie Bedienungsanleitungen, Kundeninformationen zum Motorradkauf (Konfigurationen, Werbung) und Presseartikel
- Motorrad-Foren
- HSN/TSN-spezifische Online-Suche für gebrauchte Motorräder
- Expertenbefragung

Im Vergleich zu den Pkw sind die öffentlich verfügbaren Angaben selbst zu den häufigsten Motorrädern begrenzt. Um Lücken in der Top-Modell-Vorerfassung zu füllen, wurde zusätzlich eine Expertenbefragung durchgeführt. Dazu wurden Frage-

bögen an Händler und Hersteller verschickt. Nach einer mehrmonatigen Antwortperiode und Erinnerungen konnten die fehlenden Informationen ergänzt werden. Lediglich ein größerer Hersteller hat keine zusätzlichen Informationen übermittelt.

#### Ersteinführungsjahre von Fahrzeugsicherheitssystemen

Die detaillierte Vorerfassung der Top-Modelle wurde durch eine allgemeine Vorerfassung von Ersteinführungsjahren ergänzt. Diese Daten wurden genutzt um die Abfrage der Systeme für alle Motorräder außerhalb der Top-Modelle zu steuern. Für jedes Fahrzeugsicherheitssystem wurde die Ersteinführung spezifiziert. Falls keine verlässliche Jahreszahl abgeschätzt werden konnte, wurde ein hinreichend früher Wert abgeschätzt. Im Gegenzug wurden Systeme, die 2020 noch nicht auf dem Markt erhältlich waren, mit einer Ersteinführung in der Zukunft abgeschätzt.

#### Nachrüstbarkeit bzw. Zubaubarkeit von Fahrzeugsicherheitssystemen

Einige der ausgewählten Sicherheitssysteme können vergleichsweise einfach nachgerüstet werden. So können beispielsweise Systeme, die der Motorradhersteller für das jeweilige Modell weder serienmäßig noch optional vorgesehen hat, mindestens durch eine Werkstatt unter vertretbarem Aufwand verbaut werden (z. B. Heizgriffe). Um auch diese Nachrüstungen berücksichtigen zu können, wurde für jedes System recherchiert, inwieweit es mit vertretbarem Aufwand nachrüstbar ist.

#### Anwendung der Vorerfassung auf die Stichprobe

Bild 22 zeigt, wie die verschiedenen Elemente der Vorerfassung auf die Fahrzeugstichprobe der Pilotstudie angewendet wurden. Dabei wurde zunächst geprüft, ob es sich um ein detailliert erfasstes Top-Modell handelt. Ist dies der Fall wird die Angabe aus der Vorerfassung übernommen, wenn das System serienmäßig ist. Ist das System laut Vorerfassung „optional vorhanden“, wird es im Interview abgefragt. Ist es laut detaillierter Vorerfassung bei diesem Modell nicht vorhanden, wird geprüft, ob das System zu jenen gehört, die mit vertretbarem Aufwand nachrüstbar sind. Trifft dies zu, wird es ebenfalls als „optionales“ System klassifiziert, das im Interview abgefragt wird. Gehört es nicht zu den nachrüstbaren Systemen, wird es als „nicht vorhanden“ kategorisiert und muss nicht abgefragt werden.

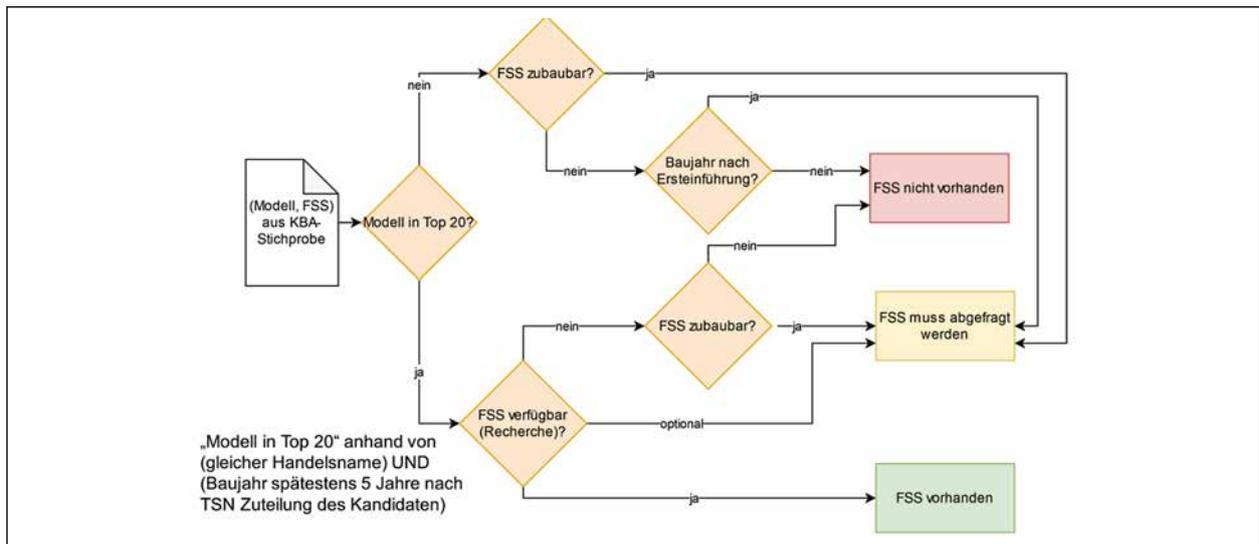


Bild 22: Kombination der Vorerfassungen und Anwendung auf die Stichprobe

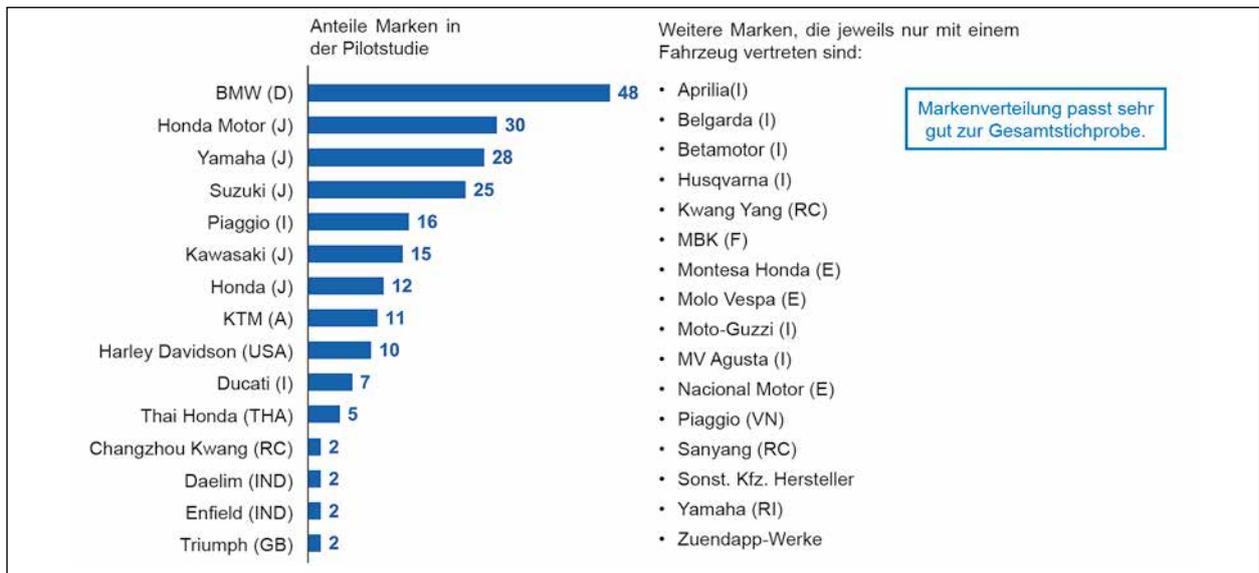


Bild 23: Herstellermarken in der Pilotstudie

Bei Fahrzeugen, die nicht zu den Top-Modellen gehören, wird analog verfahren. Anstelle der detaillierten Vorerfassung wird dabei aber das Ersteinführungsjahr herangezogen. Die Abfolge der Abfrage kann der Abbildung entnommen werden.

Im Ergebnis gibt es für jedes Fahrzeug aus der Stichprobe zu jedem System einen Vorerfassungswert:

- „FSS nicht vorhanden“:  
System kann im Fahrzeug nicht vorhanden sein. Angabe wird aus der Vorerfassung automatisch übernommen.
- „FSS muss abgefragt werden“:  
System ist im Fahrzeug optional vorhanden oder

kann nachgerüstet werden. Angabe muss im Interview erhoben werden.

- „FSS vorhanden“:  
Fahrzeug ist serienmäßig mit dem System ausgestattet. Angabe wird aus der Vorerfassung automatisch übernommen.

### 5.3 Basisdaten der erfassten Motorräder und Teilnehmenden

Insgesamt haben sich 231 Personen an der Befragung beteiligt und Angaben zum ausgewählten Motorrad gemacht. Die Auskunftgebenden und die ausgewählten Fahrzeuge entsprechen in ihren zentralen Merkmalen bekannten Verteilungen bzw. weisen eine hohe Streuung auf. Es kann also davon

ausgegangen werden, dass die Methode unverzerrte Ergebnisse liefert.

Die meisten der 231 Fahrzeuge sind vom Hersteller BMW, gefolgt von Honda Motor (J) mit 30 Fahrzeugen und Yamaha (J) mit 28 Fahrzeugen. Die Top 3 Herstellermarken umfassen also fast die Hälfte des realisierten Samples. 16 Hersteller sind lediglich mit einem einzigen Modell im Sample vertreten. Das entspricht in etwa der Verteilung im vom KBA übermittelten Sample und der Grundgesamtheit der Motorräder.

Das älteste Fahrzeug wurde 1953 erstmals zugelassen, das jüngste im Jahr 2019. Die Verteilung der Erstzulassungen entspricht mit geringen Abweichungen der Verteilung in der übermittelten KBA-Fahrzeugstichprobe. Die Hälfte der älteren Motorräder wurde von 1953 bis 2004 erstmals zugelassen. Die Hälfte der jüngeren Motorräder wurde zwischen 2005 und 2019 erstmals beim KBA registriert.

Ähnlich wie die Erstzulassung und die Herstellermarken passt auch die Verteilung der Motorleistung im realisierten Sample gut zur Verteilung im vom KBA übermittelten Sample. Die niedrigste Leistung beträgt 5 kW, die höchste 147 kW. Der Median liegt bei 49 kW.

In der überwiegenden Mehrheit der Interviews machten die Hauptnutzer bzw. Hauptnutzerinnen des Fahrzeugs die Angaben im Onlinefragebogen (94 %). Das Durchschnittsalter der Teilnehmenden liegt bei 55 Jahren. Die jüngste Person ist 19 Jahre und die älteste Person 81 Jahre. Die meisten Angaben stammen zudem von Männern. Lediglich 10 % der Interviews wurden von Frauen ausgefüllt. Diese Verteilung war mit Blick auf die Halterstruktur von Motorrädern zu erwarten.

## 5.4 Bewertung der Ergebnisse

Im Schnitt verfügen die 231 Fahrzeuge aus der Pilotstudie über 3,4 der ausgewählten Sicherheitssysteme. 57 Fahrzeuge sind mit keinen dieser Systeme ausgestattet (ca. 25 %). Das Fahrzeug mit der höchsten Anzahl ist mit 20 Systemen ausgestattet. Dabei handelt es sich um ein Motorrad von BMW mit einer Erstzulassung von 2019.

Die drei häufigsten Systeme sind eine Warnblinkanlage (52 %), ein Antiblockiersystem (ABS, 44 %)

und beheizbare Griffe (30 %). Die anderen Systeme sind deutlich seltener und erreichen Anteile von maximal 20 %.

Um die Zuverlässigkeit der Angaben zu beurteilen, ist ein Blick auf die sogenannten fehlenden Angaben hilfreich. Neben der Antwortmöglichkeit „ja“ und „nein“ in Bezug auf die Ausstattung des Motorrads mit einem System, stand immer auch die Antwortoption „kann ich nicht sagen“ zur Verfügung. Diese Kategorie ist insofern wichtig, da sie eventuelle Fehleinschätzungen der Teilnehmenden vorbeugt, die schlimmstenfalls zu einer fehlerhaften Abschätzung der Fahrzeugausstattung führen könnten. Hohe Anteile in dieser Antwortkategorie sind aber auch ein Hinweis darauf, dass die Formulierung im Fragebogen eventuell missverständlich ist.

Vor diesem Hintergrund wurden die Anteile fehlender Angaben in zwei Varianten betrachtet: einmal bezogen auf die Anzahl der Abfragen und einmal bezogen auf die Anzahl aller Motorräder. Abweichungen zwischen beiden Anteilen kommen durch die Vorerfassung und die entsprechende Fragebogensteuerung zustande. Die Vorerfassung setzt recherchierte und bereits bekannte Angaben automatisch, sodass die Teilnehmenden nicht dazu befragt werden müssen. Das trägt dazu bei, die Unsicherheit zu reduzieren.

Bei den meisten Systemen sind die Anteile der fehlenden Angaben sehr gering, sodass wir davon ausgehen, dass die Zuverlässigkeit der Angaben sehr hoch ist. Als tendenziell problematisch wurden alle Anteile von mindestens 5 % betrachtet. Sie sind im Bild farblich hervorgehoben und auf sie soll im Folgenden eingegangen werden.

Bei der kurventauglichen Traktionskontrolle (ASR), dem schräglagensensitiven Antiblockiersystem (ABS) und der Hinterrad-Abhebe-Kontrolle liegen die Anteile fehlender Werte zwischen 10 und 24 % bei allen Abfragen. Durch die Vorerfassung können diese Anteile auf 5 bis 7 % gesenkt werden. Die Unsicherheit bei der Abschätzung der Ausstattung kann also durch die Vorerfassung deutlich verbessert werden. Für eine Hauptstudie sollte geprüft werden, inwieweit diese Steuerungsmöglichkeit durch eine detailliertere Vorerfassung weiter verbessert werden kann. Zudem ist zu prüfen, inwieweit die Abfrage alltagsnäher gestaltet werden kann. Oft helfen konkrete Beispiele, die als zusätzliche Hinweise im Online-Interview eingeblendet werden können.

Fahrzeugsicherheitssystem	Anteil ausgestatteter Fahrzeuge in %	Anteil fehlender Angaben in % Basis:	
		Abfragen	Motorräder
<b>Traktion</b>			
Wheelie-Kontrolle	10	6	3
Traktionskontrolle/ASR	19	3	3
kurventaugliches ASR	10	24	5
<b>Geschwindigkeit</b>			
Tempomaten	7	1	1
<b>Bremsen</b>			
Berganfahrhilfe	2	0	0
Hinterrad-Abhebe-Kontrolle	6	10	7
Antiblockiersystem (ABS)	44	1	1
schräglagensensitives ABS	10	18	6
Kombi- oder Integralbremssystem	16	6	6
<b>Schaltung</b>			
Automatikgetriebe	9	0	0
Schaltautomaten	9	1	1
Anti-Topping-Kupplung	12	8	7
Motor-Schleppmoment-Regelung	5	10	10
<b>Lichtfunktionen</b>			
adaptives Bremslicht	4	5	5
Xenon- bzw. LED-Fahrlicht	17	2	2
spezielle Tagfahrleuchten	19	2	2
Warnblinkanlage	52	2	2
Nebelscheinwerfer	8	1	1
Zusatzscheinwerfer	19	1	1
dynamisches Kurvenlicht	3	0	0
<b>Post-Crash/passive Sicherheit</b>			
Notrufsystem (E-Call)	2	0	0
Airbag	0	0	0
<b>sonstige sicherheitsrelevante Systeme</b>			
Reifendruckkontrolle	11	2	2
beheizbare Griffe	30	0	0
dynamische Dämpferanpassung	20	4	4

Bild 24: Anteile der Fahrzeugsicherheitssysteme in der Pilotstudie

Die Wheelie-Kontrolle ist ebenfalls ein Beispiel dafür, dass die Vorerfassung die Sicherheit der Abfrage deutlich verbessern kann. Hier sinkt der Anteil fehlender Angaben von 6 %, bezogen auf die Abfragen, auf 3 %, bezogen auf die Anzahl der Motorräder.

Bei anderen Systemen konnte die Vorerfassung in der aktuellen Form den Anteil fehlender Werte nicht reduzieren. Zu diesen Systemen gehören die Motorschleppmomentregelung (10 % fehlende Angaben), die Anti-Hopping-Kupplung (8 bzw. 7 % fehlende Angaben), das Kombi- und Integralbremssystem (6 % fehlende Angaben) und das adaptive Bremslicht (5 % fehlende Angaben).

Für diese Systeme sind die bisher verfügbaren Daten aus der Vorerfassung häufig zu schwach, um sie für die Fragebogensteuerung zu verwenden. Das sollte für eine Hauptstudie noch einmal überprüft werden. Ansatzpunkte könnten in hersteller-spezifischen oder leistungsklassenspezifischen Ersteinführungsjahren liegen. Zudem ist auch hier die Formulierung der Fragen im Fragebogen zu überdenken und gegebenenfalls durch Beispiele alltagsnäher zu gestalten.

Sowohl die Vorerfassung der Sicherheitssysteme als auch die alltagsnahe Formulierung der Abfragen im Fragebogen haben ihre Grenzen. Die Schwierigkeiten der Vorerfassung ergeben sich aus der Vielzahl der Modelle bzw. dem geringen Anteil von Volumenmodellen sowie der schlechten Verfügbarkeit von Ausstattungslisten. Die Grenzen der Verbesserung der Abfrage im Fragebogen liegen in der Länge der Texte (und Lesebereitschaft der Teilnehmenden) sowie der Erfahrbarkeit der Systeme im Alltag. Viele der abgefragten Systeme und vor allem der problematischen Systeme greifen nur in Extremsituationen ein, die unter „normalen“ Verkehrsbedingungen in der Regel von geübten Fahrerinnen und Fahrern vermieden werden. Die Wheelie-Kontrolle, das kurventaugliche ASR, die Hinterrad-Abhebe-Kontrolle, das schräglagensensitive ABS, die Anti-Hopping-Kupplung und auch die Motorschleppmomentregelung werden im „normalen“ Verkehrsalltag nicht benötigt und deshalb oft nicht bemerkt. Ein Teil der Fahrer und Fahrerinnen ist sich dennoch bewusst, dass das Fahrzeug darüber verfügt.

Zum Abschluss des Interviews wurden alle Teilnehmenden gefragt, wie sicher sie sich bei den Angaben waren und wie einfach sie das Ausfüllen

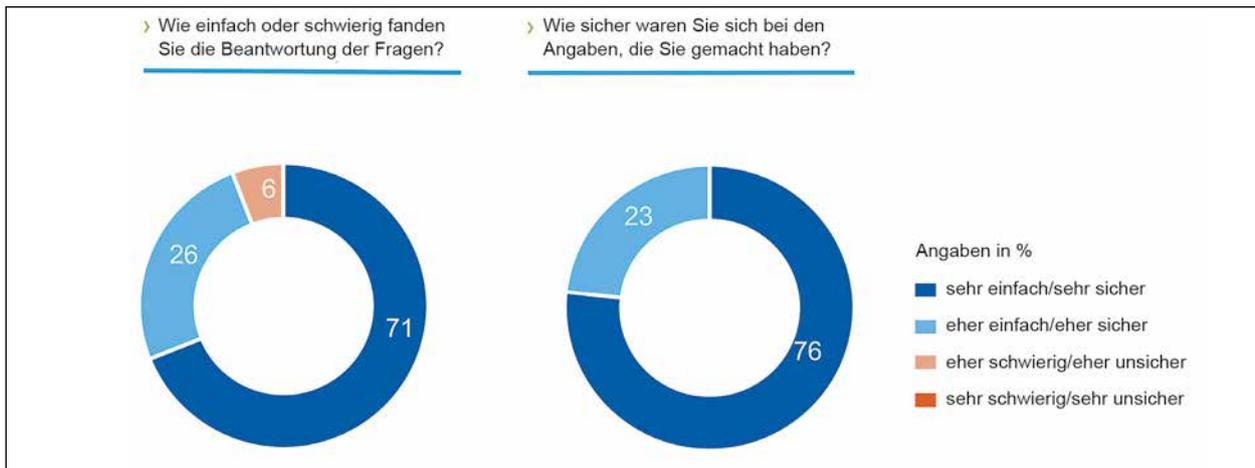


Bild 25: Selbsteinschätzung der Teilnehmenden

des Fragebogens fanden. Die überwiegende Mehrheit fand die Beantwortung der Fragen sehr einfach und fühlte sich sehr sicher bei den gemachten Angaben.

## 5.5 Empfehlungen für eine Hauptstudie

Das eingesetzte Erhebungskonzept hat sich in der Pilotstudie grundsätzlich bewährt. Bei einem Einsatz in einer Hauptstudie sind unverzerrte und zuverlässige Ergebnisse zu erwarten. Für die drei Kernelemente des Erhebungskonzepts lassen sich folgende Empfehlungen für eine Hauptstudie ableiten:

### Stichprobe

- Das KBA-Fahrzeugregister ist grundsätzlich ein sehr guter Auswahlrahmen für die Stichprobe.
- Es beteiligten sich sowohl Nutzerinnen und Nutzer mit hoher als auch sehr geringer Jahresfahrleistung, mit neuen und alten Fahrzeugen.
- Dennoch gibt es Hinweise auf einzelne Fehler in den Fahrzeugdaten. Um diese sicher zu identifizieren, sollten zentrale Merkmale zum Motorrad zusätzlich im Interview erhoben bzw. verifiziert werden. Dazu gehören beispielsweise der genaue Typ des Motorrads und das Bundesland des Wohnorts.
- Viele Fahrzeuge werden im Alltag nicht oder nur wenig genutzt. Andere werden eher wenig auf öffentlichen Straßen gefahren. Dazu gehören zum Beispiel Enduro-, oder Rennmaschinen. Diese Fahrzeuge haben oft bewusst wenige der ausgewählten Sicherheitssysteme. Gleichzeitig

ist ihre Verkehrsbeteiligung und damit die Auswirkung auf die Verkehrssicherheit gering. Um das abschätzen zu können, sollte die Verwendung und auch die Anzahl der jährlichen Monate mit Zulassung im Fragebogen erfasst werden.

- Neben der Herstellerschlüsselnummer HSN, der Erstzulassung und dem Handelsnamen sollte auch die Typschlüsselnummer TSN berücksichtigt werden. Denn sie ermöglicht eine eindeutige Identifikation eines registrierten Modells, so dass die Vorerfassung typspezifisch verwendet werden kann.
- Die Teilnahmebereitschaft ist sehr hoch und könnte durch ein Erinnerungsschreiben zusätzlich gesteigert werden.

### Vorerfassung

- Die Vorerfassung ist sehr aufwendig, da der Fahrzeugbestand aus einer Vielzahl unterschiedlicher Modelle besteht.
- Die Vorerfassung kann aber besser auf die Stichprobe abgestimmt werden. Dazu sollte ausreichend Zeit zwischen Stichprobenziehung und Versand der Anschreiben eingeplant werden. Häufige Modelle der Stichprobe können dann gezielt vorerfasst und die Zuverlässigkeit der Daten verbessert werden.
- Es sollte geprüft werden, ob die allgemeine Vorerfassung nach Ersteinführungsjahr anhand allgemeiner Kriterien wie beispielsweise Hersteller oder Motorleistung verbessert werden kann.
- Die Befragung von Herstellern und Motorrad-Verkaufsstellen hat sich als gute Quelle zur Ergänzung der verfügbaren Datenlage erwiesen. Neben der detaillierten Erfassung der Volumen-

modelle kann diese Befragung auch dazu genutzt werden, die Ersteinführungsjahre herstellerspezifisch zu setzen. Wir empfehlen die Verwendung eines offiziellen Anschreibens seitens der BASt, um die Kooperationsbereitschaft zu erhöhen.

### Befragungsmethode und Fragebogen

- Die Länge des Fragebogens ist mit ca. 7 Minuten gut. Es gab nur wenige Abbrüche.
- Die Verständlichkeit einiger Fragen kann durch mehr Alltagsnähe und gute Beispiele verbessert werden. Das bietet sich vor allem bei den Systemen an, zu denen ein vergleichsweise großer Anteil Teilnehmender keine Angabe machen konnte. Dazu gehören die Wheelie-Kontrolle, die kurventaugliche Traktionskontrolle (ASR), die Hinterrad-Abhebekontrolle, das schräglagensensitive Anti-Blockiersystem (ABS), das Kombi- oder Integralbremssystem, Anti-Hopping-Kupplung, die Motorschleppmomentregelung und das adaptive Bremslicht.
- Insgesamt fühlte sich die absolute Mehrheit der Teilnehmenden sehr sicher bei den gemachten Angaben und empfand das Ausfüllen des Fragebogens als sehr einfach.
- Da auch Fehler in der Stichprobe möglich sind, sollten zentrale Merkmale, die für die Aufbereitung und Gewichtung der Daten benötigt werden, im Fragebogen explizit verifiziert werden. Dazu gehören der exakte Typ des Motorrads und das Bundesland des Wohnorts des Halters.

## Literatur und Quellen

Arbeitskreis Deutscher Markt- und Sozialforschungsinstitute e.V. (ADM) (2012): ADM-Forschungsprojekt, Dual-Frame-Ansätze' 2011/2012. Forschungsbericht, online verfügbar unter <https://www.adm-ev.de/wp-content/uploads/2018/07/Forschungsbericht-Dual-Frame-Ans%C3%A4tze.pdf>

BÜHNE, J.-A. (2011): Ökonomische Hemmnisse bei der Markteinführung kooperativer Fahrzeugsicherheitssysteme, Köln.

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Verkehrssicherheitsprogramm 2011, Berlin, online verfügbar unter: [\[onen/StV/verkehrssicherheitsprogramm-2011.pdf?\\\_\\\_blob=publicationFile\]\(https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/StV/verkehrssicherheitsprogramm-2011.pdf?\_\_blob=publicationFile\)](https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikati-</a></p>
</div>
<div data-bbox=)

Deutscher Verkehrssicherheitsrat e.V. (DVR) (2018): Lexikon. Automatisiertes Fahren, Bonn, online verfügbar unter: [https://www.dvr.de/download/lexikon-automatisiertes-fahren\\_lang.pdf](https://www.dvr.de/download/lexikon-automatisiertes-fahren_lang.pdf)

European Enhanced Vehicle-safety Committee (2006): EEVC WG 19. Primary Secondary Safety Interaction, online verfügbar unter: [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjA2LrI8qvpAhWksKQKHc1kDakQFjAAegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Fwww.eevc.net%2Ffileuploads%2Fserver%2Fphp%2F%3Ffile%3DWG19\\_Review\\_Report\\_1\\_2006.pdf%26download%3D1&usg=AOvVaw2Nbe5fBttkrEQRqkE-2no7P](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjA2LrI8qvpAhWksKQKHc1kDakQFjAAegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Fwww.eevc.net%2Ffileuploads%2Fserver%2Fphp%2F%3Ffile%3DWG19_Review_Report_1_2006.pdf%26download%3D1&usg=AOvVaw2Nbe5fBttkrEQRqkE-2no7P)

FOLLMER, R., GEIS, A., GRUSCHWITZ, D., HÖLSCHER, J., RAUDSZUS, D., ZLOCKI, A. (2015): Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen. In: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 258, Bergisch Gladbach

GASSER, T. M., FREY, A., SEECK, A., AUERSWALD, R. (2017): Comprehensive Definitions For Automated Driving And ADAS. 25th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), Paper No. 17-0380

GRUSCHWITZ, D., Hölscher, J., Raudszus, D., Zlocki, A. (2017): Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2015. In: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 272, Bergisch Gladbach

GRUSCHWITZ, D., HÖLSCHER, J., RAUDSZUS, D., SCHULZ, A. (2020): Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2017. In: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 295, Bergisch Gladbach

HARMS, I. M., DEKKER, G.-M. (2017): ADAS: from owner to user – Insights in the conditions for a breakthrough of Advanced Driver Assistance Systems. Connecting Mobility, online verfügbar unter:

loads/2017/11/ADAS-from-owner-to-user-low-res.pdf

HÜTTER, ANDREA (2013): Verkehr auf einen Blick. Wiesbaden 2013, online verfügbar unter: [https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEMonografie\\_mods\\_00003760](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEMonografie_mods_00003760)

Krafftahrt-Bundesamt (2020): Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2019 nach Segmenten, online verfügbar unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/2019/2019\\_b\\_barometer.html?nn=2712160](https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz/2019/2019_b_barometer.html?nn=2712160)

SAE International (2018): Surface vehicle recommended practice J3016™

SEECK, A., GASSER, T. M., AUERSWALD, R. (2016): Fahrer vs. Fahrzeug – Beherrschbarkeit verschiedener Automatisierungsgrade. In: Methodenentwicklung für Aktive Sicherheit und Automatisiertes Fahren

Statistisches Bundesamt (2020): Fehlverhalten der Fahrzeugführer bei Unfällen mit Personenschaden, online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Tabellen/fehlverhalten-fahrzeugfuehrer.html>

Statistisches Bundesamt (2020): Verkehrsunfälle, Fachserie 8 Reihe 7, Wiesbaden, online verfügbar unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700197004.pdf?__blob=publicationFile)

## Bilder

Bild 1: Entwicklung der Anzahl im Straßenverkehr Getöteter in Deutschland

Bild 2: Fehlverhalten der Fahrzeugführer bei Unfällen mit Personenschaden

Bild 3: Veränderungen der Fahrzeugsegmente von 2013 auf 2019

Bild 4: Übersicht zur Veränderung des Fahrzeugbestands und der Neuzulassungen nach Fahrzeugsegmenten

Bild 5: Gemessene Ausstattungsraten und Konfidenzintervalle am Beispiel Tempomat

Bild 6: Übersicht Fahrzeugsegmente und Fahrzeugalter

Bild 7: Fahrzeugausstattung mit passiven Systemen zum Insassenschutz

Bild 8: Fahrzeugausstattung mit Systemen zum Fußgängerschutz

Bild 9: Fahrzeugausstattung mit Elektronischem Stabilitätsprogramm (ESP)

Bild 10: Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Fahrzeugbeleuchtung

Bild 11: Fahrzeugausstattung mit Systemen zur Geschwindigkeitsregelung

Bild 12: Fahrzeugausstattung mit automatischen Brems- und Warnsystemen

Bild 13: Fahrzeugausstattung mit Spurwechselsystemen

Bild 14: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitsystemen nach Segmenten

Bild 15: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitsystemen nach Nutzung

Bild 16: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitsystemen nach Art der gefahrenen Strecken

Bild 17: Durchschnittliche Ausstattung mit ausgewählten Fahrzeugsicherheitsystemen nach Erstzulassung, Art der Zulassung sowie Hauptnutzer

Bild 18: Fahrzeugausstattung mit primären Systemen nach Wirkweise

Bild 19: Fahrzeugausstattung mit Level-1-Systemen

Bild 20: Fahrzeugausstattung mit Level-2-Systemen

Bild 21: Generelles Vorgehen der Vorerfassung von Fahrzeugsicherheitssystemen bei der Motorrad-Pilotstudie

Bild 22: Kombination der Vorerfassungen und Anwendung auf die Stichprobe

- Bild 23: Herstellermarken in der Pilotstudie
- Bild 24: Anteile der Fahrzeugsicherheitssysteme in der Pilotstudie
- Bild 25: Selbsteinschätzung der Teilnehmenden

## Tabellen

- Tab. 1: Übersicht der zentralen Daten zum Pkw-Bestand
- Tab. 2: Anteile der Pkw nach Fahrzeugsegmenten
- Tab. 3: Überprüfte technische Systemabhängigkeiten
- Tab. 4: Verbreitung der Fahrzeugsicherheitssysteme
- Tab. 5: Übersicht Fahrzeugklasse L
- Tab. 6: Übersicht Stichprobenoption Güterfahrzeuge/Busse
- Tab. 7: Rahmendaten für ein Erhebungskonzept für Güterfahrzeuge/Busse
- Tab. 8: Rahmendaten für ein Erhebungskonzept für Motorräder
- Tab. 9: Rahmendaten Pilotstudie Motorräder
- Tab. 10: Muster Erfassungstabelle für Top-Modelle

## Anhang

### Ausführliche Systemübersicht Pkw

#### Navigation und Fahrerinformation

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation <sup>1</sup>
Fest eingebautes oder mobiles Navigationsgerät	Haben Sie im Fahrzeug ein fest eingebautes Navigationsgerät oder nutzen Sie ein mobiles Navigationsgerät?	-	Navigationsgerät (integriert/mobil)	-	nicht klassifizierbar
Geschwindigkeitswarner	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Geschwindigkeitswarner, der warnt, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschritten wird?	Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn die zulässige Höchstgeschwindigkeit überschritten wird.	Geschwindigkeitsbegrenzer (nur warnend)	Euro NCAP	Primär; Wirkweise A
Pausenempfehlung	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Müdigkeits- und Ablenkungskontrolle (auch Pausenempfehlung genannt), die Ermüdungserscheinungen des Fahrers registriert und darauf aufmerksam macht?	Wenn erkannt wird, dass der Fahrer müde ist, wird eine Warnung ausgegeben.	Aufmerksamkeits-Assistent	Euro NCAP	Primär; Wirkweise A
Head-Up-Display	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein Head-Up-Display, das Fahrerinformationen im Bereich der Frontscheibe projiziert?	Zusätzliches Display, das als virtuelles Bild über der Motorhaube erscheint.	Head-Up-Display	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	nicht klassifizierbar
Verkehrsschilderkennung	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Verkehrsschilderkennung, das heißt eine Kamera erfasst Verkehrsschilder, wie z. B. Überholverbote oder Geschwindigkeitsbegrenzungen, die dem Fahrer solange sie gelten, angezeigt werden?	Verkehrsschilder (meist Geschwindigkeitsbeschränkungen) werden dem Fahrer in einem Display angezeigt.	Verkehrsschilder-Assistent	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Primär; Wirkweise A

#### Fahrdynamik, Bremsen und Abstandhalten

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Bremsassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Bremsassistenten, der bei schnellem Treten der Bremsen eine maximale Bremskraft und damit eine Vollbremsung bewirkt?	Sobald anhand der Bremspedalbetätigung eine Notbremsung erkannt wird, wird der Fahrer mit dem vollen Bremsdruck unterstützt.	Bremsassistentensystem (BAS)	ECE R139	Primär; Wirkweise C
Fahrdynamikregelung ESP	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP), das instabile Fahrbedingungen automatisch korrigiert? Das Eingreifen des Systems erkennen Sie auch daran, dass eine gelbe Warnleuchte im Armaturenbrett aufleuchtet.	Bei einem erkannten instabilen Fahrzeugzustand (Über-/Untersteuern) wird durch radselektive Bremsingriffe die Stabilität wieder hergestellt.	Elektronisches Fahrdynamik-Regelsystem (ESC)	ECE R140	Primär; Wirkweise C
Auffahrwarner	Mit einem Auffahrwarner, der bei zu geringem Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug warnt– aber nicht eingreift?	Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn die Zeitlücke zum vorausfahrenden Fahrzeug zu gering ist.	Auffahrwarnung	gängiger Systemname bei diversen OEM	Primär; Wirkweise A

<sup>1</sup> Eine inhaltliche Erläuterung der hier dargestellten Klassifikation einzelner Sicherheitssysteme findet sich in Kapitel 2.3.

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Multikollisionsbremse	Mit einer Multikollisionsbremse, die das Fahrzeug nach einem Unfall automatisch abbremsen würde, um so mögliche weitere Unfälle zu vermeiden?	Nach einem Unfall wird automatisch weiter gebremst um zum Stillstand zu kommen, dort zu verbleiben und eine Sekundärkollision zu vermeiden.	Multikollisionsbremse	ADAC	Tertiär
Notbremssystem bis 30 km/h	Mit einem automatischen Notbremssystem, das bei Geschwindigkeiten bis 30 Kilometer pro Stunde automatisch bremst, wenn ein Unfall mit einem vorausfahrenden Fahrzeug oder einem Fußgänger droht?	Es wird eine automatische Notbremsung eingeleitet, um einen Auffahrunfall oder Fußgänger- bzw. Radfahrerunfall zu vermeiden bzw. abzuschwächen.	Notbremsassistentensystem (AEBS)	ECE R131	Primär; Wirkweise C
Notbremssystem über 30 km/h	Mit einem automatischen Notbremssystem, das bei höheren Geschwindigkeiten automatisch bremst, wenn ein Unfall mit einem vorausfahrenden Fahrzeug droht?	Es wird eine automatische Notbremsung eingeleitet, um einen Auffahrunfall oder Fußgänger- bzw. Radfahrerunfall zu vermeiden bzw. abzuschwächen.	Notbremsassistentensystem (AEBS)	ECE R131	Primär; Wirkweise C
Notbremssystem Fußgänger	Mit einem Notbremssystem, das automatisch eine Notbremsung einleitet, wenn ein Unfall mit einem Fußgänger oder Radfahrer droht?	Es wird eine automatische Notbremsung eingeleitet, um einen Fußgänger- bzw. Radfahrerunfall zu vermeiden bzw. abzuschwächen.	Notbremsassistentensystem (AEBS)	ECE R131	Primär; Wirkweise C
Kollisionswarner	Mit einem Kollisionswarner, der vor einem Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug oder einem Fußgänger warnt – aber nicht eingreift?	Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn die Gefahr eines Auffahrunfalls oder eines Fußgängerunfalls besteht (in der Regel TTC-basiert).	Kollisionswarner	ECE R131	Primär; Wirkweise A
Kreuzungsassistent	Mit einem Kreuzungsassistenten, der warnt oder das Fahrzeug an einer Kreuzung automatisch abbremsst, wenn die Gefahr besteht, mit dem Querverkehr zusammenzustoßen?	Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn die Gefahr eines Unfalls mit kreuzendem Verkehr besteht und gegebenenfalls eine Bremsung eingeleitet.	Notbremsassistentensystem für kreuzenden Verkehr	abgeleitet aus ECE R131	Primär; Wirkweise A <sup>2</sup>
(Links-) Abbiegeassistent	Mit einem Links-Abbiegeassistenten, der beim Linksabbiegen automatisch abbremsst, wenn die Gefahr besteht, mit einem entgegenkommenden Auto zusammenzustoßen?	Überwacht beim Linksabbiegen den Gegenverkehr und kann im Falle einer drohenden Kollision warnen oder eine Notbremsung durchführen.	Notbremsassistentensystem für Linksabbiegemanöver	abgeleitet aus ECE R131	Primär; Wirkweise C
Ausweichassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Ausweichassistenten, der Ihnen in einer kritischen Situation mit einem Hindernis auf Ihrer Fahrspur hilft, das Fahrzeug um dieses Hindernis herum zu lenken?	Hilft dem Fahrer in einer kritischen Situation um ein Hindernis herum zu lenken.	Notlenkfunktion	ECE R79	Primär; Wirkweise C

<sup>2</sup> Da im Fragebogen sowohl nach einem warnenden (Wirkweise A) als auch einem eingreifenden (Wirkweise C) Kreuzungsassistenten gefragt wurde, wird im Bericht die niedrigststufigere Klassifikation angenommen.

## Fahrgeschwindigkeitsassistenzsysteme

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Tempomat	Mit einem Tempomat, der eine vom Fahrer voreingestellte Geschwindigkeit hält?	Die Wunschgeschwindigkeit wird automatisch eingeregelt.	Geschwindigkeitsregelanlage	-	nicht klassifizierbar <sup>3</sup>
Speed Limiter bzw. Geschwindigkeitsbegrenzer	Mit einem Speed Limiter oder Geschwindigkeitsbegrenzer, der bewirkt, dass eine vom Fahrer voreingestellte Geschwindigkeit nicht überschritten werden kann?	Die Geschwindigkeit wird auf einen vom Fahrer vorgegebenen Wert begrenzt.	Einstellbare Geschwindigkeits-Begrenzungsfunktion	ECE R89	nicht klassifizierbar <sup>4</sup>
ACC (Tempomat mit Abstandhalter)	Mit einem ACC, das heißt über einen Tempomat plus Abstandhalter, so dass die Geschwindigkeit automatisch zum vorausfahrenden Fahrzeug gehalten wird?	Wunschgeschwindigkeit und Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug werden automatisch eingeregelt (bei Stop & Go Funktionalität bis zum Stillstand).	Adaptive Geschwindigkeitsregelung	Euro NCAP	Primär; Wirkweise B; Level 1
Erweitertes ACC	Mit einem erweiterten ACC, das heißt über einen Tempomat plus Abstandhalter, der neben dem Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug auch die erlaubte Höchstgeschwindigkeit sowie Kurven berücksichtigt und die Geschwindigkeit automatisch anpasst?	Wunschgeschwindigkeit und Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug werden automatisch eingeregelt und auch automatisch an die derzeit herrschende Geschwindigkeitsbegrenzung und Kurven angepasst.	Intelligente adaptive Geschwindigkeitsregelung (iACC)	Euro NCAP	Primär; Wirkweise B; Level 1
Stauassistent	Mit einem Stauassistenten, der bei niedrigen Geschwindigkeiten zum Beispiel beim Stop & Go das Auto in der Fahrspur sowie den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug automatisch hält?	Im unteren Geschwindigkeitsbereich werden Wunschgeschwindigkeit und Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug automatisch eingeregelt. Außerdem wird das Fahrzeug durch automatische Lenkeingriffe in der Fahrspur gehalten.	Traffic Jam Assist	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Primär; Wirkweise B; Level 2

<sup>3</sup> Da der Tempomat nach SAE J3016 keinem Automatisierungslevel > 0 entspricht, wird er auch hier nicht als Wirkweise B klassifiziert und entzieht sich damit der zugrunde gelegten Klassifikation (siehe SAE International: 2018).

<sup>4</sup> Da der Geschwindigkeitsbegrenzer nach SAE J3016 keinem Automatisierungslevel > 0 entspricht, wird er auch hier nicht als Wirkweise B klassifiziert und entzieht sich damit der zugrunde gelegten Klassifikation (siehe SAE International: 2018).

## Spurhalte- bzw. Spurwechselassistenzsysteme

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Spurwechselwarner	Mit einem Spurwechselwarner, der bei einem beabsichtigten Spurwechsel warnt, wenn eine Kollision mit einem Fahrzeug auf der Nachbarspur droht – aber nicht eingreift?	Es wird eine Warnung ausgegeben, wenn sich bei einem beabsichtigten Spurwechsel ein Objekt im toten Winkel befindet.	Lane Change Assistent	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Primär; Wirkweise A
Totwinkelwarner	Mit einem Totwinkelwarner, der bei Ihnen immer anzeigt, wenn sich ein anderes Fahrzeug im toten Winkel hinter ihnen befindet – aber nicht eingreift?	Es wird permanent angezeigt, ob sich ein Objekt im toten Winkel befindet.	Blind Spot Detection	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Primär; Wirkweise A
Spurverlassenswarner	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Spurverlassenswarner, der warnt, wenn das Auto die Fahrspur unbeabsichtigt verlässt – aber nicht eingreift?	Es wird eine Warnung ausgegeben wenn die Fahrspur ohne Betätigen des Blinkers verlassen wird.	Spurhaltewarnsystem	ECE R130	Primär; Wirkweise A
Spurwechselassistenten	Mit einem Spurwechselassistenten, der aktiv eingreift und einen Spurwechsel verhindert, wenn sich ein anderes Auto im toten Winkel befindet und eine Kollision verhindert?	Es wird ein Lenk- oder Bremsengriff vorgenommen, wenn während des Spurwechsels die Gefahr einer Kollision mit einem Fahrzeug auf der Nachbarspur besteht.	korrigierende Lenkfunktion	ECE R79	Primär; Wirkweise C
Automatischer Spurwechselassistent	Mit einem automatischen Spurwechselassistenten, der bei passender Lücke eigenständig einen Spurwechsel vornimmt, wenn der Blinker gesetzt wird?	Nach einer Fahrer-eingabe prüft das Fahrzeug die Umgebung und übernimmt vollkommen autonom den Spurwechsel.	automatische Lenkfunktion der Kategorie C	ECE R79	Primär; Wirkweise B Level 2
Spurhalteassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein Spurhaltesystem, das korrigierend eingreift, wenn das Auto die Fahrspur unbeabsichtigt verlässt?	Es wird ein korrigierender Lenkeingriff vorgenommen, um ein unbeabsichtigtes Verlassen der Fahrspur zu vermeiden.	automatische Lenkfunktion der Kategorie B1	ECE R79	Primär; Wirkweise C
Lenkassistent	Mit einem Lenkassistenten, der das Fahrzeug automatisch in der Mitte der Fahrbahn hält?	Das System hält das Fahrzeug automatisch immer in der Mitte des aktuellen Fahrstreifens.	automatische Lenkfunktion der Kategorie B1	ECE R79	Primär; Wirkweise B; Level 1

## Parkassistenten und Rundumsicht

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Einparkhilfe	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Einparkhilfe oder Parkpiepser, die Ihnen mithilfe von Tönen oder der Anzeige auf einem Bildschirm den Abstand zu möglichen Hindernissen beim Einparken angibt – aber nicht eingreift?	Ein akustisches und/oder optisches Signal gibt den Abstand zu parkenden Fahrzeugen an.	Acoustic Parking System	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Primär; Wirkweise A
Rückfahrkamera	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Rückfahrkamera, die Ihnen auf einem Bildschirm mögliche Hindernisse hinter Ihrem Fahrzeug anzeigt?	Das Bild einer Kamera im Heck des Fahrzeugs wird dem Fahrer auf einem Display angezeigt.	Kamera-Monitor-Einrichtung für indirekte Sicht	ECE R46	Primär; Wirkweise A
Parkassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Parkassistenten, der die Lenkung beim Einparken übernimmt und Sie nur selbst Gas geben und Bremsen müssen?	Sämtliche Lenkeingriffe während des Einpark- bzw. Ausparkvorgangs werden vom System übernommen, aber nicht die Längsführung.	automatische Lenkfunktion der Kategorie A	ECE R79	Primär; Wirkweise B; Level 1
Parkpilot (inklusive remote)	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Parkpiloten, der das Auto selbständig einparkt und Sie bei Bedarf sogar vorher aussteigen können?	Das Fahrzeug übernimmt selbstständig die Längs- und Querverführung während des gesamten Ein- bzw. Ausparkvorgangs. Beim Remote-Parkpiloten kann das Fahrzeug extern vom Fahrer gesteuert werden aus oder einzuparken.	Parkpilot/ Ferngesteuertes Einparken	ECE R79	Primär; Wirkweise B; Level 2
360-Grad-Kamera	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Rundum-Kamera, die Ihnen auf einem Bildschirm die nähere Umgebung und mögliche Hindernisse von oben aus gesehen, anzeigt?	Dem Fahrer wird über ein Display eine Ansicht des Fahrzeugs und der näheren Umgebung aus der Vogelperspektive angezeigt.	Kamera-Monitor-Einrichtung für indirekte Sicht mit einem Sichtfeld von 360°	abgeleitet aus ECE R46	Primär; Wirkweise A
Ausstiegswarner	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Ausstiegswarner, der Sie nach dem Parken warnt, falls sich Autos oder Radfahrer von hinten nähern und Sie die Autotür nicht öffnen sollten.	Sollte der Fahrer aussteigen wollen, aber ein Fahrzeug nähert sich auf seiner Spur, so wird er visuell oder akustisch gewarnt, damit er die Tür nicht weiter öffnet.	Ausstiegswarner	-	Primär; Wirkweise A
Rückfahrassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen sogenannten Querverkehrs- bzw. Rückfahrassistenten, der Sie beim langsamen Rückwärtsfahren, vor herannahenden Fahrzeugen oder Fußgängern warnt oder auch bremst?	Beim Zurücksetzen wird eine Warnung ausgegeben, falls Fußgänger, Fahrradfahrer oder Fahrzeuge sich in den Weg des Fahrzeugs bewegen.	Querverkehrsassistent hinten bzw. Rückfahrassistent	-	Primär; Wirkweise A <sup>5</sup>

<sup>5</sup> Da im Fragebogen sowohl nach einem warnenden (Wirkweise A) als auch einem eingreifenden (Wirkweise C) Rückfahrassistenten gefragt wurde, wird im Bericht die niedrigstufigere Klassifikation angenommen.

## Passive Sicherheit

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Frontairbags für Fahrer oder Beifahrer	Verfügt Ihr Fahrzeug über Frontairbags für Fahrer oder Beifahrer?	-	Airbag/Beifahrerairbag	ECE R94	Sekundär
Seitenairbags für Fahrer oder Beifahrer	Verfügt Ihr Fahrzeug über Seitenairbags für Fahrer oder Beifahrer an der Sitzseite?	-	Airbag im Seitenbereich	abgeleitet aus ECE R94	Sekundär
Gurtstraffer	Verfügt Ihr Fahrzeug über Systeme die im Falle eines Unfalls, die Sicherheitsgurte zusätzlich und ruckartig straffen, um die Insassen bestmöglich auf ihren Sitzen zu halten? Das wird auch Gurtstraffer genannt.	Im Falle einer Kollision wird die Gurtlose beseitigt.	Gurtstraffer	ECE R16	Sekundär
Seat Belt Reminder/ Gurtkontrolle	Erinnert Ihr Auto Sie durch eine Warnlampe oder einen Piepton an das Anlegen des Sicherheitsgurts?	Warnsignal, falls während des Fahrens kein Sicherheitsgurt angelegt ist.	Sicherheitsgurt-Warneinrichtung	ECE R16	nicht klassifizierbar
Kopfairbags	Verfügt Ihr Fahrzeug über Kopfairbags, die sich im Autodach befinden?	-	Airbag im Kopfbereich	abgeleitet aus ECE R94	Sekundär
Aktive Kopfstützen	Verfügt Ihr Fahrzeug über Systeme die im Falle eines Unfalls, die Kopfstützen nach vorne zum Kopf der Passagiere bewegen, um das Verletzungsrisiko zu minimieren? Das wird auch als aktive Kopfstützen bezeichnet.	Kopfstützen neigen sich im Falle einer Heckkollision nach vorne, um eine Überstreckung der Wirbelsäule zu verhindern.	Kopfstütze aktiv	Euro NCAP	Sekundär
Knieairbags für Fahrer oder Beifahrer	Verfügt Ihr Fahrzeug über Knieairbags für Fahrer oder Beifahrer?	-	Airbag im Kniebereich	abgeleitet aus ECE R94	Sekundär
Vorkonditionierung (Pre-Safe)	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Vorkonditionierung, ein sogenanntes Pre-Safe, das heißt, dass vor einem Unfall automatisch Sicherheitsmaßnahmen ergriffen werden, wie z. B. Gurtstraffung und Sitzhochstellung?	Kurz vor einer Frontalkollision wird die Sitzposition der Insassen optimiert und andere Maßnahmen vorgenommen.	Vorkonditionierung Frontalkollision	-	Sekundär
Beltbag	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen sogenannten Gurt-Airbag?	Ein Airbag, der im Sicherheitsgurt verbaut ist und im Falle eines Unfalls die Breite des Gurtes erhöht.	Airbag im Sicherheitsgurt verbaut	abgeleitet aus ECE R94	Sekundär

## Passive Sicherheit speziell für Kinder

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
ISO-Fix Verankerungspunkte für Kindersitze	Gibt es in Ihrem Fahrzeug ISO-Fix Verankerungspunkte für einen Kindersitz?	ISO-Fix Kindersitzbefestigung	ISO-Fix-Verankerungssystem	ECE R16 & ECE R145	Sekundär
Abschaltfunktion des Beifahrerairbags (Key Switch)	Ist der Beifahrerairbag in Ihrem Fahrzeug abschaltbar, dies wird auch Key Switch genannt?	-	Beifahrerairbag-Abschalter	Euro NCAP	Sekundär

## Lichtanlage

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation <sup>6</sup>
Tagfahrleuchten	Ist Ihr Fahrzeug neben dem normalen Abblendlicht mit speziellen Tagfahrleuchten ausgestattet?	Eine nach vorne gerichtete Leuchte die dazu dient das Fahrzeug am Tag besser erkennen zu können.	Tagfahrleuchte	ECE R48	nicht klassifizierbar
Dämmerungsautomatik	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine Dämmerungsautomatik, die je nach Helligkeit der Umgebung das normale Abblendlicht automatisch ein- und ausschaltet?	Das Abblendlicht wird in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit automatisch an- und ausgeschaltet.	Automatisches Ein- und Ausschalten der Abblendscheinwerfer	ECE R48	nicht klassifizierbar
Adaptives Bremslicht	Ist Ihr Fahrzeug mit einem adaptiven Bremslicht ausgestattet, dass starkes Abbremsen durch Blinken, höhere Helligkeit oder das automatische Einschalten des Warnblinkers anzeigt?	Bremslichter zeigen starke Bremsung durch Blinken oder höhere Helligkeit an.	Notbremslicht	ECE R48	nicht klassifizierbar
Dynamisches Kurvenlicht	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein sogenanntes dynamisches Kurvenlicht, bei dem der Scheinwerfer bei höheren Geschwindigkeiten dem Kurvenverlauf folgt und den Straßenbereich vor Ihnen auch in Kurven optimal ausleuchtet?	Lichtkegel wird dynamisch an den Kurvenradius angepasst.	Kurvenlicht	ECE R119	nicht klassifizierbar
Statisches Abbieglicht	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein sogenanntes statisches Abbieglicht, das bei niedrigen Geschwindigkeiten bis etwa 30 km/h beim Abbiegen oder Ein- und Ausparken mit einem zusätzlichen Scheinwerfer den Kurvenbereich ausleuchtet?	Während des Abbiegens wird ein zusätzlicher Scheinwerfer aktiviert der den Abbiegebereich ausleuchtet.	Abbieglicht	ECE R119	nicht klassifizierbar
Fernlichtassistent	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Fernlichtassistenten, der bei Dunkelheit automatisch das Fernlicht ein- und wieder ausschaltet, wenn ein anderes Fahrzeug vorausfährt oder entgegenkommt?	Das Fernlicht wird automatisch aktiviert, wenn kein Gegenverkehr und keine vorausfahrenden Fahrzeuge vorhanden sind.	Adaptives Fernlicht	ECE R48	nicht klassifizierbar
Dynamische Lichtverteilung	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine sogenannte gleitende Leuchtweitenregulierung, die die Leuchtweite automatisch so anpasst, dass Sie als Fahrer optimale Sicht haben und andere Fahrer nicht geblendet werden?	Die Leuchtweite der Scheinwerfer wird dynamisch angepasst, sodass andere Fahrzeuge nicht geblendet werden.	Adaptives Frontbeleuchtungssystem	ECE R48	nicht klassifizierbar
Situationsadaptive Lichtverteilung	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine sogenannte situationsadaptive Leuchtweitenregulierung, die das Licht der Geschwindigkeit und den Lichtverhältnissen der Umgebung anpasst und so für optimale Beleuchtung z. B. in Ortschaften sorgt?	Die Lichtverteilung wird entsprechend der Fahrsituation angepasst (z. B. Stadtlcht, Autobahnlicht, Schlechtwetterlicht,...).	Adaptives Frontbeleuchtungssystem	ECE R48	nicht klassifizierbar
Spotlight	Ist Ihr Fahrzeug mit einem sogenannten Spot Light ausgestattet, das Fußgänger in der Dämmerung oder bei Nacht durch gezieltes Anleuchten sichtbar macht?	Ein markierendes Licht, dass den Fahrer auf mögliche Gefahrenquellen aufmerksam macht.	Spotlight	-	Primär; Wirkweise A
Fest eingebauter Nachtsichtassistent	Ist Ihr Fahrzeug mit einem fest eingebauten Nachtsichtgerät ausgestattet, das Ihnen bei Dunkelheit in einem Bildschirm das Bild der Infrarotkamera anzeigt?	Dem Fahrer wird über ein Display das Bild einer Infrarotkamera angezeigt.	Nachtsichtassistent	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	nicht klassifizierbar

<sup>6</sup> Lichtsysteme ermöglichen die Wahrnehmung des Umfeldes. Die meisten Lichtsysteme nehmen diese Funktion in der Dunkelheit wahr. Auch wenn Lichtsysteme dem Fahrer dadurch bahnführungsrelevante Merkmale seines Umfeldes in der Dunkelheit vermitteln, wird an dieser Stelle lediglich das Dynamic Spotlight als primäres Sicherheitssystem der Wirkweise A zugeordnet, da es als Einziges einen konkret warnenden Charakter für den Fahrer aufweist.

## Rettung und Unfalldaten

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Notrufsystem	Verfügt Ihr Fahrzeug über ein Notrufsystem, über das Hilfe angefordert werden kann?	Im Falle eines Unfalls wird automatisch ein Notruf gesendet.	Emergency Call System	ECE R144	Tertiär
Emergency Assist	Ist Ihr Fahrzeug mit einem sogenannten Emergency Assist ausgestattet, der im Notfall das Fahrzeug selbständig bis zum Stillstand abbremst?	Sollte das Fahrzeug über einen längeren Zeitraum keine Aktivitäten vom Fahrer wahrnehmen, reagiert es erst mit leichtem Bremsen und einem Warnton. Falls der Fahrer dann immer noch nicht reagiert, geht das Warnlicht an und das Fahrzeug fährt an den Straßenrand und bremst (automatisches risikominimales Manöver).	Emergency Assist	-	Primär; Wirkweise C

## Reifen

Systembezeichnung im Bericht	Abfrage im Interview	Definition für die Vorerfassung	Technische Systembezeichnung	Quelle/Regelung	Klassifikation
Sommer- und Winterreifen im Wechsel	Nutzen Sie für Ihr Fahrzeug... 3. Ganzjahresreifen, 4. Sommer- und Winterreifen im Wechsel, 5. ausschließlich Sommerreifen ohne Wechsel oder 6. ausschließlich Winterreifen ohne Wechsel?	-	-	-	nicht klassifizierbar
Reifendruckkontrollsystem	Besitzt Ihr Fahrzeug ein Reifendruckkontrollsystem, das Veränderungen des Reifendrucks meldet?	Ein System das den Reifenzustand überwacht und eine Warnung ausgibt falls ein oder mehrere Reifen Luft verlieren.	Reifendrucküberwachungssystem/Reifendruckkontrollsystem	ECE R64 / ECE R141	Primär; Wirkweise A <sup>7</sup>
Notlaufeigenschaft (Run-Flat-Reifen)	Haben die Reifen von Ihrem Fahrzeug eine Notlaufeigenschaft und sind sogenannte Run-Flat-Reifen, so dass eine Weiterfahrt mit verminderter Geschwindigkeit bei Reifenschaden möglich ist, auch ohne das Rad zu wechseln oder andere Maßnahmen zu ergreifen? In diesem Fall benötigen Sie kein Reserverad, Notrad oder Kompressor.	Reifen die derart verstärkt sind, dass auch bei einem Reifenschaden mit Luftverlust mit verringerter Geschwindigkeit für eine gewisse Strecke weitergefahren werden kann.	Reifen mit Notlaufeigenschaften/selbsttragender Reifen mit Notlaufeigenschaften	ECE R30	Tertiär

<sup>7</sup> Das Reifendruckkontrollsystem wird in Abstimmung mit dem Begleitkreis des Projektes als primäres Sicherheitssystem der Wirkweise A klassifiziert, da die Wirkung auf Bahnführungsebene nur mittelbar ist.

**Fußgängerschutz**

<b>Systembezeichnung im Bericht</b>	<b>Abfrage im Interview</b>	<b>Definition für die Vorerfassung</b>	<b>Technische Systembezeichnung</b>	<b>Quelle/Regelung</b>	<b>Klassifikation</b>
Aufstellbare Fronthaube	Verfügt Ihr Fahrzeug über eine aufstellbare Fronthaube, die sich bei einem Zusammenstoß mit Fußgängern oder Fahrradfahrern automatisch aufstellt und so den Aufprall dämpft?	Im Falle einer Fußgänger-kollision wird die Motorhaube angehoben, um die Aufprallhärte zu reduzieren.	Aktive Motorhaube	Euro NCAP	Sekundär
Außenairbag	Verfügt Ihr Fahrzeug über einen Außenairbag auf der Windschutzscheibe, der Fußgänger oder Fahrradfahrer bei einem Aufprall schützt?	Im Falle einer Fußgänger-kollision wird ein Airbag ausgelöst, der die A-Säulen und den unteren Bereich der Motorhaube bedeckt.	Pedestrian Protection Airbag	Deutscher Verkehrssicherheitsrat	Sekundär

## Fragebogen Pilotstudie Motorräder

### Studiensteckbrief

<b>Merkmal</b>	<b>Umsetzung</b>
Grundgesamtheit	EG-Fahrzeugklasse L3e, L4e im Großraum Aachen
Stichprobe	Ziehung aus KBA-Fahrzeugregister (n=1.200)
Kontaktierung	Anschreiben durch KBA (inklusive Übermittlung des individuellen Online-Zugangscodes) Versand der Anschreiben: KW41
Befragung	CAWI, Durchführung: KW41-44
Realisierte Fallzahl	100 – 150 Interviews
Vorerfassung	Beschränkung auf 20 Volumenmodelle
Plausibilisierung	Vor-Ort-Überprüfung ausgewählter Motorräder durch einen Prüfenieur Zeitraum: KW45-47

## A: Intro

Nr.	Filter	Frage
A0	alle	<p data-bbox="504 488 1241 548"><b>Herzlich willkommen zu unserer Befragung zur Ausstattung von Motorrädern.</b></p> <p data-bbox="504 584 959 613"><i>PROG: Kennwortabfrage und Start-Button</i></p> <p data-bbox="504 651 687 680"><b>Der Hintergrund</b></p> <p data-bbox="504 683 1249 904">Diese Studie führen wir im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen und mit Unterstützung des Kraftfahrt-Bundesamts durch. Ziel ist es zu ermitteln, wie viele Motorräder über verschiedene Sicherheitssysteme verfügen und wie diese Motorräder genutzt werden. Mit diesen Angaben soll die Sicherheitslage auf den deutschen Straßen untersucht und gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung erarbeitet werden.</p> <p data-bbox="504 943 663 972"><b>Das Vorgehen</b></p> <p data-bbox="504 974 1249 1102">Dazu wurden vom Kraftfahrt-Bundesamt durch eine statistische Zufallsauswahl Motorräder ausgewählt und die Halter kontaktiert. Auf diese Weise haben wir auch Ihr Motorrad für die Studie ausgewählt und möchten Sie dazu befragen.</p> <p data-bbox="504 1140 675 1169"><b>Ihre Teilnahme</b></p> <p data-bbox="504 1171 1249 1263">Die Teilnahme ist selbstverständlich freiwillig. Um zuverlässige Ergebnisse zu erhalten, ist es entscheidend, dass sich möglichst viele der ausgewählten Personen an der Studie beteiligen.</p> <p data-bbox="504 1301 852 1330"><b>Unser Umgang mit Ihren Daten</b></p> <p data-bbox="504 1332 1249 1525">Selbstverständlich werden alle Bestimmungen des Datenschutzes eingehalten. Die Befragung wird anonym ausgewertet, so dass niemand erkennen kann, welche Angaben sie gemacht haben bzw. ob sie sich beteiligt haben. Für zusätzliche Informationen zum Umgang und Schutz Ihrer Daten klicken Sie bitte in der schwarzen Leiste oben auf „Datenschutz“.</p>

Nr.	Filter	Frage
A1	alle	<p><b>Für die Befragung wurde folgendes Motorrad ausgewählt:</b>  <b>[PROG: Handelsnamen einblenden]</b></p> <p><b>Sind Sie ...</b></p> <p>1: der Hauptnutzer bzw. die Hauptnutzerin des Motorrads  2: nein, eine andere Person nutzt das Motorrad hauptsächlich  6: ich habe das Motorrad nicht mehr</p>
A2	Nicht-Hauptnutzer (A1=2)	<p><b>Nutzen Sie das Motorrad auch selbst und können Sie uns Auskunft zur Ausstattung geben?</b></p> <p>1: ja, nutze das Motorrad auch selbst  2: nutze das Motorrad nicht selbst, kann aber Angaben zur Ausstattung machen  3: nein, ich kann keine Angaben zur Ausstattung des Motorrads machen</p>
A3	keine Auskunft möglich (A2=3)	<p><b>In diesem Fall möchten wir Sie bitten, die Zugangsdaten bzw. den Link der Befragung an die Person weiterzuleiten, die am besten Auskunft zur Ausstattung des Motorrads geben kann.</b></p> <p><b>Bitte leiten Sie folgende Informationen an die Person weiter, die uns Auskunft zu diesem Motorrad geben kann:</b>  Das infas-Institut führt eine Erhebung zur Sicherheitsausstattung von Motorrädern durch. Dazu wurde das Motorrad [Handelsname] ausgewählt. Der Fragebogen ist hier zu finden: [Fragebogenlink]. Der Zugangscode lautet [Zugangscode].  <b>Alternativ können Sie dieser Person auch unser Schreiben übermitteln.</b></p> <p><b>Klicken Sie auf „weiter“ um den Fragebogen zu starten/fortzusetzen.</b>  PROG: Button „weiter“ einblenden</p>
A4	Nicht-Besitzer (A1=6)	<p><b>Welche Aussage trifft auf das Motorrad zu?</b></p> <p>1: Ich habe es innerhalb Deutschlands verkauft.  2: Ich habe es ins Ausland verkauft.  3: Es wurde stillgelegt und aus dem Betrieb genommen.  9: kann ich nicht sagen</p>
A5	Motorrad weiter in DE (A4=1)	<p><b>Wir würden dennoch gerne etwas über die Ausstattung des Motorrads erfahren. Haben Sie das Motorrad auch selbst genutzt und können Sie uns Auskunft zur Ausstattung geben?</b></p> <p>1: ja, ich habe das Motorrad auch selbst genutzt und kann Angaben zur Ausstattung machen  2: ich habe das Motorrad nicht selbst genutzt, kann aber Angaben zur Ausstattung machen  3: nein, ich kann keine Angaben zur Ausstattung des Motorrads machen</p>

### Hinweis zur Fragebogensteuerung

Im Fragebogen werden vier Gruppen unterschieden:

- Motorradnutzer/innen (A1=1 oder A2=1)
- Auskunftspersonen ohne eigene Nutzung (A2=2 oder A5=1 oder A5=2)
- Personen, die keine Auskunft geben können (A2=3, A5=3)
- Motorrad nicht mehr Deutschland in Betrieb (A4=2, 3 oder 9)

Die Fragebogenblöcke sind grundsätzlich für die folgenden Zielgruppen vorgesehen. Sollte es darüber hinaus Filter für einzelne Fragen geben, ist dies bei den einzelnen Fragen entsprechend vermerkt.

Block	Thema	Zielgruppe
A	Intro	alle
B	Nutzung des Motorrads	Nutzer
C1	Bedeutung Sicherheitsausstattung	Nutzer und Auskunftspersonen
C2	Traktion	Nutzer und Auskunftspersonen
C3	Geschwindigkeit	Nutzer und Auskunftspersonen
C4	Kollision	Nutzer und Auskunftspersonen
C5	Bremsen	Nutzer und Auskunftspersonen
C6	Schaltung	Nutzer und Auskunftspersonen
C7	Lichtfunktion	Nutzer und Auskunftspersonen
C8	Post-Crash/passive Sicherheit	Nutzer und Auskunftspersonen
C9	Sonstige sicherheitsrelevante Systeme	Nutzer und Auskunftspersonen
C10	Persönliche Schutzausrüstung	Nutzer
D	Soziodemographie	Nutzer und Auskunftspersonen
E	Vor-Ort-Überprüfung	Nutzer
F	Sicherheit der gemachten Angaben	Nutzer und Auskunftspersonen
G	Abschluss	alle

**B: Nutzung des Motorrads**

Nr.	Filter	Frage
B1		<p><b>Wie oft wird das Motorrad genutzt – egal ob von Ihnen oder einer anderen Person?</b></p> <p>1: täglich bzw. fast täglich  2: an einem bis drei Tagen pro Woche,  3: an einem bis drei Tagen pro Monat,  4: seltener als monatlich oder  5: nie bzw. fast nie?</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
B2		<p><b>Wie viele Kilometer fahren Sie oder andere Personen ungefähr im Jahr insgesamt mit dem Motorrad?</b></p> <p>Jahresfahrleistung in Km: _____ (PROG: Range 500 - 400.000)</p> <p>999996: weniger als 500 km im Jahr  999999: kann ich nicht sagen</p>
B3		<p><b>Wie würden Sie die einzelnen Strecken, die mit dem Motorrad zurückgelegt werden, beschreiben?</b></p> <p><b>a) Sind dies...</b>  1: hauptsächlich kurze Strecken unter 50 Kilometer oder  2: hauptsächlich längere Strecken über 50 Kilometer</p> <p>3: beides etwa gleich  9: kann ich nicht sagen</p> <p><b>b) Sind dies...</b>  1: hauptsächlich Fahrten in der Stadt oder  2: hauptsächlich Fahrten über Land</p> <p>3: beides etwa gleich  9: kann ich nicht sagen</p> <p><i>PROG: Überland-Fahrten (B3b= 2 oder 3)</i></p> <p><b>c) Sind dies...</b>  1: hauptsächlich Strecken auf der Autobahn oder  2: hauptsächlich Strecken auf Landes- und Bundesstraßen</p> <p>3: beides etwa gleich  9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
B4		<b>Zu welchen Anlässen wird das Motorrad hauptsächlich genutzt?</b>  1: für Wege zur Arbeit, Schule oder Ausbildungseinrichtung 2: für Wege in der Freizeit und für Ausflüge 3: für Wege zum Einkaufen oder für Erledigungen  6: zu anderen Anlässen 9: kann ich nicht sagen
B5		<b>Ist das Motorrad auf ...</b>  1: eine Privatperson oder 2: auf eine Firma zugelassen?  9: kann ich nicht sagen

### C: Sicherheitsausstattung des Motorrads

Nr.	Filter	Frage
C1		<p>Bevor wir gleich die Ausstattung des Motorrads mit einzelnen Sicherheitssystemen aufnehmen, noch eine ganz allgemeine Frage zur Sicherheitsausstattung:  <b>Wie wichtig ist Ihnen die Sicherheitsausstattung Ihres Motorrads für Ihr Sicherheitsgefühl beim Fahren?</b></p> <p>10: sehr wichtig  ...  0: vollkommen unwichtig</p> <p>99: kann ich nicht sagen</p>
<b>C2 Traktion</b>		
C2a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>Wheelie-Kontrolle</u>, die das Abheben des Vorderrads beim Beschleunigen verhindert?</p> <p>1: ja  2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C2b		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>Traktionskontrolle</u>, auch <u>ASR – Antriebsschlupfregelung</u> genannt, die das Durchdrehen des Hinterrads beim Beschleunigen verhindert?</p> <p>1: ja  2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C2c	wenn C2b=1, 9	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>kurventaugliche Traktionskontrolle</u>, die das Durchdrehen des Hinterrads beim Beschleunigen auch in Schräglage des Motorrads verhindert?</p> <p>1: ja  2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
<b>C3 Geschwindigkeit</b>		
C3a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>einen <u>Tempomaten</u>, der eine vom Fahrer eingestellte Geschwindigkeit automatisch hält? Dieses System wird auch Geschwindigkeitsregelanlage oder Electronic Cruise Control genannt.</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C3b	2020 nicht abfragen	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>adaptive Abstands- und Geschwindigkeitsregelung (ACC)</u>, die eine vom Fahrer eingestellte Geschwindigkeit und gleichzeitig einen Mindestabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug automatisch hält?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
<b>C4 Kollision</b>		
C4a	2020 nicht abfragen	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>einen <u>Kollisionswarner</u>, der vor einem Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug oder einem Fußgänger warnt – aber nicht eingreift?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C4b	2020 nicht abfragen	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>einen <u>Totwinkelassistent</u>, der immer anzeigt, wenn sich ein anderes Fahrzeug im toten Winkel hinter Ihnen befindet – aber nicht eingreift?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
C4c	2020 nicht abfragen	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>einen <u>Spurwechselwarner</u>, der bei einem beabsichtigten Spurwechsel warnt, wenn eine Kollision mit einem Fahrzeug auf der Nachbarspur droht – aber nicht eingreift?</p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
<b>C5 Bremsen</b>		
C5a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>Berganfahrhilfe</u>, die ein Zurückrollen des Motorrads beim Anfahren am Berg verhindert?</p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C5b		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>Hinterrad-Abhebe-Kontrolle</u>, die das Abheben des Hinterrads beim Bremsen verhindert?</p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C5c		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>ein <u>Antiblockiersystem (ABS)</u>, das das Blockieren der Räder beim Bremsen verhindert?</p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C5d	wenn C5c = 1, 9	<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>ein <u>schräglagensensitives Antiblockiersystem (ABS)</u>, das das Blockieren der Räder beim Bremsen auch in Schräglage verhindert?</p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
C5e		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>ein <u>Kombi- oder Integralbremssystem</u>, das bei einer Bremsbetätigung automatisch beide Betriebsbremsen bedient?</b></p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
<b>C6 Schaltung</b>		
C6a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>ein <u>Automatikgetriebe</u>, das automatisch den Gangwechsel vornimmt?</b></p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C6b		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>einen <u>Schaltautomaten</u>, der das Kuppeln beim Gangwechsel übernimmt?</b></p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C6c		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>eine <u>Anti-Hopping-Kupplung</u>, die das Blockieren des Hinterrads verhindert, indem sie die Motorbremswirkung durch auskuppeln reduziert?</b></p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>
C6d		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>eine <u>Motor-Schleppmoment-Regelung</u>, die ein Rutschen der Räder auf glatter Fahrbahn, beim abrupten Gaswegnehmen oder zu schnellem Einkuppeln beim Runterschalten durch eine Anpassung des Motor-Schleppmoments verhindert?</b></p> <p>1: ja 2: nein 9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
<b>C7 Lichtfunktionen</b>		
C7a		<b>Verfügt das Motorrad über ...</b>  ein <u>adaptives Bremslicht</u> , das starkes Abbremsen durch Blinken oder eine höhere Helligkeit anzeigt und teilweise auch die Warnblinkanlage automatisch anschaltet?  1: ja 2: nein  9: kann ich nicht sagen
C7b		<b>Verfügt das Motorrad über ...</b>  ein <u>Xenon- bzw. LED-Fahrlicht</u> ?  1: ja 2: nein  9: kann ich nicht sagen
C7c		<b>Verfügt das Motorrad über ...</b>  <u>spezielle Tagfahrleuchten</u> , neben dem normalen Abblendlicht?  1: ja 2: nein  9: kann ich nicht sagen

Nr.	Filter	Frage
C7d		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>eine <u>Warnblinkanlage</u>, die alle Blinklichter gleichzeitig blinken lässt?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C7e		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><u>Nebelscheinwerfer</u>, die das Nahfeld speziell bei Nebel, Regen oder Schnee stärker ausleuchten und die Sicht verbessern?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C7f		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><u>Zusatzscheinwerfer</u>, wie zum Beispiel zusätzliches Fernlicht? Damit sind nicht zusätzliche Nebelscheinwerfer oder Tagfahrleuchten gemeint.</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C7g		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p>ein <u>dynamisches Kurvenlicht</u>, das die Beleuchtung in einer Kurve an den Straßenverlauf und die Kurvenlage des Motorrads anpasst?</p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
<b>C8 Post-Crash/passive Sicherheit</b>		
C8a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>ein <u>Notrufsystem (E-Call)</u>, das automatisch einen Notruf absetzt?</b></p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C8b		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>einen <u>Airbag direkt am Fahrzeug?</u></b></p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
<b>C9 sonstige sicherheitsrelevante Systeme</b>		
C9a		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>eine <u>Reifendruckkontrolle</u>, die den Reifendruck überwacht und Sie bei einem Druckabfall warnt?</b></p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C9b		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b><u>beheizbare Griffe</u>, die auch bei niedrigen Temperaturen eine sichere Betätigung von Gas, Bremse und Kupplung ermöglichen?</b></p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C9c		<p><b>Verfügt das Motorrad über ...</b></p> <p><b>eine <u>dynamische Dämpferanpassung</u>, die ein Verstellen der Fahrwerkskomponenten (Dämpfer) in Abhängigkeit von der Fahrsituation ermöglicht?</b></p> <p>1: ja 2: nein</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>

Nr.	Filter	Frage
<b>C10 Persönliche Schutzkleidung</b>		
C10a		<p><b>Tragen Sie bei Ihren Fahrten mit dem Motorrad ...</b></p> <p><b>eine <u>Airbag-West</u>e oder <u>Airbag-Jacke</u>, die im Falle eines Unfalls Luftpolster um besonders sensible Körperbereiche bildet, um diese vor den Folgen eines Aufpralls zu schützen bzw. diese abzumildern?</b></p> <p>1: bei fast jeder Fahrt  2: gelegentlich  3. nie</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C10b		<p><b>Tragen Sie bei Ihren Fahrten mit dem Motorrad...</b></p> <p><b><u>abriebfeste Schutzkleidung mit Protektoren</u>, wie spezielle Stiefel, Jacke, Hose oder Handschuhe, die im Falle eines Unfalls Abschürfungen sowie den Aufprall reduzieren?</b></p> <p>1: bei fast jeder Fahrt  2: gelegentlich  3. nie</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C10c		<p><b>Tragen Sie bei Ihren Fahrten mit dem Motorrad...</b></p> <p><b>ein sogenanntes Neck-Brace-System, das im Falle eines Unfalls die Halswirbelsäule zusätzlich stabilisiert?</b></p> <p>1: bei fast jeder Fahrt  2: gelegentlich  3. nie</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
C10d	alle (keine Steuerung über Preloads)	<p><b>Nutzen Sie bei Ihren Fahrten ein Navigationsgerät?</b></p> <p>1: ja, (fast) bei jeder Fahrt  2: ja, gelegentlich  3: nein, (fast) nie</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>

**D: Soziodemographie**

Nr.	Filter	Frage
D1	alle	<p><b>Das waren alle Fragen zum Motorrad. Nun folgen noch einige Fragen zu Ihrer Person.</b></p> <p><b>Wie alt sind Sie?</b></p> <p>___ Jahre (<i>PROG: Range: 16-120</i>)</p> <p>9: möchte ich nicht angeben</p>
D2	alle	<p><b>Sind Sie ...</b></p> <p><b>1: ein Mann</b> <b>2: eine Frau</b></p> <p>6: anderes 9: möchte ich nicht angeben</p>
D3	alle	<p><b>Sind Sie derzeit ...</b></p> <p><b>1: erwerbstätig</b> <b>2: Auszubildende/r</b> <b>3: Schüler/in</b> <b>4: Student/in</b> <b>5: arbeitslos</b> <b>6: vorübergehend freigestellt (z.B. Mutterschaftsurlaub oder Elternzeit)</b> <b>7: Hausfrau/Hausmann</b> <b>8: Renter/in/Pensionär/in</b> <b>9: Freiwilligendienst</b> <b>96: sonstiges</b></p> <p>99: möchte ich nicht angeben</p>
D4	alle	<p><b>Wie oft können Sie als Fahrer/in über ein Auto verfügen?</b></p> <p>1: jederzeit 2: gelegentlich 3: gar nicht</p> <p>9: möchte ich nicht angeben</p>

## E: Vor-Ort-Überprüfung

Nr.	Filter	Frage
E1		<p><b>Zum Schluss noch etwas zum Hintergrund der Studie.</b>  <b>Mit dieser Befragung befinden wir uns gerade in der Testphase und möchten die Zuverlässigkeit unserer Ergebnisse einer zusätzlichen Prüfung unterziehen.</b>  <b>Dazu nehmen wir bei ausgewählten Motorrädern die technischen Angaben vor Ort nochmals auf. Zu diesem Zweck würde der Kfz-Prüfingenieur Herr Peter Schröteler sich das Motorrad noch einmal ansehen. Der Termin dauert etwa 20 Minuten.</b></p> <p><b>Wären Sie grundsätzlich bereit, uns dabei zu unterstützen und einen Termin - voraussichtlich in den nächsten 2 bis 3 Wochen – zu vereinbaren?</b></p> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Es geht dabei ausschließlich um das Motorrad [].</li> <li>- Der Termin kann flexibel vereinbart werden.</li> <li>- Herr Schröteler meldet sich zur Terminabstimmung bei Ihnen.</li> <li>- Der Termin muss nicht bei Ihnen zu Hause oder in einer Werkstatt stattfinden. Wir richten uns ganz nach Ihnen.</li> <li>- Es geht nicht darum, Sie zu überprüfen, sondern die Studienergebnisse insgesamt einschätzen zu können.</li> <li>- Die Studie ist für die Bundesanstalt für Straßenwesen BAST in Bergisch Gladbach und soll Aufschluss über die Sicherheit der deutschen Fahrzeuge geben.</li> </ul> <p>1: ja 2: nein</p>
E2	E1=1	<p>Vielen Dank für Ihre Bereitschaft. Wir nehmen Ihre Kontaktdaten auf und übermitteln sie an Herrn Schröteler. Ihre Angaben werden ausschließlich im Rahmen dieser Studie verwendet und nach Abschluss der Untersuchung gelöscht.</p> <p>Für die Routenplanung wäre es hilfreich, wenn Sie uns Ihre Postleitzahl und den Wohnort angeben.</p> <p>Ihren Namen und Ihre Telefonnummer verwenden wir für die Kontaktaufnahme.</p> <p><i>PROG: Button „weiter zur Angabe der Kontaktdaten“</i></p>

Nr.	Filter	Frage
E3	E1=1	<p><i>PROG: Bitte folgende Informationen aufnehmen:</i></p> <p><i>Vorname</i>  <i>Name</i>  <i>Postleitzahl</i>  <i>Wohnort</i>  <i>Telefonnummer1</i>  <i>Telefonnummer2</i></p>

### F: Sicherheit der gemachten Angaben

Nr.	Filter	Frage
F1		<p><b>Im Rahmen dieser Testphase interessiert uns auch, wie einfach oder schwierig Sie die Beantwortung der Fragen fanden.</b></p> <p>1: sehr einfach  2: eher einfach  3: eher schwierig  4: sehr schwierig</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
F2		<p><b>Und wie sicher waren Sie sich bei den Angaben, die Sie gemacht haben?</b></p> <p>1: sehr sicher  2: eher sicher  3: eher unsicher  4: sehr unsicher</p> <p>9: kann ich nicht sagen</p>
F3		<p><b>Gibt es an diesem Motorrad Sicherheitssysteme, die wir in unserem Fragebogen nicht erfasst haben? Falls ja, welche sind das?</b></p> <p><i>PROG: offenes Textfeld</i></p> <p>6: alle Systeme wurden abgefragt  9: kann ich nicht sagen</p>

**G: Abschluss**

Nr.	Filter	Frage
G1	Motorrad nicht mehr in DE (A4=2, 3 oder 9)	<p><b>Dann haben wir keine weiteren Fragen an Sie. Vielen Dank für Ihre Angaben.</b></p> <p><i>PROG: Bitte mit RC „nicht in Zielgruppe“ ablegen. Welchen nehmen wir da? Mir erscheint RC41 „Betrieb stillgelegt / Liquidation“ am passendsten, wenn auch für Betriebsbefragungen vorgesehen.</i></p>
G2	keine Aus- kunft (A5=3)	<p><b>Dann haben wir keine weiteren Fragen an Sie. Vielen Dank für Ihre Angaben.</b></p> <p><i>PROG: RC festlegen</i></p>
G3	Nutzer und Aus- kunftspersonen	<p><b>Das waren alle unsere Fragen. Vielen Dank für Ihre Angaben.</b></p> <p><i>PROG: Bitte mit RC 18 ablegen.</i></p>

## Schriftenreihe

### Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen

#### Unterreihe „Mensch und Sicherheit“

## 2018

M 277: **Unfallgeschehen schwerer Güterkraftfahrzeuge**  
Panwinkler € 18,50

M 278: **Alternative Antriebstechnologien: Marktdurchdringung und Konsequenzen für die Straßenverkehrssicherheit**  
Schleh, Bierbach, Piasecki, Pöppel-Decker, Schönebeck  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 279: **Psychologische Aspekte des Einsatzes von Lang-Lkw – Zweite Erhebungsphase**  
Glaser, Glaser, Schmid, Waschulewski  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 280: **Entwicklung der Fahr- und Verkehrskompetenz mit zunehmender Fahrerfahrung**  
Jürgensohn, Böhm, Gardas, Stephani € 19,50

M 281: **Rad-Schulwegpläne in Baden-Württemberg – Begleit-evaluation zu deren Erstellung mithilfe des WebGIS-Tools**  
Neumann-Opitz € 16,50

M 282: **Fahrverhaltensbeobachtung mit Senioren im Fahrsimulator der BAST Machbarkeitsstudie**  
Schumacher, Schubert € 15,50

M 283: **Demografischer Wandel – Kenntnisstand und Maßnahmenempfehlungen zur Sicherung der Mobilität älterer Verkehrsteilnehmer**  
Schubert, Gräcman, Bartmann € 18,50

M 284: **Fahranfängerbefragung 2014: 17-jährige Teilnehmer und 18-jährige Nichtteilnehmer am Begleiteten Fahren – Ansatzpunkte zur Optimierung des Maßnahmenansatzes „Begleitetes Fahren ab 17“**  
Funk, Schrauth € 15,50

M 285: **Seniorinnen und Senioren im Straßenverkehr – Bedarfsanalysen im Kontext von Lebenslagen, Lebensstilen und verkehrssicherheitsrelevanten Erwartungen**  
Holte € 20,50

M 286: **Evaluation des Modellversuchs AM 15**  
Teil 1: **Verkehrsbewährungsstudie**  
Kühne, Dombrowski  
Teil 2: **Befragungsstudie**  
Funk, Schrauth, Roßnagel € 29,00

M 287: **Konzept für eine regelmäßige Erhebung der Nutzungshäufigkeit von Smartphones bei Pkw-Fahrern**  
Kathmann, Scotti, Huemer, Mennecke, Vollrath  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 288: **Anforderungen an die Evaluation der Kurse zur Wiederherstellung der Kräfteignung gemäß § 70 FeV**  
Klipp, Brieler, Frenzel, Kühne, Hundertmark, Kollbach, Labitzke, Uhle, Albrecht, Buchardt € 14,50

## 2019

M 289: **Entwicklung und Überprüfung eines Instruments zur kontinuierlichen Erfassung des Verkehrsklimas**  
Schade, Rößger, Schlag, Follmer, Eggs  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 290: **Leistungen des Rettungsdienstes 2016/17 – Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2016 und 2017**  
Schmiedel, Behrendt € 18,50

M 291: **Versorgung psychischer Unfallfolgen**  
Auerbach, Surges € 15,50

M 292: **Einfluss gleichaltriger Bezugspersonen (Peers) auf das Mobilitäts- und Fahrverhalten junger Fahrerinnen und Fahrer**  
Baumann, Geber, Klimmt, Czerwinski € 18,00

M 293: **Fahranfänger – Weiterführende Maßnahmen nach dem Fahrerlaubniserwerb – Abschlussbericht**  
Projektgruppe „Hochrisikophase Fahranfänger“ € 17,50

## 2020

M 294: **Förderung eigenständiger Mobilität von Erwachsenen mit geistiger Behinderung**  
Markowetz, Wolf, Schwaferts, Luginer, Mayer, Rosin, Buchberger  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 295: **Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheits-systemen in Pkw 2017**  
Gruschwitz, Hölischer, Raudszus, Schulz € 14,50

M 296: **Leichte Sprache in der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung**  
Schrauth, Zielinski, Mederer  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 297: **Häufigkeit von Ablenkung beim Autofahren**  
Kreußlein, Schleinitz, Krems € 17,50

M 298: **Zahlungsbereitschaft für Verkehrssicherheit**  
Obermeyer, Hirte, Korneli, Schade, Friebe € 18,00

M 299: **Systematische Untersuchung sicherheitsrelevanter Fußgängerverhaltens**  
Schüller, Niestegge, Roßmerkel, Schade, Rößger, Rehberg, Maier € 24,50

M 300: **Nutzungshäufigkeit von Smartphones durch Pkw-Fahrer Erhebung 2019**  
Kathmann, Johannsen, von Heel, Hermes, Vollrath, Huemer € 18,00

M 301: **Motorräder – Mobilitätsstrukturen und Expositionsgrößen**  
Bäumer, Hautzinger, Pfeiffer € 16,00

M 302: **Zielgruppengerechte Ansprache in der Verkehrssicherheitskommunikation über Influencer in den sozialen Medien**  
Duckwitz, Funk, Schliebs, Hermanns € 22,00

M 303: **Kognitive Störungen und Verkehrssicherheit**  
Surges  
Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

M 305: **Re-Evaluation des Alkoholverbots für Fahranfängerinnen und Fahranfänger**  
Evers, Straßgüt € 15,50

### AKTUALISIERTE NEUAUFLAGE VON:

M 115: **Begutachtungsleitlinien zur Kräfteignung – gültig ab 31. 12. 2019**  
Gräcman, Albrecht € 17,50

## 2021

M 304: **Zum Unfallgeschehen von Motorrädern**

Pöppel-Decker

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 306: **Stand der Wissenschaft: Kinder im Straßenverkehr**

Schmidt, Funk, Duderstadt, Schreiter, Sinner, Bahlmann

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 307: **Evaluation des Zielgruppenprogramms „Aktion junge Fahrer“ (DVW) – Phase II**

Funk, Rossnagel, Bender, Barth, Bochert, Detert, Erhardt, Hellwagner, Hummel, Karg, Kondrasch, Schubert, Zens

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 308: **Evaluation der Zielgruppenprogramme „Kind und Verkehr“ (DVR, DVW) und „Kinder im Straßenverkehr“ (DVW) – Phase II**

Funk, Bender, Rossnagel, Barth, Bochert, Detert, Erhardt, Hellwagner, Hummel, Karg, Kondrasch, Schubert, Zensen

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 309: **Entwicklung und Evaluation effizienter Trainingsmaßnahmen für ältere Verkehrsteilnehmer zur Förderung ihrer Fahrkompetenz**

Schoch, Julier, Kenntner-Mabiala, Kaussner

€ 16,00

M 310: **Erfassung der subjektiven Wahrnehmung und Bewertung verkehrssicherheitsrelevanter Leistungsmerkmale und Verhaltensweisen älterer Autofahrer – Entwicklung und Prüfung eines Selbsttests**

Horn

€ 18,50

M 311: **Safety Performance Indicators im Straßenverkehr – Überblick und Erfahrungen aus der internationalen Praxis**

Funk, Orłowski, Braun, Rücker

€ 20,50

M 312: **Konzept für eine regelmäßige Erhebung der Nutzungshäufigkeit von Smartphones bei Radfahrern und Fußgängern**

Funk, Roßnagel, Maier, Crvelin, Kurz, Mohamed, Ott, Stamer, Stößel, Tomaselli

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 313: **Analyse der Merkmale und des Unfallgeschehens von Pedelec-fahrern**

Platho, Horn, Jänsch, Johannsen

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 314: **SENIORWALK**

Holte

€ 19,00

M 315: **Untersuchungen zur wissenschaftlichen Begleitung des reformierten Fahrlehrerrechts**

Bredow, Ewald, Thüs, Malone, Brünken

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 316: **VERKEHRSKLIMA 2020**

Holte

€ 16,50

M 317: **Alternative Antriebstechnologien – Marktdurchdringung und Konsequenzen für die Straßenverkehrssicherheit**

Pöppel-Decker, Bierbach, Piasecki, Schönebeck

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 318: **Verkehrssicherheitsberatung älterer Kraftfahrerinnen und -fahrer in der hausärztlichen Praxis – Bestandsaufnahme**

Schoch, Kenntner-Mabiala

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 319: **Protanopie und Protanomalie bei Berufskraftfahrern und Berufskraftfahrerinnen – Prävalenz und Unfallrisiko**

Friedrichs, Schmidt, Schmidt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 320: **Eignung von Fahrsimulatoren für die Untersuchung der Fahrkompetenz älterer Autofahrer**

Maag, Kenntner-Mabiala, Kaussner, Hoffmann, Ebert

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 321: **Entwicklung einer Methodik zur Untersuchung der Determinanten der Routenwahl von Radfahrern**

Lux, Schleinitz

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 323: **Anwendungsmöglichkeiten von Motorradsimulatoren**

Hammer, Pleß, Will, Neukum, Merkel

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.

## 2022

M 322: **Influencer in der Verkehrssicherheitskommunikation: Konzeptentwicklung und pilothafte Anwendung**

Duckwitz, Funk, Hielscher, Schröder, Schrauth, Seegers, Kraft, Geib, Fischer, Schnabel, Veigl

€ 19,50

M 324: **Interdisziplinärer Ansatz zur Analyse und Bewertung von Radverkehrsunfällen**

Baier, Cekic, Engelen, Baier, Jürgensohn, Platho, Hamacher

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 325: **Eignung der Fahrsimulation zur Beurteilung der Fahr-sicherheit bei Tagesschläfrigkeit**

Kenntner-Mabiala, Ebert, Wörle, Pearson, Metz, Kaussner, Hargutt

Dieser Bericht liegt nur in digitaler Form vor und kann unter <https://bast.opus.hbz-nrw.de/> heruntergeladen werden.M 326: **Kinderunfallatlas 2015–2019**

Suing, Auerbach, Färber, Treichel

€ 22,50

M 327: **Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2019**

Gruschwitz, Pirsig, Hölscher, Hoß, Wooten, Schulte

€ 17,50

Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG  
Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen  
Tel. +(0)421/3 69 03-53 · Fax +(0)421/3 69 03-48

Alternativ können Sie alle lieferbaren Titel auch auf unserer Website finden und bestellen.

[www.schuenemann-verlag.de](http://www.schuenemann-verlag.de)

Alle Berichte, die nur in digitaler Form erscheinen, können wir auf Wunsch als »Book on Demand« für Sie herstellen.