

# Unfälle mit Beteiligung von Wohnmobilen in Deutschland

Cäcilia von Lienen

Henrik Liers

Thomas Hummel

Matthias Kühn

# Unfälle mit Beteiligung von Wohnmobilen in Deutschland

Dipl.-Ing. Cäcilia von Lienen  
Dipl.-Ing. Henrik Liers  
Dipl.-Ing. Thomas Hummel  
Dr.-Ing. Matthias Kühn

## **Impressum**

### **Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Unfallforschung der Versicherer**

Wilhelmstraße 43/43G, 10117 Berlin

Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

E-Mail: [unfallforschung@gdv.de](mailto:unfallforschung@gdv.de)

Internet: [www.udv.de](http://www.udv.de)

Facebook: [www.facebook.com/unfallforschung](http://www.facebook.com/unfallforschung)

Twitter: [@unfallforschung](https://twitter.com/unfallforschung)

YouTube: [www.youtube.com/unfallforschung](http://www.youtube.com/unfallforschung)

ISBN-Nr.: 978-3-939163-68-8

Redaktion: Dipl.-Ing. Thomas Hummel

Bildnachweis: UDV und siehe Quellenangaben

Erschienen: 08/2016

Im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer (UDV)

# Unfälle mit Beteiligung von Wohnmobilen in Deutschland

Bearbeitet durch:

Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH

Dipl.-Ing. Cäcilia von Lienen  
Dipl.-Ing. Henrik Liers



Bei der UDV betreut von:

Dipl.-Ing. Thomas Hummel  
Dr.-Ing. Matthias Kühn





---

## Inhaltsverzeichnis

---

Inhaltsverzeichnis .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	8
Abbildungsverzeichnis .....	9
Tabellenverzeichnis .....	11
Abstract .....	12
Kurzfassung .....	13
1 Einleitung .....	14
1.1 Ausgangssituation .....	14
1.2 Zielsetzung .....	14
1.3 Untersuchungsablauf .....	14
2 Literaturrecherche .....	16
2.1 Definition Wohnmobil .....	16
2.2 Marktanalyse .....	19
2.2.1 Der Wohnmobilbestand in Deutschland .....	19
2.2.2 Neuzulassungen von Wohnmobilen in Deutschland .....	20
2.2.3 Fahrleistung von Wohnmobilen .....	21
2.2.4 Wohnmobil-Hersteller und Verbände .....	21
2.3 Sicherheitssysteme .....	23
2.3.1 Fahrerassistenzsysteme im Detail .....	25
2.3.2 Einflussgrößen auf die Fahrzeugsicherheit .....	26
2.4 Gesetzliche Grundlagen .....	28
2.5 Relevanz von Wohnmobilunfällen in Deutschland .....	30
3 Unfalldatenanalyse .....	34
3.1 Unfalldatenbanken .....	34
DESTATIS (Fachserie 8 / Reihe 7) .....	34
EUSka .....	34
GIDAS (German In-Depth Accident Study) .....	35
UDV .....	35
3.2 Unfallgeschehen allgemein .....	36
3.2.1 Unfalltyp .....	37
3.2.2 Ortslage .....	38
3.2.3 Unfallart .....	39
3.2.4 Unfallmonat .....	41
3.2.5 Demografische Daten .....	41
3.2.5 Verletzungsschwere .....	43

---

3.3	Tiefenanalyse .....	44
3.3.1	Datengrundlage .....	44
3.3.2	Unfallursachen, Unfalltyp, Unfallart .....	44
3.3.3	Fahrzeuginformationen .....	46
3.3.4	Rekonstruktionsdaten .....	47
3.3.5	Fahrercharakteristik .....	52
3.3.6	Verletzungsmuster .....	53
3.3.7	Gurtnutzung im Wohnmobil .....	57
3.3.8	Weitere Informationen aus den Einzelfalluntersuchungen .....	57
3.4	Fazit .....	58
4	Nutzerbefragungen .....	59
4.1	Befragungsthemen .....	59
4.2	Befragungskonzept .....	60
4.2.1	Das Arbeitsmodell .....	60
4.2.2	Nutzerbefragung .....	62
4.2.3	Vor- und Nachteile der Konzepte .....	63
4.3	Antwortanalyse .....	64
4.3.1	Allgemeine Ergebnisse .....	64
4.3.2	Detailanalyse .....	65
4.3.3	Subjektive Wahrnehmung .....	74
4.4	Fazit .....	74
5	Beladungszustände .....	75
5.1	Messkampagnen .....	75
5.1.1	Erhebung Dresden .....	75
5.1.2	Erhebung Freiburg .....	75
5.2	Ergebnisse der Beladungskontrollen .....	76
5.2.1	Demografische Daten der Messkampagne Dresden .....	76
5.2.2	Fahrzeugdaten der Messkampagne Dresden .....	76
5.2.3	Beladungszustände .....	77
5.2.4	Ladungssicherung .....	78
5.3	Auffälligkeiten .....	78
5.4	Fazit .....	79
6	Fahrversuche .....	80
6.1	Durchführung .....	80
6.2	Auswertung .....	81
6.2.1	Stationäre Kreisfahrt .....	81
6.2.2	Doppelter Fahrspurwechsel .....	82

---

6.2.3	Bremsmessung aus 100 km/h.....	83
6.2.4	Bremsmessung bei Kurvenfahrt.....	83
6.3	Fazit.....	83
7	Probandenfahrten / Naturalistic Driving Study (NDS).....	84
7.1	Vorgehensweise .....	84
7.2	Auswertung.....	84
7.2.1	Fahrzustände.....	84
7.2.2	Beschleunigungs- und Bremsverhalten.....	85
7.2.3	Fahrertypendefinition .....	85
7.3	Fazit.....	87
8	Crashtest .....	88
9	Zusammenfassung und Ausblick .....	92
	Literaturverzeichnis.....	94
	Anhang .....	95
	Anhang 1 – Befragungsbogen Pilotbefragung .....	95
	Anhang 2 – Befragungsbogen Onlinebefragung .....	99

---

**Abkürzungsverzeichnis**

---

ABS	-	Antiblockiersystem
ASR	-	Antriebsschlupfregelung
BAB	-	Bundesautobahn
BAST	-	Bundesanstalt für Straßenwesen
CIVD	-	Caravanning Industrie Verband e.V.
CTS	-	Crashtest Service
DESTATIS	-	Statistisches Bundesamt
EES	-	Energy Equivalent Speed
ESP	-	Elektronisches Stabilitäts-Programm
EUSka	-	Elektronische Unfalltypensteckkarte
FAS	-	Fahrerassistenzsystem
FAT	-	Forschungsvereinigung Automobiltechnik
GDV	-	Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.
GIDAS	-	German In-Depth Accident Study
GTÜ	-	Gesellschaft für technische Überwachung
HIC	-	Head Injury Criterion
HU	-	Hauptuntersuchung
HWS	-	Halswirbelsäule
KBA	-	Kraftfahrt-Bundesamt
NDS	-	Naturalistic Driving Study
PKW	-	Personenkraftwagen
RDKS	-	Reifendruckkontrollsystem
RMI	-	Roll Movement Intervention
ROM	-	Roll-Over Mitigation
StV(Z)O	-	Straßenverkehrs-(Zulassungs-)Ordnung
UDV	-	Unfallforschung der Versicherer
VDA	-	Verband der Automobilindustrie
VUFO	-	Verkehrsunfallforschung an der TU Dresden GmbH
WM	-	Wohnmobil
zGG	-	zulässiges Gesamtgewicht

---

## Abbildungsverzeichnis

---

Abbildung 1: Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufs der Wohnmobilstudie .....	15
Abbildung 2: Neuzulassungen von Wohnmobilen von 2003 – 2014 (Quelle: KBA).....	20
Abbildung 3: Mängelquote Wohnmobile und PKW im Jahr 2011 (Quelle: GTÜ).....	26
Abbildung 4: Mängelquote der Wohnmobile nach Fahrzeugalter (Jahr 2011, Quelle: GTÜ).....	27
Abbildung 5: Unfälle mit Personenschaden von 2000 bis 2010 (Quelle: BASt Studie – M236).....	31
Abbildung 6: Verunglückte Personen in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: BASt Studie – M236) .....	31
Abbildung 7: Getötete in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: BASt Studie – M236) .....	32
Abbildung 8: Deutsche Unfallstatistik 2014 (Quelle: DESTATIS).....	36
Abbildung 9: Unfälle mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung in Deutschland .....	36
Abbildung 10: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfalltyp .....	38
Abbildung 11: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfalltyp und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS).....	38
Abbildung 12: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Ortslage (Quelle: DESTATIS) .....	39
Abbildung 13: Wohnmobilunfälle nach Ortslage und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS)....	39
Abbildung 14: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart .....	40
Abbildung 15: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS).....	40
Abbildung 16: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart und Ortslage (Quelle: DESTATIS).....	41
Abbildung 17: Unfälle mit Wohnmobilbeteiligung nach Monaten (Quelle: DESTATIS) .....	41
Abbildung 18: Geschlecht der Fahrer (Quelle: DESTATIS) .....	42
Abbildung 19: Fahrer nach Altersgruppen in PKW- und Wohnmobilunfällen (Quelle: DESTATIS) 42	
Abbildung 20: Herkunftsländer der Fahrer von Wohnmobilen/ PKW/ Güterkraftfahrzeugen (Quelle: DESTATIS).....	43
Abbildung 21: Verunglückte Personen in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: DESTATIS).....	43
Abbildung 22: Verunglückte Personen im Wohnmobil und beim Unfallgegner (Quelle: DESTATIS) .....	44
Abbildung 23: Unfallursachen der Wohnmobilfehler .....	45
Abbildung 24: Verteilung des Unfalltyps .....	45
Abbildung 25: Verteilung der Unfallart.....	46
Abbildung 26: Alter der Wohnmobile am Unfalltag und zulässiges Gesamtgewicht.....	46
Abbildung 27: Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten .....	47
Abbildung 28: Delta-v und EES der schwersten Kollision von verunfallten Wohnmobilen .....	48
Abbildung 29: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Ortslage und Delta-v .....	48
Abbildung 30: Wohnmobilunfälle nach Ortslage und Ausgangsgeschwindigkeiten .....	49
Abbildung 31: Bremsverzögerung verunfallter Wohnmobile allgemein und im Längsverkehr .....	49
Abbildung 32: Kollisionsgegner von verunfallten Wohnmobilen.....	50
Abbildung 33: Richtung des wirkenden Stoßimpulses, n = 83 (GIDAS).....	51
Abbildung 34: Anprallseiten bei Wohnmobilunfällen .....	51
Abbildung 35: Sitzplatzverteilung im Wohnmobil .....	52
Abbildung 36: Altersverteilung der Fahrer von Wohnmobilen in Unfällen mit Personenschaden ...	53
Abbildung 37: Unfalltypenverteilung nach Fahrer-geschlecht bei Wohnmobilunfällen .....	53
Abbildung 38: Amtliche Verletzungsschweren der Wohnmobilinsassen und Unfallgegner .....	54
Abbildung 39: Verletzungsschweren (nach MAIS) der Wohnmobilinsassen und Unfallgegner .....	55
Abbildung 40: Maximale Verletzungsschweren auf verschiedenen Sitzplätzen im Wohnmobil.....	56
Abbildung 41: Verletzungsübersicht nach Körperregionen .....	56

---

Abbildung 42: Verletzungsverursachende Teile in Wohnmobilen (Quelle: GIDAS).....	57
Abbildung 43: Arbeitsmodell zum Sicherheitsniveau von Wohnmobilen.....	61
Abbildung 44: Verteilung der Wohnmobile nach Baujahr.....	66
Abbildung 45: Ausstattungsmerkmale von Wohnmobilen (Quelle: Onlinebefragung) .....	68
Abbildung 46: Erwünschte Assistenzsysteme (Quelle: Onlinebefragung).....	69
Abbildung 47: Anzahl der Sitze im Wohnmobil (mit und ohne Gurtsystem) .....	70
Abbildung 48: Bewertung des Sicherheitsempfindens von Wohnmobilen in Bezug zum PKW (Pilotbefragung) .....	70
Abbildung 49: Bewertung von kritischen Situationen im Vergleich zum PKW .....	71
Abbildung 50: Sicherheitsempfinden verschiedener Fahrsituationen im Wohnmobil .....	71
Abbildung 51: Sicherheitsempfinden verschiedener Fahrsituationen im PKW .....	72
Abbildung 52: Verhalten von Insassen während der Fahrt .....	73
Abbildung 53: Arten von Unfällen befragter Wohnmobilmfahrer .....	73
Abbildung 54: Befragung während der Polizeikontrolle .....	75
Abbildung 55: Altersverteilung der Fahrer von Wohnmobilen auf der BAB A4 Dresden .....	76
Abbildung 56: Beladungsmessungen hinsichtlich des zulässigen Gesamtgewichts .....	77
Abbildung 57: Beispiele für falsche / fehlende Ladungssicherung .....	78
Abbildung 58: Prüffahrzeug – Wohnmobil Dethleffs Advantage .....	80
Abbildung 59: Messtechnische Ausstattung des Versuchsfahrzeuges .....	81
Abbildung 60: Doppelter Fahrspurwechsel (Quelle: Prüfbericht DEKRA).....	82
Abbildung 61: Fahrzustandsdiagramme - Wohnmobilmfahrten gesamt.....	84
Abbildung 62: Beschleunigungs- und Bremsverhalten aus Fahrverhaltensstudien.....	85
Abbildung 63: Crashkonfiguration „Unfall im Längsverkehr“ .....	89
Abbildung 64: Ausstattung des Wohnmobils für das Crashszenario.....	89
Abbildung 65: Crashkonstellation (o.li.), Heckkollision (o.mi.), Endlagen (o.re.), WM vor Kollision (m.li.), PKW vor Kollision (m.re.), Beschädigung Wohnmobil (u.li.), Beschädigung PKW (u.re.)....	90
Abbildung 66: Messdatenanalyse – Unfalldatenspeicher (UDS) vom Wohnmobil (li.) und PKW (re.) .....	90
Abbildung 67: oben: PKW-Insasse nach Kollision, unten: Wohnmobilinsassen nach Kollision .....	91

---

## Tabellenverzeichnis

---

Tabelle 1: Definition der Wohnmobiltypen .....	18
Tabelle 2: Zugelassene Wohnmobile in Deutschland von 2009 bis 2015 im Vgl. zum PKW (Quelle: KBA) .....	19
Tabelle 3: Bestand an Wohnmobilen nach Herstellern (Quelle: KBA) .....	19
Tabelle 4: Top 10 – Neuzulassungen von Wohnmobilen von 09/2013 bis 08/2014 (Quelle: KBA) .....	21
Tabelle 5: Übersicht europäischer Wohnmobilhersteller.....	22
Tabelle 6: Übersicht passiver und aktiver Sicherheitssysteme der Wohnmobil-Basisfahrzeuge ....	24
Tabelle 7: Mängelstatistik (Quelle: GTÜ, 01. Juni 2012).....	27
Tabelle 8: HU-Fristen für Wohnmobile .....	29
Tabelle 9: Überblick der Unfallzahlen in ausgewählten Datenbanken .....	35
Tabelle 10: Verunglückte in Unfällen mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung (Quelle: DESTATIS).....	37
Tabelle 11: Definition und Einteilungen zum Fahrertyp .....	60
Tabelle 12: Definition zum Nutzertyp.....	60
Tabelle 13: Befragungsorte in Dresden.....	62
Tabelle 14: Erkenntnisse aus Phase I und Ableitungen für Phase II .....	63
Tabelle 15: Fahrertypen .....	85
Tabelle 16: Fahrervergleich .....	86

---

## Abstract

---

For motor homes, there is still much potential to improve vehicle and road safety. In addition to the examination of the motor home usage, it is necessary to analyze the dynamic driving characteristics and the safety systems of these vehicles.

For this reason, the safety level of these vehicles as well as the issue and problems in regards to the usage of motor homes need to be checked. It is necessary to demonstrate safety aspects compared to passenger cars. A special focus is on driving dynamics of these vehicles, which are influenced by different factors such as loading, technical systems, and tires. Another aspect in improving the level of safety is the knowledge of the usage behavior or driving characteristics with motor homes especially compared to passenger cars.

The project includes various work packages. The main focus is on the analysis of detailed accident data. Additionally, other aspects are considered, taking the findings of the accident scenario into account to reduce safety risks in motor homes. The work packages include:

- accident data analysis
- user survey
- naturalistic driving with motor homes and passenger cars
- driving test and vehicle dynamic test
- registration requirements of motor homes
- crash test

The results of the study underline the need of advanced safety systems and improvement of technical systems of motor homes. In addition, the study provides recommendations and guidance that should sensitize users of motor homes to increase the safety of these vehicles.

---

## Kurzfassung

---

Bei Wohnmobilen bestehen noch deutliche Potenziale zur Erhöhung der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit. Dazu ist es erforderlich, neben dem Nutzungsverhalten auch die fahrdynamischen Eigenschaften sowie sinnvolle Sicherheitssysteme der Fahrzeuge zu untersuchen.

Es gilt, das Sicherheitsniveau der Fahrzeuge in Unfallsituationen zu bewerten und Fragestellungen und Probleme im Nutzungsverhalten der Fahrzeuge zu analysieren. Zudem ist es notwendig, Sicherheitsaspekte im Vergleich zum PKW aufzuzeigen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Fahrdynamik der Fahrzeuge, die durch unterschiedliche Einflussfaktoren wie Beladung, technische Systeme und Reifen beeinflusst wird.

Das Projekt umfasst verschiedene Arbeitspakete. Ein Schwerpunkt ist dabei die Analyse von detaillierten Unfalldaten. Darüber hinaus werden weitere Aspekte betrachtet, welche die aus dem Unfallgeschehen gewonnenen Erkenntnisse unterstützen. Die folgenden Arbeitspakete waren Umfang der vorliegenden Studie:

- Unfalldatenanalyse
- Befragung von Wohnmobilitzern
- Erfassung von realen Beladungszuständen
- Probandenfahrten mit Wohnmobil und PKW
- Fahrversuche/ Fahrdynamiktest
- Zulassungskriterien von Wohnmobilen
- Crashtest

Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen die Notwendigkeit von Sicherheitssystemen und zeigen Lösungsansätze zur Verbesserung technischer Systeme für Wohnmobile auf. Außerdem stellt die Studie Empfehlungen bereit und gibt Handlungshinweise, die den Wohnmobilitzern sensibilisieren und somit die Sicherheitsaspekte im Wohnmobil deutlich erhöhen sollen.

---

# 1 Einleitung

---

## 1.1 Ausgangssituation

Verkehrsunfälle unter Beteiligung von Wohnmobilen und Caravans haben in Deutschland einen sehr geringen Anteil am Unfallgeschehen mit Personenschaden. Ihr Anteil liegt in diesem Kollektiv bei unter 0,3%. Laut einer Studie der BASt [M236] stellen Reisemobile und PKW-Caravan-Gespanne keinen Schwerpunkt im Unfallgeschehen dar. Dennoch zeigt die Betrachtung der Unfallfolgen bei Mitfahrern von Wohnmobilen erhöhte Verletzungsschweren im Vergleich zu den Fahrern auf. Hier besteht noch deutlich Potential zur Verbesserung der Fahrzeugsicherheit.

## 1.2 Zielsetzung

Hauptziel der Studie ist es, auf Basis des Unfallgeschehens unter Beteiligung von Wohnmobilen das Sicherheitsniveau von Wohnmobilinsassen und Unfallgegnern zu beschreiben, die Fahrzeuge hinsichtlich fehlender Sicherheitssysteme zu beleuchten und Sicherheitsaspekte im Vergleich zu aktuellen PKW aufzuzeigen.

Darüber hinaus liegt ein Augenmerk auf der Fahrdynamik von Wohnmobilen, bei der ein starker Einfluss vom Beladungszustand vermutet wird und die im Vergleich zum konventionellen PKW andere Eigenschaften aufweist. Die Aspekte Beladungszustand und Ladungssicherung werden gesondert berücksichtigt. Zudem werden Nutzerbefragungen durchgeführt, die Einblick in das Nutzungsverhalten sowie die Unfallhistorie liefern und eine Bewertung des Sicherheitsempfindens von Wohnmobilfahrern ermöglichen.

## 1.3 Untersuchungsablauf

Die Studie umfasst die in Abbildung 1 beschriebenen Arbeitspakete, die teils chronologisch, teils sequentiell bearbeitet wurden.

Die Untersuchung beginnt mit einer Recherche zum Stand der Technik von Wohnmobilen unter Berücksichtigung aktiver und passiver Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme. Dies beinhaltet auch Prüfanforderungen und Zulassungsbedingungen sowie Informationen zum Bestand von Wohnmobilfahrzeugen in Deutschland. Anschließend wird die Relevanz von Wohnmobilunfällen herausgestellt. Im Rahmen von Tiefenanalysen werden die in Kapitel 3 vorgestellten Datensätze hinsichtlich verschiedener Unfallparameter wie dem Unfallhergang, den Deformationen und technischen Daten des Fahrzeugs sowie den Unfallfolgen der Wohnmobilinsassen und Gegner analysiert. Als Ergänzung zur Unfalldatenanalyse werden über einen längeren Zeitraum begleitend Befragungen von Wohnmobilnutzern durchgeführt, die bspw. Aufschluss über das Nutzungsverhalten, die Unfallhistorie, die Notwendigkeit von Sicherheitssystemen sowie persönliche/subjektive Empfindungen und Sichtweisen geben.

Die Durchführung von Fahrdynamiktests sowie gezielten Probandenfahrten und die Aufzeichnung fahrdynamischer Parameter sollen Aussagen zur Fahrdynamik im Vergleich zum PKW ermöglichen. Zudem werden typische Fahrmuster von Wohnmobilfahrern in Normal- und gegebenenfalls auch kritischen Situationen identifiziert.

Alle Erkenntnisse aus der Unfalldatenanalyse, den Real- und Versuchsfahrten sowie den Beladungskontrollen fließen in die Auswahl eines repräsentativen Unfallszenarios ein, welches abschließend in einem Crashtest nachgestellt wird.

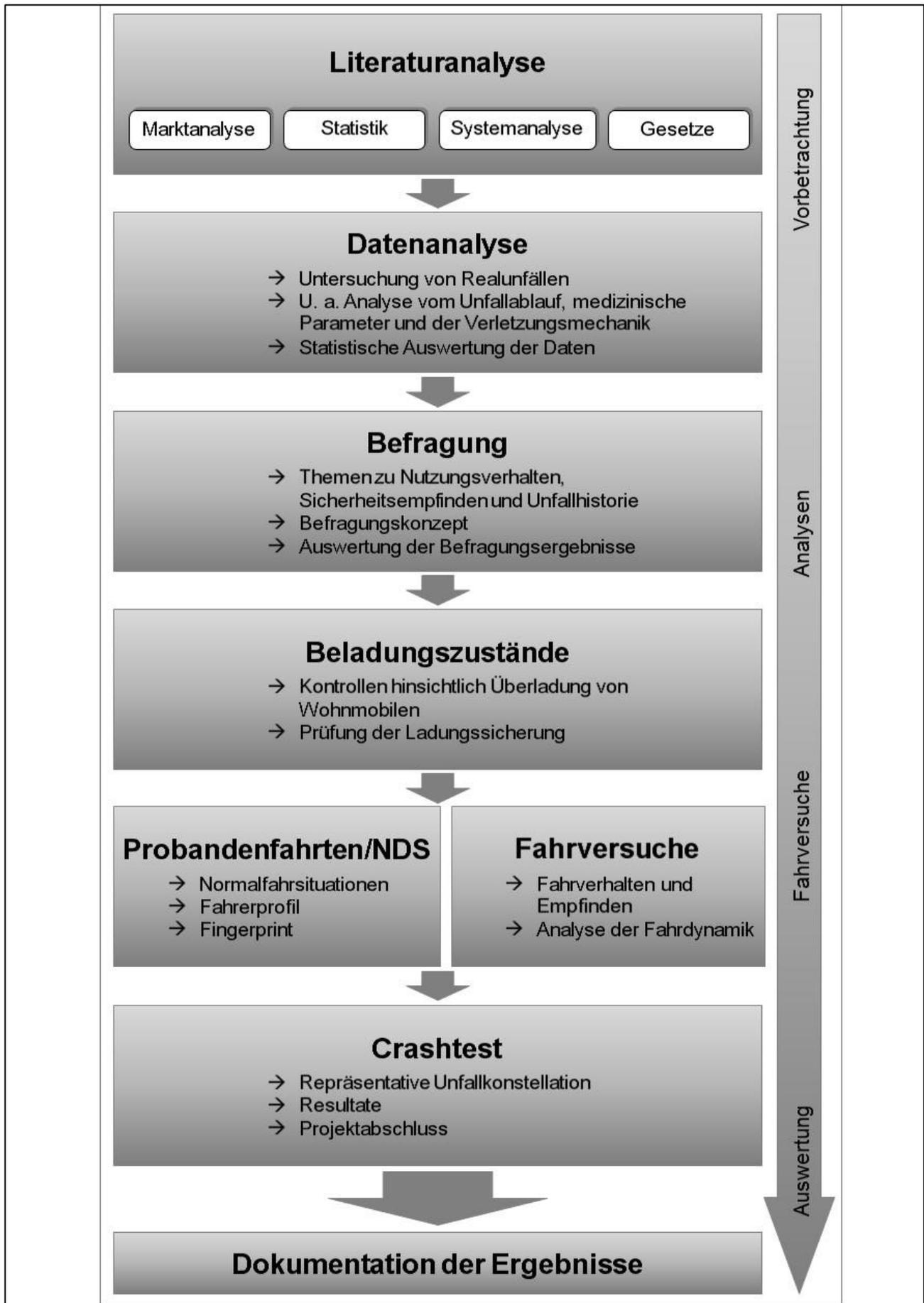


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufs der Wohnmobilstudie

---

## 2 Literaturrecherche

---

### 2.1 Definition Wohnmobil

Gemäß der EG-Richtlinie 2007/46/EG, die seit dem 01.11.2014 eine verbindliche Rechtsgrundlage darstellt, ist ein Wohnmobil

„ein Fahrzeug der Klasse M mit besonderer Zweckbestimmung, das so konstruiert ist, dass es die Unterbringung von Personen erlaubt und mindestens die folgende Ausrüstung umfasst:

- Tisch und Sitzgelegenheiten
- Schlafgelegenheiten, die u. U. tagsüber als Sitze dienen können
- Kochgelegenheit
- Einrichtungen zur Unterbringung von Gepäck und sonstigen Gegenständen.

Diese Ausrüstungsgegenstände sind im Wohnbereich fest anzubringen, mit Ausnahme des Tisches, der leicht entfernbar sein kann.“

Es gibt eine Vielzahl verschiedener Wohnmobiltypen, die im Nachgang näher definiert werden.

Eine „*Wohnkabine*“ bezeichnet einen Wohnaufbau, mit dem ein PKW zu einem Wohnmobil erweitert wird. Der Besitzer kann somit das Fahrzeug ohne Wohnkabine weiter als PKW nutzen.

Ein „*Kastenwagen*“ hingegen ist ein Kleintransporter, der zusätzlich noch mit einer Sanitär-ausstattung ausgestattet ist. Er verfügt meist über ein Hoch- oder Ausstelldach. Dieser Fahrzeugtyp ist sehr alltagstauglich, jedoch im Verhältnis zur Fahrzeuggröße sehr teuer.

„*Campingbusse*“ haben meist keine sanitären Einrichtungen und sind nur eingeschränkt für das Wintercamping geeignet. Sie sind ebenfalls sehr alltagstauglich und können mit allen im PKW-Bereich üblichen Fahrerassistenzsystemen ausgestattet sein.

„*Wohnmobile mit Alkoven*“ besitzen eine Schlafnische oberhalb des Fahrerhauses. Als Vorteile gelten unter anderem die optimale Raumausnutzung, die Wintertauglichkeit und ein vergleichsweise günstiger Preis. Zudem lässt sich der Wohnraum vom Fahrerhaus abtrennen. Nachteilig bei dieser Art von Wohnmobil sind die geringe Deckenhöhe im Alkoven und der hohe Luftwiderstand.

„*Teilintegrierte Wohnmobile*“ nutzen das Fahrerhaus zu Wohnzwecken, ohne dass das Fahrerhaus vom Serienfahrzeug abweicht. Der Nachteil ist, dass viel Wärme über das Fahrerhaus verloren geht, da dieses nicht ausreichend gedämmt ist und nicht vom Wohnbereich abgetrennt werden kann.

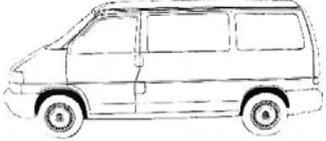
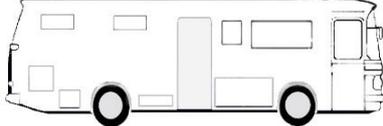
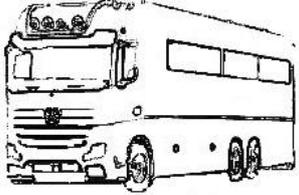
„*Vollintegrierte Wohnmobile*“ basieren auf Fahrgestellen ohne Fahrerhaus. Der Vorteil hierbei ist, dass die maximale Fläche als Wohnraum zur Verfügung steht. In der Regel sind diese Wohnmobile deutlich teurer, da das Fahrgestell und der Motor in kleineren Serien produziert werden.

---

Beim Typ „*Wohnmobil auf LKW-Basis*“ wird die Wohneinheit auf ein LKW-Fahrgestell montiert. Diese Fahrzeuge zählen zum Luxussegment auf dem Wohnmobilmarkt. Aufgrund der deutlich größeren Außenabmaße wird diese Variante auf internationaler Ebene, vorzugsweise in den USA genutzt.

„*Wohnbusse*“ sind ausgebaute LKW oder Busse, die zu Reise- und Wohnzwecken verwendet werden. (siehe Tabelle 1)

Tabelle 1: Definition der Wohnmobiltypen

Typ	Beschreibung	Schematische Darstellung
Wohnkabine	Bei Wohnmobilen mit einer Wohnkabine handelt es sich um Pritschenwagen, bei denen auf die Ladefläche eine Wohnkabine montiert werden kann. Diese kann auf dem Campingplatz, ähnlich wie ein Caravan, zurück gelassen werden.	
Kastenwagen	Bei Kastenwagen handelt es sich um ausgebaute Transporter, welche mit einem Wohnraum und Küche oder sanitären Anlagen ausgestattet sind. Meist besitzen diese Fahrzeuge zusätzlich ein Ausstell- oder ein Hochdach. (bspw. VW „California“)	
Campingbus	Der alltagstaugliche Campingbus verfügt selten über eine sanitäre Ausstattung und ist für das Wintercamping eher ungeeignet.	
Alkoven	Ein Wohnmobil mit Alkoven besitzt einen separaten Schlafraum oberhalb des Fahrerhauses. Darüber hinaus ist das Fahrerhaus vom Wohnraum abtrennbar.	
Teilintegriert	Bei einem teilintegrierten Wohnmobil wird das Fahrerhaus in seinem Serienzustand als Teil des Wohnraums verwendet.	
Vollintegriert	Ein vollintegriertes Wohnmobil wird auf Fahrgestelle ohne Fahrerhaus aufgebaut. Das Fahrerhaus entspricht nicht der Serie des Basisfahrzeugs, ist dabei gedämmt und Bestandteil des Wohnraums.	
Wohnbus	Beim Wohnbus handelt es sich um einen für Reise- und Wohnzwecke umgebauten Bus bzw. LKW.	
LKW-Basis	Bei Wohnmobilen auf LKW-Basis sind Wohneinheiten auf LKW-Gestellen montiert und zum Teil auch mit dem Fahrerhaus zusammengeführt.	

## 2.2 Marktanalyse

Die Marktanalyse gibt einen Überblick über den generellen Wohnmobilbestand in Deutschland und liefert eine Listung von Herstellern sowie Modellreihen und deren Basisfahrzeuge für Wohnmobile. Zudem werden die aktuellen Neuzulassungen im Vergleich zu den Vorjahren aufgezeigt und die beliebtesten Modelle vergleichend gegenübergestellt. Wichtige Informationen bezüglich Fahrzeugvorstellungen, Fahrzeugtests und Reiseverhalten von Wohnmobil-Nutzern werden vor allem von Fachzeitschriften offengelegt. Auf Grundlage dieser und weiterer Quellen, wie beispielsweise dem Statistikband des Caravaning Industrie Verband e. V. (CIVD) und Informationen des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA), werden aktuelle Marktstatistiken im Wohnmobilsektor analysiert.

### 2.2.1 Der Wohnmobilbestand in Deutschland

Laut des Kraftfahrt-Bundesamts steigt die jährliche Zulassungsrate an Wohnmobilmfahrzeugen stetig an. Tabelle 2 zeigt die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge zum 01. Januar jeden Jahres der Jahre 2009 bis 2015. Die Veränderungen zum Vorjahr sind stets positiv, wobei bereits 2012 ein deutlicher Anstieg des Bestandes von 2,6% zu verzeichnen war. Werden die Folgejahre noch in Betracht gezogen, zeigt sich ein weiterer Anstieg der zugelassenen Wohnmobile von 4,4% im Vorjahr und aktuell 6,2% für das Jahr 2015. Der Gesamtanstieg der zugelassenen Wohnmobile beläuft sich von 2009 bis 2015 mit 66.902 hinzugekommenen Fahrzeugen auf 20,6% (PKW: 7,5%). Der jährliche Anstieg des PKW-Bestands ist im Vergleich geringer (wenngleich auf anderem absoluten Niveau) und mit Werten zwischen 1,0% und 1,5% Wachstumsrate pro Jahr relativ konstant.

**Tabelle 2: Zugelassene Wohnmobile in Deutschland von 2009 bis 2015 im Vgl. zum PKW (Quelle: KBA)**

Jahr	Zugelassene Fahrzeuge (zum 01.01. des Jahres)		Veränderung ggü. Vorjahr	
	Wohnmobil	PKW	Wohnmobil	PKW
2009	325.101	41.321.171	--	--
2010	330.664	41.737.627	+ 1,7%	+ 1,0%
2011	332.169	42.301.563	+ 0,5%	+ 1,4%
2012	340.788	42.927.647	+ 2,6%	+ 1,5%
2013	353.663	43.431.124	+ 3,8%	+ 1,2%
2014	369.087	43.851.230	+ 4,4%	+ 1,0%
2015	392.003	44.403.124	+ 6,2%	+ 1,3%

**Tabelle 3: Bestand an Wohnmobilen nach Herstellern (Quelle: KBA)**

Jahr (1. Januar)	Fiat	VW	Daimler	Ford	Peugeot
2009	127.437	90.592	37.239	20.508	12.109
2010	132.922	87.109	37.150	23.499	11.752
2011	137.252	83.909	36.402	25.035	11.213
2012	144.796	82.694	36.633	26.557	11.061
2013	155.236	82.216	37.020	28.171	10.839
2014	166.534	82.839	37.515	29.777	10.671
2015	181.895	85.726	38.594	30.952	10.666

Insgesamt waren am 01. Januar 2015 in Deutschland 392.003 Wohnmobil-Fahrzeuge zugelassen. Für eine detailliertere Betrachtung der Fahrzeuge ist es wichtig, die Top-Modelle der Wohnmobilhersteller zu kennen, um genaue Aussagen hinsichtlich Sicherheits- und Fahrerassistenzsystemen treffen zu können.

Die häufigsten Basisfahrzeughersteller für Wohnmobile werden in Tabelle 3 aufgezeigt. Über die Jahre zeigt sich, dass der Fahrzeughersteller Fiat, vorrangig mit dem Modell Ducato, mit großem Abstand an der Spitze des deutschen Wohnmobilbestands rangiert. Mit einem Anteil von ca. 46% (1. Januar 2015) entspricht dies fast der Hälfte aller zugelassenen Wohnmobile in Deutschland, wobei dieser Anteil auf Basis der Neuzulassungen stetig weiter steigt. In der Summe nehmen die Top5-Hersteller einen Anteil von 88,7% des Gesamtbestandes ein. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Bandbreite an Wohnmobil-Modellreihen limitiert ist. Somit schlägt sich die Einführung neuer Sicherheitssysteme schnell in einem Großteil der Flotte neuzugelassener Fahrzeuge nieder.

### 2.2.2 Neuzulassungen von Wohnmobilen in Deutschland

Die Neuzulassungszahlen von Wohnmobilen in Deutschland sind in Abbildung 2 für die Jahre 2003 bis 2014 dargestellt. Datengrundlage sind die Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes.

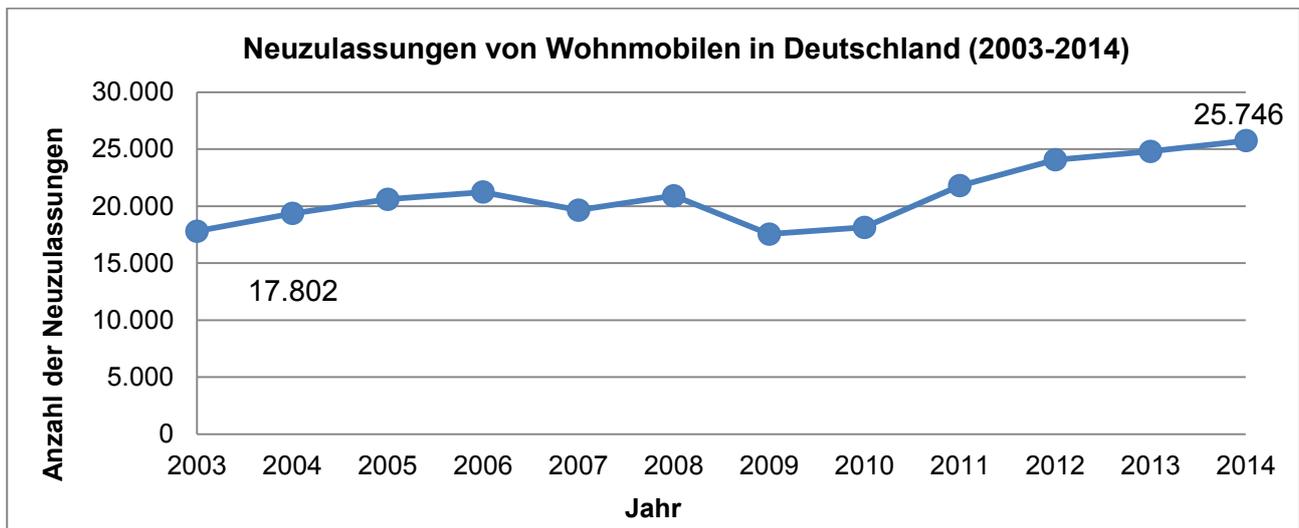


Abbildung 2: Neuzulassungen von Wohnmobilen von 2003 – 2014 (Quelle: KBA)

Nach jeweils leichten Anstiegen in den Jahren 2004 bis 2006 stagnierten die Neuzulassungen im Bereich von etwa 20.000 Fahrzeugen pro Jahr. Im Jahr der Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 ist ein deutlicher Abfall sichtbar. Seitdem steigen die Neuzulassungszahlen wieder und es ist ein deutlicher Aufwärtstrend zu erkennen, der im Jahr 2014 mit über 25.000 verkauften Reisemobilen seinen bisherigen Höhepunkt fand.

Dabei zeigt sich, dass insbesondere in den letzten Jahren die Diversifikation bei den Basismodellen zugunsten eines Modells abnimmt. Der Fiat Ducato liegt mit über 70% mit großem Abstand auf dem ersten Platz der Neuzulassungsstatistik. Er wurde elf Mal so häufig neu zugelassen wie das zweithäufigste Modell. Weitere wichtige Modelle zeigt Tabelle 4.

**Tabelle 4: Top 10 – Neuzulassungen von Wohnmobilen von 09/2013 bis 08/2014 (Quelle: KBA)**

Modellreihe	Anzahl	Anteil Neuzulassungen [%]
Fiat Ducato	18.301	71,3
VW Transporter	1.659	6,5
Ford Transit	1.494	5,8
Citroen Jumper	1.268	4,9
Mercedes Viano	938	3,7
Mercedes Sprinter	474	1,8
Iveco Daily	381	1,5
Renault Master	89	0,3
Peugeot Boxer	58	0,2
Iveco Eurocargo	25	0,1
<b>Summe</b>		<b>96,1%</b>

Die zehn beliebtesten Basismodelle repräsentieren dabei 96% aller im betrachteten Zeitraum neu zugelassenen Wohnmobile. Neben dem Fiat Ducato sind die Modelle VW Transporter, Ford Transit, Citroen Jumper und Mercedes Viano häufig vertreten, die in speziellen Ausstattungsvarianten (bspw. VW T5 „California“) teilweise direkt vom Hersteller als Wohnmobil ausgeliefert werden.

### 2.2.3 Fahrleistung von Wohnmobilen

Im Jahr 2002 führte die BAST zusammen mit dem KBA eine Fahrleistungserhebung in Deutschland durch [V121]. Aus dieser geht hervor, dass Wohnmobile im Jahr 2002 ca. 4.044 Milliarden Kilometer zurückgelegt haben. Bei einem Bestand von etwa 360.000 Wohnmobilen in Deutschland entspricht dies rechnerisch 11.233 km pro Wohnmobil und Jahr. Aktuellere Zahlen sind im Moment nicht vorhanden, jedoch ist eine erneute Fahrleistungserhebung für die Jahre 2014 - 2015 geplant. Im Vergleich dazu besitzen PKW (n = 43.851.230) im Jahr 2014 eine Fahrleistung von 627,2 Milliarden Kilometer und dies entspricht einer Jahresbilanz von rund 14.303 km pro PKW.

Laut einer Leserumfrage der Zeitschrift Promobil [PRO] betrug die durchschnittliche Fahrleistung der Leser im letzten Jahr ca. 11.200 km. Der Wert ist zwar nicht repräsentativ, vermittelt jedoch einen ungefähren Eindruck über die Höhe der Fahrleistung und deckt sich mit dem ermittelten Wert auf Basis der BAST-Studie aus dem Jahr 2002 [V121].

### 2.2.4 Wohnmobil-Hersteller und Verbände

Die Bandbreite der internationalen Wohnmobilhersteller ist enorm. Auf Grundlage unterschiedlicher Basisfahrzeuge, wie sie bereits in Tabelle 3 und Tabelle 4 gelistet wurden, wird durch die verschiedenen Anbieter eine Vielfalt an Wohnmobilausstattungen, Designs und Größen der Fahrzeuge geboten. Die bekanntesten Hersteller werden in Tabelle 5 mit ihrem Herkunftsland alphabetisch aufgeführt.

Tabelle 5: Übersicht europäischer Wohnmobilhersteller

Firmenlogo	Hersteller	Land	Firmenlogo	Hersteller	Land
	Adria Mobil	Slowenien		Kabe	Schweden
	Arca Camper	Italien		Karmann Mobil	Deutschland
	Autostar	Frankreich		Knaus	Deutschland
	Bavaria Camping Car	Frankreich		Laika	Italien
	Benimar	Spanien		Lastrada Mobile	Deutschland
	Buerstner	Deutschland		LMC Caravan	Deutschland
	Carado	Deutschland		MC Louis	Italien
	Carthago	Deutschland		Mobilvetta	Italien
	Challenger	Frankreich		Mooveo	Deutschland
	Chausson	Frankreich		Niesmann	Deutschland
	Caravans international	Italien		Pilote	Frankreich
	City Van	Frankreich		Pla Camper	Italien
	Dethleffs	Deutschland		Poessl Mobile	Deutschland
	Elnagh	Italien		Rapido	Frankreich
	Euramobil	Deutschland		Rimor	Italien
	Fleurette	Frankreich		Rollerteam	Italien
	Frankia	Deutschland		Sunlight Caravanning	Deutschland
	Hobby-Caravan	Deutschland		Tec Caravan	Deutschland
	Hymer	Deutschland		Weinsberg	Deutschland
	Itineo	Frankreich		Westfalia Van	Deutschland
	Joint Camping Car	Spanien		Wingamm	Italien

Weitere wichtige Institutionen neben den Basisfahrzeuganbietern und Wohnmobilherstellern sind die folgenden Verbände:

- CIVD – Caravaning Industrie Verband e.V.
- ECF – European Caravan Federation
- Reisemobil Union e.V. – Der Dachverband der deutschen Reisemobilfahrer
- DCHV – Deutscher Caravaning Handels-Verband e.V.

Die Verbände stellen neben dem Nutzungsverhalten von Wohnmobilen auch umfangreiche Statistiken zu Zulassungszahlen und Neuanmeldungen vor.

## **2.3 Sicherheitssysteme**

Neben der Marktanalyse und der Verbreitung von Wohnmobilen liegt in dieser Studie ein besonderer Fokus auf den verfügbaren passiven und aktiven Sicherheitssystemen in Reisemobilen. Hierbei wird ein Überblick gegeben, welche Systeme Verbreitung in den Fahrzeugen gefunden haben. Unfälle unter Beteiligung von Wohnmobilen stellen nur einen Bruchteil (0,18%) der deutschen Gesamtunfallstatistik dar. Gemessen an ihrem Anteil im KFZ-Bestand (ca. 0,7% aller 2015 in Deutschland zugelassenen Kraftfahrzeuge) sind Wohnmobile somit im Unfallgeschehen deutlich unterrepräsentiert.

Die Sicherheitssysteme von Reisemobilen sind stark vom Basisfahrzeug abhängig. Tabelle 6 zeigt die verbauten bzw. verfügbaren Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme basierend auf den Top-Modellreihen aus Tabelle 4, welche mit rund 88% einen großen Teil des Gesamtwohnmobilbestandes repräsentieren und mit 96% nahezu alle Neuzulassungen abdecken.

Tabelle 6: Übersicht passiver und aktiver Sicherheitssysteme der Wohnmobil-Basisfahrzeuge

Modell	Baujahr	Tagfahrlicht	ASR	ESP	ABS	Gurtwarmer	Airbag Fahrer	Airbag Beifahrer	Reifen-druck-kontrolle	Nebel-schein-werfer	Cruise Control	Sonstige Systeme
Fiat Ducato III	2006 - 2015	optional	Serie	optional	Serie	Fahrer und Beifahrer	Serie	optional	nein	optional	optional	---
VW T5	ab 2003	Serie	Serie	Serie	Serie	Fahrer	Serie	Serie	optional	optional	optional	---
Ford Transit VI	2006 - 2013	optional	Serie	Serie	Serie	optional	Serie	optional	optional	optional	optional	---
Mercedes Sprinter II	ab 2006	Seit 2013 Serie	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	optional	nein	optional	optional	Seit 2013: Seitenwind-, Bremsassistent
Iveco Daily VI	ab 2011	Serie	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	optional	nein	optional	optional	Anhängerstabilisierung, ROM
Citroen Jumper	ab 2006	optional	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	optional	optional	optional	optional	---
Mercedes Viano	ab 2003	optional	Serie	Serie	Serie	Fahrer und Beifahrer	Serie	optional (ab 2011 Serie)	optional	Serie	optional	Seit 2013 Seitenwindassistent, ROM, RMI
Peugeot Boxer	ab 2006	nein	Serie	optional	Serie	Fahrer und Beifahrer	Serie	optional	nein	optional	optional	---
Fiat Ducato IV	ab 2015	Serie	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	optional	optional	optional	optional	ROM, Hill Holder optional: Spurhalteassistent, Verkehrszeichen-erkennung
Ford Transit	ab 2014	Serie	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	optional	optional	optional	optional	---
Mercedes V-Klasse	ab 2014	Serie	Serie	Serie	Serie	k. A.	Serie	Serie	Serie	optional	optional	Seitenwindassistent optional: Spurhalte/-wechselassistent, Collision Prevention, Verkehrszeichen-erkennung

Es wird ersichtlich, dass Sicherheitssysteme wie Antriebsschlupfregelung (ASR) und Fahrer-Airbag sowie mehrheitlich Antiblockiersystem (ABS) und elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP) zur Grundausstattung der Fahrzeugmodelle gehören. Viele weitere Systeme wie Beifahrer-Airbag, Reifendruckkontrolle oder auch Cruise Control (Tempomat) sind optional buchbar. Einige Modelle haben zusätzliche Ausstattungsmerkmale wie die Anfahrhilfe oder den Seitenwindassistent. Die in Tabelle 6 farblich markierten Felder entsprechen den neuen zukünftigen Basismodellen ab dem Jahr 2014/2015. Der Fiat Ducato, das absatzstärkste Fahrzeug im Wohnmobilsbereich, hat ab dem Baujahr 2015 neben ASR, ESP, ABS und Fahrer-Airbag auch eine Berganfahrhilfe (Hill Holder) sowie ein System zur Überschlagsvermeidung – Roll-Over Mitigation (ROM). Generell zeigt sich in den zukünftigen Modellen eine Erweiterung der Serienausstattung um aktive sowie passive Sicherheitssysteme. Dies ist zum einen den neuen gesetzlichen Regelungen oder Anforderungen von Verbraucherschutzorganisationen und zum anderen der Verbrauchernachfrage geschuldet.

### 2.3.1 Fahrerassistenzsysteme im Detail

Für einen detaillierten Überblick bekannter und neuer/zukünftiger Sicherheitssysteme dient der folgende Abschnitt, in dem die grundlegenden Funktionen der Systeme beschrieben werden.

#### *ABS – Antiblockiersystem:*

Das ABS wirkt bei einer Bremsung einem Blockieren der Räder entgegen, um die Lenkfähigkeit aufrecht zu erhalten.

#### *ASR – Antriebsschlupfregelung:*

Die Antriebsschlupfregelung verhindert ein Durchdrehen der Räder beim Anfahren sowie beim Fahren auf Untergrund mit geringem Reibbeiwert (Schnee, Eis, Split).

#### *ESP – Elektronisches Stabilitätsprogramm:*

Während ABS und ASR Einfluss auf die Längsdynamik des Fahrzeuges nehmen, soll ESP zusätzlich die Querdynamik verbessern, indem das Schleudern des Fahrzeugs verhindert und ein stabiles Fahrverhalten gewährleistet wird. Das System adressiert sowohl Unter- als auch Übersteuersituationen.

Als ESP-Mehrfunktionsfunktion können folgende vier Systeme betrachtet werden. Sie basieren auf dem ESP-System und assistieren je nach Aufgabenfeld während der Fahrt.

#### *ROM – Roll-Over Mitigation:*

Das System zur Überschlagsvermeidung dient vor allem Fahrzeugen, bei denen der Schwerpunkt höher liegt als bei PKW, da diese nachweislich schneller in kritische Situationen in Querrichtung kommen und sich somit das Überschlagsrisiko erhöht. ROM überwacht ständig das Fahrverhalten und greift in kritischen Situationen über die Bremsung einzelner Räder und das Antriebsmoment ein, um das Fahrzeug stabil zu halten.

#### *RMI – Roll Movement Intervention:*

Das aktive Sicherheitssystem RMI (auch: Wankausgleich) dient der Fahrzeugstabilisierung in kritischen Situationen und soll ebenfalls die Gefahr des Überschlags/Umkippens reduzieren.

#### *Hill Holder:*

Der Berganfahrassistent unterstützt automatisiert Fahrzeuge beim Anfahren an Steigungen, um einem Zurückrollen vorzubeugen. Hierbei wird die betätigte Bremse erst dann gelöst, wenn der Motor genügend Drehmoment aufweist.

*Seitenwindassistent:*

Der Fahrer wird durch gezielte einseitige Bremsengriffe beim Halten der Spur unterstützt, um somit ein ungewolltes Verlassen der Trajektorie zu verhindern.

*Collision Prevention:*

Das System versucht durch optische oder auch akustische Signale den Fahrer zu warnen und bereitet andere Systeme auf eine bevorstehende Bremsung vor.

*Reifendrucküberwachung:*

Dies sind direkt oder indirekt messende Systeme, die einen zu geringen Reifendruck erfassen. Bei indirekten Messverfahren lassen abweichende Raddrehzahlen auf einen möglichen Druckverlust am Reifen schließen. Für direkte Messungen des Reifendrucks sind spezielle Drucksensoren in den Reifen notwendig.

### 2.3.2 Einflussgrößen auf die Fahrzeugsicherheit

Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, die maßgeblich das Sicherheitsniveau eines Fahrzeuges prägen. Neben der Ausstattung mit passiven und aktiven Sicherheitssystemen sowie möglichen technischen Mängeln am Fahrzeug spielt auch das Verhalten des Fahrzeughalters bzw. -führers eine Rolle. Dies betrifft unter anderem das Nutzungsverhalten des Reisemobils, dessen Beladung, die Fahrerfahrung, mögliche Standzeiten und Wartungsaspekte. Maßgeblich beeinflusst wird das Sicherheitsniveau im Verkehrsgeschehen auch durch situative Parameter (bspw. Umwelt- und Umgebungsbedingungen, schlechte Sicht- und/oder Wetterverhältnisse, Topographie der Strecke etc.).

Wie häufig Wohnmobile technische Mängel aufweisen, lässt sich aus einer Untersuchung der GTÜ aus dem Jahr 2011 ableiten, bei der im Rahmen der Hauptuntersuchung rund 25.000 Wohnmobile begutachtet wurden. Bei über 54% der Fahrzeuge wurden Mängel festgestellt, bei etwa 18% waren dies sogar erhebliche Mängel. Die häufigsten Mängel waren Schäden und Defekte an der Elektrik, der Bremsanlage, am Chassis sowie an den Achsen und der Bereifung. Die Mängel werden unter anderem mit dem hohen Alter von durchschnittlich 14 Jahren und den langen Standzeiten, in denen das Fahrzeug nicht genutzt und gewartet wird, begründet (Abbildung 3). Andererseits zeigt der Vergleich mit dem PKW ähnliche Mängelquoten, was einerseits darauf zurückzuführen ist, dass Wohnmobile auf konventionellen PKW-Modellen aufbauen. Andererseits liegen die Quoten erwartungsgemäß nahe beieinander, da sich der Untersuchungsumfang bei der Hauptuntersuchung vor allem auf Baugruppen und Systeme des Basisfahrzeugs beziehen.

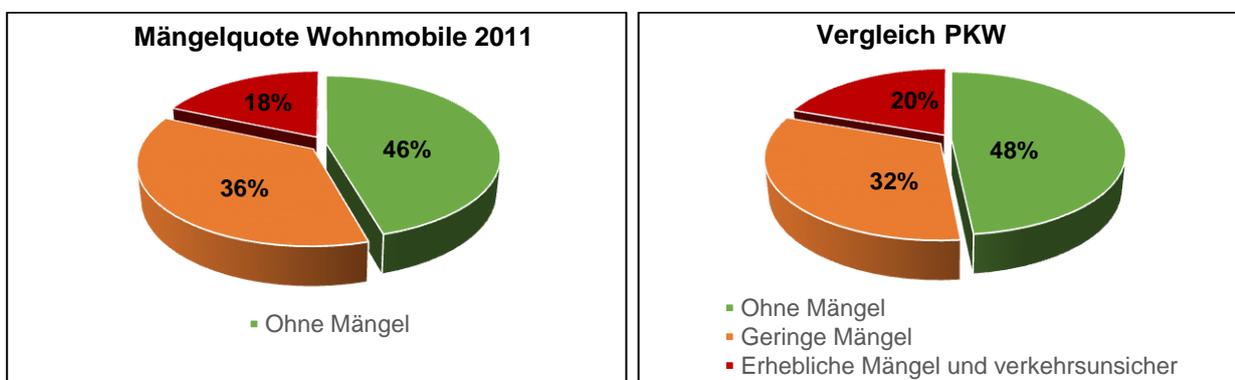


Abbildung 3: Mängelquote Wohnmobile und PKW im Jahr 2011 (Quelle: GTÜ)

Tabelle 7: Mängelstatistik (Quelle: GTÜ, 01. Juni 2012)

Aufgetretener Mangel	Häufigkeit von Mängeln der betreffenden Baugruppe
Beleuchtung & Elektrik	28,4%
Umweltbelastung	19,5%
Bremsanlage	15,9%
Fahrgestell, Rahmen, Aufbau	14,5%
Sonstige Mängel (Scheibenwischer, Windschutzscheibe, Außenspiegel, etc.)	11,3%
Achsen, Räder, Reifen, Aufhängung	10,3%

Die Tabelle 7 gibt einen Überblick über die häufigsten Mängel an Wohnmobilen. Außerdem stellte die GTÜ einen Zusammenhang zwischen Fahrzeugalter und Anzahl sowie Stärke des Mangels fest. Das heißt, je älter ein Fahrzeug ist, umso größer wird der Anteil der Mängel. Dies betrifft vor allem Fahrzeuge mit einem Alter von über neun Jahren, bei denen mehr als 67% mit Mängeln behaftet sind. Die Abbildung 4 zeigt die jeweiligen Anteile der Mängel unterteilt in verschiedene Altersgruppen. Aus den abgebildeten Kurven lässt sich ein stetiger Anstieg der Mängel insbesondere ab einem Fahrzeugalter von sieben Jahren erkennen.

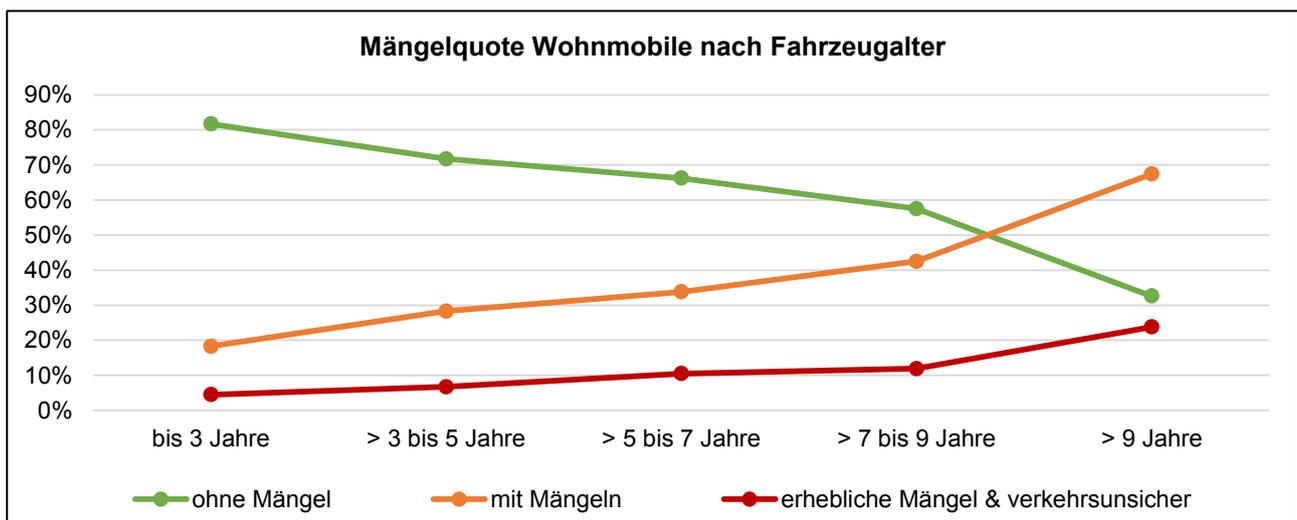


Abbildung 4: Mängelquote der Wohnmobile nach Fahrzeugalter (Jahr 2011, Quelle: GTÜ)

Neben technischen Mängeln und dem Zustand der Fahrzeuge gibt es weitere Fehlerquellen, die häufig bereits vor der Fahrt mit dem Reisemobil auftreten und die Verkehrssicherheit beeinflussen. Dies betrifft allen voran die Beladung des Fahrzeuges und die Kenntnis sowie Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse und der zulässigen Achslasten des Wohnmobils. Voraussetzung dafür, dass die verbauten Sicherheitssysteme ihre volle Wirkung entfalten und Unfälle und/oder deren Folgen vermeiden, ist eine korrekte Beladung und Ladungssicherung sowie das regelkonforme Verhalten der Insassen. Des Weiteren sollte sich der Fahrer beim Umstieg von einem konventionellen PKW auf ein Reisemobil umstellen und sich an dessen Fahreigenschaften anpassen. Ein Wohnmobil ist häufig durch größere Fahrzeugabmessungen, einem höheren Schwerpunkt und einer größeren Masse charakterisiert, was längere Bremswege, ein schlechteres Kurvenverhalten und eine langsamere Beschleunigung zur Folge hat. Zudem verursacht der Aufbau und die reduzierte Rundumsicht häufig Rangierschwierigkeiten und Probleme beim Einparken.

Die Beladung beeinflusst maßgeblich die Aufbaubewegung und die Wankeigenschaften. Zudem wird der freie Federweg verändert, was ggf. zur Beeinträchtigung der Fahrdynamik und der Stabilität des Reisemobils führen kann. Für die Sicherheit des Fahrzeuges sind optimale Beladungszustände anzustreben, die für den Fahrer keine Einbußen hinsichtlich Fahr- und Abrollkomfort mit sich bringen. Die Beladung des Fahrzeuges wirkt sich auf die Schwerpunkt lage und somit auf die Nick- und Wankeigenschaften aus. Wenn viel Last am Heck platziert wird, kann dies gerade bei frontgetriebenen Fahrzeugen zu Traktionsverlust und verminderter Lenkansprache führen. Im Fall von Überladung leidet der Fahrkomfort und die Fahrsicherheit wird gefährdet. Die Aufbaubewegung erhöht sich und die Lenkung wird indirekter, sodass das Fahrzeug an Stabilität verliert.

Das richtige Verhalten der Insassen ist ein weiterer wichtiger Sicherheitsaspekt. Die Passagiere dürfen sich während der Fahrt nur auf den ausgewiesenen Sitzplätzen mit Sicherheitsgurten aufhalten und sich nicht frei im Fahrzeug bewegen oder auf den Betten bzw. im Alkoven liegen.

## 2.4 Gesetzliche Grundlagen

Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über die gesetzlichen Grundlagen, Prüfanforderungen und Zulassungsbedingungen, die den Bereich der Wohnmobile betreffen. Hierbei werden neben Geschwindigkeitsbeschränkungen, Führerscheinvorgaben und HU-Regelungen auch allgemeine Gesetzgebungen hinsichtlich der Verkehrssicherheit betrachtet.

### Führerschein

- Der Führerschein der Klasse 3 (vor 1999 erworben) berechtigt zum Fahren mit Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht (zGG) bis 7,5 t.
- Ab 1999 sind Inhaber der Führerscheinklasse B auf Fahrzeuge bis 3,5 t zGG limitiert.
- Für Fahrzeuge von 3,5 t zGG bis 7,5 t zGG ist seit 1999 die Fahrerlaubnis C1 notwendig.

### Geschwindigkeitsbeschränkungen (§ 18 StVO)

- Wohnmobile bis 3,5 t zGG - außerorts: 100 km/h
- Wohnmobile bis 3,5 t zGG - Autobahn: Richtgeschwindigkeit 130 km/h
- Wohnmobile über 3,5 t zGG - außerorts: 80 km/h
- Wohnmobile über 3,5 t zGG - Autobahn: 100 km/h

### Hauptuntersuchung (HU nach StVZO § 29, Anlage VIII)

Wohnmobile > 3,5 t zGG und Dieselmotor: hier muss alle zwölf Monate eine Abgasuntersuchung erfolgen.

Seit Ende 2004 gelten folgenden HU-Fristen:

- Mietfahrzeuge müssen in einem Abstand von zwölf Monaten zur Untersuchung.
- Mietfahrzeuge > 7,5 t zGG müssen zusätzlich zu einer Sicherheitsprüfung.
- Alle zwei Jahre ist eine Prüfung der Gasanlage notwendig.

- Ein Gastank muss alle zehn Jahre ausgetauscht werden.

Tabelle 8: HU-Fristen für Wohnmobile

Zul. Gesamtgewicht	Zeitabstand ab Erstzulassung	Zeitabstand weitere Untersuchungen
≤ 3,5 t	36 Monate	24 Monate
> 3,5 t bis ≤ 7,5 t	24 Monate	24 Monate <b>ab 6 Jahre:</b> 12 Monate
> 7,5 t	12 Monate	12 Monate

Die Tabelle 8 zeigt, dass eine klare Unterteilung der Gewichtsklassen der Fahrzeuge vorgenommen wird. Zu jeder Gruppe sind klare Richtlinien und Gesetze definiert. So ergibt sich eine Fallunterscheidung der Gewichtsklasse der Fahrzeuge bis 3,5 t zGG und bis 7,5 t zGG. Die Abgasuntersuchungen sind in die Hauptuntersuchung integriert, da diese seit Januar 2010 nicht mehr gesondert durchgeführt werden.

#### Allgemeine Kriterien sind unter anderem:

- Mindestprofiltiefe der Reifen von 1,6 mm (empfohlen 3 - 4 mm)
- Reifenaußenflanken ohne Alterungsrisse
- Funktion der kompletten Beleuchtungsanlage
- Keine gesprungenen oder erblindeten Spiegelgläser
- Einwandfreier Zustand der Flüssiggasanlagen

#### Allgemeine Gesetzgebung

- Im Wohnmobil müssen alle Mitfahrer mit Dreipunktgurten angeschnallt sein. Im Fall von Mehrstufengenehmigungen ist es möglich, die Anforderungen für die Klasse des Basisfahrzeuges heranzuziehen. Das heißt, ein N2-Fahrgestell (Nutzfahrzeug über 3,5 t zGG bis 12 t zGG), welches zum M1-Wohnmobil ausgebaut wurde, stellt als Anforderung für die hinteren Sitzreihen in Fahrtrichtung mindestens ein 2-Punkt-Gurtsystem. Die vorderen Sitzplätze müssen alle ein 3-Punkt-Gurtsystem aufweisen, während die nach hinten gerichteten Sitze nur ein 2-Punkt-System benötigen.
- Kinder brauchen ein passendes Rückhaltesystem.
- Seit dem 01. November 2014 gilt für neu zugelassene Wohnmobile der Klasse M die ESP-Pflicht; ebenso ist ein Reifendruckkontrollsystem (RDKS) vorgeschrieben. Dies gilt für alle Fahrzeuge mit einer Typgenehmigung ab dem 01. November 2012. Zusätzlich gibt es Sonderregelungen hinsichtlich der Homologation.

Das heißt, dass bei Fahrzeugen mit Mehrstufen-Typgenehmigungen die Anforderungen für die Klassen der Basismodelle herangezogen werden können. Dies bedeutet für das RDKS, dass Vorschriften anderer Typklassen (insofern diese für das Basisfahrzeug gelten)

Verwendung finden können, sodass keine Verpflichtung für solch ein System besteht. Dies bedeutet im Detail: Wohnmobile bis 2,8 t müssen ein RDKS besitzen. Fahrzeuge bis 3,5 t müssen dieses System nur aufweisen, wenn das Fahrzeug einem Kastenwagen entspricht. Handelt es sich bei dem Fahrzeug jedoch um teil- bzw. vollintegrierte Lösungen, besteht keine Verpflichtung für ein Reifendruckkontrollsystem.

Gleiches gilt für den Einbau von ESP und wird durch die Verordnung über die EG-Genehmigung für Kraftfahrzeuge in 2007/46/EG Anhang XI Anlage 1 geregelt. Hierbei ist der Einbau von ESP bei M1 Fahrzeugen > 2,5 t zGG nicht verpflichtend, wenn sich im Fall einer Mehrstufen-Typgenehmigung die durchgeführten Änderungen auf die Funktion von ESP auswirken. Das System kann dann außer Kraft gesetzt bzw. muss nachgewiesen werden, dass das Fahrzeug dadurch nicht unsicher oder instabil wird.

- Für das zulässige Gesamtgewicht sind die Festlegungen des Basisfahrzeugherstellers maßgebend.
- Zum Leergewicht gehören ein 90% gefüllter Kraftstoff- sowie 100% Frischwassertank, ein leerer Abwassertank, ein 75 kg schwerer Fahrer, 100% Betriebsflüssigkeiten sowie Ausrüstungsteile (Ersatzreifen, Wagenheber, Feuerlöscher).
- Für jeden Sitzplatz sollte mit einer Zuladung von 75kg gerechnet werden.
- Erhebliche Veränderungen am Fahrzeugaufbau erfordern eine Beurteilung der Festigkeit bzw. die Zustimmung des Herstellers.
- Das Gewicht muss gleichmäßig auf beiden Achsen verteilt werden und die schwere Ladung sollte unten lagern.
- Überstehende Ladung muss in manchen Ländern mit einer rot-weißen Warnfahne gesichert werden.
- Die Besteuerung der Wohnmobile erfolgt nach ihrer Schadstoffklasse (Emissionsgruppe) und ihrer verkehrsrechtlich zulässigen Gesamtmasse.
- Bei Fahrten in der EU ist eine Warnweste nach DIN EN 471 vorgeschrieben.

## 2.5 Relevanz von Wohnmobilunfällen in Deutschland

Die Ergebnisse der BASt Studie „Unfallbeteiligung von Wohnmobilen“ [M236] besagen, dass die Zahl der Unfälle unter Beteiligung von Wohnmobilen in den Jahren von 2000 bis 2010 stark zurückging. Bei Unfällen mit Personenschaden beträgt dieser Rückgang 36%. Dies entspricht einer Anzahl von 1.166 Unfällen im Jahr 2000 und einer Reduzierung der Unfallzahlen auf 743 Unfälle im Jahr 2010. Somit waren rein rechnerisch<sup>1</sup> 0,22% der in Deutschland zugelassenen

---

<sup>1</sup> Die Berechnung von Bezugsgrößen aus Bestands- und Unfalldaten ist streng genommen nicht möglich, da einerseits in Deutschland zugelassene Fahrzeuge auch im Ausland verunfallen (Die berechnete Unfallhäufigkeit ist somit geringer als reale Unfallhäufigkeit.); andererseits sind in der amtlichen deutschen Verkehrsunfallstatistik auch Unfälle unter Beteiligung ausländischer Fahrzeuge enthalten (d.h. nicht alle beteiligten Wohnmobile sind in Deutschland zugelassen). Dieses Phänomen erscheint aufgrund der häufigen Nutzung des Wohnmobils als Fahrzeug für Auslandsreisen hier besonders relevant.

Wohnmobile in einen Unfall mit Personenschaden auf deutschen Straßen verwickelt. Bei den PKW-Unfällen betrug der Rückgang im gleichen Zeitraum 28% (Abbildung 5).

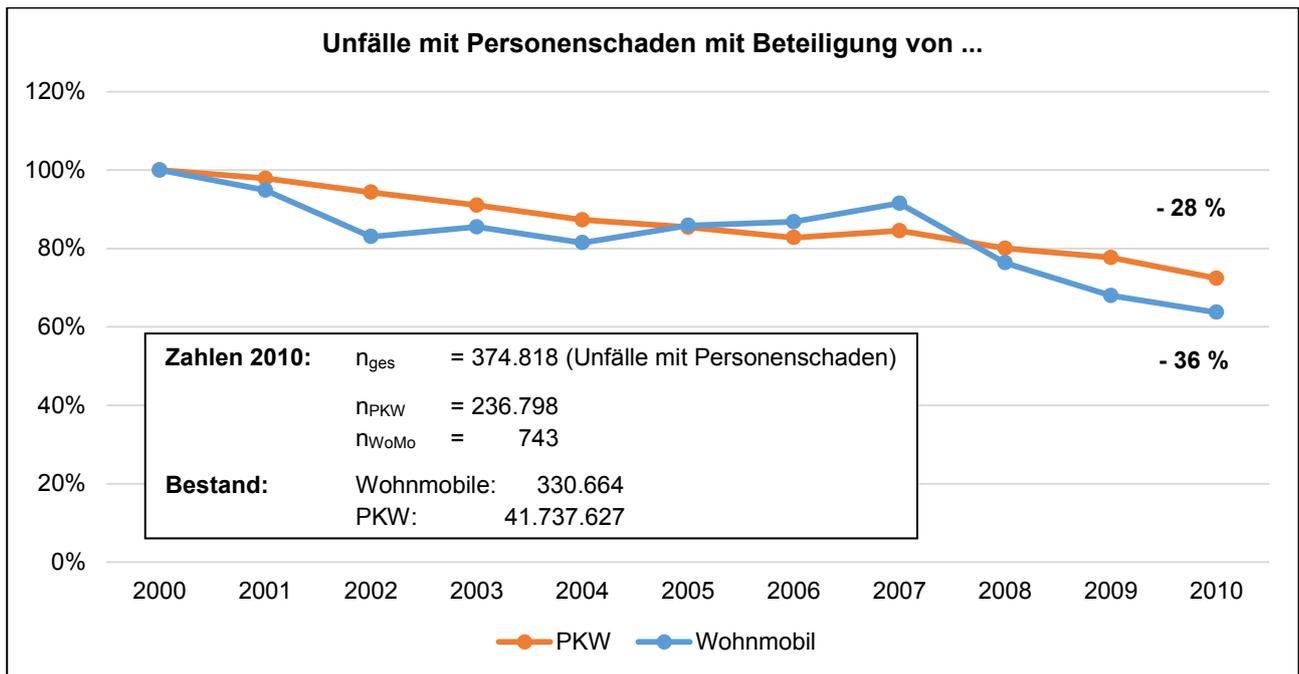


Abbildung 5: Unfälle mit Personenschaden von 2000 bis 2010 (Quelle: BASt Studie – M236)

Die Zahl der Verunglückten in Unfällen mit Beteiligung von Wohnmobilen sank von 1.785 Verunglückten im Jahr 2000 auf 1.140 Verunglückte in 2010. Dies entspricht einer Verringerung um 36%. Im Vergleich dazu lag dieser Rückgang im PKW-Bereich bei 29% (Abbildung 6).

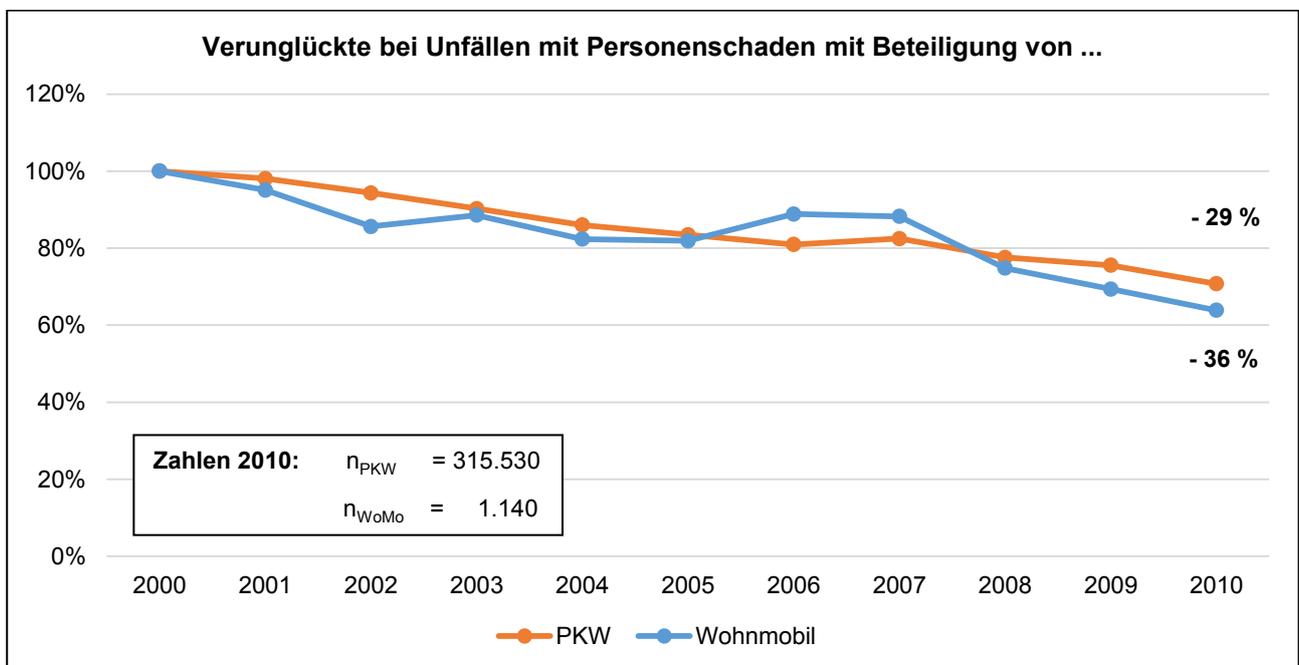
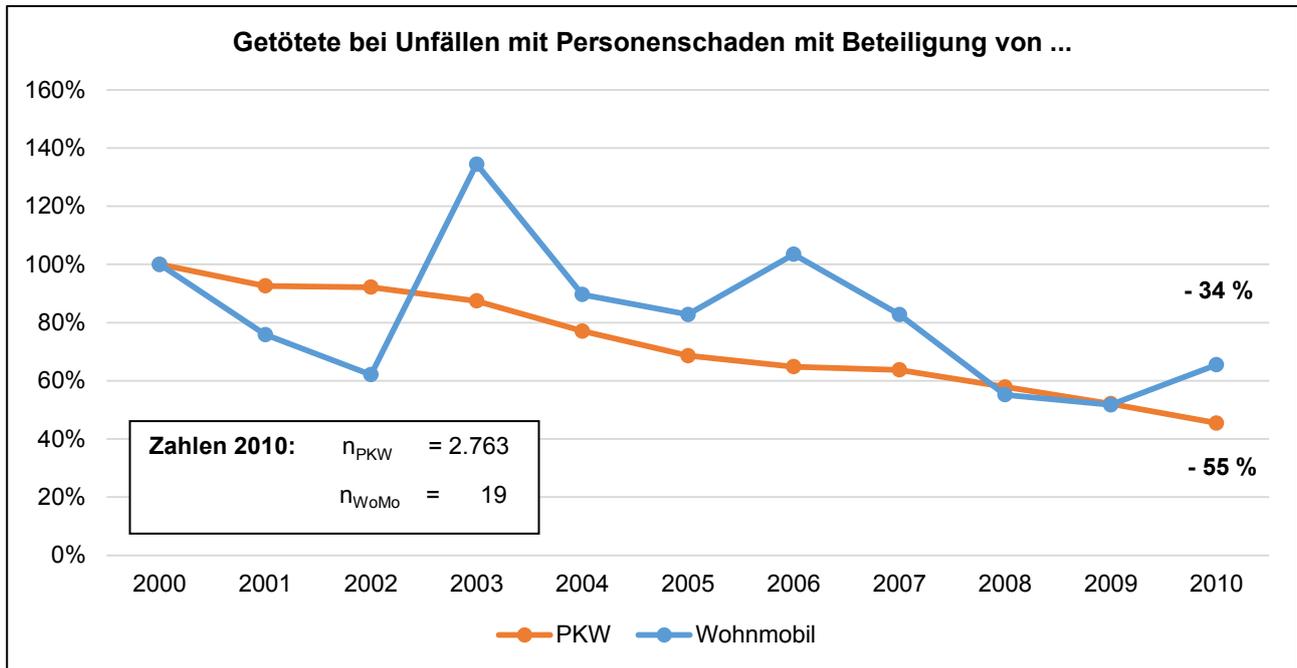


Abbildung 6: Verunglückte Personen in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: BASt Studie – M236)

Die Zahl der Getöteten reduzierte sich um 34% von 29 Personen im Jahr 2000 auf 19 Getötete im Jahr 2010. Jedoch unterliegen diese Zahlen hohen Schwankungen, bedingt durch die geringen Unfallzahlen. Im PKW-Verkehr ging die Anzahl der Getöteten um 55% zurück (Abbildung 7).



**Abbildung 7: Getötete in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: BASt Studie – M236)**

Weitere wichtige Erkenntnisse der BASt-Studie sind im Folgenden zusammengefasst:

Die meisten getöteten Personen sind bei Unfällen mit Wohnmobilbeteiligung beim Unfallgegner zu finden.

Reisemobile sind etwa gleich häufig Haupt- bzw. Nichtverursacher.

Etwas mehr als die Hälfte (55%) der in der BASt-Studie betrachteten Wohnmobilunfälle ereignete sich innerorts. Im PKW-Bereich liegt dieser Anteil noch höher.

Alleinunfälle von Wohnmobilen geschehen am häufigsten auf Landstraßen, sind anteilig aber deutlich seltener als bei PKW.

Werden die Unfälle anhand ihrer Merkmale wie Unfallart und -typ charakterisiert, so zeigt die BASt-Studie, dass bei Unfällen mit Wohnmobilbeteiligung der Unfalltyp „Längsverkehr“ mit etwa einem Drittel der Gesamtunfälle überwiegt. Der Typ „Einbiegen/Kreuzen“ steht an zweiter Stelle der Wohnmobilunfälle. Dies entspricht etwa der Unfalltypenstruktur von PKW, wobei bei PKW-Unfällen aufgrund eines höheren Innerortsanteils vermehrt „Einbiegen/Kreuzen“-Konflikte auftreten.

Bei Unfällen mit Beteiligung von Reisemobilen ist die häufigste Unfallart „Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das vorausfährt oder wartet“, gefolgt von der Kollision „mit anderem Fahrzeug, das einbiegt oder kreuzt“ und dem „Zusammenstoß mit anderem Fahrzeug, das entgegenkommt“. Beim PKW sind die am stärksten vertretenen Unfallarten die Kollision mit „einbiegenden/kreuzenden Fahrzeugen“, „Auffahren auf ein wartendes/vorausfahrendes Fahrzeug“ sowie Kollisionen mit entgegenkommenden Fahrzeugen.

Die meisten Wohnmobilunfälle ereignen sich in den Monaten von Mai bis Oktober und es gibt eine leichte Häufung an den Wochentagen Freitag und Samstag. Im PKW-Bereich ist die Verteilung der

Monate als auch der Wochentage ausgeglichener, wobei hier am Wochenende weniger Unfälle als in der Woche stattfinden.

Bei den Fahrern von Wohnmobilen hat der Anteil der über 65-Jährigen in den letzten Jahren stark zugenommen, während die Gruppe der 18 bis 24-Jährigen kaum relevant ist. Diese Tendenz hin zu mehr älteren Fahrern ist auch im PKW-Bereich zu erkennen, jedoch sind hier die jüngeren Altersklassen stärker vertreten als bei Wohnmobilmfahrern. Die Fahrer des Reisemobils waren in den betrachteten Unfällen mit etwa 80% überwiegend männlich, während der Anteil von Männern bei verunfallten PKW-Fahrern bei ca. 60% liegt.

Hauptunfallursachen in Wohnmobilunfällen sind mangelnde Sicherheitsabstände, Vorfahrtsverstöße sowie Fehler beim Abbiegen / Wenden / Rückwärtsfahren. Bei den PKW-Unfällen kommt zu den genannten Ursachen noch die unangepasste Geschwindigkeit hinzu.

Generell lässt sich sagen, dass das Unfallrisiko gemessen an den Unfallzahlen von Wohnmobilen geringer ist als das von PKW.

---

## 3 Unfalldatenanalyse

---

Ein Schwerpunkt der Studie ist die Analyse von Verkehrsunfällen mit Personenschaden unter Beteiligung von Wohnmobilen. Dabei liegt das Augenmerk zum einen auf allen Wohnmobil-Unfällen in Deutschland und deren Relevanz im Gesamtunfallgeschehen. Andererseits werden Tiefenanalysen mit detaillierteren Unfalldatenbanken durchgeführt, in der unter anderem Aspekte des Unfallablaufs und der Unfallfolgen bis hin zur Verletzungsentstehung berücksichtigt werden. Auf Basis deskriptiver statistischer Auswertungen werden für das Wohnmobil typische Unfallsituationen und Anprallkonstellationen identifiziert. Darüber hinaus werden auf Basis medizinischer Daten die Fragen beantwortet, wie schwer sich Wohnmobilitinsassen und deren Unfallgegner verletzen und inwiefern sich das Verletzungsrisiko zwischen Front- und Fondinsassen im Wohnmobil unterscheidet. Aus den Ergebnissen werden im Nachgang Vorschläge für sinnvolle passive Maßnahmen sowie für nützlich erachtete Fahrerassistenzsysteme abgeleitet.

### 3.1 Unfalldatenbanken

Anhand von Unfalldaten lassen sich retrospektiv verschiedene Fragestellungen hinsichtlich des Unfallgeschehens von Wohnmobilen in Deutschland beantworten. Besonders hilfreich sind dabei Datenquellen mit einer hohen Datentiefe, um viele Aspekte der Verkehrs- und Fahrzeugsicherheit analysieren zu können. Diese hohe Datentiefe bieten beispielsweise In-Depth-Datenbanken, die aufgrund der zeitnahen Erhebung am Unfallort umfangreiche technische und medizinische Detailinformationen zum Unfall- und Verletzungsgeschehen enthalten. Mit der Datenbank der Unfallforschung der Versicherer (UDV) steht eine weitere detailreiche Datenquelle zur Verfügung, wengleich die Daten retrospektiv und nicht an der Unfallstelle dokumentiert wurden. Entscheidend ist allerdings die Verfügbarkeit von Unfallrekonstruktionen, die sowohl in der UDV- als auch GIDAS-Datenbank existieren. Nationale Datenbanken besitzen meist nur einen limitierten Parametersatz, ermöglichen dafür aber Überblicksauswertungen über das gesamte polizeilich erfasste Unfallgeschehen. Nachfolgend sind die benutzten Datenbanken kurz beschrieben.

#### **DESTATIS (Fachserie 8 / Reihe 7)**

Die deutsche Straßenverkehrsunfallstatistik, die jährlich vom statistischen Bundesamt (DESTATIS) in der Fachserie 8/Reihe 7 (Verkehrsunfälle) publiziert wird und auf den Daten der polizeilichen Unfallerehebungen basiert, liefert für das Jahr 2014 insgesamt 505 Unfälle mit Personenschaden unter Wohnmobilbeteiligung. Dies ist die Gesamtzahl aller 2014 in Deutschland geschehenen und polizeilich erfassten Unfälle und stellt (nicht gemeldete Verkehrsunfälle ausgeschlossen) die Grundgesamtheit aller Wohnmobilunfälle dar. Die Datenquelle (im Folgenden als „DESTATIS“ bezeichnet) bietet mit den frei verfügbaren aggregierten Standardtabellen sowie einigen im Rahmen der Studie beauftragten Sonderauswertungen eine gute und repräsentative Datengrundlage für Analysen zum allgemeinen Unfallgeschehen von Wohnmobilen.

#### **EUSka**

EUSka steht für Elektronische Unfalltypen-Steckkarte und wird in vielen Bundesländern von der Polizei für die Erfassung, Verarbeitung und Analyse der Unfalldaten verwendet. Im Rahmen der Studie werden die EUSka-Daten (Einzelfalldaten und Unfalltexte) für das Erfassungsgebiet Sachsen im Zeitraum von 2012 bis 2014 herangezogen, da für frühere Jahre Wohnmobile keine eigene Verkehrsbeteiligungsart darstellten und somit in den EUSka-Daten nicht eindeutig identifiziert werden konnten. Diese Datenbasis wird vor allem für Einzelfallanalysen mit dem Fokus auf der Unfallentstehung und den Unfallfolgen herangezogen.

## GIDAS (German In-Depth Accident Study)

GIDAS ist ein Gemeinschaftsprojekt der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) und der Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT). Das Projekt besteht seit 01. Juli 1999 und umfasst Daten aus den Erhebungsgebieten Dresden und Hannover. Es werden jährlich etwa 2.000 Unfälle dokumentiert und in der GIDAS Datenbank codiert. Dabei werden an der Unfallstelle und im Krankenhaus durchschnittlich etwa 3.400 Einzelparameter pro Unfall erhoben. Im Anschluss an die Dokumentation wird jeder Unfall rekonstruiert. Da eine ausreichende Detailtiefe vorhanden ist, wird diese Datenquelle für Einzelfall- und Tiefenanalysen hinsichtlich Unfall- und Verletzungsentstehung, Rekonstruktionsdaten und Beschädigungen herangezogen.

## UDV

Die Unfallforschung der Versicherer hat Zugriff auf Unfallakten von Verkehrsunfällen mit Personenschaden und einem Schadenaufwand von mindestens 15.000 €. Aus diesen wurden Wohnmobilunfälle der Jahre 2001 bis 2013 in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt. Die Daten eignen sich aufgrund der Detailtiefe für Tiefen- und Einzelfallanalysen. Die UDV-Datenbank enthält auch einige Unfälle, die sich im Ausland ereigneten, während die drei anderen Datenbanken ausschließlich Verkehrsunfälle auf deutschen Straßen umfassen.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die in der Studie benutzten Datenbanken mit den entsprechenden Fallzahlen hinsichtlich Wohnmobilbeteiligung. Es handelt sich in allen Fällen ausschließlich um Verkehrsunfälle mit Personenschaden.

**Tabelle 9: Überblick der Unfallzahlen in ausgewählten Datenbanken**

	<b>DESTATIS 2014</b>	<b>EUSka Sachsen 2012 - 2014</b>	<b>GIDAS 1999 - 2015</b>	<b>UDV 2001 - 2013</b>
<b>Unfall- ebene</b>	$n_{\text{gesamt}} = 2.406.685$ $n_{\text{PS}} = 302.435$ $n_{\text{WM-PS}} = 505$	$n_{\text{WM}} = 562$ $n_{\text{WM-PS}} = 29$	$n_{\text{PS}} = 27.051$ $n_{\text{WM-PS}} = 54$	$n_{\text{WM-PS}} = 125$
<b>Fahrzeug- ebene</b>	$n_{\text{Bet-PS}} = 584.716$ $n_{\text{Bet-WM-PS}} = 513$	$n_{\text{WM-UmWM}} = 567$ $n_{\text{WM-UmWM-PS}} = 62$	$n_{\text{Bet-PS}} = 52.228$ $n_{\text{Bet-UmWM-PS}} = 115$	$n_{\text{Bet-UmWM-PS}} = 243$
<b>Personen- ebene</b>	$n_{\text{VUG-ges}} = 392.912$ $n_{\text{VUG-UmWM}} = 822$	$n_{\text{VUG-UmWM}} = 43$	$n_{\text{VUG-ges}} = 35.612$ $n_{\text{VUG-UmWM}} = 103$	$n_{\text{VUG-UmWM}} = 196$
<b>Verletzungs- ebene</b>	<i>[keine Informationen verfügbar]</i>	<i>[keine Informationen verfügbar]</i>	$n_{\text{Verl-ges}} = 94.832$ $n_{\text{Verl-UmWM}} = 250$ $n_{\text{Verl-im-WM}} = 113$	$n_{\text{Verl-ges}} = 307$ $n_{\text{Verl-im-WM}} = 141$ $n_{\text{Verl-im-Gegner}} = 166$

(VUG – Verunglückte, PS – Personenschaden, WM – Wohnmobil, UmWM – Unfall mit Wohnmobilbeteiligung)

### 3.2 Unfallgeschehen allgemein

Für Analysen zum allgemeinen Unfallgeschehen werden vorwiegend DESTATIS-Daten als Basis herangezogen, da diese die repräsentative Grundgesamtheit aller in Deutschland geschehenen und polizeilich erfassten Verkehrsunfälle darstellen. Um eine Einordnung und Bewertung der anderen Datenquellen zu ermöglichen, werden die sächsischen EUSKa- sowie die GIDAS-Daten vergleichsweise in einigen Auswertungen mit aufgeführt.

Im Jahr 2014 fanden 505 Unfälle mit Beteiligung mindestens eines Wohnmobils statt. Dies entspricht 0,17% aller Unfälle mit Personenschaden in Deutschland (Abbildung 8). Im Vergleich dazu sind in über 80% der Unfälle PKW beteiligt.

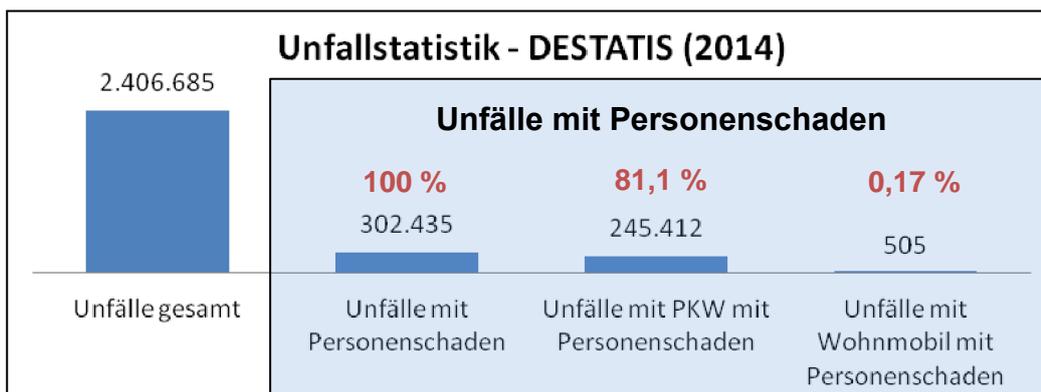


Abbildung 8: Deutsche Unfallstatistik 2014 (Quelle: DESTATIS)

Die absolute Anzahl an Personenschadensunfällen mit Wohnmobilbeteiligung in Deutschland sinkt stetig. Obwohl dies bis auf wenige Ausnahmen (2011, 2014) auch für die Gesamtheit aller Personenschadensunfälle in Deutschland gilt, zeigt sich, dass der Anteil von Wohnmobilunfällen an allen Personenschadensunfällen auch weiterhin abnimmt (Abbildung 9). Wohnmobile zeigen also stärkere Rückgänge bei den Unfallzahlen als andere Verkehrsteilnehmer.

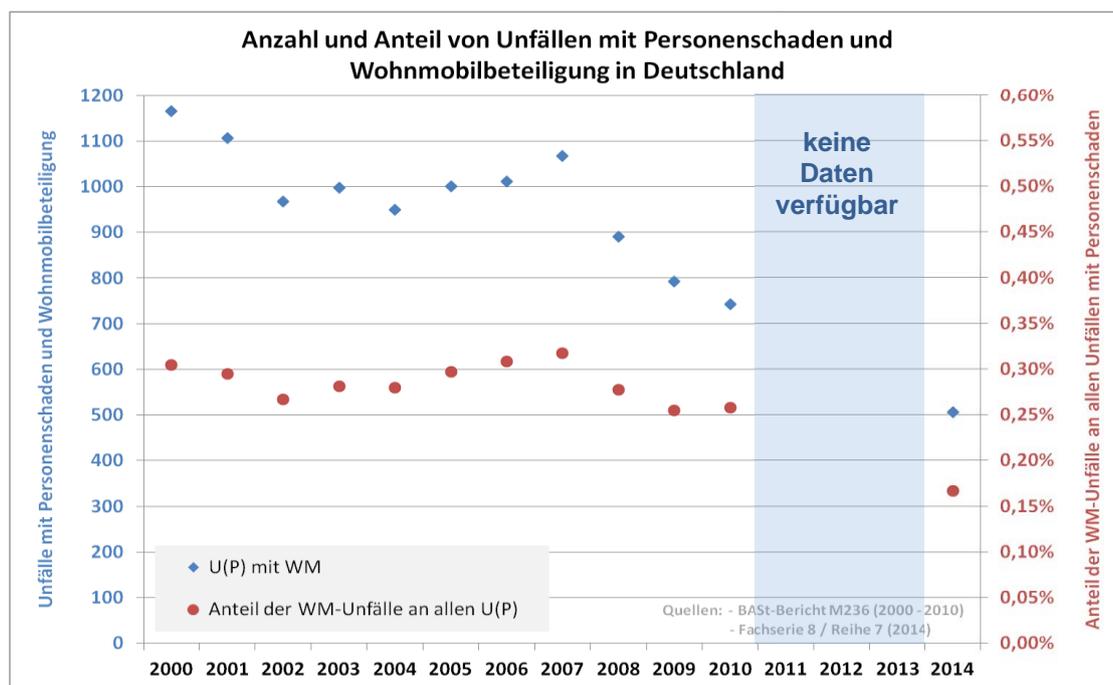


Abbildung 9: Unfälle mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung in Deutschland

Tabelle 10 zeigt, wie sich die Anzahl der Verunglückten entwickelt hat. Im Jahr 2014 starben 0,4% aller Getöteten (15 Personen) in Unfällen mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung. Seit dem Jahr 2000 ist die Anzahl der Verunglückten, Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten in Unfällen mit Wohnmobilbeteiligung etwa um die Hälfte zurückgegangen.

**Tabelle 10: Verunglückte in Unfällen mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung (Quelle: DESTATIS)**

Jahr	Bei Unfällen mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung ...			
	Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte	Verunglückte gesamt
2000	29	316	1.440	1.785
2001	22	275	1.400	1.697
2002	18	242	1.268	1.528
2003	39	285	1.257	1.581
2004	26	273	1.171	1.470
2005	24	255	1.183	1.462
2006	30	281	1.275	1.586
2007	24	240	1.311	1.575
2008	16	204	1.115	1.335
2009	15	200	1.023	1.238
2010	19	202	919	1.140
2011	<i>keine Informationen verfügbar</i>			
2012	<i>keine Informationen verfügbar</i>			
2013	<i>keine Informationen verfügbar</i>			
<b>2014</b>	<b>15</b>	<b>147</b>	<b>660</b>	<b>822</b>

Über die Gründe für die deutlichen Rückgänge sagt die Statistik nichts aus. Ein möglicher Einfluss auf die Unfallbeteiligung bzw. das Unfallrisiko ist jedoch das Fahrverhalten, was bei Wohnmobilen eher im defensiven Bereich vermutet wird. Ein Beleg dafür ist die im Vergleich zum PKW geringere Unfallverursachungsrate bei Wohnmobilen. So traten nur 50,8% der 2014 in Unfälle mit Personenschaden verwickelten Wohnmobilfahrer als Hauptverursacher in Erscheinung, während dies bei den PKW 55,7% sind.

### 3.2.1 Unfalltyp

Abbildung 10 stellt für die drei oben genannten Datenquellen den Hauptunfalltyp in Wohnmobilunfällen mit Personenschaden dar. Es zeigt sich, dass sowohl in DESTATIS als auch in den sächsischen EUSka-Daten sowie in GIDAS Unfälle im Längsverkehr den häufigsten Unfalltyp repräsentieren. Diese Konfliktsituationen umfassen vor allem Auffahrsituationen sowie Unfälle beim Fahrstreifenwechsel. Weitere wichtige Unfalltypen sind Einbiegen/Kreuzen- sowie Abbiegeunfälle. Des Weiteren gibt es einen hohen Anteil an sonstigen Unfällen, die beispielsweise Unfälle mit Fußgängern beim Rückwärtsfahren beinhalten. Überschreitenunfälle und Unfälle im ruhenden Verkehr sind in allen drei Datenquellen deutlich seltener.

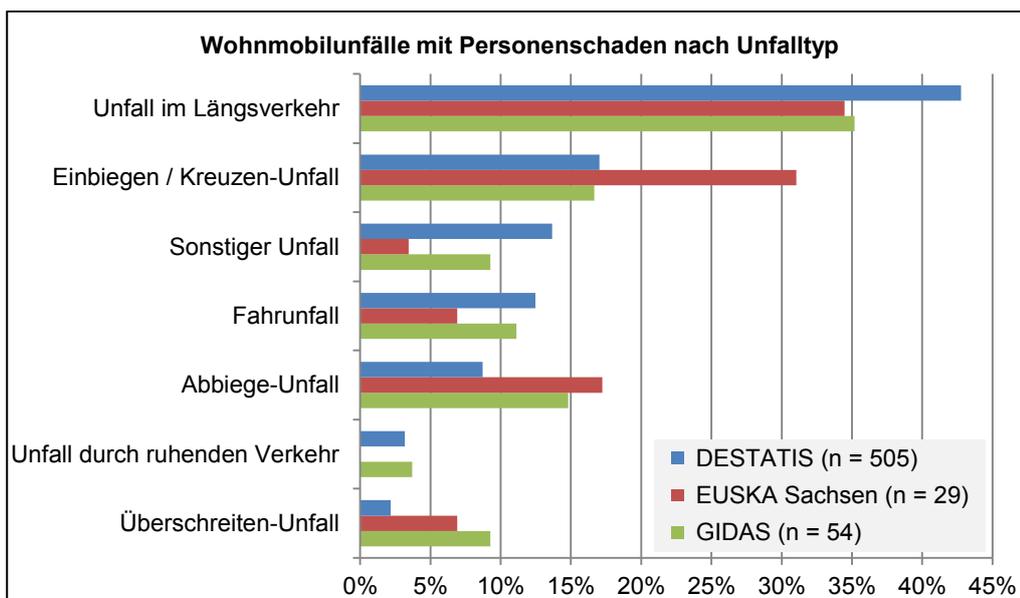


Abbildung 10: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfalltyp

Abbildung 11 stellt für alle 2014 in DESTATIS enthaltenen Unfälle den Zusammenhang zwischen Unfalltyp und Verletzungsschwere dar. Es ist ersichtlich, dass die meisten Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten wiederum im Längsverkehr zu finden sind. Ebenso wird deutlich, dass der Fahrnfall häufiger zu höheren Verletzungsschweren führt, da er meist bei höheren Ausgangsgeschwindigkeiten stattfindet und mit Abkommen und/oder Objekten prallt. Bei Unfällen an Knotenpunkten (Einbiegen/Kreuzen, Abbiegen) ist die Verletzungsschwere geringer.

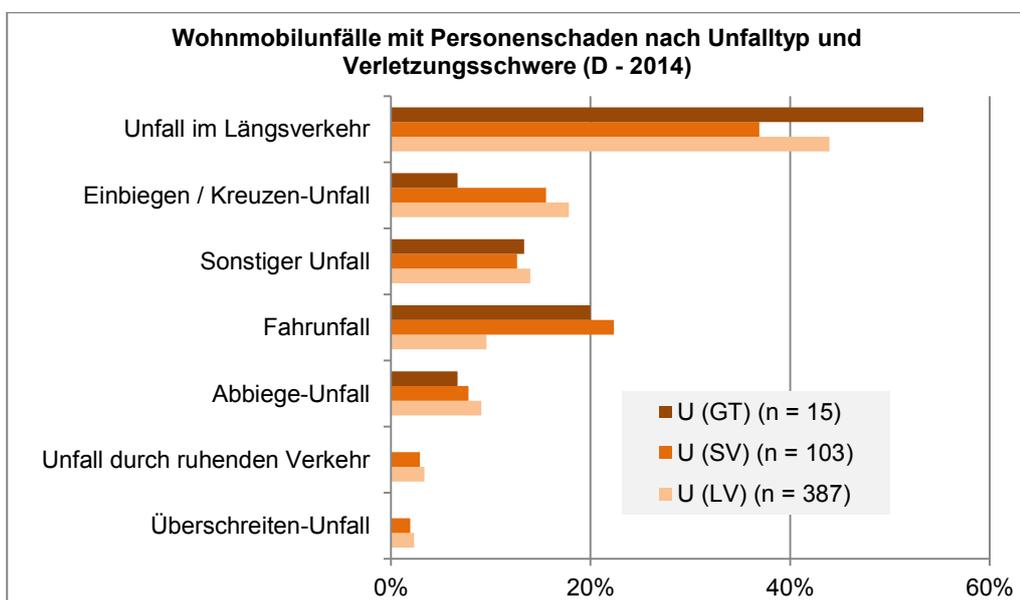


Abbildung 11: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfalltyp und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS)

### 3.2.2 Ortslage

Aus Abbildung 12 ist ersichtlich, dass im Vergleich zu Personenschadensunfällen mit PKW-Beteiligung Wohnmobilunfälle überdurchschnittlich häufig auf Bundesautobahnen stattfinden (Faktor 3,7). Die Innerortsunfälle stellen mit 44% zwar die größte Gruppe dar, allerdings ist ihr Anteil im Vergleich zum PKW um etwa ein Drittel geringer.

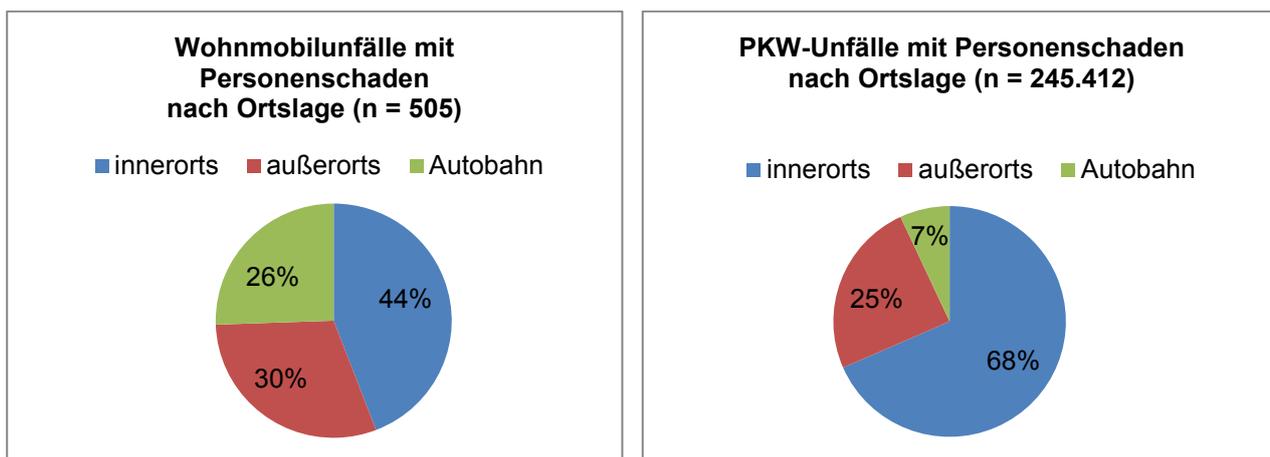


Abbildung 12: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Ortslage (Quelle: DESTATIS)

Dass die Ortslage auch die Verletzungsschwere maßgeblich beeinflusst, zeigt Abbildung 13 auf Basis der DESTATIS-Daten. 60% der Getöteten (entspricht 9 Personen) verstarben auf Außerorts-Straßen, vier weitere Personen auf Bundesautobahnen und zwei Personen im Innerortsbereich. Die geringe Anzahl von Getöteten in Wohnmobilunfällen (15 Personen in Deutschland, 2014) erschwert statistisch robuste Aussagen. Die Anzahl der Schwerverletzten in Wohnmobilunfällen (insgesamt 103 Personen) teilen sich nahezu gleich auf alle drei Ortslagen auf. Der größte Anteil der Leichtverletzten (insgesamt 387 Personen) resultiert aus Innerorts-Unfällen, was vor allem auf das geringere Geschwindigkeitsniveau zurückzuführen ist.

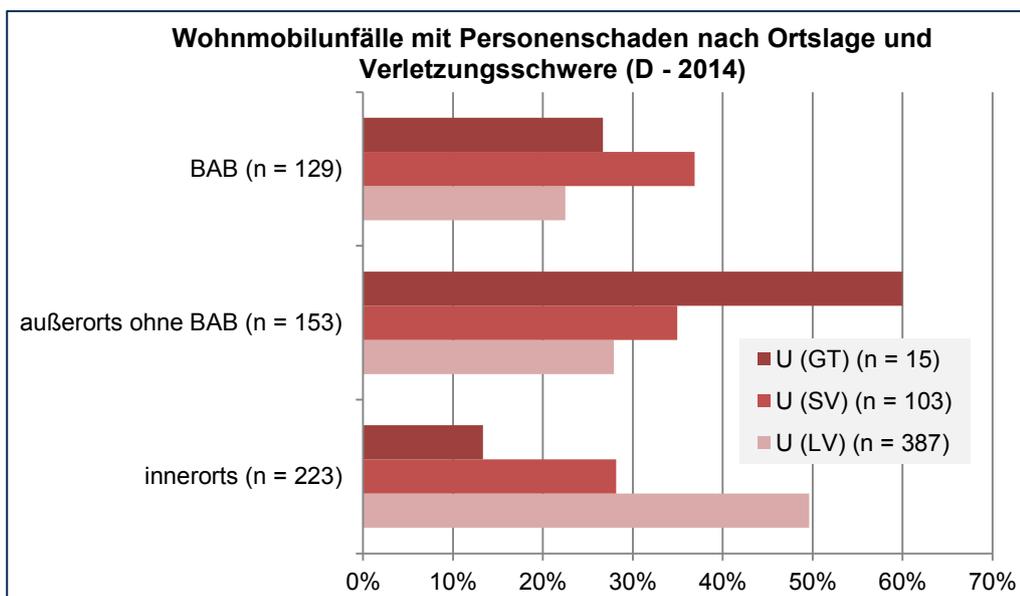


Abbildung 13: Wohnmobilunfälle nach Ortslage und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS)

### 3.2.3 Unfallart

Die häufigsten Unfalltypen finden sich auch in den Unfallarten wieder. Resultierend aus dem hohen Längsverkehrsanteil stellen Kollisionen mit vorausfahrenden bzw. wartenden Fahrzeugen die häufigste Unfallart dar. Häufig sind dies Front-Heck-Kollisionen. In etwa jedem fünften Wohnmobilunfall treten Zusammenstöße mit einbiegenden und kreuzenden Fahrzeugen auf. Abkommensunfälle sind dagegen mit knapp 9,7% seltener. Kollisionen mit seitlich in gleicher Richtung fahrenden Fahrzeugen (ebenfalls Längsverkehrskonflikte) kommen bei Wohnmobilunfällen 1,8-mal häufiger als bei allen Personenschadensunfällen (8,9% vs. 4,9%) vor und lassen sich mit dem höheren Anteil an Unfällen auf Autobahnen begründen (Abbildung 14).

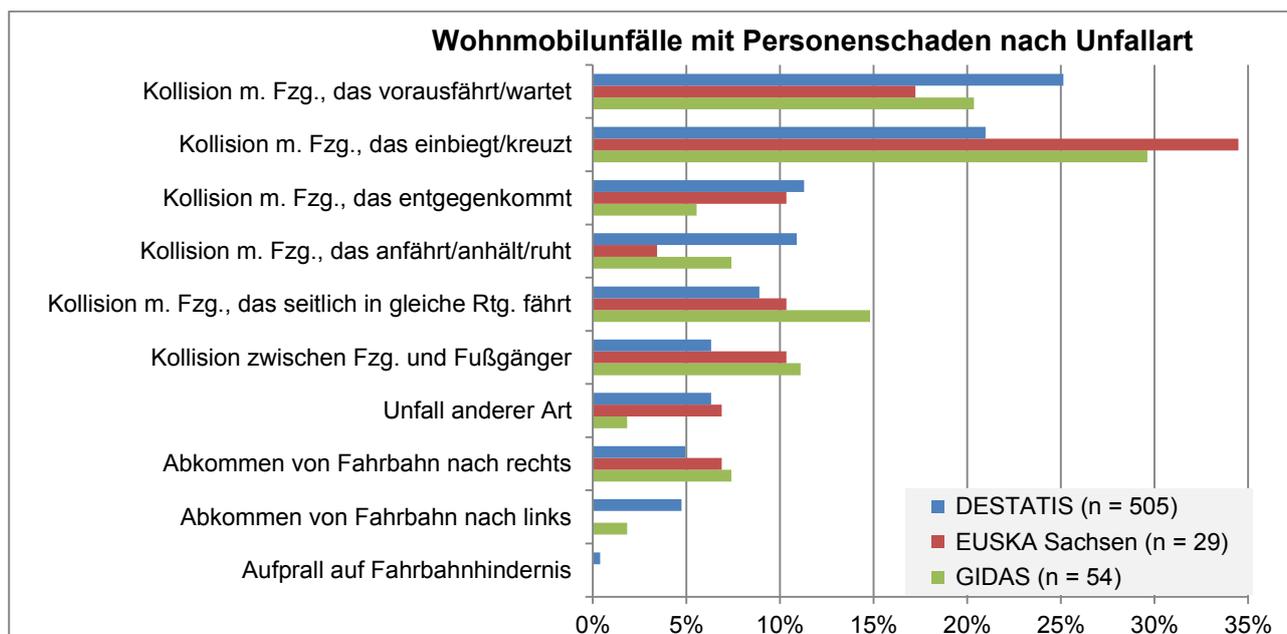


Abbildung 14: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart

Wird wiederum nach der Verletzungsschwere differenziert, ergeben sich etwas andere Schwerpunkte (Abbildung 15). Für die Getöteten sind vor allem Kollisionen mit entgegenkommenden Fahrzeugen (40%, sechs Unfälle) und Abkommensunfälle (fünf Unfälle) verantwortlich. Kollisionen mit vorausfahrenden/wartenden sowie kreuzenden, ein- und abbiegenden Fahrzeugen stellen die häufigsten Unfallarten bei den Schwer- und Leichtverletzten dar.

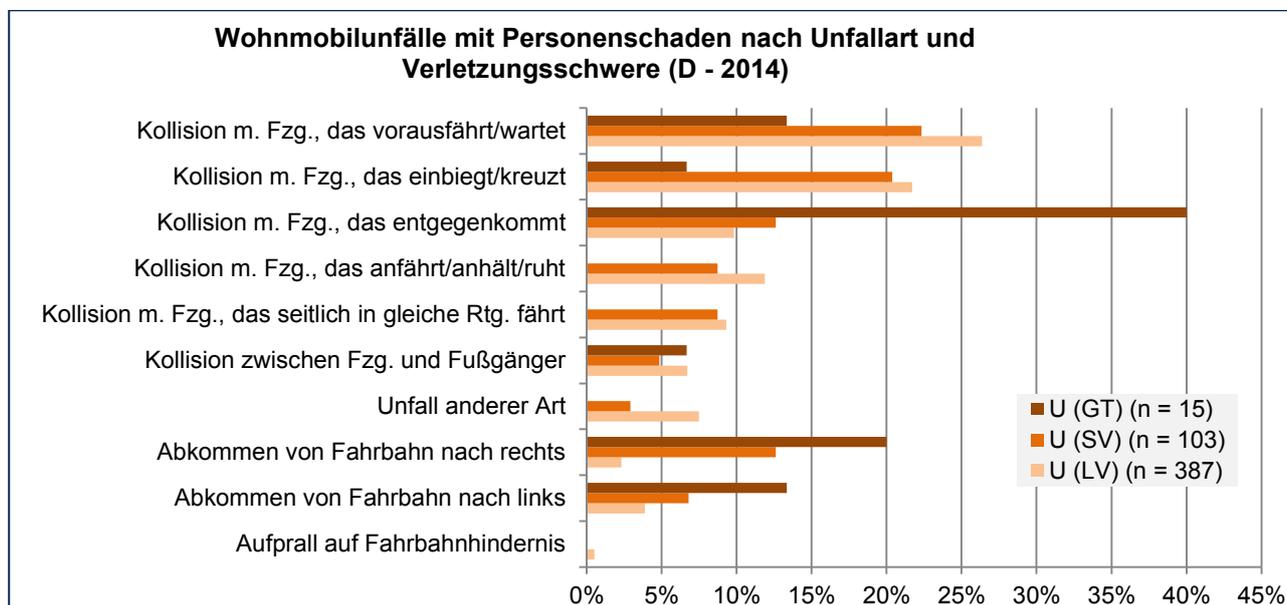


Abbildung 15: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart und Verletzungsschwere (Quelle: DESTATIS)

Dass verschiedene Ortslagen häufig unterschiedliche Unfallarten hervorbringen, zeigt Abbildung 16. Die häufigste Unfallart im Innerortsbereich bei Wohnmobilunfällen waren im Jahr 2014 Kollisionen mit einbiegenden/kreuzenden Fahrzeugen. Auf Außerortsstraßen sind neben dieser Unfallart auch Zusammenstöße mit entgegenkommenden Fahrzeugen relevant. Die mit Abstand dominierende Unfallart auf Autobahnen sind Kollisionen mit vorausfahrenden/wartenden Fahrzeugen (50%), gefolgt von jenen mit seitlich in gleicher Richtung fahrenden Fahrzeugen.

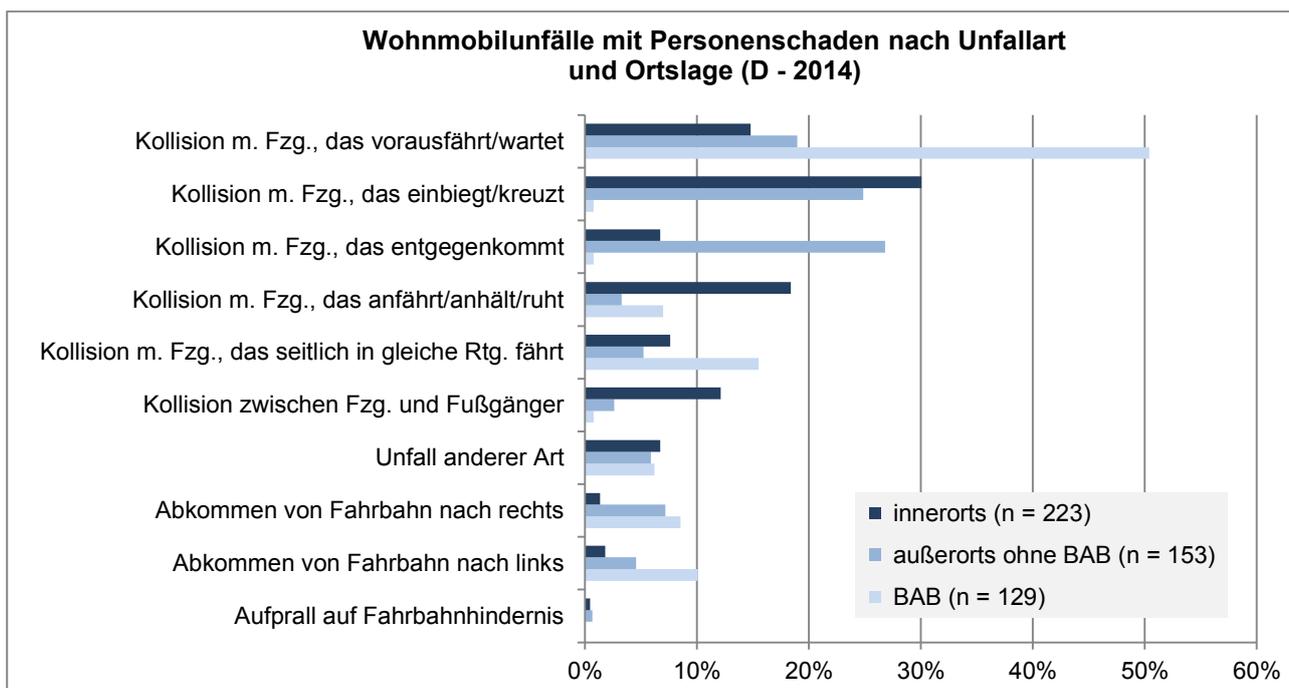


Abbildung 16: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Unfallart und Ortslage (Quelle: DESTATIS)

### 3.2.4 Unfallmonat

Abbildung 17 zeigt, dass Unfälle mit Personenschaden und Wohnmobilbeteiligung häufiger im Sommerhalbjahr stattfinden. 79% aller Unfälle in diesem Kollektiv ereigneten sich zwischen April und Oktober. Die Unfallbeteiligung von PKW ist dagegen über das gesamte Jahr relativ gleich verteilt.

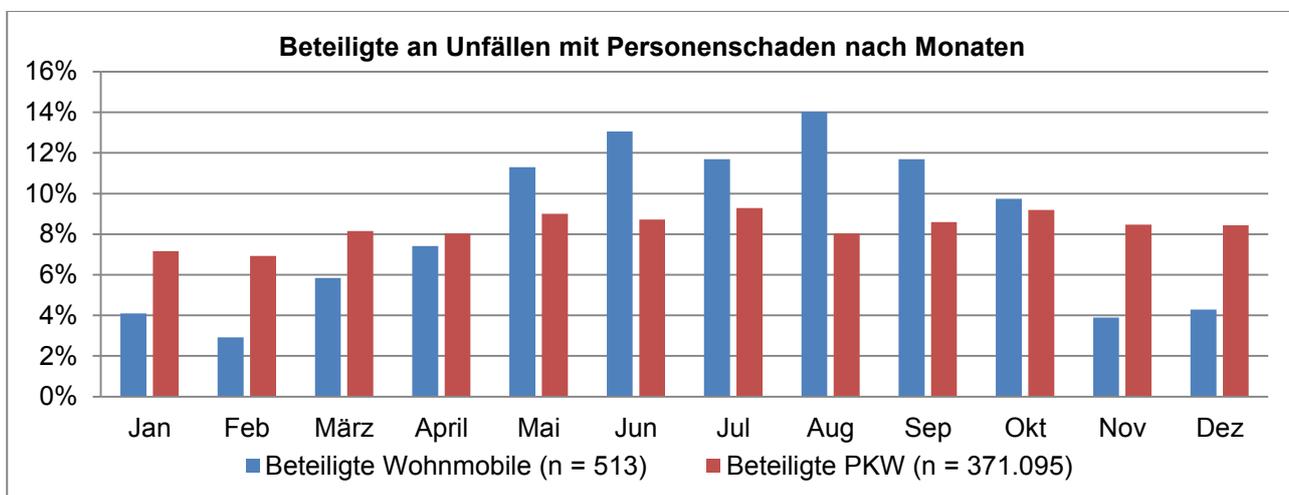


Abbildung 17: Unfälle mit Wohnmobilbeteiligung nach Monaten (Quelle: DESTATIS)

### 3.2.5 Demografische Daten

Das Geschlecht der Fahrer von Wohnmobilen in Verkehrsunfällen mit Personenschaden sowie vergleichsweise das Geschlecht der Fahrer von PKW wird in Abbildung 18 dargestellt. Es zeigt sich, dass im Vergleich zum konventionellen PKW bei Wohnmobilen männliche Fahrer noch wesentlich stärker dominieren. Nur etwa jedes achte Wohnmobil in einem Unfall mit Personenschaden wurde von einer Frau gefahren. Über das Unfallrisiko der beiden Geschlechter können hier allerdings keine Rückschlüsse gezogen werden, da keine robusten Daten zur Exposition zur Verfügung stehen.

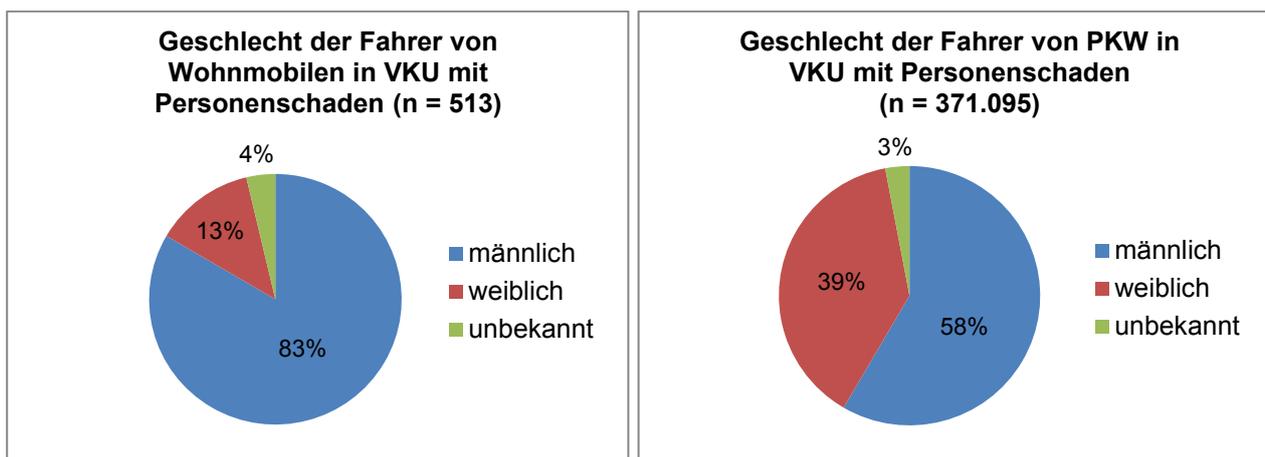


Abbildung 18: Geschlecht der Fahrer (Quelle: DESTATIS)

Im Vergleich zum PKW dominieren bei Wohnmobilen ältere Fahrzeugführer. Insbesondere junge Fahrer der Risikogruppe „18-25 Jahre“ sind stark unterrepräsentiert. Dagegen sind fast 30% der unfallbeteiligten Wohnmobilmfahrer mindestens 65 Jahre alt, während bei PKW-Fahrern diese Gruppe ca. 12% ausmacht. Etwa zwei Drittel der Wohnmobilmfahrer waren zwischen 45 und 74 Jahre alt, bei konventionellen PKW sind dies unter 40% (Abbildung 19).

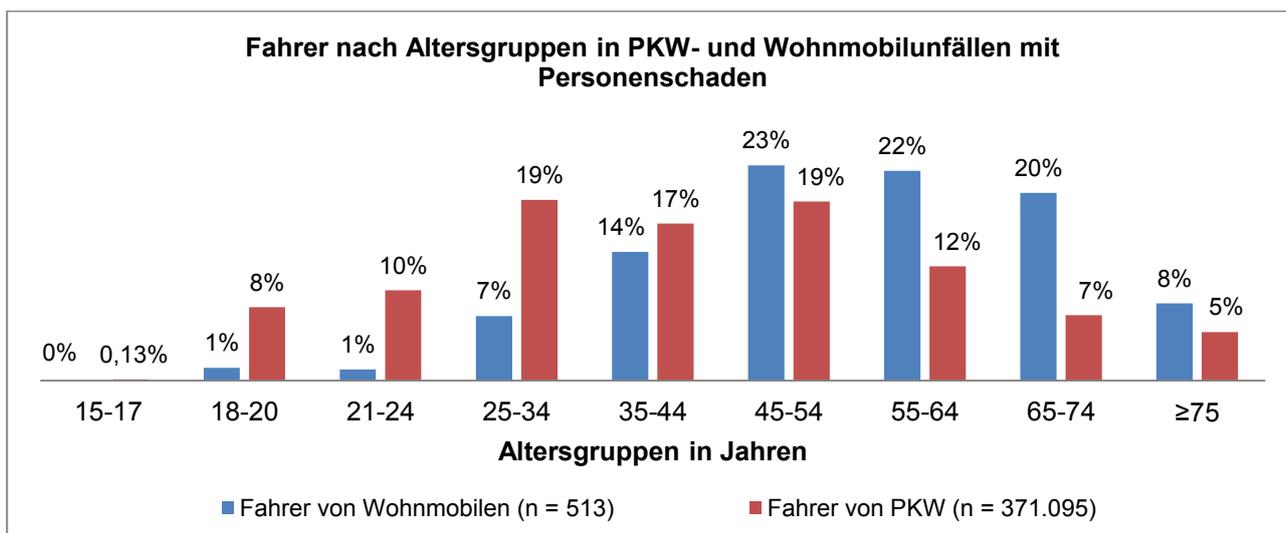


Abbildung 19: Fahrer nach Altersgruppen in PKW- und Wohnmobilunfällen (Quelle: DESTATIS)

Bei PKW-Unfällen mit Personenschaden standen 2,1% (n = 7.775) der PKW-Fahrer unter Alkoholeinfluss, hierunter zählen Hauptverursacher sowie weitere Beteiligte. Bei den Wohnmobilmfahrern lag der Anteil alkoholisierter Fahrer bei etwa 1%, wenngleich die Fallzahl (5 von 513) zu klein für statistisch valide Aussagen ist.

Wie eingangs erwähnt, werden Wohnmobile häufig als Langstrecken- und Freizeitfahrzeuge, auch für Auslandsfahrten genutzt. Somit verunglücken einerseits deutsche Fahrer/Fahrzeuge im Ausland, während im Umkehrschluss ausländische Fahrer in Deutschland in Unfälle verwickelt sind. Für die erstgenannte Gruppe existieren kaum Daten. Für die zweite Gruppe wurde mit DESTATIS-Daten betrachtet, wie bedeutsam dieses Phänomen, auch im Vergleich zum normalen PKW und zu Güterkraftfahrzeugen ist. Aus Abbildung 20 wird deutlich, dass der Anteil ausländischer Fahrer (in Verkehrsunfällen auf deutschen Straßen) bei Wohnmobilen etwa um den Faktor sechs höher ist als bei PKW und damit fast die Rate ausländischer Güterkraftfahrzeugführer erreicht.

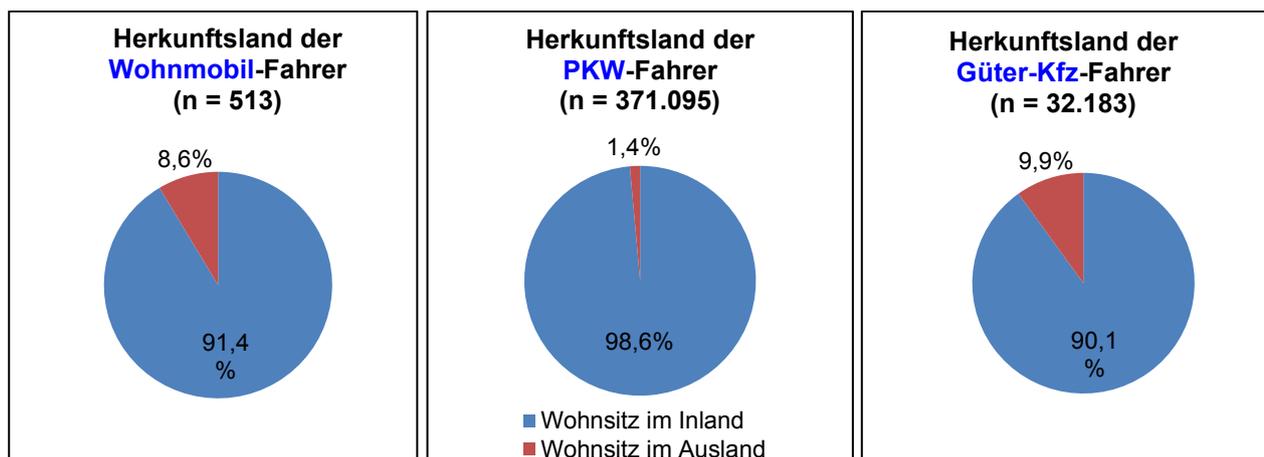


Abbildung 20: Herkunftsländer der Fahrer von Wohnmobilen/ PKW/ Güterkraftfahrzeugen (Quelle: DESTATIS)

### 3.2.5 Verletzungsschwere

Im Folgenden werden die Verletzungsschweren aller beteiligten Personen in Wohnmobilunfällen untersucht. Dies umfasst sowohl die Insassen der Wohnmobile als auch deren Gegner. Abbildung 21 zeigt zunächst auf Basis der amtlichen Statistik die Verletzungsschweren in allen Verkehrsunfällen, in Unfällen mit PKW- sowie mit Wohnmobilbeteiligung. Die Verletzungsschwere-Verteilungen weisen bereits darauf hin, dass Wohnmobilunfälle tendenziell schwerer sind als bspw. PKW-Unfälle. Der Anteil der Getöteten ist im Vergleich zu Unfällen mit PKW-Beteiligung mehr als doppelt so hoch. Zudem sind auch etwas mehr Schwerverletzte zu verzeichnen.

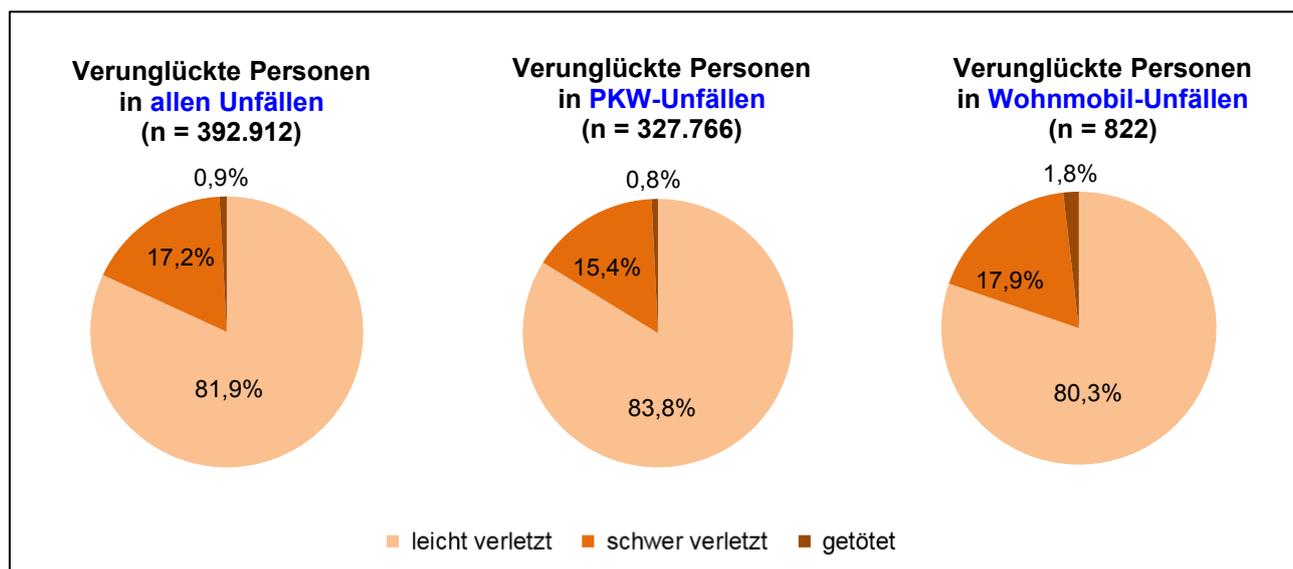


Abbildung 21: Verunglückte Personen in Unfällen mit Personenschaden (Quelle: DESTATIS)

Die höheren Verletzungsschweren bei Wohnmobilunfällen korrelieren mit dem deutlich höheren Autobahnanteil und somit höheren Ausgangsgeschwindigkeiten. Zudem besitzen Wohnmobile im Vergleich zu PKW oft deutlich größere Massen, was bei Kollisionen mit leichteren Unfallgegnern für den anderen Beteiligten einen Nachteil darstellt.

Inwiefern sich die Unfallschweren im Wohnmobil von denen der Unfallgegner (sofern vorhanden) unterscheiden, zeigt Abbildung 22. Einerseits wird bereits an den Absolutzahlen deutlich, dass sich im Wohnmobil seltener Personen verletzen (271 Verletzte in 505 Unfällen vs. 550 verletzte Personen bei den Unfallgegnern).

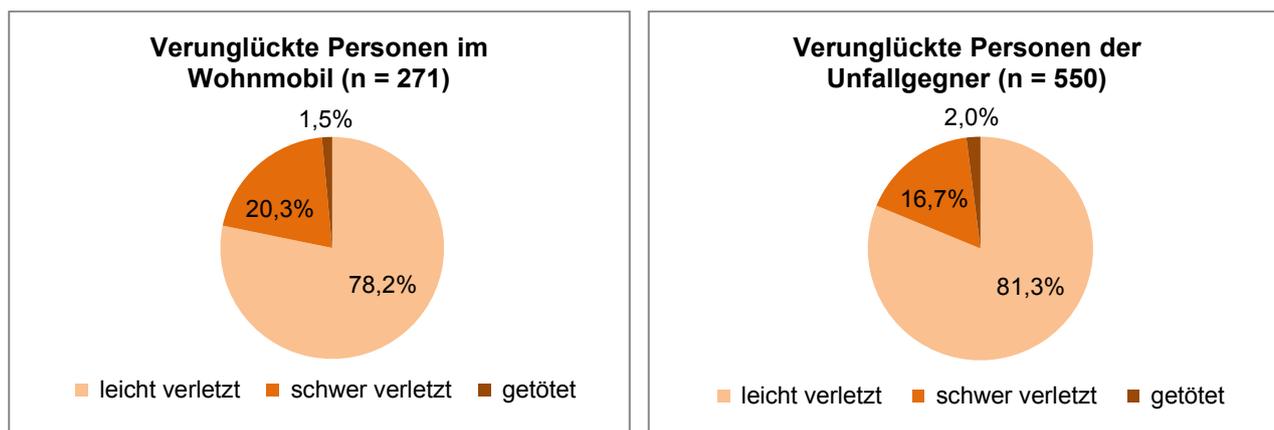


Abbildung 22: Verunglückte Personen im Wohnmobil und beim Unfallgegner (Quelle: DESTATIS)

Darüber hinaus zeigen die Verletzungsschwere-Verteilungen, dass (verletzte) Wohnmobilinsassen auch nicht so schwer verletzt werden wie die Unfallgegner. Dennoch ist der Anteil der Getöteten (1,5%) und Schwerverletzten (20,3%) noch wesentlich höher als bei normalen PKW-Insassen (0,7% getötet, 13,4% schwerverletzt). Gründe hierfür sind wiederum im hohen Autobahnanteil und sicher auch in der Altersverteilung der Insassen zu suchen.

### 3.3 Tiefenanalyse

#### 3.3.1 Datengrundlage

Für die detaillierte Analyse von Unfalldaten mit Wohnmobilbeteiligung und Personenschaden werden die UDV-Datensätze sowie die GIDAS-Datenbank herangezogen.

Aufgrund des Auswahlkriteriums für UDV-Datensätze (Unfall mit Personenschaden und Mindestschadenaufwand von 15.000 €) kann eine leichte Verzerrung zu schwereren Unfällen nicht ausgeschlossen werden (höherer Sachschaden und/oder höhere Folgekosten aufgrund höherer Verletzungsschweren). Anzumerken ist zudem, dass der UDV-Datensatz aus zwei Teilen mit verschiedenen Charakteristika besteht. Ein Teil stellt eine zufällige Stichprobe aus den Jahren 2001 bis 2011 dar, in der Wohnmobile sowohl als Hauptunfallverursacher als auch als Nicht-Verursacher (weiterer Unfallbeteiligter) in Erscheinung treten (64 Unfälle). Der zweite Teil umfasst 61 ausgewählte Unfälle aus den Jahren 2012 und 2013, in denen das Wohnmobil immer Hauptverursacher (Versicherungsnehmer) war. Dies gilt es bei der Analyse und Interpretation ausgewählter Parameter (bspw. Unfallursachen) zu berücksichtigen.

#### 3.3.2 Unfallursachen, Unfalltyp, Unfallart

Abbildung 23 zeigt die festgestellten Unfallursachen der Wohnmobilmfahrer. Im UDV-Datensatz haben 108 der 125 beteiligten Wohnmobile eine Unfallursache erhalten, was den deutlich erhöhten Anteil von Unfallverursachern widerspiegelt. Die häufigste Unfallursache ist „mangelnder Sicherheitsabstand“, was mit dem hohen Längsverkehrsanteil korreliert. Ähnlich häufig sind die für Knotenpunktunfälle typischen Fehler beim Abbiegen, Wenden oder Rückwärtsfahren sowie Vorfahrtsfehler. Darüber hinaus wurden Fehler beim Überholen sowie unangepasste Geschwindigkeit festgestellt.

Die GIDAS-Daten liefern mit 29 Unfallverursachern weniger Aufschluss über die Unfallursachen. Auffällig ist der hohe Anteil an „sonstigen Fehlern des Fahrzeugführers“, zu denen Aspekte wie Ablenkung und Unaufmerksamkeit zählen. Bei näherer Betrachtung deckt sich das mit den Erkenntnissen aus den UDV-Daten, da bei Längsverkehrskonflikten ein mangelnder Sicherheitsabstand oft Folge von Unaufmerksamkeit/Ablenkung ist.

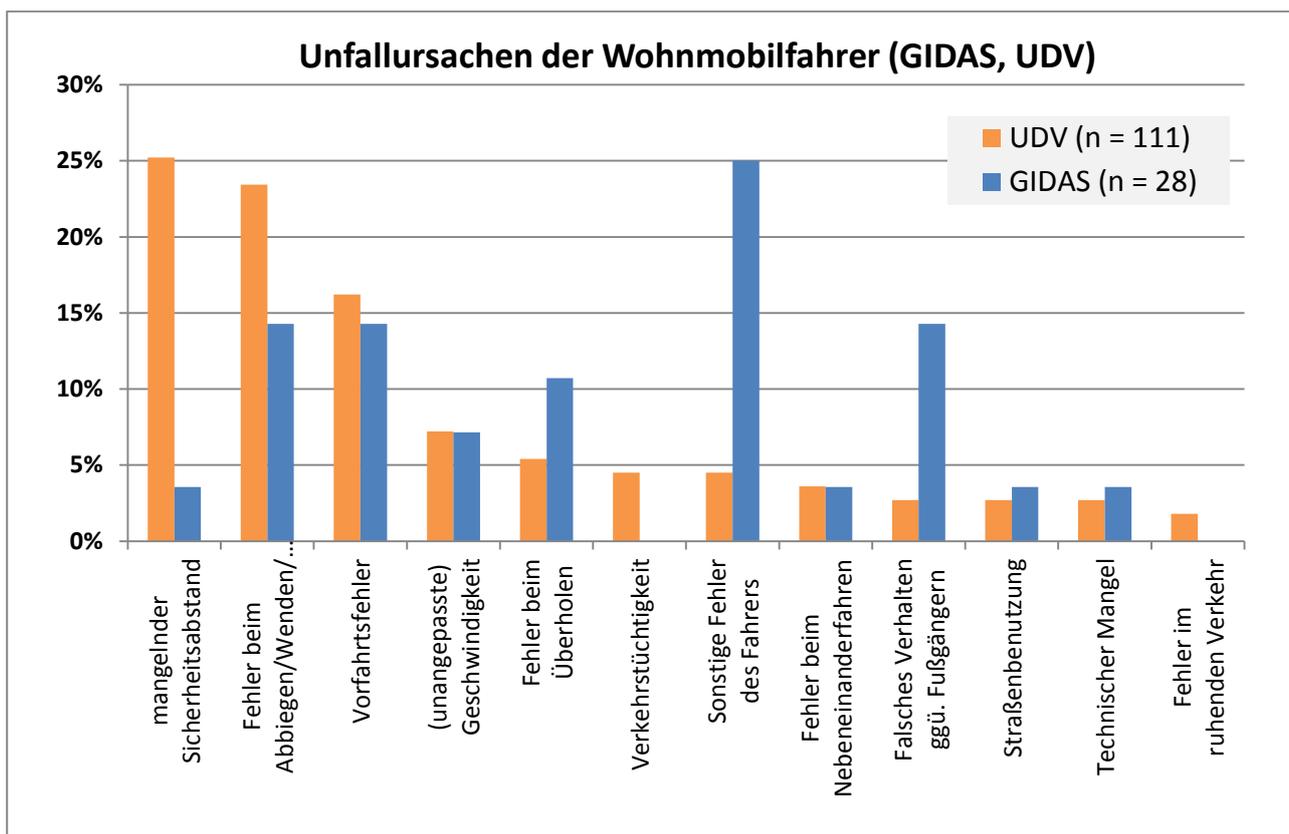


Abbildung 23: Unfallursachen der Wohnmobilfahrer

Die Analyse der Unfalltypen in Wohnmobilunfällen zeigt, dass Unfälle im Längsverkehr in beiden Datenquellen den häufigsten Unfalltyp darstellen (Abbildung 24). Darunter befinden sich viele Auffahrunfälle (UDV: 36 von 125 / GIDAS: 9 von 54), wobei sehr häufig (UDV: 31 Unfälle / GIDAS: 7 Unfälle) das Wohnmobil auf einen anderen Verkehrsteilnehmer auffährt.

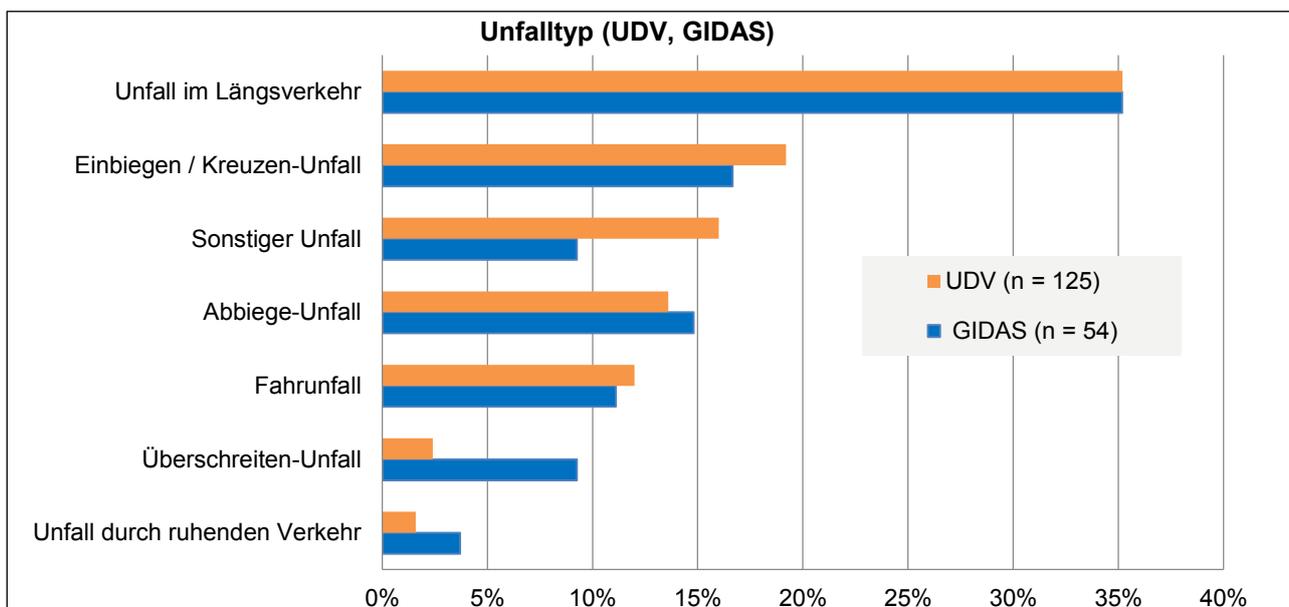


Abbildung 24: Verteilung des Unfalltyps

Unfälle mit einbiegenden/kreuzenden Fahrzeugen und Kollisionen mit vorausfahrenden/wartenden Fahrzeugen sind die am häufigsten vertretenen Unfallarten in beiden Datenquellen (Abbildung 25).

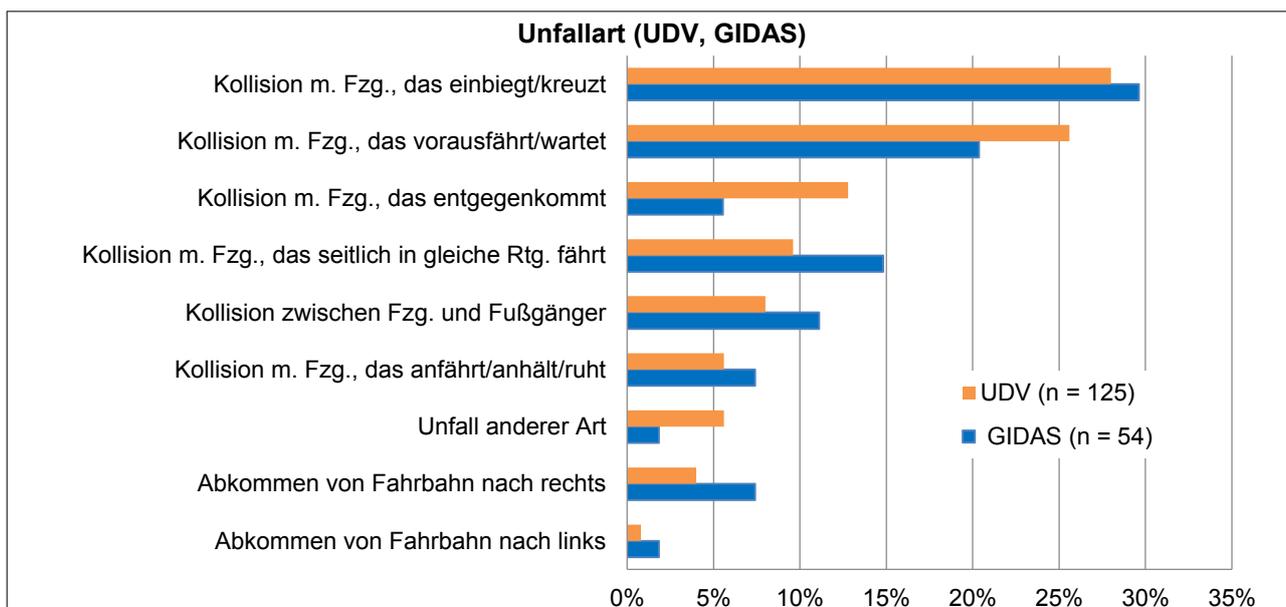


Abbildung 25: Verteilung der Unfallart

### 3.3.3 Fahrzeuginformationen

Abbildung 26 zeigt, dass 90% der Wohnmobile im UDV-Datensatz und 96% in der GIDAS-Datenbank ein zulässiges Gesamtgewicht von maximal 3,5 Tonnen haben. Diese Anteile decken sich in etwa mit den Verteilungen in der Flotte, da zunehmend mehr Personen mit ihrer Fahrerlaubnis (Klasse B) nur Fahrzeuge bis zu einem zulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t fahren dürfen.

Die Altersverteilung der Wohnmobile am Unfalltag ist für beide Datenquellen ebenfalls dem Diagramm zu entnehmen. In den UDV-Daten beträgt der Durchschnitt 13,2 Jahre. In GIDAS liegt das Alter mit 10,9 Jahren etwas darunter. Verglichen mit der deutschen PKW-Flotte ergibt sich ein Altersunterschied von etwa vier bis fünf Jahren.

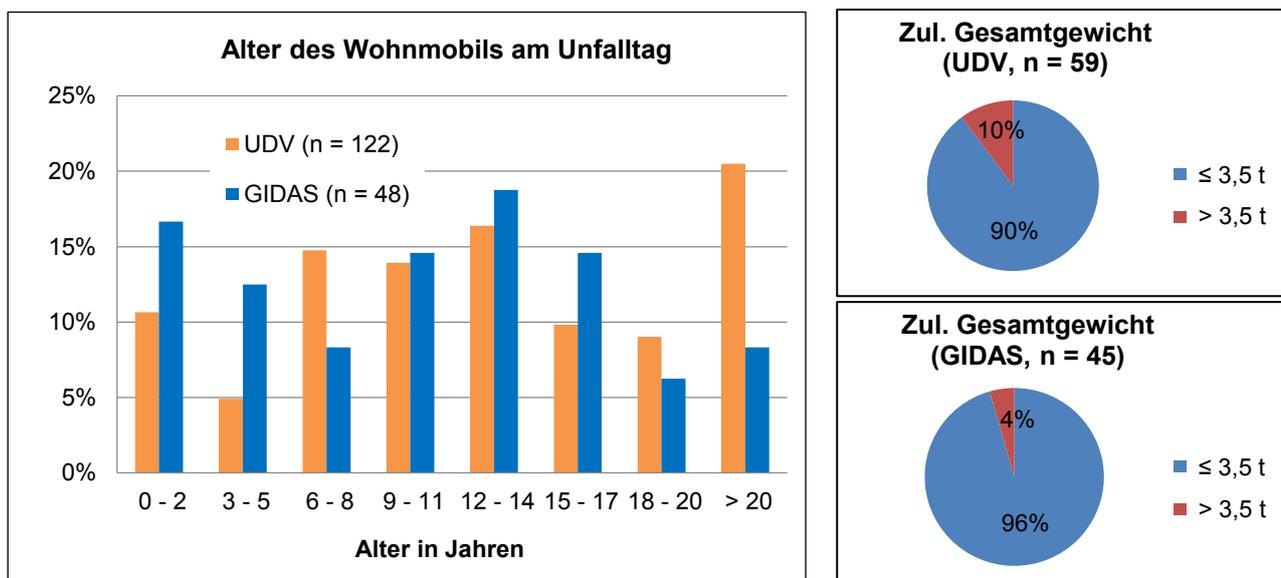


Abbildung 26: Alter der Wohnmobile am Unfalltag und zulässiges Gesamtgewicht

Die Analyse der Motorleistung verunfallter Wohnmobile zeigt für beide Datenquellen eine Häufung in der Gruppe „51 - 60 kW“. Diese stammt allerdings vorrangig von den älteren Fahrzeugen im Datensatz (1990er Jahre). Aktuelle Wohnmobil-Modelle haben meist eine Leistung von ca. 100 kW.

### 3.3.4 Rekonstruktionsdaten

Alle im Rahmen des GIDAS-Projektes erhobenen Unfälle werden rekonstruiert. Auch Unfälle der UDV-Datenbank werden von sachverständigen Unfallgutachtern rekonstruiert. Somit stehen Informationen zum Unfalleinlauf (bspw. Ausgangsgeschwindigkeiten, Bremsverzögerung etc.) und zur Kollision (bspw. Kollisionsgeschwindigkeit, Überdeckung, delta-v, EES etc.) zur Verfügung, die im Folgenden ausgewertet werden.

#### Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten

Abbildung 27 zeigt für beide Datensätze jeweils die gruppierten Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten. Dies sind in beiden Datenquellen die Geschwindigkeiten der betrachteten Fahrzeuge im Moment der kritischen Situation (Rekonstruktionsbeginn) bzw. zum Zeitpunkt der Kollision.

Im UDV-Datensatz finden sich häufig Ausgangsgeschwindigkeiten bis 10 km/h (23%) sowie zwischen 50 - 59 km/h (21%). Die niedrigen Geschwindigkeiten resultieren von stehenden bzw. anfahrenen Fahrzeugen. Geschwindigkeiten über 100 km/h sind deutlich seltener vertreten. In GIDAS sind ebenfalls Ausgangsgeschwindigkeiten bis 10 km/h (21%) und zwischen 40 bis 49 km/h (21%) häufig. Die mittleren Geschwindigkeitsbereiche zwischen 40 und 60 km/h sind vor allem Fahrten im Innerortsbereich zuzuschreiben.

Die Kollisionsgeschwindigkeiten hingegen liegen aufgrund von häufigen Bremsreaktionen deutlich unter den Ausgangsgeschwindigkeiten. Ca. 60% der Wohnmobile in beiden Datensätzen kollidierten mit einer Eigengeschwindigkeit von maximal 30 km/h. Nur vereinzelt treten Kollisionsgeschwindigkeiten über 100 km/h auf.

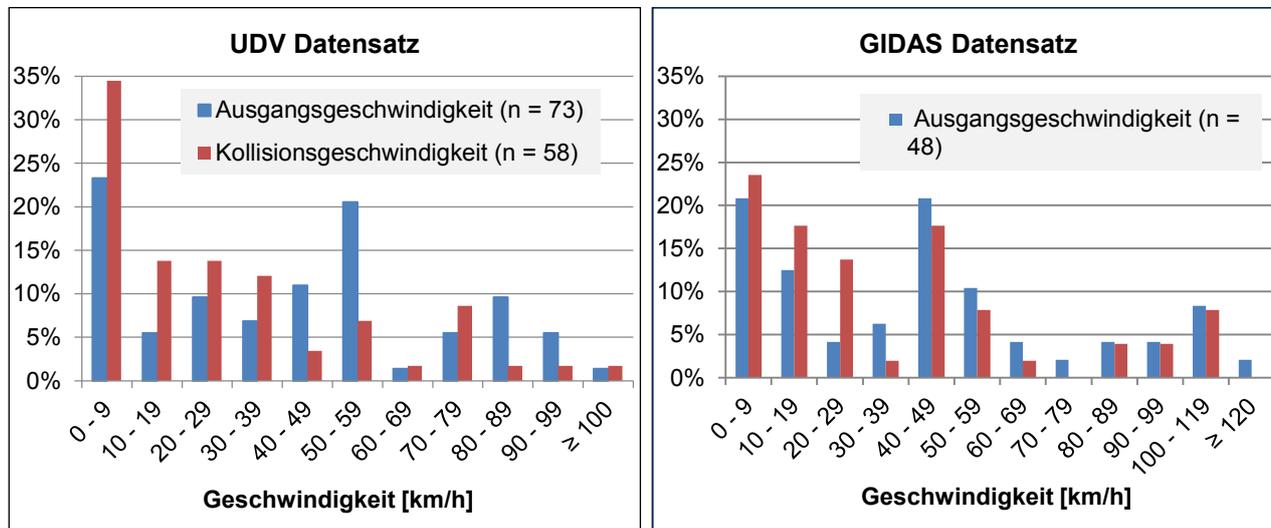


Abbildung 27: Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten

#### Delta-v und EES

Sowohl die vektorielle Geschwindigkeitsänderung (delta-v) als auch die EES der jeweils schwersten Kollision des Wohnmobils liegt bei der Hälfte der GIDAS-Fälle im Bereich bis 10 km/h. Hohe delta-v- bzw. EES-Werte sind aufgrund der meist leichteren Kollisionsgegner und der häufigen Innerorts-Unfälle selten. So liegen über 80% der delta-v-Werte bei bis zu 20 km/h.

Der Median für delta-v sowie EES liegt jeweils bei 10 km/h (Abbildung 28). Im UDV-Datensatz wurde nur für wenige Einzelfälle ein EES- bzw. delta-v-Wert ermittelt, so dass auf deren Darstellung hier verzichtet wird.

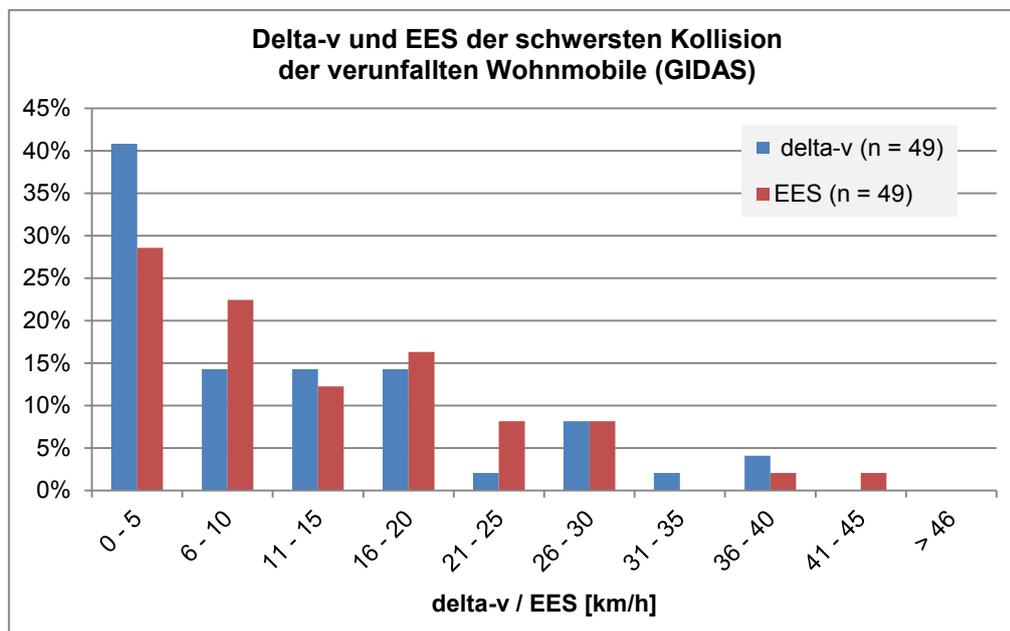


Abbildung 28: Delta-v und EES der schwersten Kollision von verunfallten Wohnmobilen

Den Einfluss der Ortslage auf die Kollisionsschwere zeigt Abbildung 29. Die meisten Innerorts-Unfälle führen zu sehr geringen delta-v-Werten (0 - 5 km/h). Dies sind meist Kollisionen mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern. Die Mehrheit (ca. 60%) der Wohnmobile in Außerorts-Unfällen erfahren ein delta-v zwischen 16 und 30 km/h.

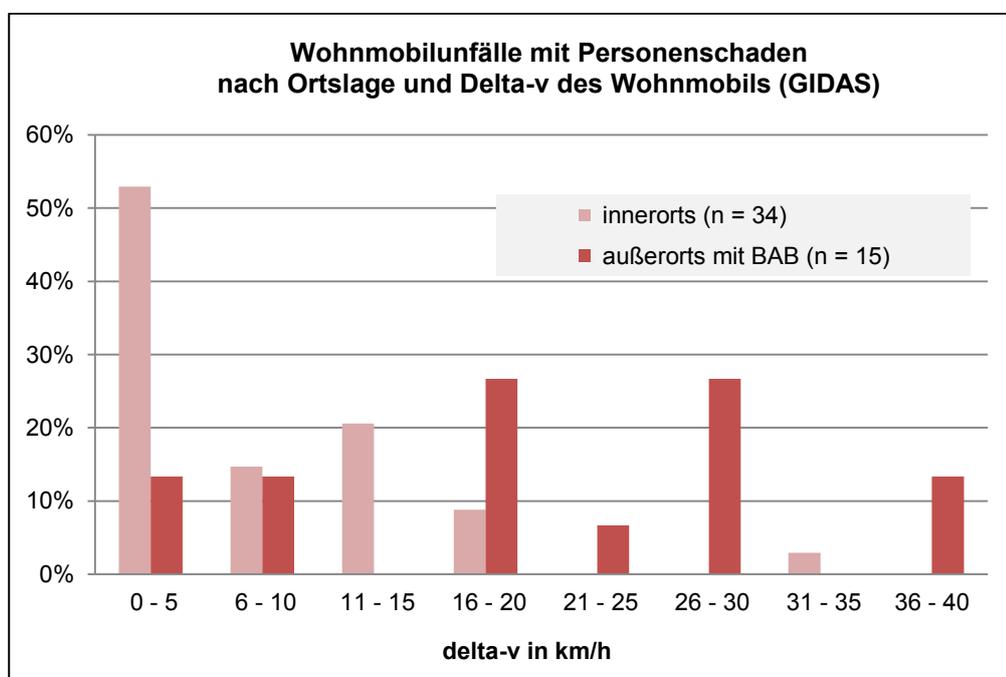


Abbildung 29: Wohnmobilunfälle mit Personenschaden nach Ortslage und Delta-v

Abbildung 30 belegt die Abhängigkeit der Kollisionsschwere von der Ortslage anhand der verschiedenen Ausgangsgeschwindigkeiten. So zeigt sich, dass bei Innerorts-Unfällen erwartungsgemäß Ausgangsgeschwindigkeiten von maximal 60 - 69 km/h auftreten.

Häufungen sind im sehr niedrigen Geschwindigkeitsbereich (stehende/anfahrende Fahrzeuge) sowie bei 40 - 49 km/h zu finden. Die meisten Außerorts-Unfälle in GIDAS geschehen im Bereich von 100 bis unter 120 km/h, was vor allem auf Autobahnunfälle zurückzuführen ist. Der UDV-Datensatz zeigt vergleichbare Ausgangsgeschwindigkeiten bei Innerorts-Unfällen. Neben den stehenden Fahrzeugen sind vor allem Geschwindigkeiten um 50 km/h vertreten. Auffällig bei den Außerorts-Unfällen sind größere Anteile bei geringeren Geschwindigkeiten (60% bis 60 km/h) sowie wenig Unfälle bei über 100 km/h.

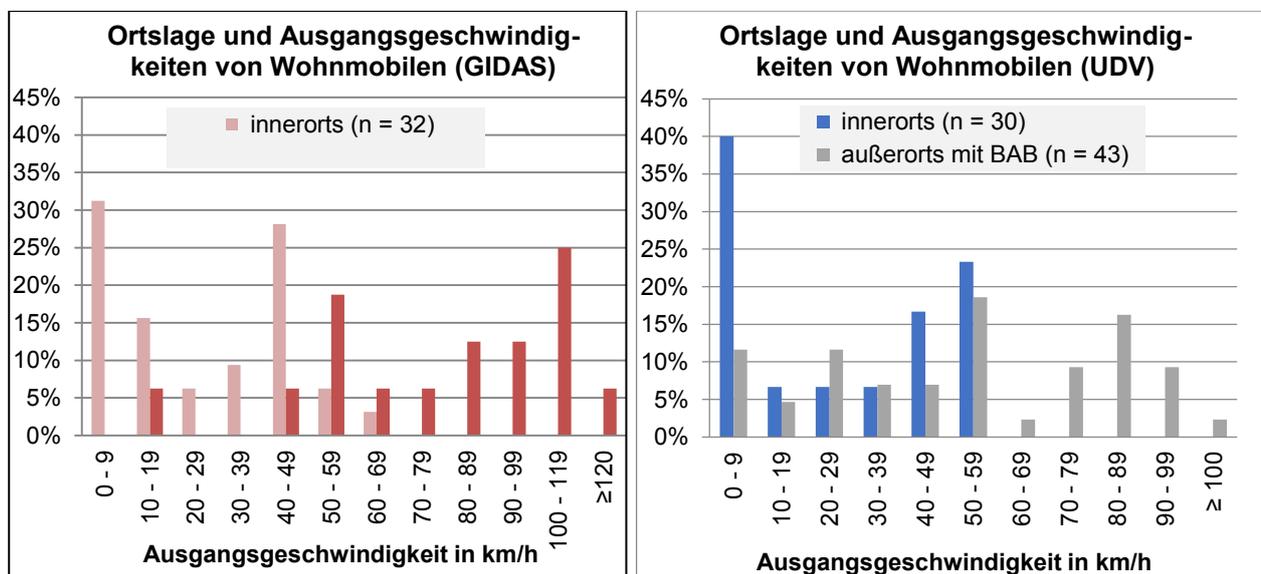


Abbildung 30: Wohnmobilunfälle nach Ortslage und Ausgangsgeschwindigkeiten

### Bremsverzögerung

Etwa die Hälfte der verunfallten Wohnmobile wurde unmittelbar vor der Kollision nicht verzögert. Einige betrachtete Fahrzeuge haben im Rahmen des Anfahrvorgangs an Knotenpunkten beschleunigt. Ein etwas anderes Bild zeigt sich in Längsverkehrssituationen, bei denen das Wohnmobil oft das auffahrende (hintere) Fahrzeug darstellt. Hier ist der Anteil bremsender Fahrzeuge deutlich höher, wobei häufig Längsverzögerungen im Bereich von 4 bis 8 m/s<sup>2</sup> erreicht werden.

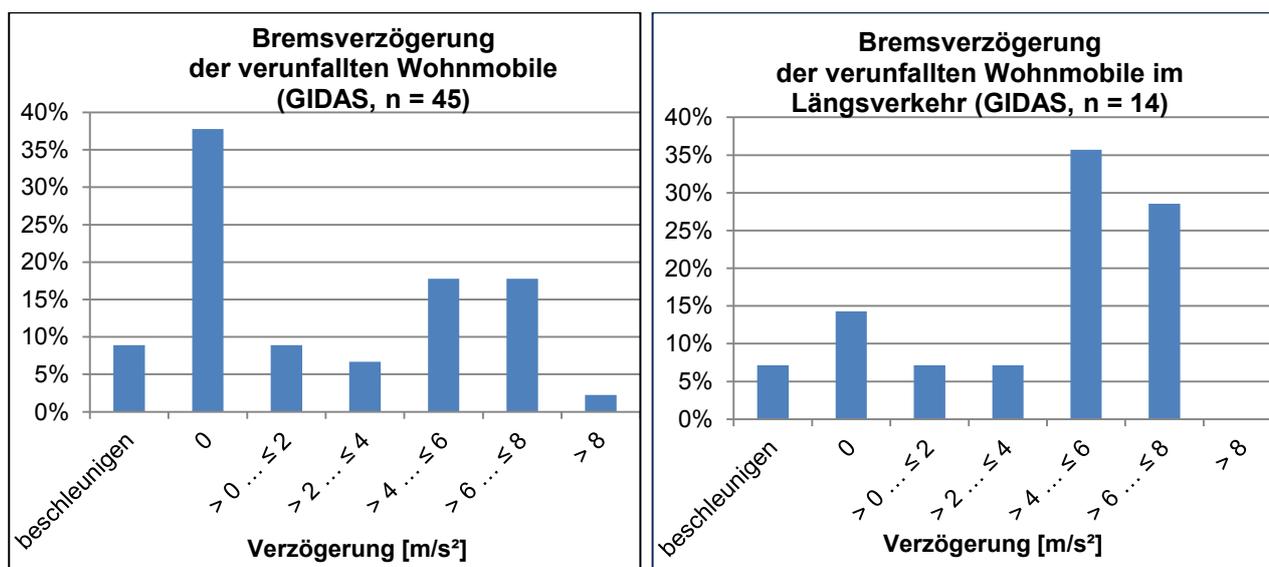


Abbildung 31: Bremsverzögerung verunfallter Wohnmobile allgemein und im Längsverkehr

## Kollisionsgegner

Abbildung 32 zeigt, dass PKW in beiden Datenquellen (GIDAS 61%, UDV 52%) die häufigsten Kollisionsgegner von Wohnmobilen sind. In jedem sechsten GIDAS-Unfall war ein LKW, Bus oder eine Straßenbahn das gegnerische Fahrzeug der Primärkollision. Der Anteil ungeschützter Verkehrsteilnehmer entspricht in GIDAS 17%, wobei Fußgänger in dieser Gruppe mit insgesamt 11% aller Kollisionsgegner den größten Anteil ausmachen.

Im UDV-Datensatz ist der Anteil der ungeschützten Verkehrsteilnehmer als Kollisionsgegner der betrachteten Wohnmobile mit 36% noch größer. Eine besondere Rolle spielen mit 21% motorisierte Zweiräder.

Der Alleinunfall, welcher in der Regel durch ein Abkommen von der Fahrbahn und anschließender Kollision im Seitenraum oder an passive Schutzvorrichtungen gekennzeichnet ist, tritt bei Wohnmobilen relativ selten auf (GIDAS 6%, UDV 3%). Im UDV-Datensatz ist diese Gruppe aufgrund der Fallauswahl verzerrt (kein weiterer Geschädigter/Anspruchsteller), der geringe Anteil in GIDAS lässt sich jedoch mit der durchschnittlich defensiveren Fahrweise und der im Vergleich zu PKW abweichenden Fahrerpopulation begründen.

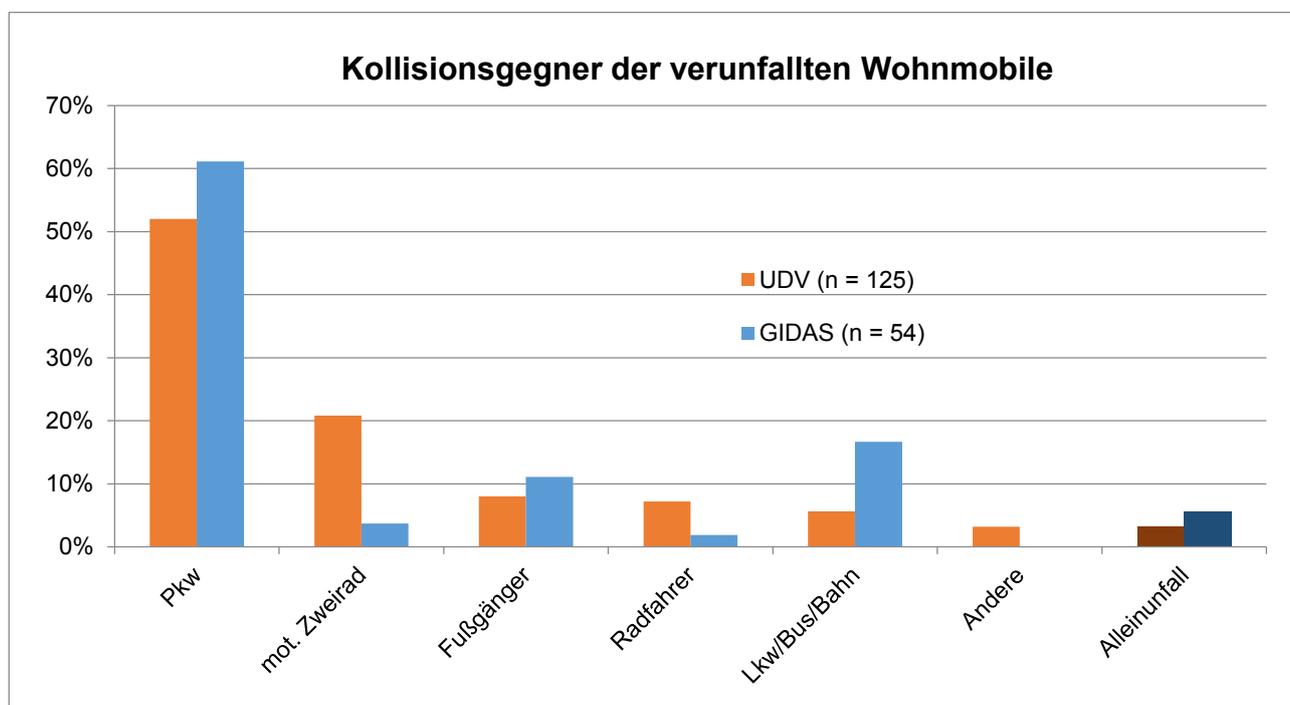


Abbildung 32: Kollisionsgegner von verunfallten Wohnmobilen

## Stoßimpuls und Anprallseite

Die Analyse der Richtung des wirkenden Stoßimpulses (Abbildung 33) belegt wiederum den hohen Anteil an Frontalkollisionen, die aus Längsverkehrskonflikten resultieren und in Auffahrsituationen (Front-Heck-Kollision) münden. Bei über einem Drittel (36%) der Primärkollisionen des Wohnmobils kommt der Stoßimpuls (Richtungsvektor der auf den Schwerpunkt des Fahrzeuges wirkenden Kraft im Moment der Kollision) von vorn ( $0 \pm 15^\circ$  zur Fahrzeuglängsachse), beispielsweise beim Auffahren auf ein davor befindliches Fahrzeug. Ein Viertel aller Anpralle geschieht von hinten aus einer Richtung von  $180^\circ \pm 45^\circ$ . Kollisionen mit Stoßimpulsen von links sind in Ländern mit Rechtsverkehr üblicherweise häufiger als Stöße von der rechten Seite, was vor allem Knotenpunktunfällen zuzuschreiben ist. Dies zeigt sich sowohl in den GIDAS- als auch UDV-Daten.

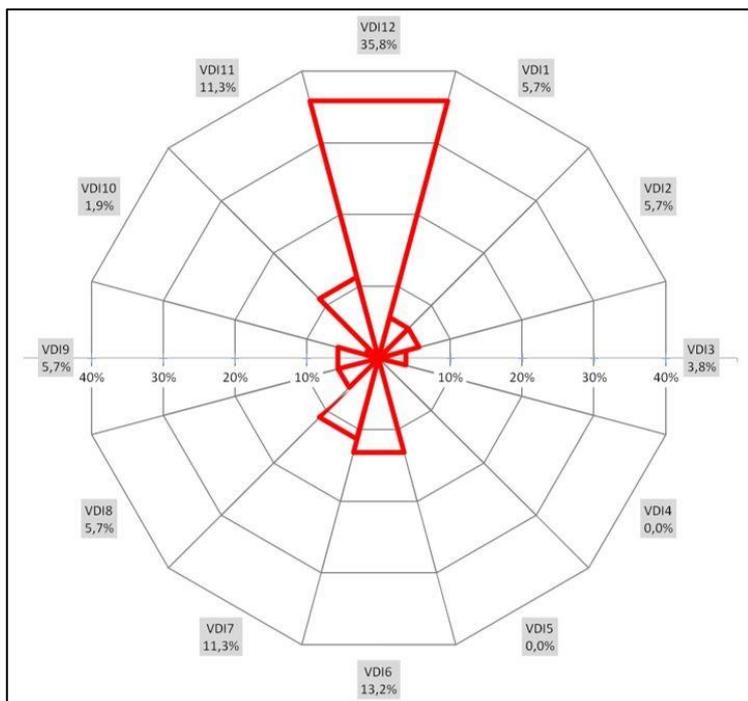
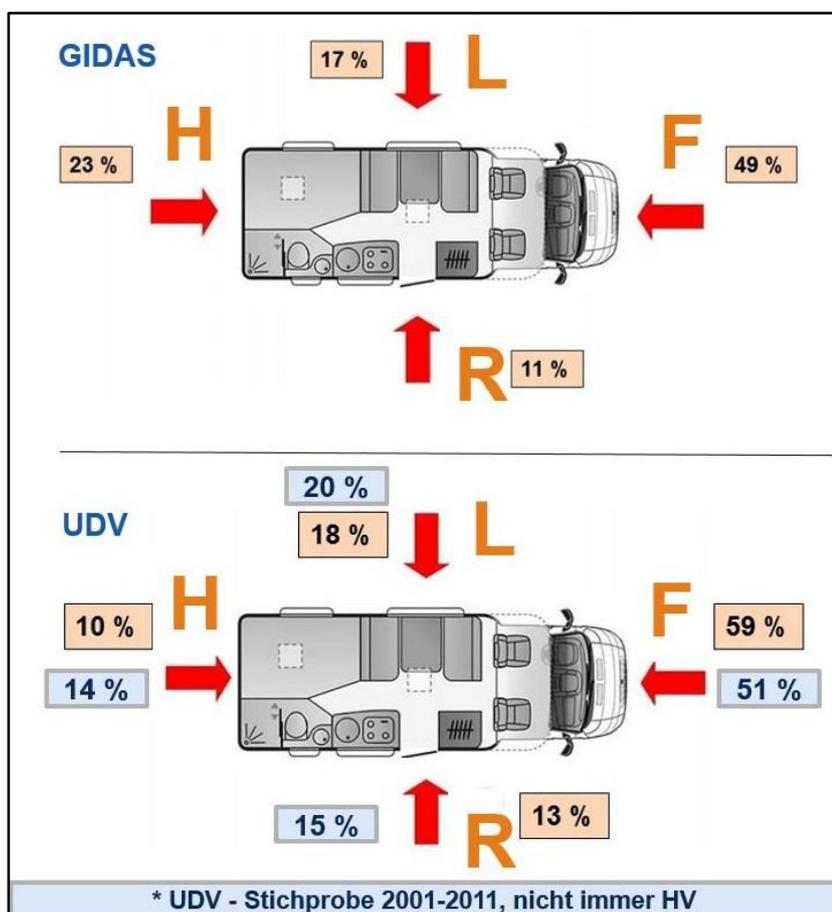


Abbildung 33: Richtung des wirkenden Stoßimpulses, n = 83 (GIDAS)

Neben der Stoßrichtung werden die Primärkollisionen der Wohnmobile auch hinsichtlich der betroffenen Fahrzeugseite charakterisiert, da die Aufprallrichtung allein keine eindeutige derartige Zuordnung zulässt. Abbildung 34 stellt die Anteile der Anprallseiten für beide Datensätze dar.



Die häufigste Anprallseite in GIDAS ist die Fahrzeugfront mit etwa der Hälfte aller (Primär-) Kollisionen. Etwa jeder vierte Anprall findet am Heck des Wohnmobils statt. Die linke Seite ist etwa 1,5-mal häufiger betroffen als die rechte Fahrzeugseite.

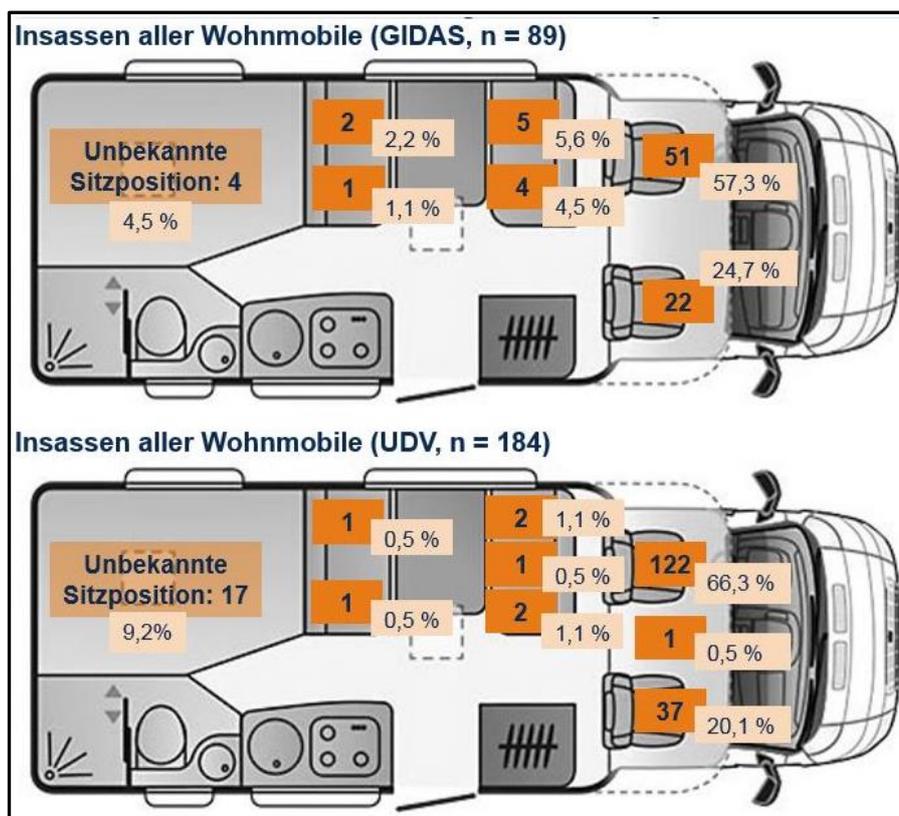
Im UDV-Datensatz ist die häufigste betroffene Anprallseite ebenfalls die Fahrzeugfront mit fast 60% aller Primärkollisionen. Der Wert liegt 10% über dem GIDAS-Anteil. Diese Verschiebung ist auf den erhöhten Anteil an Hauptunfallverursachern im Datensatz zurückzuführen. Heckkollisionen sind im Vergleich zu GIDAS deutlich seltener.

Abbildung 34: Anprallseiten bei Wohnmobilunfällen

## Sitzplatzverteilung

Abbildung 35 stellt für beide Datenätze die Verteilung der Sitzpositionen aller Insassen dar. Dabei wird deutlich, dass der überwiegende Teil der Fahrer allein im Wohnmobil unterwegs war, während sich in ca. 40% der Fälle noch ein Beifahrer im Fahrzeug befand. In der GIDAS-Stichprobe konnte zudem 12 Personen (13% aller Wohnmobilinsassen) ein exakter Sitzplatz im Fond-/Wohnbereich zugeordnet werden.

Der UDV-Datensatz zeigt ähnliche Ergebnisse. Hier ist allerdings aufgrund der retrospektiven Aufbereitung der Fälle für einen größeren Anteil an Personen die exakte Sitzposition nicht mehr nachvollziehbar. Es liegt nahe, dass sich ein Großteil der 17 Personen mit unbekanntem Sitzplatz auf dem Beifahrersitz befand, was ebenfalls einer Beifahrerquote von etwa 40% entspräche.



Drei von 54 Wohnmobilen in GIDAS waren zum Unfallzeitpunkt unbesetzt. Dabei handelte es sich um parkende bzw. kürzlich abgestellte Fahrzeuge, die vom Fahrer nicht ausreichend gegen Wegrollen gesichert wurden.

In den UDV-Daten waren ebenfalls drei der 125 Wohnmobile während des Unfalls führerlos; zwei Fahrzeuge waren gänzlich unbesetzt, ein weiteres Wohnmobil rollte kurz nach dem Abstellen los, während sich der Fahrer auf dem Weg nach hinten befand.

Abbildung 35: Sitzplatzverteilung im Wohnmobil

### 3.3.5 Fahrercharakteristik

Wohnmobilfahrer unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Alters- und Geschlechtsverteilung substantiell von der Fahrerpopulation konventioneller PKW. Abbildung 36 verdeutlicht, dass die in Unfälle verwickelten Wohnmobilfahrer deutlich älter sind. Am häufigsten sind Fahrer von Wohnmobilen um die 40 bis 50 Jahre vertreten, während die am stärksten vertretene Gruppe bei PKW-Fahrern die Altersgruppe von 25-35 Jahren ist. Die bei PKW-Fahrern auffällige Risikogruppe der 18 bis 25jährigen ist kaum vertreten. Dafür finden sich viele ältere Fahrer im Datensatz. Etwa jeder fünfte Fahrer war 65 Jahre und älter.

Auch die Geschlechterverteilung weist Besonderheiten auf. Etwa 80% der unfallbeteiligten Fahrer sind Männer.

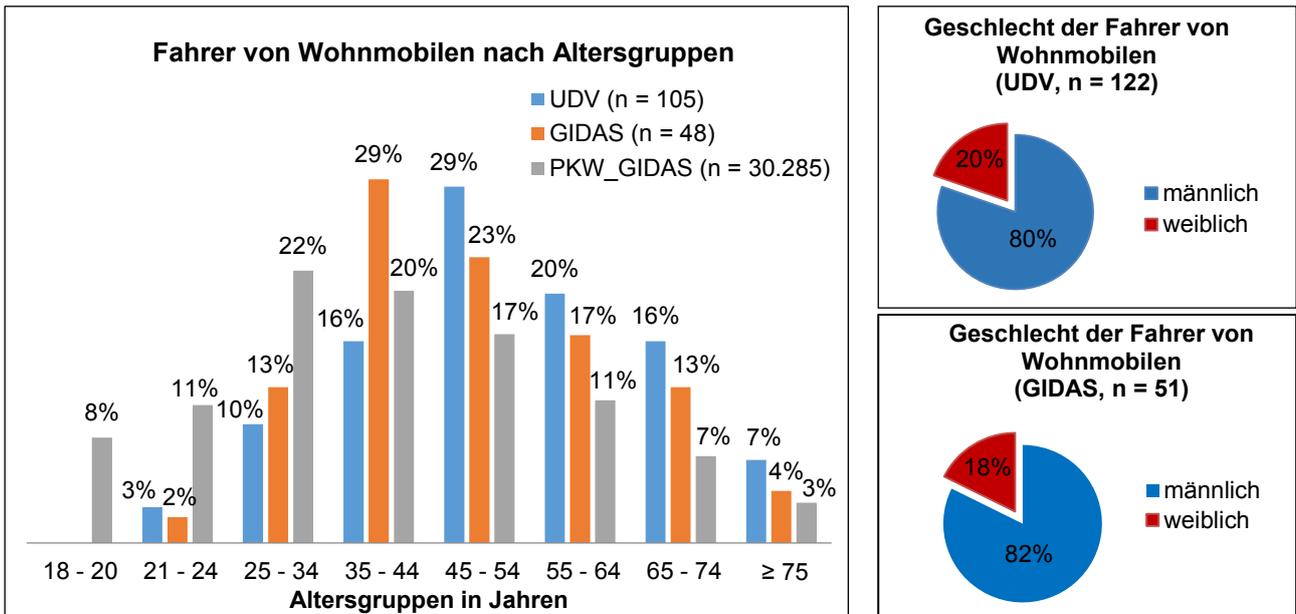


Abbildung 36: Altersverteilung der Fahrer von Wohnmobilen in Unfällen mit Personenschaden

Abbildung 37 zeigt die Unfalltypenverteilung in Abhängigkeit vom Fahrergeschlecht. Aufgrund der geringen Fallzahlen lassen sich hierbei keine robusten Aussagen treffen. Es zeigt sich im GIDAS-Datensatz, dass Frauen tendenziell häufiger in Abbiege-Unfälle verwickelt sind, während männliche Fahrer öfter an Längsverkehrsunfällen beteiligt sind. Die UDV-Daten bestätigen die Unfalltypenverteilung der Männer aus GIDAS. Weibliche Wohnmobilfahrer sind häufig in Unfälle an Knotenpunkten (Einbiegen/Kreuzen) sowie im Längsverkehr involviert.

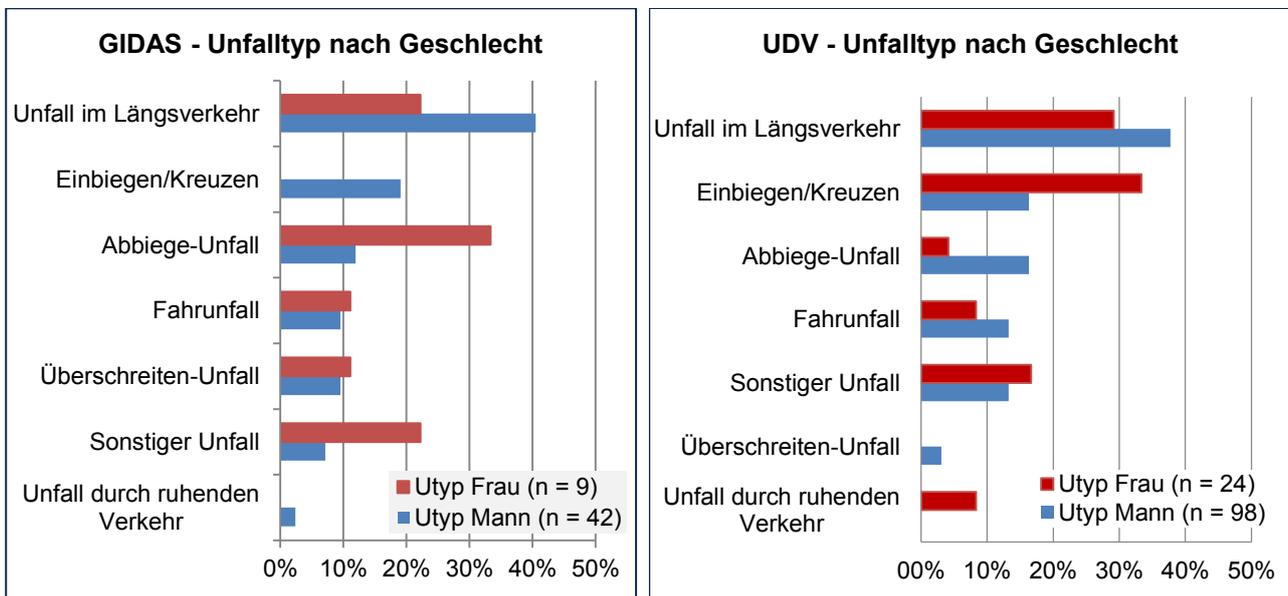


Abbildung 37: Unfalltypenverteilung nach Fahrergeschlecht bei Wohnmobilunfällen

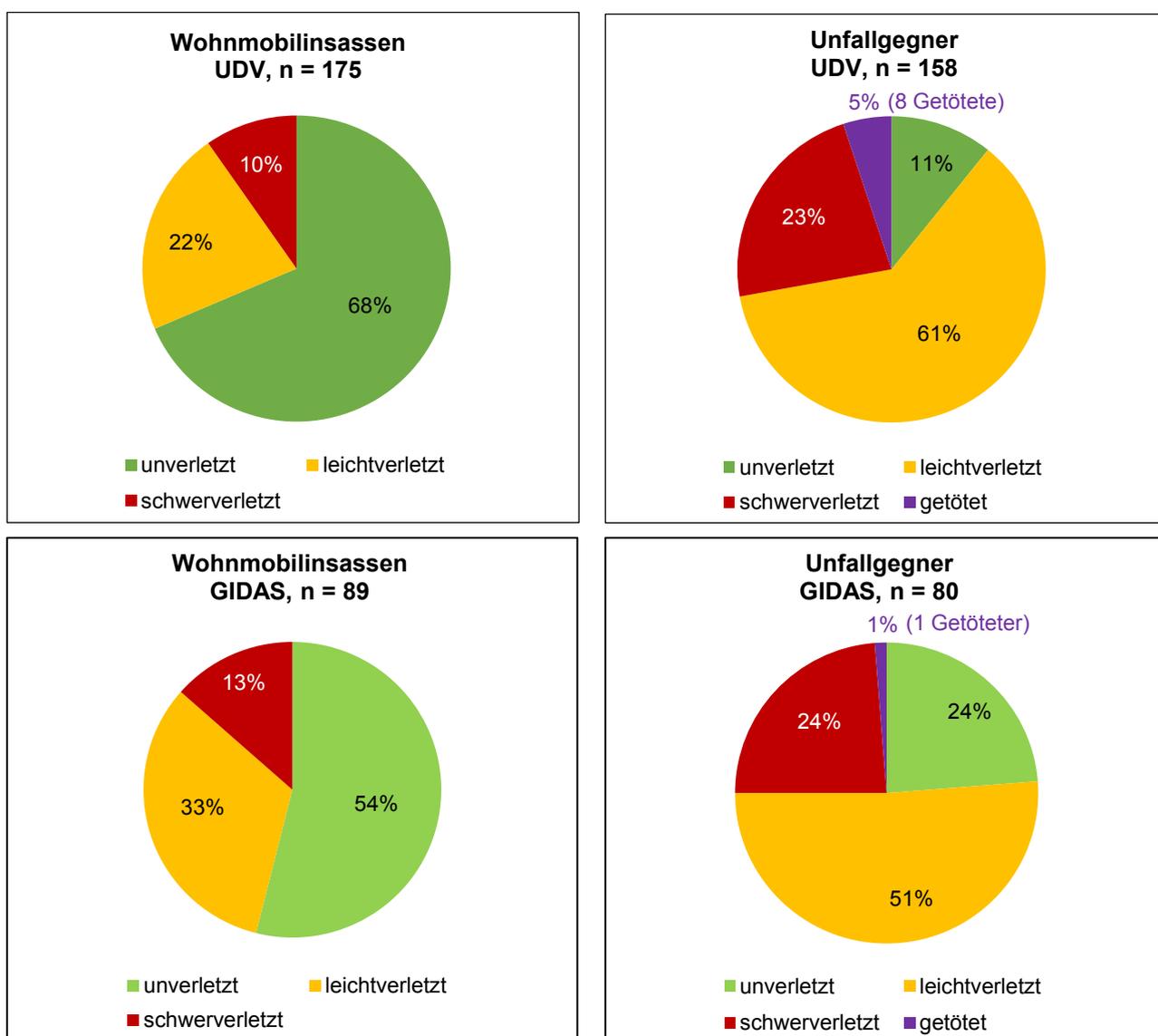
### 3.3.6 Verletzungsmuster

Der folgende Abschnitt behandelt die medizinischen Unfallfolgen für die Wohnmobilinsassen sowie deren Unfallgegner. Neben der amtlichen Verletzungsschwere, die sich vor allem an der Hospitalisierungsdauer orientiert, enthalten beide Datenquellen auch Informationen zum MAIS, der die physische Verletzungsschwere besser abbildet. Die GIDAS-Daten bieten zudem die Möglichkeit, die Verletzungsverursachenden Teile zu analysieren.

## Verletzungsschwere

Abbildung 38 zeigt für beide Datensätze die Verteilung der amtlichen Verletzungsschwere, getrennt für Wohnmobilinsassen und Unfallgegner. Zwei Drittel der Wohnmobilinsassen im UDV-Datensatz blieben unverletzt. Etwa 10% der Insassen wurden stationär aufgenommen (schwer verletzt). In den 125 untersuchten Unfällen mit Personenschaden starb kein Wohnmobilinsasse. Bei den Unfallgegnern wurde fast jede vierte Person schwer verletzt, 5% (entspricht acht Personen) wurden getötet.

Im GIDAS-Datensatz blieb mit 54% auch mehr als die Hälfte der Wohnmobilinsassen unverletzt. Ein weiteres Drittel erlitt leichte Verletzungen, etwa jeder achte wurde schwer verletzt. Auch hier kam kein Wohnmobilinsasse ums Leben. Etwa 90% der Personen beim Unfallgegner wurden verletzt. Jeder vierte Insasse wurde schwer verletzt und eine PKW-Insassin verstarb an den Unfallfolgen.

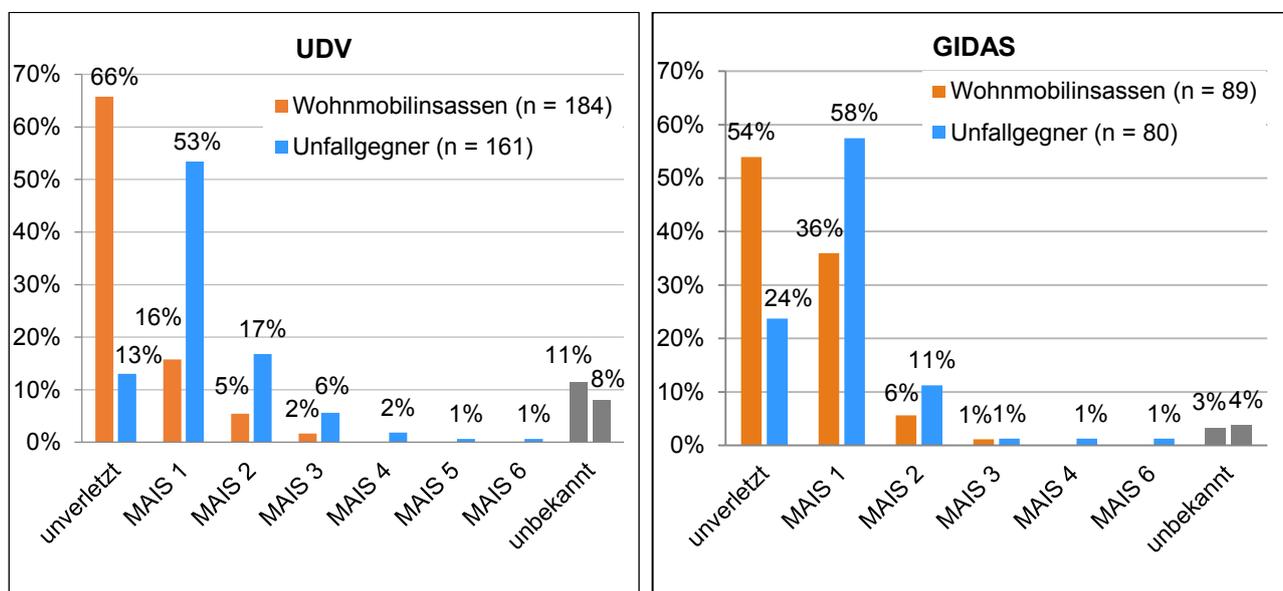


**Abbildung 38: Amtliche Verletzungsschweren der Wohnmobilinsassen und Unfallgegner**

Somit lässt sich ableiten, dass die Unfallgegner von Wohnmobilen deutlich höhere Verletzungsschweren aufweisen. Dies liegt nicht ausschließlich an der Beteiligung ungeschützter Verkehrsteilnehmer. Auch bei Kollisionen zwischen Wohnmobilen und PKW ist die Verletzungsschwere im PKW höher. Zudem bleiben bei dieser Kollisionskonstellation seltener Insassen unverletzt, da bei

nahezu allen Autobahn-Unfällen von Wohnmobilen eine Kollision mit einem PKW stattfand und somit höhere Ausgangs- und Kollisionsgeschwindigkeiten zu höheren Verletzungsschweren führten.

Die Erkenntnisse zur Verletzungsschwere werden im Folgenden mit einer weiteren Verletzungsschwereklassifikation, dem MAIS<sup>2</sup>, validiert. Aus Abbildung 39 wird ersichtlich, dass die Wohnmobilsinsassen in beiden Datensätzen eine maximale Verletzungsschwere von MAIS3 erlitten. Die Unfallgegner weisen deutlich höhere Verletzungsschweren (bis MAIS6) auf. MAIS1 ist in beiden Gruppen die häufigste Verletzungsschwere (sofern eine Verletzung auftrat). Der Anteil MAIS2+ verletzter Wohnmobilsinsassen beträgt in beiden Datensätzen 7%, während er beim Gegner bei 14% (GIDAS) bzw. 27% (UDV) liegt. Deutlich erkennbar ist in beiden Datensätzen die hohe Anzahl der „typischen“ Längsverkehrsunfälle zwischen Wohnmobil und PKW, bei denen die Wohnmobile den vorausfahrenden oder stehenden PKW auffahren. In vielen Fällen bleiben dann die Wohnmobil-Insassen unverletzt (MAIS0), während im PKW die Insassen eine HWS-Distorsion (AIS1) erleiden.



**Abbildung 39: Verletzungsschweren (nach MAIS) der Wohnmobilsinsassen und Unfallgegner**

Die Wiederholung der Analyse mit dem Kollektiv der Wohnmobile, die mit PKW kollidiert sind, zeigt ähnliche Ergebnisse, wobei festzuhalten ist, dass diese Unfälle in Summe schwerer verlaufen als die Gesamtheit alle Wohnmobilunfälle. Sowohl im Wohnmobil als auch im PKW liegen die Verletzungsschweren etwas höher als in Abbildung 39. Analog zu den oben beschriebenen Ergebnissen sind die PKW-Insassen (Unfallgegner) wiederum schwerer verletzt als die Insassen der Wohnmobile, was unter anderem mit den Masse-Unterschieden beider Fahrzeugtypen erklärbar ist.

Auch innerhalb der Wohnmobile treten verschiedene Verletzungsmuster und -schweren auf. Die Analyse der Verletzungsschwere (nach MAIS) für verschiedene Sitzplätze (Abbildung 40) im Wohnmobil zeigt, dass sowohl die Beifahrer als auch die Fondinsassen schwerer verletzt sind als die Personen auf dem Fahrersitz, wenngleich die zur Verfügung stehenden Fallzahlen keine robusten Ergebnisse liefern können. Diese Ergebnisse werden auch bei Benutzung der amtlichen Verletzungsschwereeinstufung und durch die Daten des UDV-Datensatzes bestätigt.

<sup>2</sup> Im Rahmen der Studie wird die „AIS 2005 Update 2008“ der Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM) genutzt.

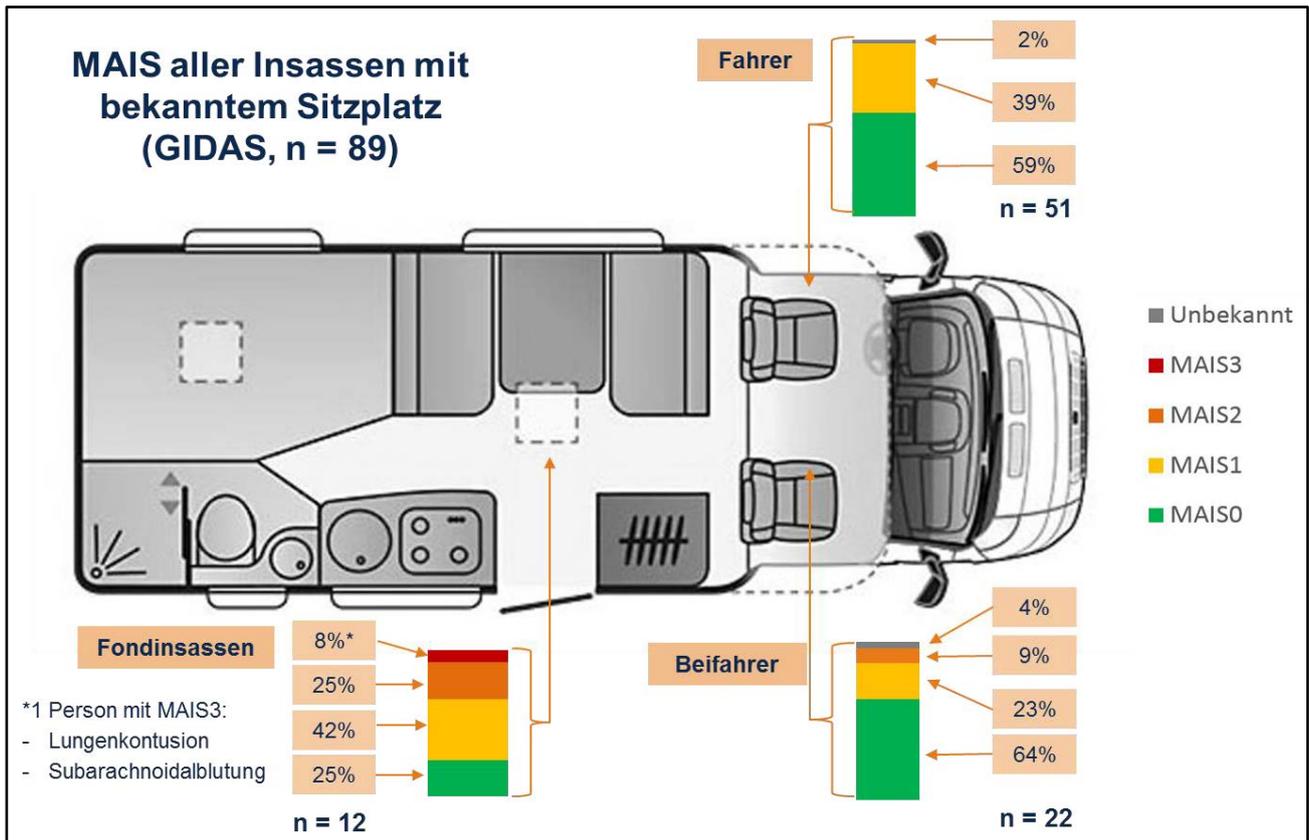


Abbildung 40: Maximale Verletzungsschweren auf verschiedenen Sitzplätzen im Wohnmobil

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Körperregionen verletzter Insassen betrachtet (Abbildung 41). Aus beiden Datensätzen wird deutlich, dass sich etwa jeder zweite Wohnmobilinsasse an der Wirbelsäule und etwa jeder vierte am Kopf verletzt. Verletzungen im Bereich der Extremitäten sind ebenfalls häufig. Bei den Unfallgegnern verletzt sich etwa jeder zweite bis dritte an der Wirbelsäule, etwa jeder fünfte am Kopf und jeder dritte an den Extremitäten.

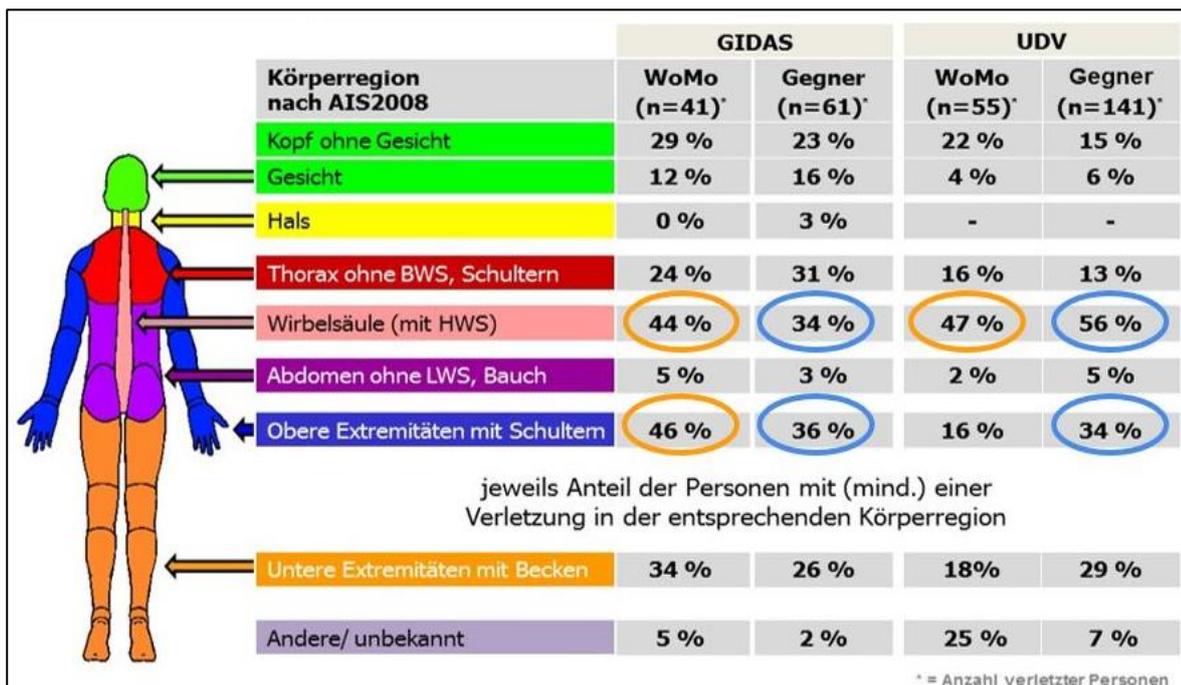


Abbildung 41: Verletzungsübersicht nach Körperregionen

## Verletzungsverursachung

Im Rahmen der GIDAS-Unfallerhebung wird jeder dokumentierten Einzelverletzung eine Verletzungsursache zugeordnet. Die häufigste Ursache für Verletzungen von Wohnmobilsinsassen ist mit etwa 20% die eigene Körperbewegung, dies sind alle beschleunigungsinduzierte Verletzungen („Schleudertrauma“). Diese ist ursächlich für HWS-Distorsionen und belegt die hohe Anzahl dieser Einzelverletzung. Weitere Ursachen sind neben dem Gurtband (i.d.R. beim Frontalanprall gegurteter Insassen) auch Teile der Innenausstattung (v.a. bei Fondinsassen) sowie die Armaturentafel (Abbildung 42).

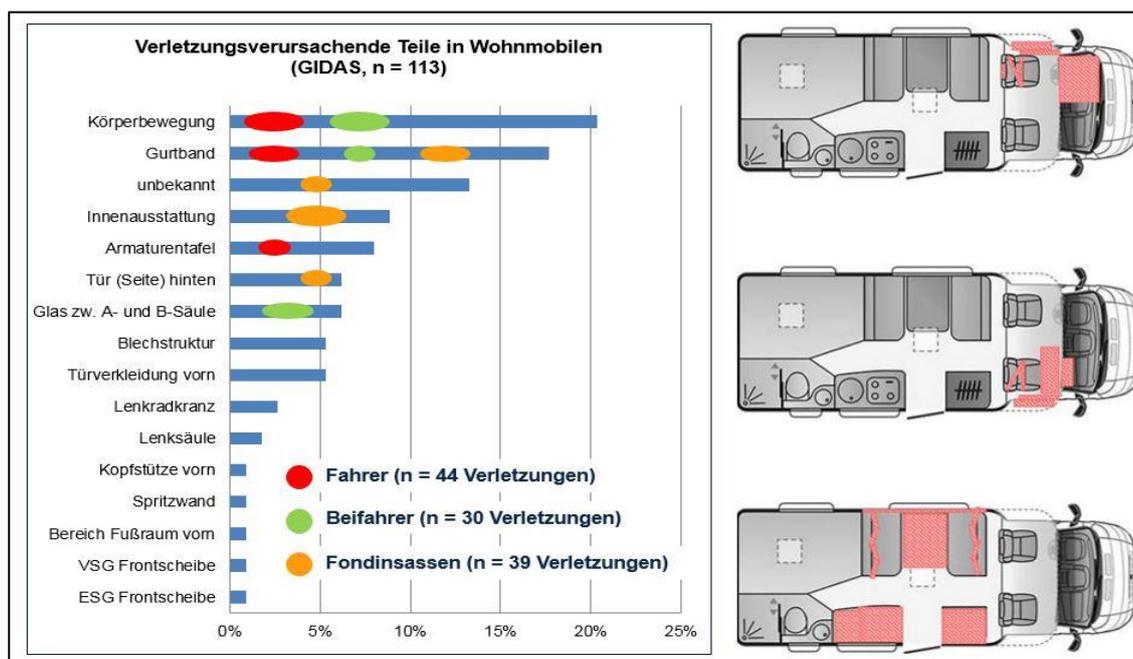


Abbildung 42: Verletzungsverursachende Teile in Wohnmobilen (Quelle: GIDAS)

### 3.3.7 Gurtnutzung im Wohnmobil

Die Anschnallrate nach Ausschluss aller Personen mit unbekannter Gurtnutzung entspricht im UDV-Datensatz 88%. Auf den Vordersitzen waren 92% der Personen gegurtet, allerdings nur acht der insgesamt 13 Personen im Fond-/ Wohnbereich (rechnerisch 62%). In GIDAS beträgt die ermittelte Gurtnutzungsrate ebenfalls 92% für alle Personen. Auf den Frontsitzen (Fahrer und Beifahrer) waren 94% gegurtet, während zehn der 12 Fondinsassen (rechnerisch 83%) einen Gurt benutzten.

Bei der Interpretation dieser Daten ist aufgrund der geringen Fallzahl Vorsicht geboten. Zudem kann insbesondere bei der Gurtnutzung nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Unbekannt-Gruppe so verhält wie die Gruppe mit den bekannten Ausprägungen. Die Information „Gurtnutzung unbekannt“ lässt eher auf einen nicht angeschnallten Insassen schließen. Zudem sind Rückschlüsse auf die tatsächliche Gurtnutzung im Verkehrsgeschehen nur bedingt möglich, da es sich um Daten aus Unfällen mit Personenschaden handelt. Tendenziell liegen die Gurtnutzungsquoten in diesen Datenbanken etwas unter den tatsächlichen Gurtanlegequoten im realen Verkehrsgeschehen.

### 3.3.8 Weitere Informationen aus den Einzelfalluntersuchungen

Zum Abschluss des Kapitels werden einige Auffälligkeiten aus den UDV-Daten zusammengestellt. Hier verbieten sich aufgrund der oft geringen Fallzahl statistische Analysen und konkrete Aussagen. Vielmehr decken die Informationen Tendenzen auf, die aus den Daten erkennbar sind.

- Sieben von 125 Wohnmobilen überschlugen sich, eines sogar mehrfach.
- In 76 Fällen wurde das Fahrzeug an der Front deformiert; in 30 Fällen kam es zu seitlichen Beschädigungen.
- In drei der 125 Wohnmobile saß zum Unfallzeitpunkt keine Person auf dem Fahrersitz. Diese Fahrzeuge waren beim Abstellen unzureichend gegen Wegrollen gesichert und rollten gegen einen Fußgänger bzw. zwei andere PKW, in denen sich Insassen verletzten.
- Bei einem Unfall befanden sich acht Insassen im Fahrzeug. Damit wurden mehr Personen befördert als zulässig. Für einige dieser Personen stand kein Gurt/Sitz zur Verfügung.
- Sechs von 113 Wohnmobilen hatten einen Anhänger am Fahrzeug befestigt.
- Ladung wird gelegentlich unzureichend oder gar nicht im Fahrzeug gesichert. In einem Fall kam es nachweislich zur Deformation der Sitzlehne durch im Wohnmobil befindliche Ladung.
- Eine weitere Besonderheit war ein Kind, das nachweislich während der Fahrt und zum Unfallzeitpunkt im Alkoven des Wohnmobils lag.
- Bei drei der 125 Wohnmobile kam es zu einem Reifenplatzer.

### 3.4 Fazit

Unfälle mit Personenschaden unter Beteiligung von Wohnmobilen sind sehr selten. Sie machen weniger als 0,2% aller Personenschadensunfälle in Deutschland aus. Allerdings zeigen sich in den Unfällen Tendenzen hinsichtlich etwas höherer Unfallschweren. Das heißt, die entstehenden Verletzungen in Wohnmobilunfällen fallen häufig schwerer aus.

Trotz unterschiedlicher Datenmenge, -tiefe und -herkunft liefern die verschiedenen analysierten Unfalldatenbanken (DESTATIS, EUSka, UDV, GIDAS) ähnliche Ergebnisse hinsichtlich Unfallart, Unfalltyp und Ortslage. Aufgrund der im Vergleich zu PKW deutlich höheren Autobahnanteile sind Wohnmobile überproportional in Längsverkehrskonflikte verwickelt, die häufig in einer Frontalkollision des Wohnmobils mit dem Heck vorausfahrender oder stehender Fahrzeuge (meist PKW) enden. Diese Situation stellt das „typische“ Unfallszenario des Wohnmobils dar. Unfallursächlich sind hierbei mangelnder Sicherheitsabstand sowie Unaufmerksamkeit bzw. Ablenkung und auch eine schlechtere Bremsleistung der Wohnmobilfahrzeuge im Vergleich zum PKW.

Das durchschnittliche Alter der Fahrzeuge im Unfallgeschehen liegt je nach Datenquelle bei etwa 11 bis 13 Jahren und somit deutlich über dem Durchschnittsalter verunfallter PKW. Ebenso weicht die Fahrerpopulation der Wohnmobile vom PKW ab. Sehr häufig sitzen Männer am Lenkrad und die Altersverteilung ist deutlich zugunsten älterer Fahrer verschoben.

Es konnte festgestellt werden, dass der Unfallgegner in Wohnmobilunfällen deutlich schwerer verletzt ist als die Insassen des Wohnmobils. Dies gilt sowohl für Unfälle mit ungeschützten Verkehrsteilnehmern als auch für Kollisionen mit PKW. Gründe für die schwereren Unfallfolgen sind einerseits das veränderte Einsatzspektrum (Außerortsstraßen und Autobahnen mit höheren Ausgangsgeschwindigkeiten) und andererseits die hohe Masse der Wohnmobile. Die meisten verletzten Insassen von Wohnmobilen erleiden leichte Verletzungen (u.a. HWS-Distorsionen aufgrund Beschleunigung, Prellungen durch den Gurt). Die Anschnallraten liegen auf den Vordersitzen im Bereich der PKW, bei Fondinsassen ist (bei kleiner Fallzahl) eine Tendenz zu geringeren Gurtanlegequoten zu erkennen.

---

## 4 Nutzerbefragungen

---

Im Rahmen dieser Studie wurde eine umfangreiche Befragung von Wohnmobil-Nutzern durchgeführt. Die Befragung teilt sich in zwei Phasen. Die erste Phase umfasste eine Direktbefragung von Wohnmobilitutzern auf Campingplätzen. Hierbei wurde neben der Erhebung der Daten das persönliche Gespräch gesucht, um im Detail die Erfahrungen und das Sicherheitsempfinden der Nutzer zu erschließen. Die darauf aufbauende Phase II findet in Form einer Onlinebefragung statt. Die Inhalte werden in ähnlicher Form wie in Phase I präsentiert. Das Befragungskonzept basiert auf einem psychologisch durchdachten Ablauf, da durch eine Onlinebefragung kein persönlicher Bezug zwischen dem Befrager und dem Befragten besteht.

### 4.1 Befragungsthemen

Die Befragungsthemen beider Phasen sind unter anderem:

- die Nutzung von Wohnmobilen
- das Fahrverhalten und Sicherheitsempfinden
- die Fahrzeugausstattung
- die Wünsche nach Verfügbarkeit weiterer Sicherheitssysteme
- die Unfallhistorie
- das Fahrverhalten im Vergleich zum PKW.

Daraus lassen sich die Kernvariablen bilden, die das Wohnmobil im Straßenverkehr aus der Sicht des Nutzers beschreiben. Die Kernkonstrukte umfassen alle Bereiche, die Aussagen zum Fahrzeug, zum Nutzerverhalten und zum Sicherheitsempfinden des Nutzers von Reisemobilen treffen können. Dies können zum einen Ausstattungsmerkmale und -wünsche sein und zum anderen Merkmale, die das Fahrverhalten und die Fahrdynamik im Vergleich zum PKW beschreiben.

Die Angaben zum Fahrzeug beschränken sich auf die Herstellerangaben. Das heißt, es werden z.B. das Modell, das Baujahr sowie die Leistung abgefragt. Neben vorhandenen Assistenzsystemen werden zudem die Wünsche, welche Systeme dem Wohnmobilitutzer fehlen, aufgenommen. Zusätzlich wird die jährliche Kilometerleistung, die Anzahl der in der Regel mitfahrenden Personen, das Verhalten der Insassen während der Fahrt und die Häufigkeit der Nutzung des Wohnmobils über das Jahr ermittelt. Zum Nutzungsverhalten kommen noch die vorwiegend genutzten Straßen sowie Angaben zum Besitz des Fahrzeuges hinzu. Des Weiteren sollen Fragen zum Sicherheitsempfinden und der Unfallhistorie beantwortet werden. Hierfür wird neben dem fahrdynamischen Empfinden auch ein Vergleich zum Fahrverhalten im PKW angestellt.

Im Folgenden wird die Analyse der Kernkonstrukte durch ein für diese Studie erarbeitetes Untersuchungsdesign anhand eines Arbeitsmodells (Abbildung 43) beschrieben.

## 4.2 Befragungskonzept

### 4.2.1 Das Arbeitsmodell

Um einen Mehrwert für diese Studie durch die Befragung von Wohnmobilitzern zu schaffen, ist es notwendig, neben einer gezielten Fragestellung an den Wohnmobilitzern auch die Antwortvariablen detailliert auszuwerten. Hierfür wurde ein Arbeitsmodell entwickelt, das die Ergebnisvariablen aus den Kernkonstrukten ableitet und mit dem sich qualitative Aussagen zum Nutzungsverhalten und Sicherheitsempfinden bzw. zum Sicherheitsniveau von Wohnmobilen treffen lassen.

Die Befragten können auf verschiedene Arten charakterisiert werden, zum einen auf Basis demografischer Merkmale und zum anderen anhand von Charakteristika, die das Nutzungsverhalten beschreiben. Somit kann eine Unterscheidung zwischen Fahrertyp und Nutzertyp stattfinden.

Der Fahrertyp umfasst individuelle Variablen zum Alter, Geschlecht und der Fahrerfahrung. In Tabelle 11 sind die Parameter mit ihren definierten Ausprägungen dargestellt.

**Tabelle 11: Definition und Einteilungen zum Fahrertyp**

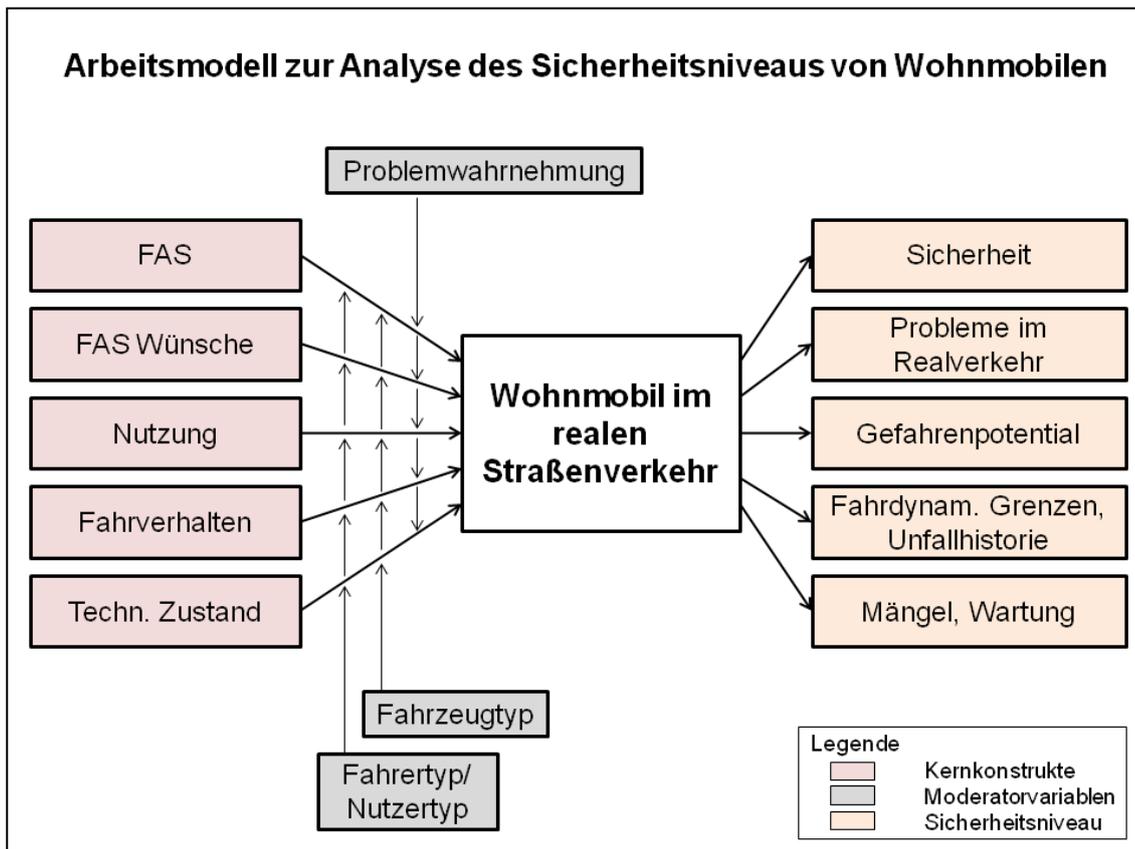
Variable	Wert
Alter	Altersgruppen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Zehn-Jahres-Schritten</li> </ul>
Geschlecht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Männlich</li> <li>• Weiblich</li> </ul>
Fahrtstrecke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurzstrecke (&lt;5.000 km)</li> <li>• Mittelstrecke (5.000 bis 13.000 km)</li> <li>• Langstrecke (&gt; 13.000 km)</li> </ul>
Fahrerfahrung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bis 1 Jahr (Anfänger)</li> <li>• 1 bis 3 Jahre</li> <li>• ab 3 Jahre (erfahrener Fahrer)</li> </ul>

Der Nutzertyp hingegen wird durch Merkmale klassifiziert, die die Nutzung des Wohnmobils beschreiben (Tabelle 12). Hierbei wird in Extremnutzer, Gelegenheitsnutzer, pragmatischer Nutzer und Einmal-Nutzer unterteilt. Der Extremnutzer beschreibt ein intensives Nutzungsverhalten des Wohnmobils über das ganze Jahr. Der Gelegenheitsnutzer hingegen nutzt das Reisemobil in den meisten Fällen während der Urlaubssaison. Außerdem werden die Gruppen Einmal-Nutzer und pragmatischer Nutzer gewählt, die eher auf eine praktische Anwendung abzielen oder zu Test- bzw. Probefahrten ein Wohnmobil nutzen.

**Tabelle 12: Definition zum Nutzertyp**

Bezeichnung	Merkmal
Extremnutzer	Intensive Nutzung über das ganze Jahr
Gelegenheitsnutzer	Nutzung Teilzeit, vorwiegend Urlaubsreisende, Saison-Nutzer
Pragmatischer Nutzer	Zielt rein auf die praktischen Aspekte ab (z.B. Familienurlaub)
Einmal-Nutzer	meist für Testzwecke, Probefahrten

Abbildung 43 stellt das Arbeitsmodell der Wohnmobilbefragung dar. Auf Basis dieses Modells lassen sich die Antworten aus den Fragekomplexen gezielt analysieren, um das Sicherheitsniveau von Wohnmobilen einordnen zu können. Hierbei nehmen neben dem technischen Stand auch persönliche Erfahrungen und Einschätzungen im Umgang mit Reisemobilen Einfluss auf den Sicherheitsstand der Fahrzeuge. Die fünf Hauptgruppen der Befragung werden aus den Befragungsthemen (Kapitel 4.1) abgeleitet. Somit ergeben sich Fragestellungen zu Fahrerassistenzsystemen (FAS) und der Wunsch nach entsprechenden Funktionen sowie Fragen zum allgemeinen Nutzungs- und Fahrverhalten des Reisemobils bis hin zum technischen Zustand des Fahrzeugs.



**Abbildung 43: Arbeitsmodell zum Sicherheitsniveau von Wohnmobilen**

Als Einflussvariablen sind die Wohnmobilmutzer selbst zu nennen, die durch die Moderatoren Fahrerartyp, Nutzertyp und Fahrzeugtyp beschrieben werden. Zudem stellt der Punkt Problemwahrnehmung einen wichtigen Aspekt für das Sicherheitsempfinden von Reisemobilen dar. Das heißt, die Wahrnehmungen im Straßenverkehr und das Empfinden des Fahrzeugs jedes einzelnen Befragten sind unterschiedlich ausgeprägt. Zudem zielt die Problemwahrnehmung auch auf die Notwendigkeit von Sicherheitssystemen ab. Als Beispiel hierfür sei die im Jahr 1976 eingeführte Gurtpflicht auf Vordersitzen genannt, welche in der Anfangszeit auf großen Widerstand traf und eher als lästig empfunden wurde, deren Notwendigkeit jedoch zu einer Akzeptanz bei den Fahrern führte.

Für eine aussagekräftige Analyse von Wohnmobilen im Straßenverkehr lassen sich aus den Befragungsergebnissen Thesen ableiten, die eine Einschätzung des Sicherheitsniveaus erlauben. Dies ist unter anderem die Sicherheit eines Wohnmobils auf Grundlage der verfügbaren Fahrerassistenz- und Informationssysteme. Des Weiteren lassen die geäußerten Wünsche zu Ausstattungsmerkmalen auf vorhandene Problemstellungen im Realverkehr schließen. Dies können beispielsweise Anfahrassistenten am Berg oder auch Rangierhilfen sein, die die seitens

des Fahrers identifizierten Probleme verdeutlichen. Die Wohnmobilnutzung hingegen gibt Aufschluss über den Einsatz des Fahrzeuges im Realverkehr. Daraus lassen sich potenzielle Gefahrenquellen sowie Fehlverhalten der Insassen ableiten. Hierbei werden Antworten zu Beladungszuständen, zur Positionierung von Gegenständen, zum Sicherheitsempfinden und zum Insassenverhalten während der Fahrt herangezogen. Das Konstrukt Fahrverhalten lässt ebenfalls Aussagen zum Sicherheitsempfinden zu. Außerdem werden wahrgenommene Grenzen, bspw. im fahrdynamischen Bereich, abgefragt, die Aufschluss über notwendige Sicherheitssysteme geben können.

Ein weiterer Aspekt ist die Befragung und Analyse der Unfallhistorie. Hieraus sollen Erkenntnisse zu Arten, Ursachen und Folgen von Unfällen gezogen werden. Dies ist wichtig, um auch über leichtere Unfälle Kenntnis zu erlangen, da der Fokus der in Kapitel 3 beschriebenen Unfalldatenanalyse ausschließlich auf Personenschadensunfällen liegt.

Weiterhin soll eine Vergleichsanalyse zum Fahrverhalten in PKW die Einschätzung der Fahrdynamik von Wohnmobilen erfassen. Die Einflussvariable Fahrzeugtyp stellt zudem den Bezug zum Fahrzeugmodell her, was von einem PKW-Umbau bis hin zu LKW-basierten Reisemobilen reichen kann. Die Aspekte zum technischen Zustand der Fahrzeuge lassen nicht nur Aussagen zum Sicherheitszustand des Fahrzeuges zu, sondern geben auch Informationen preis, inwiefern Wohnmobilmutzer die Fahrzeuge pflegen, warten und in Stand setzen.

#### 4.2.2 Nutzerbefragung

##### Phase I – Pilotbefragung

Die Phase I der Befragung von Wohnmobilmutzern zu ihrem Nutzungsverhalten stellt eine Pilotbefragung dar, bei der sich aus einer relativ geringen Anzahl von Teilnehmern erste Einschätzungen sowie Trends abzeichnen. Bei der Pilotbefragung handelt es sich um eine direkte Befragung der Wohnmobilmutzer. Dafür wurden verschiedene Stellplätze aufgesucht und die dort zufällig angetroffenen Wohnmobilmfahrer bezüglich der in Kapitel 4.2.1 veranschaulichten Kernkonstrukte befragt. Eine Übersicht der in Dresden und Umgebung angefahrenen Stellplätze und deren Charakteristik gibt die folgende Tabelle 13:

**Tabelle 13: Befragungsorte in Dresden**

Befragungsort	Charakteristik
Autobahn-Rastplatz	Transitverkehr
Campingplatz auswärts	v.a. Dauercamper mit fest installierten Fahrzeugen
Stand- / Campingplatz Innenstadt	Kurzzeitcamping, v.a. Städtereisende
Campingplatz eines Händlers	kurze Standzeiten, v.a. neuere Fahrzeuge

Die Gesamtanzahl der Teilnehmer der Pilotbefragung beläuft sich auf 26 Befragte. Davon wurde die Mehrheit in Dresden-Kaditz befragt, da es sich hierbei um Kurzzeit-Camper handelt und eine hohe Fluktuation zu verzeichnen war. Alle weiteren Befragungsorte waren weniger geeignet, da diese eher von Dauercampnern mit fest installierten Fahrzeugen oder die Stellplätze nur als Parkgelegenheiten ohne persönliche Anwesenheit der Wohnmobilmfahrer genutzt wurden. Die Befragungen fanden im Spätsommer 2014 (Ende August bis Anfang September) statt.

## Phase II – Onlinebefragung

Nach der Pilotbefragung wurde im zweiten Schritt eine Onlinebefragung aufgesetzt. Hierbei soll den methodischen Nachteilen aus den persönlichen Befragungen der ersten Phase begegnet werden. Zudem zielt die Befragung darauf ab, eine größere Gruppe an Teilnehmern zu erreichen und ein breiteres Probandenkollektiv zu adressieren. Neben den in der Pilotphase befragten Städte- und Wochenendreisenden sollen dabei auch Dauercamper, Familienreisende sowie Gelegenheitsnutzer befragt werden. Die Gewinnung einer hohen Teilnehmerzahl wird durch die gezielte Platzierung der Umfrage sowie durch zusätzliche Anreize (bspw. mit Hilfe einer Verlosung) realisiert.

Für die Probandenakquise wird der Onlinefragebogen über Printmedien wie die Fachzeitschrift „Reisemobil International“ und deren Internetauftritt sowie über die VUFO-Homepage veröffentlicht. Als Teilnahmeanreiz wurden mehrere Abonnements der Fachzeitschrift verlost. Der Befragungszeitraum waren acht Monate (März bis Oktober des Jahres 2015). Insgesamt haben 164 Personen an der Befragung teilgenommen. Da die Veröffentlichung des Onlinefragebogens nur auf die Leser der Fachzeitschrift sowie Besucher der VUFO-Homepage beschränkt war, ist von einer verzerrten Teilnehmerauswahl auszugehen. Den meisten Teilnehmern, die sich vor allem aus der Leserschaft einschlägiger Fachzeitschriften akquirieren ließen, ist ein aktives Interesse am Thema Wohnmobil gemein. In der Regel sind diese Personen erfahrene Wohnmobilitätenutzer und häufig auch -eigner. Aus diesen Gründen ist die Umfrage als nicht repräsentativ einzustufen, bietet aber eine gute Möglichkeit, das Nutzungsverhalten von Wohnmobilen und das Sicherheitsempfinden der Fahrer zu analysieren.

### 4.2.3 Vor- und Nachteile der Konzepte

Der modifizierte Fragebogen für Phase II unterscheidet sich inhaltlich kaum von dem der Pilotbefragung. Er wurde hinsichtlich der Ansprüche einer Onlinebefragung neu aufgearbeitet und Fragestellungen umformuliert. Tabelle 14 zeigt das Vorgehen und die Erkenntnisse (kursiv) aus Phase I sowie die Ableitungen (kursiv) für Phase II. Darüber hinaus wurden einige Fragestellungen präzisiert.

Tabelle 14: Erkenntnisse aus Phase I und Ableitungen für Phase II

Erkenntnisse aus Phase I	Ableitungen für Phase II
Frage nach Hersteller und Modell → <i>Befragte gaben oft nur den Aufbauhersteller, jedoch nicht das Basisfahrzeug an</i>	Frage nach Basisfahrzeughersteller, Basisfahrzeugmodell, Aufbauhersteller und Aufbaumodell → <i>getrennte Auswertung möglich, da vor allem der Basisfahrzeughersteller für die Ausstattung mit passiven Systemen und Fahrerassistenzsystemen verantwortlich ist</i>
Frage nach Assistenzsystemen im Wohnmobil, welche nach den Kenntnissen der Fahrer beantwortet wurden → <i>falsche Angaben aus Unwissenheit über Verbau und/oder fehlende Kenntnis der Systeme und ihrer Wirkungsweisen</i>	Zusätzliche Erläuterungen der Assistenzsysteme in der Onlinebefragung → <i>genauere Angabe durch Befragte möglich (zudem Wissenstransfer an die Teilnehmer)</i>
Frage nach weiteren wünschenswerten Sicherheitssystemen → <i>Befragte kannten keine/wenig konkrete Fahrerassistenzsysteme; somit subjektiver Einfluss durch den Befrager (durch Erklärung bzw. Vorgabe vermeintlich nützlicher Systeme)</i>	Liste mit konkreten Fahrerassistenzsystemen wird vorgegeben Zusätzliche Erläuterungen der Assistenzsysteme in der Onlinebefragung → <i>Objektivierung der Befragung</i>

Erkenntnisse aus Phase I	Ableitungen für Phase II
Frage nach dem Sicherheitsempfinden im Wohnmobil im Vergleich zum PKW → <i>Befragte müssen zur Beantwortung dieser Frage ihr Sicherheitsempfinden beurteilen und es mit dem PKW vergleichen</i>	Frage nach Sicherheitsempfinden in einem Block für Wohnmobil und einem (davon getrennten Block) für PKW → <i>Vergleich wird erst in der Datenanalyse vorgenommen</i> Einzelfragen im Block werden zufällig sortiert → <i>Ziel ist das „Vergessen“ der Antworten aus dem vorherigen Frageblock zum Sicherheitsempfinden des jeweils anderen Verkehrsmittels</i>
Fragen zur Fahrerfahrung im PKW → <i>unbekannt, mit welchem PKW gefahren wird</i>	Frage nach dem Modell des PKW → <i>Abfrage der Fahrzeugklasse, um Fahrerfahrung und Fahrverhalten besser einschätzen zu können</i>
Persönliche Befragung → <i>subjektiver Einfluss</i>	Onlinebefragung → <i>Objektivierung der Befragung</i>

## 4.3 Antwortanalyse

Die Beantwortung der Fragen im ersten sowie zweiten Teil der Befragung ermöglicht eine Einschätzung des Nutzungsverhaltens von Wohnmobilen und gibt neben der Erhebung demografischer Daten einen Überblick zur Einschätzung des Fahrverhaltens. Zudem wird das Verhalten während der Fahrt abgefragt und die Unfallstatistik analysiert.

### 4.3.1 Allgemeine Ergebnisse

#### Phase I

Die Ergebnisse der Pilotbefragung zeigen trotz geringer Teilnehmerzahl bereits erste Tendenzen:

- Fahreralter oft  $\geq 55$  Jahre
- meist zu zweit unterwegs
- viele neue Fahrzeuge (gekauft bei einem Händler)
- vorwiegend auf Autobahnen (49%) und Landstraßen (39%) unterwegs
- Fahrleistung pro Jahr um 5.000 km oder 10.000 km.

Das höhere Alter der meisten Wohnmobilmfahrer und die Reise zu zweit (Ehepaare) ist in Teilen dadurch zu erklären, dass die Befragung in bzw. um Dresden stattgefunden hat und vorwiegend Städtetouristen anzutreffen waren. Die Reisemobile waren mehrheitlich neu bzw. neuwertig und wurden oft direkt von Fachhändlern gekauft. Die Fahrzeuge besitzen meist eine Leistung von ca. 100 kW und haben häufig ein zulässiges Gesamtgewicht von 3,5 t.

Das Nutzungsverhalten der Befragten ist dagegen bereits unterschiedlich ausgeprägt. Etwa 85% nutzen das Wohnmobil saisonal in der Zeit von Frühling bis Herbst. Die jährliche Fahrleistung ist zweigeteilt, sodass Häufungen bei 5.000 km sowie bei 10.000 km auftraten. Die meisten Strecken werden auf Autobahnen zurückgelegt (49%), dicht gefolgt von der Landstraßennutzung (39%). Stadtfahrten (12%) werden in der Regel nur am Ziel- / Aufenthaltsort durchgeführt.

## Phase II

Die in Phase I gewonnenen Informationen werden in Phase II größtenteils bestätigt:

- 67% der Fahrer über 55 Jahre (oftmals Rentner/Pensionäre)
- meist zwei Personen im Fahrzeug
- mehrheitlich männliche Fahrer (88%)
- Basisfahrzeug Fiat Ducato (76%)
- Teilintegrierte bzw. Alkoven-Fahrzeuge
- 80% der Fahrzeuge im eigenen Besitz
- 67% der Fahrzeuge mit zulässigem Gesamtgewicht bis 3,5 t
- 90% der Nutzer transportieren Fahrräder am/im Fahrzeug

### 4.3.2 Detailanalyse

Die Ergebnisse aus der Pilotbefragung vor Ort zeigen, dass die Fahrzeuge bereits mit einigen Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen ausgestattet sind. Hierzu zählen ABS, ESP, (Fahrer-)Airbags sowie Rückfahrkameras. Viele Reisemobile besitzen, nicht zuletzt aufgrund ihres Alters, kaum weitere aktive Sicherheitssysteme. Auffällig war auch, dass kaum Kenntnisse über existierende technische Lösungen und aktuell verfügbare Sicherheitssysteme vorliegen.

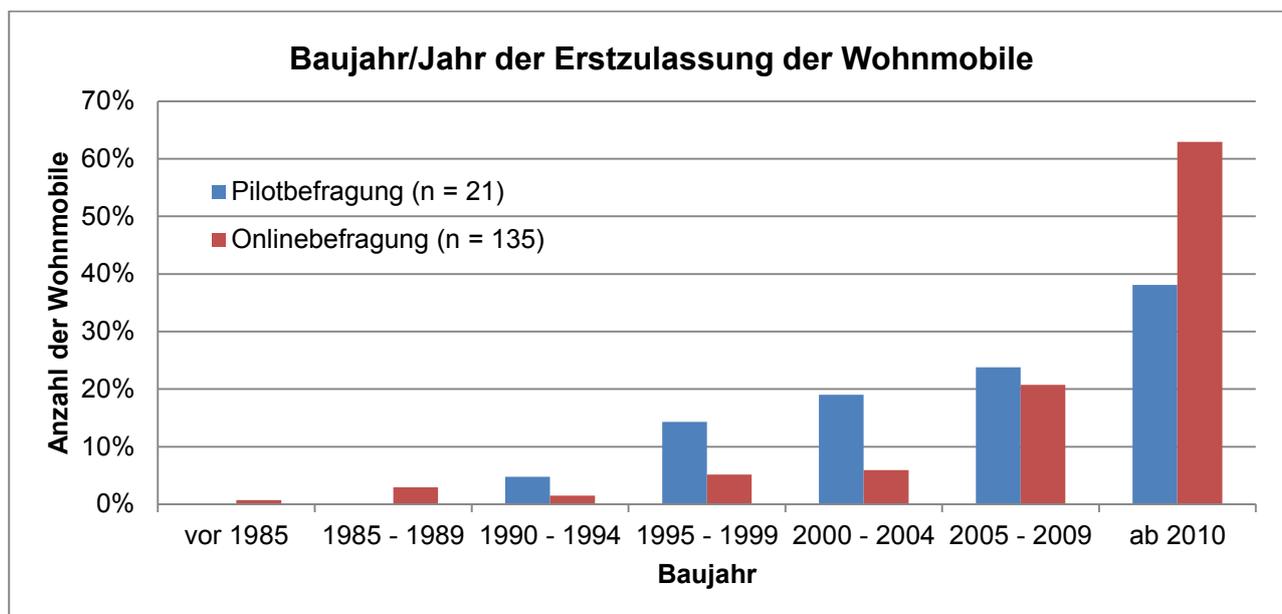
Bei der Vergleichsanalyse zur Häufigkeit kritischer Situationen von Wohnmobilen versus PKW konnten folgende Aussagen abgeleitet werden: Etwa ein Drittel (36%) der Befragten erleben das Fahren im Wohnmobil im Vergleich zum PKW als weniger kritisch, ein weiteres Drittel (36%) erlebt gleich viele kritische Situationen, während das verbleibende knappe Drittel (28%) äußerte, mehr kritische Situationen mit dem Wohnmobil als mit dem PKW zu haben. In den Gesprächen wurde deutlich, dass viele Fahrer für die Eigenheiten der Fahrzeugart sensibilisiert sind („Man muss sich eben darauf einstellen, dass man ein Wohnmobil fährt.“) und das Bewusstsein der Wohnmobilmfahrer für die veränderte Fahrdynamik vorhanden ist. Bei der eigenen Einschätzung zu Aspekten, die im Vergleich zum PKW schlechter angesehen werden, wurden das Bremsverhalten, der Spurwechsel und die Rundumsicht genannt.

Gewünschte Sicherheitssysteme sind unter anderem (ggf. digitale) Innenspiegel, Berganfahrassistenten, autonome Notbremsysteme für kritische Situationen sowie Geschwindigkeitsregelanlagen. Ein Assistent zur Abstandsregelung (ACC) wurde mehrheitlich mit Aussagen wie „Da zieht mir immer einer rein!“ abgelehnt. Aus den Aussagen der geringen Teilnehmerzahl lassen sich zumindest Tendenzen hinsichtlich sinnvoller und akzeptierter Sicherheitskonzepte und Strategien ableiten. Der Fokus sollte verstärkt auf aktiven Sicherheitssystemen liegen, die auch den Fahrkomfort adressieren. Im Speziellen sind dies die folgenden Systeme/Systemarten:

- Berganfahrassistent
- Notbremsassistent
- Umfelderkennung inkl. Spurwechselassistent
- Adaptives Fahrwerk / Wankstabilisierung
- Beladungskontrolle
- Rückfahrkamera (als Rangierhilfe)

Die detaillierte Analyse wird im folgenden Abschnitt betrachtet. Die Stichprobe ist aufgrund der geringen Teilnehmerzahl in der Pilot- sowie Onlinebefragung nicht als repräsentativ zu betrachten, sondern spiegelt lediglich eine erste Einschätzung des Nutzungsverhaltens wieder.

Abbildung 44 zeigt die Altersverteilung der Wohnmobile. Deutlich erkennbar ist, dass vor allem die Fahrer neuwertiger Fahrzeuge befragt wurden. Die Mehrheit der Reisemobile weist ein Baujahr zwischen 2010 und 2014 auf, was sich nicht mit der Altersverteilung der gesamten Flotte deckt. Hier ist wiederum die verzerrte Probandenauswahl in Richtung älterer und häufig auch finanziell besser situerter Fahrer/Eigner ursächlich.



**Abbildung 44: Verteilung der Wohnmobile nach Baujahr**

Für die Erfassung verbauter Sicherheitssysteme wurde den Befragten eine Auswahl an Systemen, unterteilt nach verschiedenen Themenbereichen, angeboten (Abbildung 45). Die Ausstattung wurde anhand der Frage, ob ihr Wohnmobil mit diesem System ausgerüstet sei, ermittelt. Um den häufig unzureichenden Kenntnisstand zu kompensieren, wurde für jedes System dessen Wirkungsweise erläutert und Erkennungsmerkmale beschrieben.

In der Pilotbefragung gaben mehr als 80% an, dass das Fahrzeug mit ABS ausgestattet sei. Etwas mehr als die Hälfte der Wohnmobilfahrer sagten aus, dass ihr Fahrzeug mit ESP ausgestattet ist, während nicht einmal 40% der Befragten den Verbau einer Antriebsschlupfregelung bejahten. Hier gibt es mit 15% die höchste „Unbekannt-Quote“ (Antwort: „Weiß ich nicht.“). Dies ist ein Indiz für eine gewisse technische Unkenntnis, da Fahrzeuge mit ESP immer mit ASR ausgestattet sind.

Auf die Frage nach passiven Sicherheitssystemen in Form von Airbags gaben knapp 80% den Verbau eines Fahrerairbags und ca. 70% den eines Beifahrerairbags an. Nur ein Befragter hatte laut Aussage auch einen Seitenairbag an Bord.

Mehr als 70% der Fahrzeuge waren laut Aussage der Befragten mit einer Rückfahrkamera ausgestattet. Die insgesamt recht gute Ausstattung der Fahrzeuge ist auf das geringe Alter der Wohnmobile im Befragungskollektiv zurückzuführen. Die Ergebnisse der Onlinebefragung zu Sicherheitssystemen ergab, dass etwa 80% der Fahrzeuge mit ABS ausgestattet sind. Über 60% der vorwiegend neueren Wohnmobile besitzen eine Rückfahrkamera und über 70% der Fahrzeuge sind mit Frontairbags ausgestattet. Systeme für die Regelung der Querdynamik (adaptive Lenkung, Spurhalteassistent) sind sehr selten verbaut.

Kein Fahrzeug war mit einer Verkehrszeichenerkennung, einem Müdigkeitswarner oder einem Seitenwind- und Abbiegeassistenten ausgerüstet.

Nach Abfrage der Verbauinformationen wurde gefragt, welche Systeme sich die Befragten für ihr Wohnmobil wünschen. Die Reaktionen während der Pilotbefragung waren relativ verhalten. Insgesamt gab es von 26 Personen nur 28 Nennungen wünschenswerter Systeme, darunter am häufigsten ein automatisches Notbremssystem (acht Nennungen) sowie ein Abstandsregeltempomat (fünf Nennungen). Hier ist jedoch ein subjektiver Einfluss durch den Befrager nicht auszuschließen, da dieser bei Unkenntnis bezüglich gewisser Systeme im Gespräch Erläuterungen und ggf. auch subjektive Empfindungen zum Nutzen einzelner Systeme gab. Dieser Einfluss wurde in der Onlinebefragung (Phase II) eliminiert. Erwartungsgemäß sind ABS und ESP die populärsten Fahrdynamikregel- bzw. Fahrerassistenzsysteme. Es ist daher auch zu vermuten, dass ASR-Eingriffe fälschlicherweise dem ESP oder gar dem ABS zugeschrieben werden.

Die erwünschten Assistenzsysteme aus der Onlineumfrage sind in Abbildung 46 dargestellt. Es zeigt sich auch hier, dass ABS, ESP, ASR sowie Airbagsysteme die größte Akzeptanz finden. Systeme wie Rückfahrkameras, Einparkhilfen und Berganfahrassistenten sind ebenfalls beliebte Systeme, die neben den Sicherheitsaspekten auch den Fahrkomfort adressieren. Fahrerassistenzsysteme, die der Erkennung des Fahrerzustandes dienen, erhielten ebenso wenig Akzeptanz wie Systeme des (teil-)automatisierten Fahrens. Dies kann teilweise an der älteren Fahrerpopulation liegen, an der generellen Ablehnung von überwachenden Systemen oder an der Vermutung, dass der Wohnmobilmfahrer das eigenständige Wahrnehmen der Fahraufgabe als wichtig und integralen Bestandteil des „Erlebnis Wohnmobilmfahren“ ansieht.

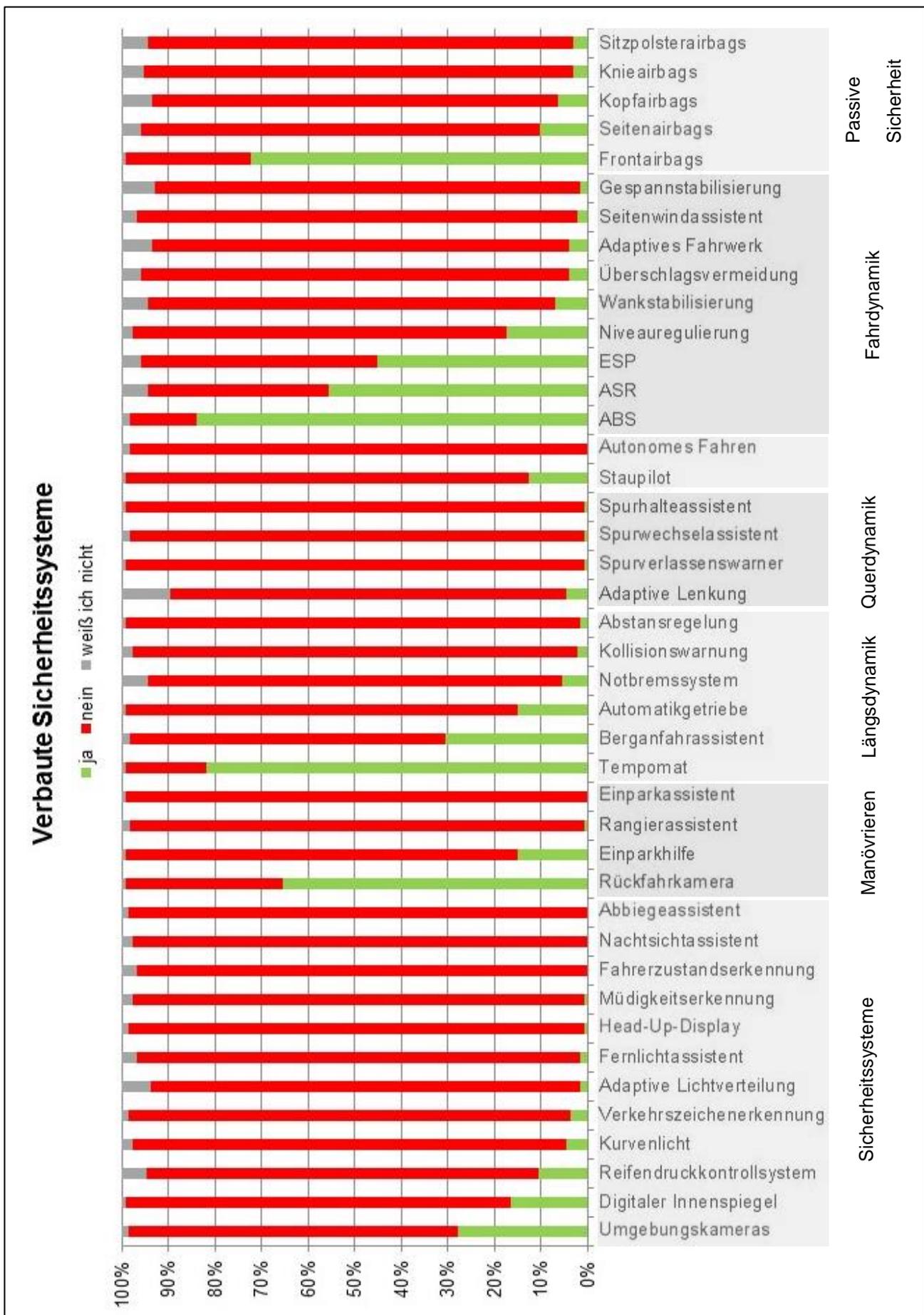


Abbildung 45: Ausstattungsmerkmale von Wohnmobilen (Quelle: Onlinebefragung)

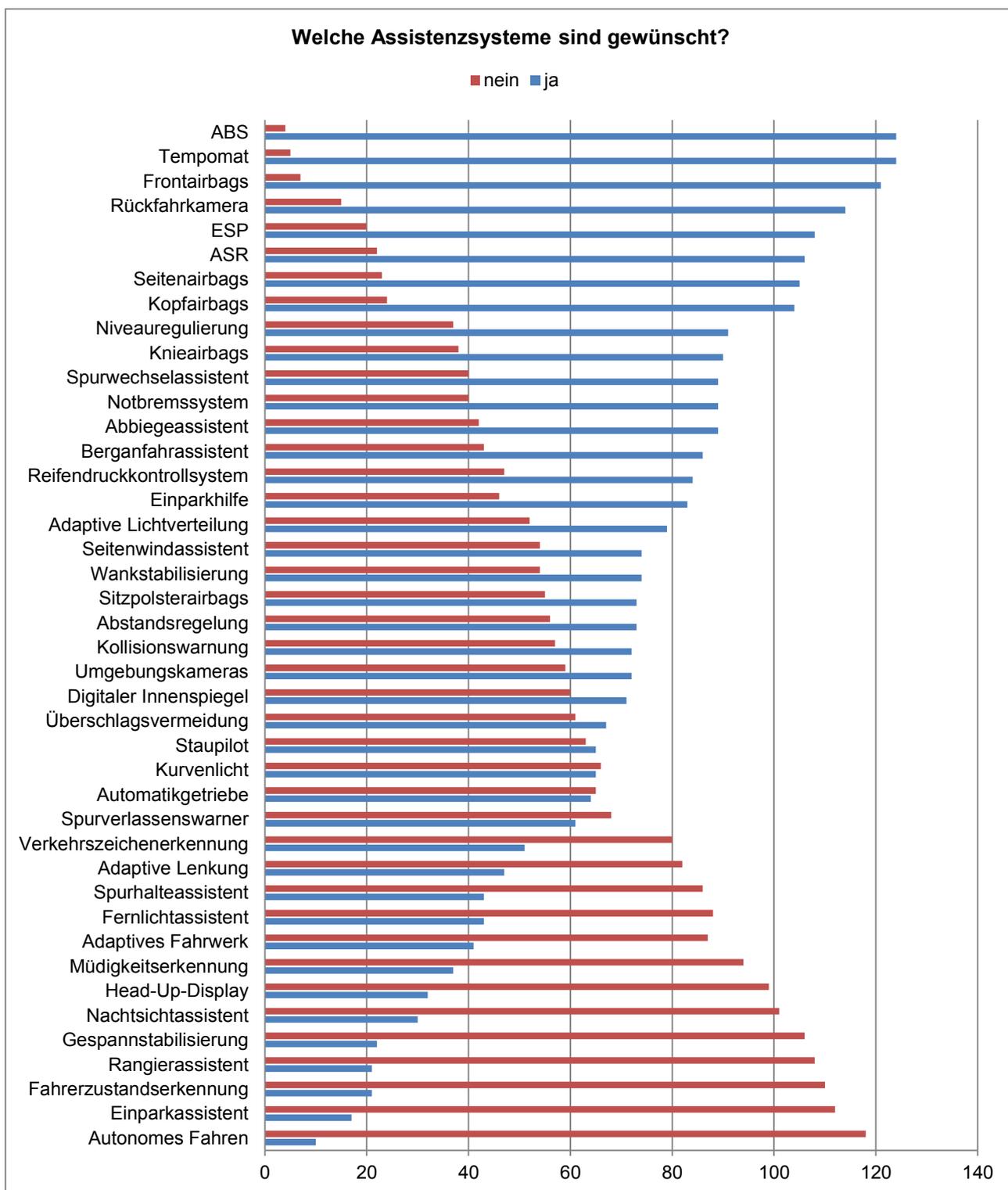


Abbildung 46: Erwünschte Assistenzsysteme (Quelle: Onlinebefragung)

Im Rahmen der Analyse passiver Sicherheitssysteme wurde ebenfalls ausgewertet, wie viele Sitzplätze sich generell im Fahrzeug befinden und wie viele davon mit einem Sicherheitsgurt ausgestattet waren. Zunächst lässt sich feststellen, dass über die Hälfte der Wohnmobile vier Sitzplätze besitzen. Abbildung 47 zeigt für alle Wohnmobile der Online-Befragung die Anzahl der Sitzplätze mit und ohne Gurtsystem sowie die resultierende Differenz. Es ist ersichtlich, dass mit steigender Sitzplatzanzahl größere Differenzen zwischen Plätzen mit und ohne Gurt existieren. Entscheidend für die Anzahl der maximal im Fahrzeug zu befördernden Personen ist allein die Zahl der mit einem Gurtsystem ausgestatteten Plätze.

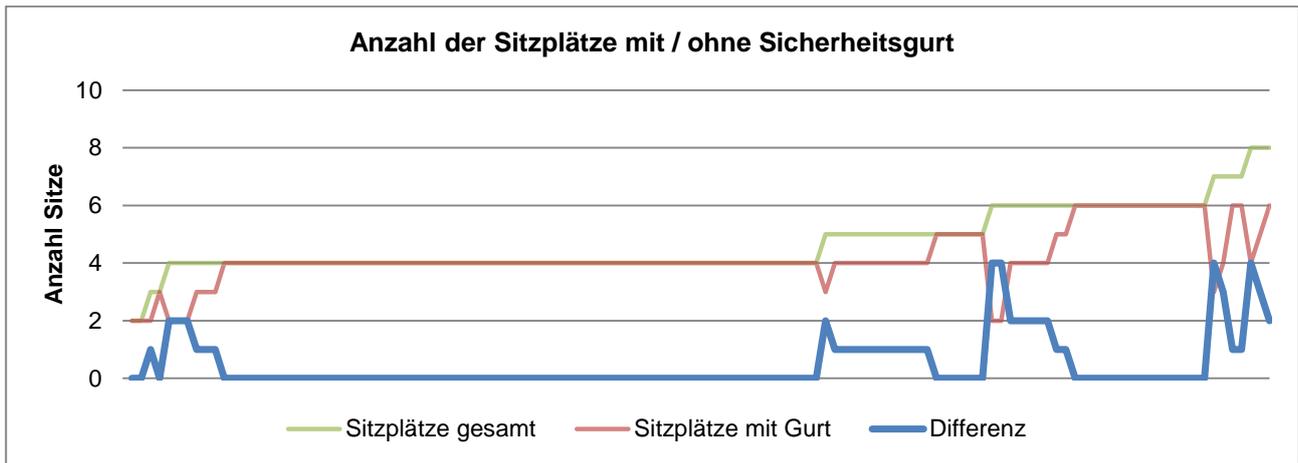


Abbildung 47: Anzahl der Sitze im Wohnmobil (mit und ohne Gurtsystem)

Die folgenden Auswertungen spiegeln das Sicherheitsempfinden der Wohnmobilmfahrer wider. Abbildung 48 beschreibt zunächst die subjektive Gesamteinschätzung im Vergleich zum PKW sowie die wahrgenommene Häufigkeit kritischer Situationen. Hieraus lassen sich zunächst keine klaren Aussagen ableiten. Es ist ersichtlich, dass ein Großteil der Wohnmobilmfahrer im Vergleich zum PKW keine Unterschiede im Sicherheitsempfinden wahrnehmen. Zwar äußerte keiner der 25 Befragten, sich definitiv sicherer zu fühlen, in Summe stehen die 20% der Gruppe „tendenziell sicherer als im PKW“ den 16% „definitiv oder tendenziell unsicherer“ gegenüber. Dies äußert sich auch in der Anzahl der kritischen Situationen, die nahezu gleich über die drei Antwortmöglichkeiten verteilt war.

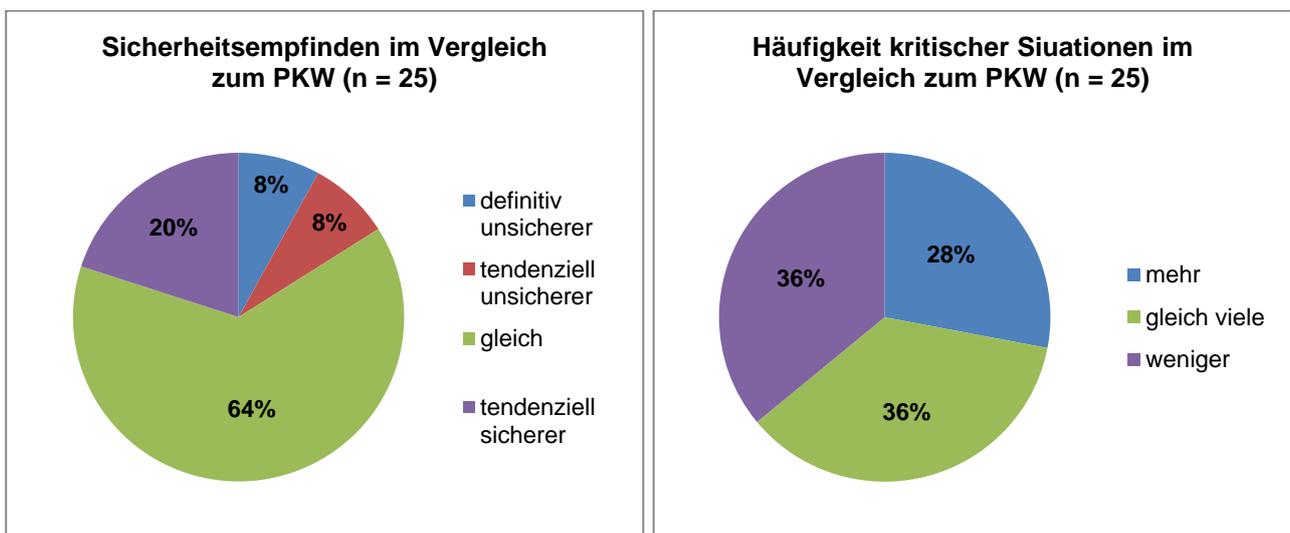


Abbildung 48: Bewertung des Sicherheitsempfindens von Wohnmobilen in Bezug zum PKW (Pilotbefragung)

Da die Befragung zur Gesamteinschätzung recht ausgewogene Ergebnisse mit positiven, negativen und neutralen Einschätzungen liefert, werden im Folgenden einzelne Fahrsituationen und Szenarien bewertet (Abbildung 49). Hier zeigt sich, in welchen Situationen das Wohnmobil besser, gleich oder schlechter abschneidet als der PKW.

Die Abbildung zeigt, dass fahrdynamisch relevante Situationen (Kurvenfahrt, Bremsen) von etwa der Hälfte der Wohnmobilmfahrer neutral eingeschätzt wird. In dem Zusammenhang werden Aussagen wie „Kritischer ist es mit dem Wohnmobil nicht, nur anders. Man muss sich eben darauf einstellen.“ getätigt. Die andere Hälfte sieht in diesen Manövern eher Nachteile des Wohnmobils, wengleich das Bewusstsein für die Besonderheiten von Wohnmobilen oft vorhanden ist. Auffällig

sind die teils deutlich positiven Empfindungen beim Aspekt der Rundumsicht. Hier spielt die erhöhte Sitzposition eine wesentliche Rolle, die für eine bessere Sicht auf den vorausfahrenden Verkehr sorgt. Die negativen Bewertungen bei der Rundumsicht resultieren aus der eingeschränkten Sicht nach hinten. Hier erscheint eine weitere Differenzierung bei der Befragung sinnvoll. Die Autobahnfahrt ist die mit Abstand am positivsten bewertete Situation. Im Kolonnenverkehr „folge man eben den LKW“ und „überhole nur ab und an“. Das Überholen (auch auf Landstraßen) wird wiederum eher als kritisch empfunden. Hier sind die aufgrund des oft limitierten Beschleunigungsverhaltens zu geringen Geschwindigkeitsdifferenzen zum überholten Fahrzeug (meist LKW) auf der einen und zu hohen Geschwindigkeitsunterschiede zu anderen (von hinten nahenden) Fahrzeugen auf der anderen Seite ursächlich. Ebenfalls negativ wurde der Bremsvorgang beurteilt, da eine Bremsung durch die größere Massenträgheit und einer unterdimensionierten Bremsanlage einen weiteren Weg benötigt.

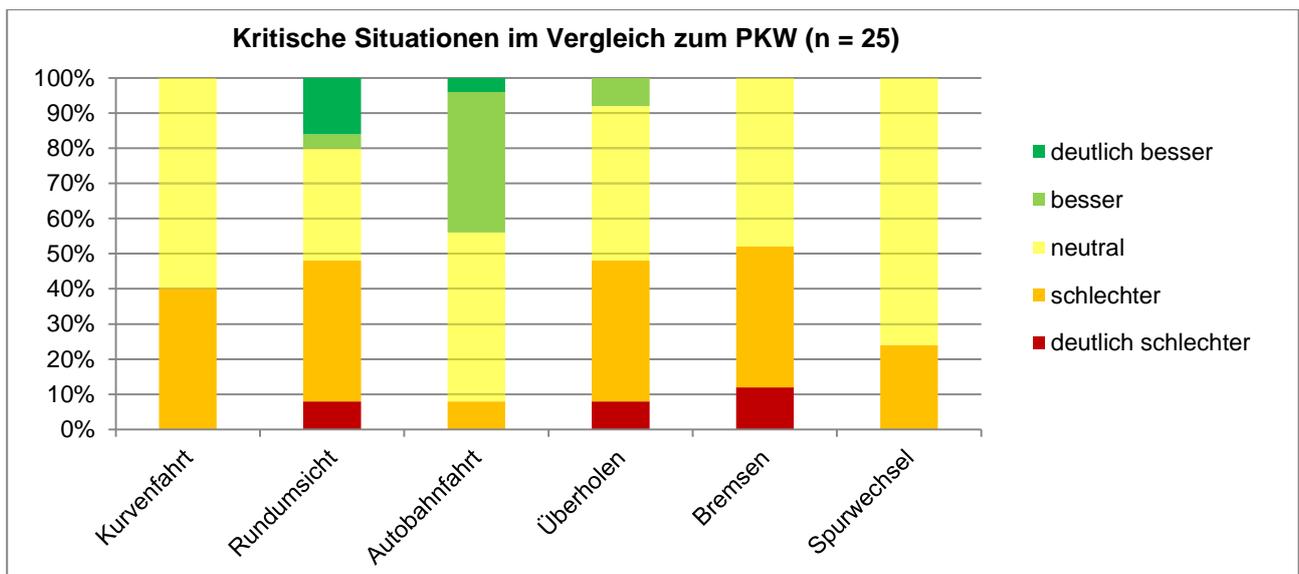


Abbildung 49: Bewertung von kritischen Situationen im Vergleich zum PKW

Die gleichen Aspekte wurden auch von den Teilnehmern der Onlinebefragung erhoben, allerdings getrennt für Wohnmobile (Abbildung 50) und PKW (Abbildung 51). Somit wird jede Fahrzeugart für sich bewertet, denn die Befragten sollen bewusst keine Vergleiche zwischen den Fahrzeugen anstellen. Dies obliegt den Auswertern der Befragung, was zu einer Objektivierung führt.

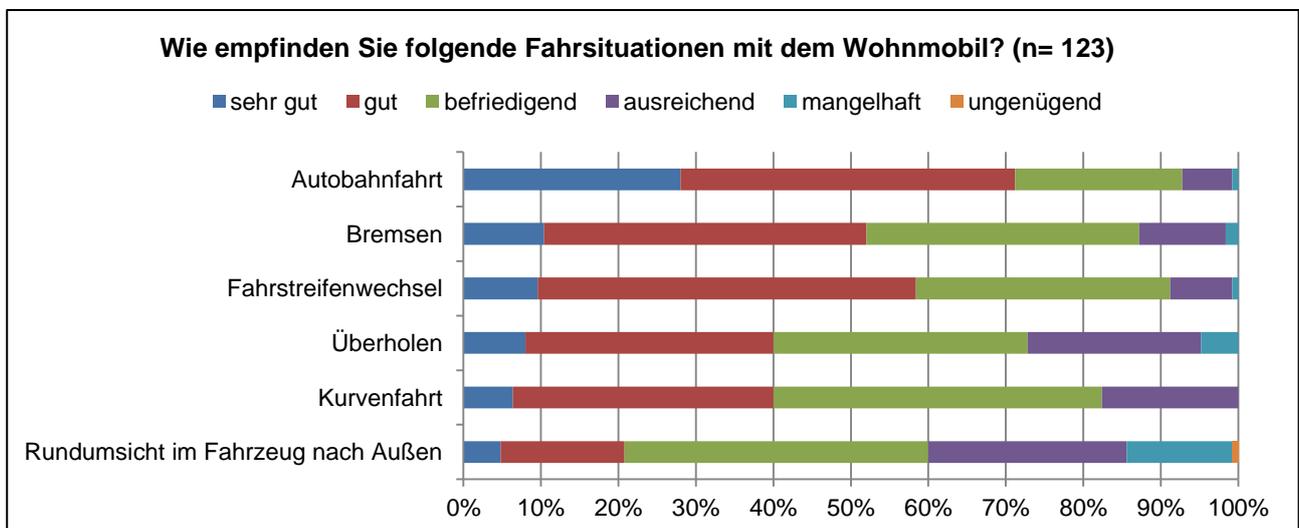
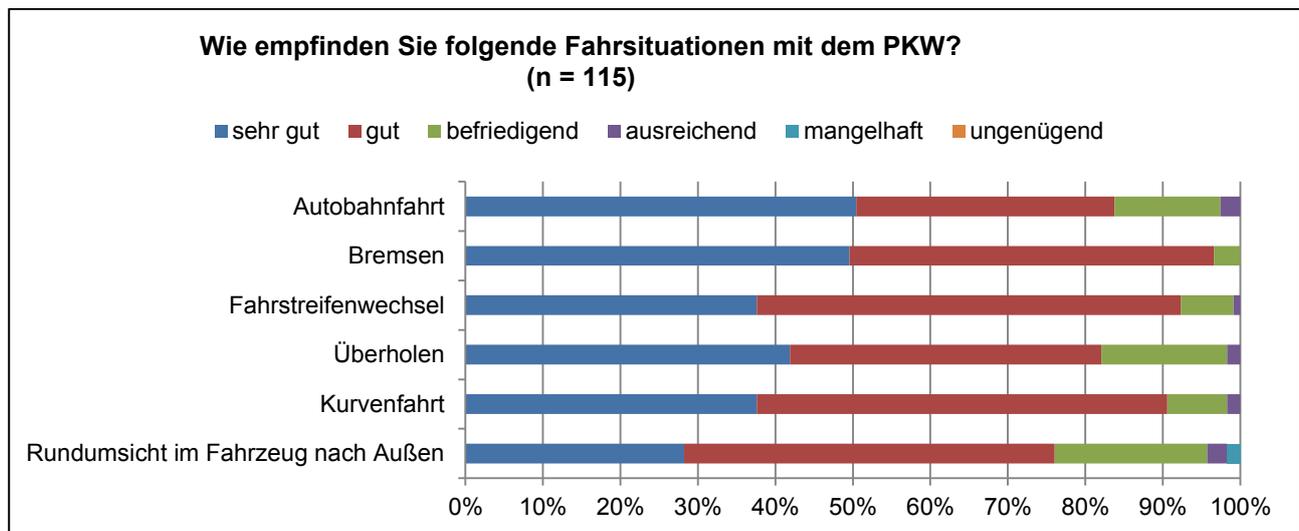


Abbildung 50: Sicherheitsempfinden verschiedener Fahrsituationen im Wohnmobil

Auch hier wird deutlich, dass zwischen 30% und 40% der Befragten die verschiedenen Fahrsituationen, insbesondere die fahrdynamisch relevanten Manöver, nur mit „befriedigend“ bewerten. Die Anteile der sehr guten und guten Bewertungen liegen – die Autobahnfahrt ausgenommen – bei maximal 50%. Die Rundumsicht stellt sich bei den 125 Befragungsteilnehmern als das größte Problem heraus (ca. 80% befriedigend oder schlechter). Am besten schneidet wiederum die Autobahnfahrt (70% sehr gut und gut) ab, was unter anderem auf die erhöhte Sitzposition und die eher defensivere Fahrweise („Mitschwimmen im Verkehr“) zurückzuführen ist.

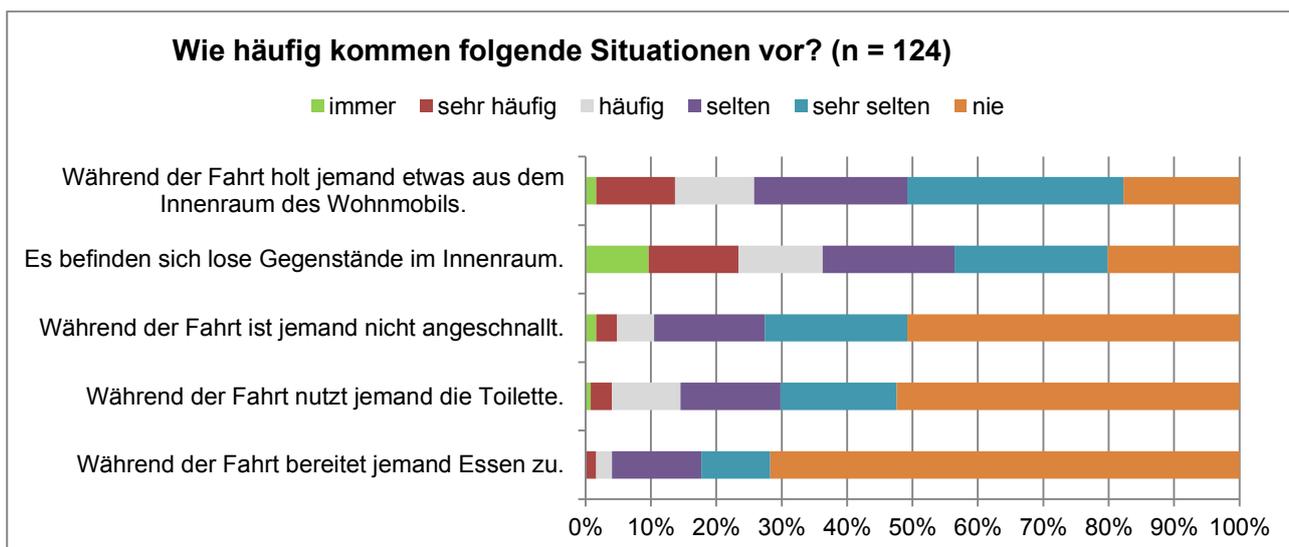
Wie sich das Wohnmobil im Vergleich zum PKW verhält, kann aus der Bewertung der gleichen Fahrsituationen im PKW geschlussfolgert werden. Hier zeigen sich durchweg deutlich bessere Bewertungen, die zu 80% bis 90% im Bereich „gut“ bis „sehr gut“ liegen. In der Grundtendenz werden die Situationen untereinander so bewertet wie die beim Wohnmobil, jedoch auf durchschnittlich deutlich anderem (besseren) Niveau.



**Abbildung 51: Sicherheitsempfinden verschiedener Fahrsituationen im PKW**

Nach dem Aspekt der Fahrsicherheit werden die Befragungsteilnehmer zu potentiellen Situationen im Innenraum des Wohnmobils befragt. Um die Quote von Schutzbehauptungen und sozial erwünschten Antworten zu senken, werden Fragen nach dem Schema „Was denken Sie, wie oft die folgenden Situationen vorkommen“ formuliert.

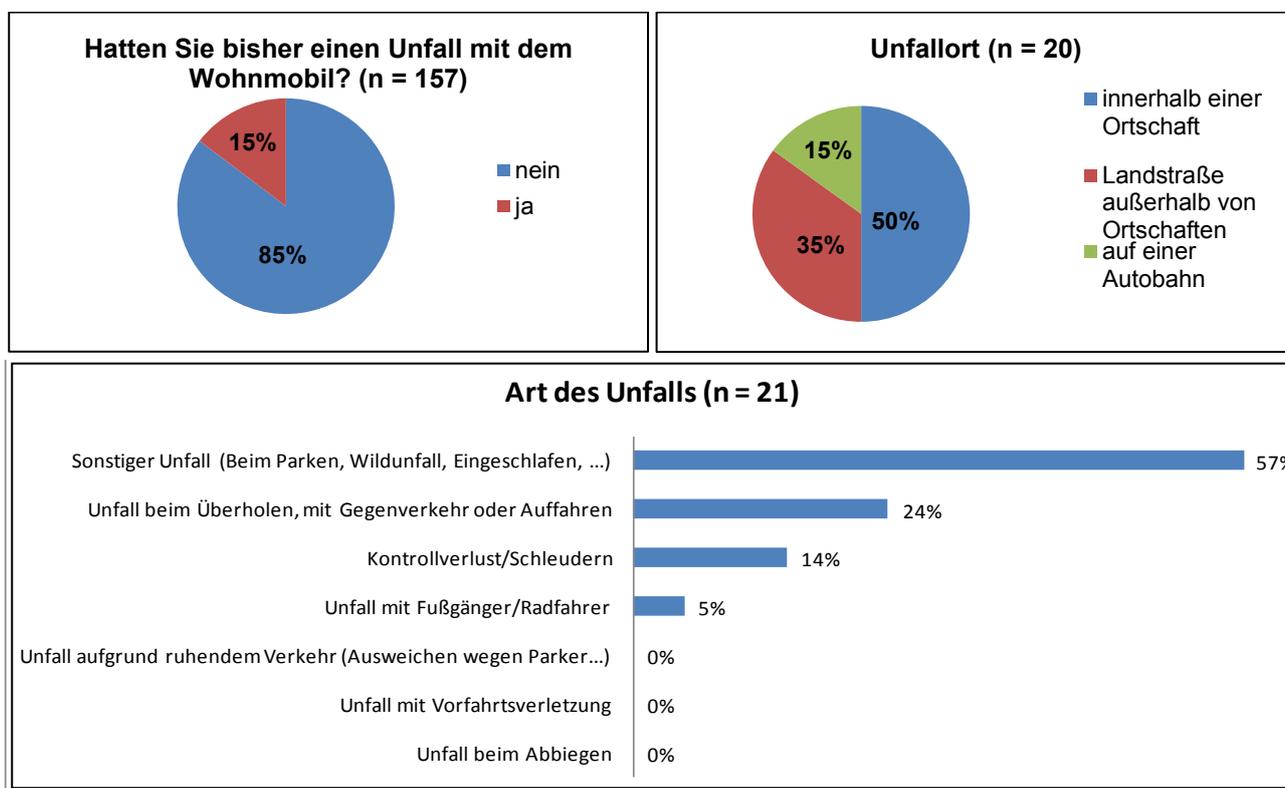
Abbildung 52 zeigt die Einschätzungen der Befragten zu diesen Aspekten. Daraus geht hervor, dass weniger als 15% der Befragten glauben, dass während der Fahrt immer alle Insassen angeschnallt sind. Das Auftreten länger andauernder Tätigkeiten wie die Zubereitung von Essen oder die Nutzung der Toilette wird als weniger relevant gesehen, während kurze Regelverstöße wie die fehlende Gurtnutzung oder das Aufstehen und Verlassen des Sitzplatzes als häufiger eingeschätzt werden. Mangelnde Ladungssicherung scheint dagegen weit verbreitet zu sein. Die Angaben deuten in Summe darauf hin, dass sich Insassen gelegentlich auch während der Fahrt für eine gewisse Zeit abschnallen und nicht selten Ladung im Fahrzeuginnenraum ungenügend gesichert ist.



**Abbildung 52: Verhalten von Insassen während der Fahrt**

Ein weiterer Themenblock beschäftigt sich mit der Unfallhistorie der befragten Wohnmobildfahrer. Abbildung 53 veranschaulicht die Häufigkeit und Ortslage der geschilderten Unfälle. Sie zeigt, dass 15% der Befragten mit ihrem Wohnmobil einen Unfall hatten, wobei hier deutlich Sachschadensunfälle dominieren. In vier Unfällen wurden Personen verletzt, hierunter befinden sich zwei Fahrer, ein Beifahrer und ein Unfallgegner.

Die Hälfte der Unfälle ereignete sich innerhalb einer Ortschaft und nur selten auf der Bundesautobahn (BAB). Die häufigsten Unfallszenarien sind Unfälle beim Ein- und Ausparken aufgrund der Fahrzeugabmaße und eingeschränkten Sichtverhältnisse. Weiterhin geschahen Auffahrunfälle und seltener Unfälle mit Beteiligung von Fußgängern und Radfahrern sowie Schleuderunfälle.



**Abbildung 53: Arten von Unfällen befragter Wohnmobildfahrer**

### **4.3.3 Subjektive Wahrnehmung**

Die Eindrücke aus der persönlichen Befragung waren durchweg positiv, da sich die befragten Wohnmobilmutzer gern Zeit nahmen, am Thema interessiert zeigten und die Gespräche in offener und freundlicher Atmosphäre stattfanden. Aus den Dialogen war vordergründig zu entnehmen, dass Komfortaspekten und -ausstattungsmerkmalen weitaus mehr Bedeutung beigemessen wird als der Fahrzeugsicherheit, welche die Kaufentscheidung nicht maßgeblich beeinflusst. Zudem zeigte sich bei reisenden Paaren fast immer eine typische Rollenverteilung, bei der der Mann das Fahrzeug fährt und die Frau für das Beladen des Wohnmobils verantwortlich ist.

## **4.4 Fazit**

Da die durchschnittlichen Befragungsteilnehmer beider Phasen ältere Personen, oftmals im Pensions- und Rentenalter, sind, lässt sich auf einen erhöhten Erfahrungsschatz der Fahrer und eine relativ häufige Nutzung des Wohnmobils schließen. Die beschriebenen Fahrzeuge der Befragten sind jüngere Modelle mit einer meist guten Grundausstattung an Fahrzeugsicherheitssystemen. Der Wunsch nach weiteren Systemen beschränkt sich auf unterstützende Funktionen wie den Berganfahrassistent oder die Rückfahrkamera, welche einerseits den Komfort, andererseits aber auch die Sicherheit erhöhen. Die Unfallstatistik zeigt, dass die limitierten Sichtverhältnisse in den Fahrzeugen vor allem zu Unfällen beim Rückwärtsfahren, Rangieren und Einparken führen.

---

## 5 Beladungszustände

---

Im Rahmen der Studie gewann das Thema Beladung (inklusive Ladungssicherung) zunehmend an Bedeutung. Daher wurden in Zusammenarbeit mit der Polizeidirektion Dresden Wohnmobil-Kontrollen auf einem Autobahn-Rastplatz durchgeführt. Durch den Einsatz mobiler Messtechnik konnten die Beladungszustände im Realverkehr genau erfasst werden. Zudem ergab sich die Möglichkeit, im Nachgang an die Kontrollen mit den Wohnmobilitzern Kontakt aufzunehmen und sie zu diversen Aspekten zu befragen. Darüber hinaus öffneten viele der kontrollierten Wohnmobiltfahrer bereitwillig die Türen zum Wohnbereich, was den Studienbearbeitern eigene Eindrücke zur Ladungssicherung, Bestückung und mitgeführten Gegenständen verschaffte.

Zudem wurden Kontakte zu Polizeidirektionen in anderen Bundesländern geknüpft. Deren bereitgestellte Daten erlauben Vergleiche mit den in Sachsen durchgeführten Beladungsmessungen.

### 5.1 Messkampagnen

#### 5.1.1 Erhebung Dresden

Die Messkampagne in Sachsen wurde an der BAB 4 am Rastplatz Dresdner Tor in beiden Fahrtrichtungen durchgeführt. Hierbei stellte die Verkehrspolizeiinspektion Dresden zwei Teams, um Kontrollen von Wohnmobiltfahrzeugen hinsichtlich Beladung sowie Ladungssicherung vorzunehmen. Die Messungen fanden an zwei Terminen im Sommer 2015 zur Ferien- und Reisezeit Ende Juli und Anfang August statt. Jeweils an einem Vormittag und Nachmittag wurden mittels Radlastwaagen und LKW-Messmatten 35 Wohnmobile auf Überladung und Ladungssicherung kontrolliert.



Abbildung 54: Befragung während der Polizeikontrolle

#### 5.1.2 Erhebung Freiburg

Als Vergleichsdaten wurden 238 Messdaten von kontrollierten Wohnmobilen und Caravangespannen der Polizeidirektion Freiburg von der BAB 5 ausgewertet. Hierbei ist zu bemerken, dass die dortigen Erhebungen seit langer Zeit etabliert sind und regelmäßig stattfinden. Teilweise nehmen Fahrer von Wohnmobilen und Caravangespannen das Angebot wahr, ihre Fahrzeuge dabei hinsichtlich Massen und Achslasten messen zu lassen. Dies stellt, neben der Erfassung von Caravangespannen, eine Besonderheit und gleichzeitig Abweichung vom Vorgehen in Dresden dar.

## 5.2 Ergebnisse der Beladungskontrollen

### 5.2.1 Demografische Daten der Messkampagne Dresden

Die Fahrer der 35 Wohnmobile waren bis auf eine Ausnahme männlich. Das durchschnittliche Alter lag bei 53 Jahren, wobei die 61 – 65-Jährigen die größte Altersgruppe stellen. Abbildung 55 zeigt auch, dass nahezu alle Altersgruppen vertreten sind. Dies liegt größtenteils am Erhebungszeitraum, da es sich um die Ferien- und Urlaubszeit handelte, in der neben den typischen Wohnmobilmfahrern (oft Rentner/Pensionäre als Paar) auch Familien und jüngere Fahrer unterwegs sind.

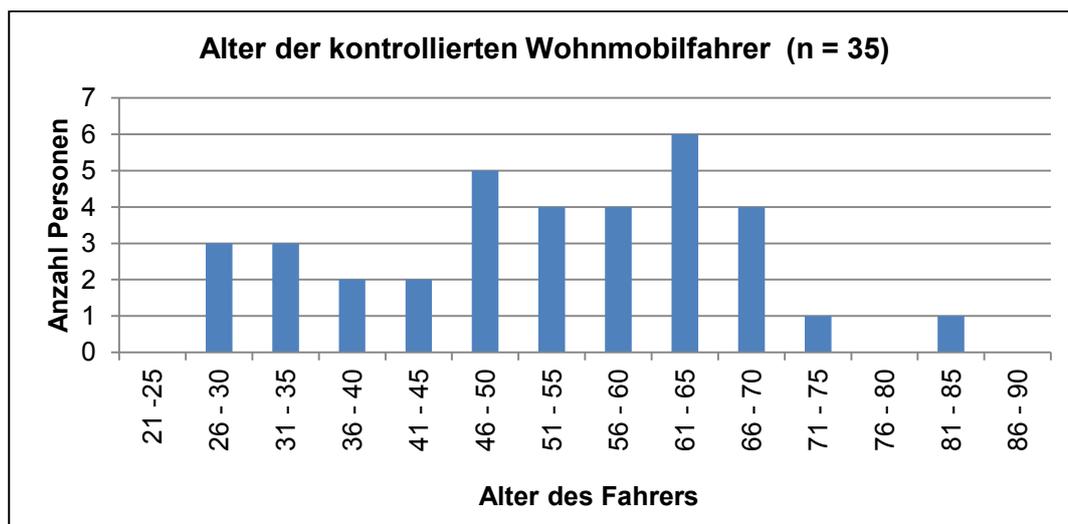


Abbildung 55: Altersverteilung der Fahrer von Wohnmobilen auf der BAB A4 Dresden

Die Mehrheit (20 von 35) der Wohnmobilmnutzer kamen aus Deutschland, darüber hinaus waren auch Niederländer, Schweizer und Franzosen vertreten. Über die Hälfte der Reisenden war zu zweit im Wohnmobil unterwegs, wobei sich in den kontrollierten Fahrzeugen auch Familien mit bis zu sechs Personen befanden. Hier ergaben sich auch am häufigsten Probleme bei der Beladung bzw. Gesamtmasse, da allein die Masse aller Insassen die erlaubte Zuladung stark limitiert.

### 5.2.2 Fahrzeugdaten der Messkampagne Dresden

Die weite Verbreitung und Dominanz des Fiat Ducato zeigt sich analog der oben genannten Zulassungszahlen auch bei den Kontrollmessungen. Zwei Drittel entfallen auf dieses Basisfahrzeug, gefolgt von Fahrzeugen der Hersteller Mercedes, Iveco, Ford und Volkswagen.

Beim zulässigen Gesamtgewicht decken sich die erhobenen Werte mit den Angaben aus der Onlinebefragung. Bei 25 der 35 Wohnmobile (71%) liegt das zulässige Gesamtgewicht bei maximal 3,5 t. Hier zeigt sich jedoch ein gewisser Unterschied zu den Erkenntnissen aus der Unfalldatenanalyse (GIDAS- und UDV-Datenbank), die den Anteil der Fahrzeuge bis 3,5 t auf ca. 90% bezifferten.

Etwa ein Drittel der kontrollierten Wohnmobile wies ein Alter von maximal fünf Jahren auf, während fast ein weiteres Drittel bereits über 15 Jahre alt war. Das Durchschnittsalter lag bei elf Jahren und deckt sich somit mit dem Durchschnitt der deutschen Wohnmobilflotte.

### 5.2.3 Beladungszustände

Abbildung 56 zeigt die bei den eigenen Beladungskontrollen ermittelten Ergebnisse im Vergleich zu den Kontrollen auf der BAB 5. Bei der Messkampagne in Dresden (nur Wohnmobile, zufällig aus dem fließenden Verkehr ausgewählt) lagen etwa gleich viele Fahrzeuge über bzw. unter ihrem zulässigen Gesamtgewicht.

Etwa jedes fünfte überladene Fahrzeug (4 der 18 überladenen Wohnmobile) lag dabei über der Toleranzschwelle von 10%, welche die Polizei den Wohnmobilfahrern in Deutschland einräumt, ohne dass ein Bußgeld verhängt wird. Bei Überschreitung der Toleranz, muss die Weiterfahrt mit dem überladenen Fahrzeug untersagt bzw. das Gewicht des Wohnmobils reduziert werden.

Die Kontrollen auf der BAB 5 im Großraum Freiburg zeigen tendenziell bessere Ergebnisse, wobei hier beachtet werden muss, dass neben Wohnmobilen auch Caravangespanne erfasst werden und einige Fahrer bewusst die Kontrolle ansteuern, um ihr Fahrzeug messen zu lassen. Hier ist davon auszugehen, dass niemand bewusst mit einem überladenen Fahrzeug zur Polizeikontrolle fährt. Es zeigt sich, dass dennoch über ein Viertel der 238 kontrollierten Fahrzeuge überladen war. Auffällig ist hierbei der hohe Anteil an Fahrzeugen außerhalb der Toleranz von 10%. Etwa 18% aller kontrollierten Fahrzeuge musste die Weiterfahrt untersagt werden. Bei 4% der Fahrzeuge lag die Toleranz über 20%, was bei einem typischen 3,5-t-Fahrzeug also ein reales Gesamtfahrzeuggewicht von über 4,2 t ausmacht.

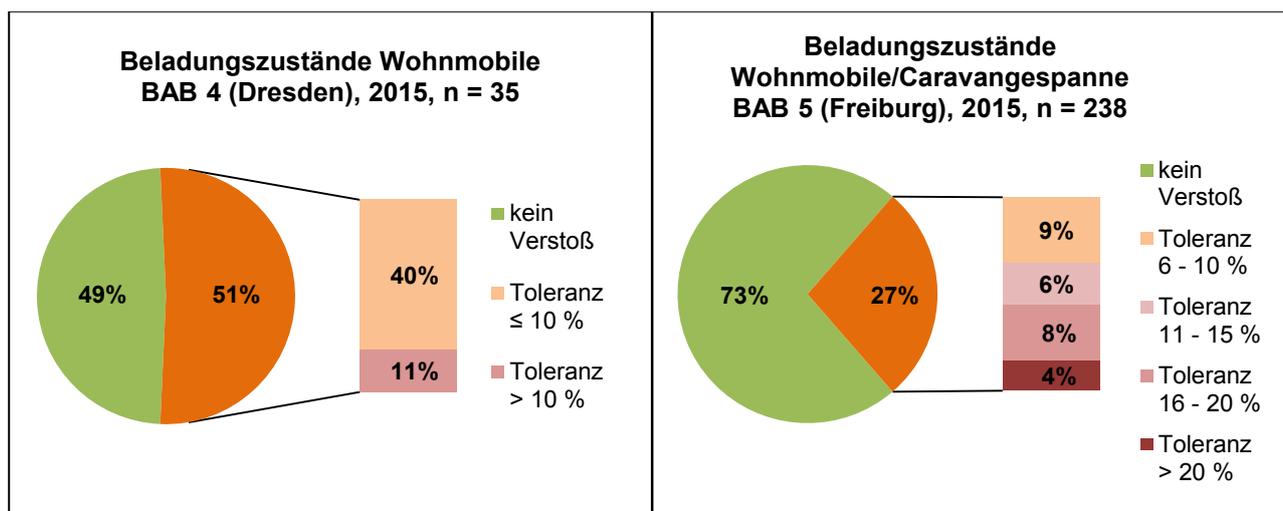


Abbildung 56: Beladungsmessungen hinsichtlich des zulässigen Gesamtgewichts

Eine weitere wichtige Erkenntnis betrifft die Gewichtsverteilung innerhalb der Wohnmobile. So wurden bei den Kontrollen auch einige Fahrzeuge erfasst, bei denen trotz Einhaltung der zulässigen Gesamtmasse eine Achse überladen war. In den meisten Fällen war dies die Hinterachse, da ein Großteil der mitgeführten Ladung und auch Insassen eher die Hinterachse beaufschlagen.

### 5.2.4 Ladungssicherung

Neben den Gewichtskontrollen der Fahrzeuge wurde auch der Innenraum auf korrekte Ladungssicherung und Beladung geprüft. Die folgenden Bilder (Abbildung 57) zeigen einen kleinen Auszug aus Wohnmobilen und geben einen Eindruck, wie fahrlässig teilweise Inventar und Gegenstände verstaut bzw. im Innenraum abgelegt werden. Diese Gebrauchsgegenstände wie TV-Geräte, Kaffeemaschinen, Küchenutensilien und Bürobedarf stellen potenzielle Gefahrenquellen im Innenraum der Wohnmobile dar, wobei das Bewusstsein über die Folgen einer starken Bremsung bzw. einer Kollision oft fehlt.



Abbildung 57: Beispiele für falsche / fehlende Ladungssicherung

### 5.3 Auffälligkeiten

Im persönlichen Gespräch mit den kontrollierten Wohnmobilmfahrern im Rahmen der Beladungskontrollen wurde deutlich, dass die meisten Fahrer das tatsächliche Gewicht ihres beladenen Fahrzeuges nicht kennen. Über eine mögliche Überladung ihres Wohnmobils waren sich die Fahrer nicht bewusst. Darüber hinaus waren oft auch diejenigen, die für das Thema sensibilisiert und bspw. bewusst mit entleerten Frisch- und Abwassertanks unterwegs waren, über das tatsächliche Gewicht ihres Fahrzeuges erstaunt. Der Großteil war dankbar für Hinweise zur Fahrzeugmasse, richtiger Beladung und Empfehlungen zur Ladungssicherung. Bei dem Thema besteht bei der Mehrheit der Wohnmobilnutzer Aufklärungs- und Verbesserungsbedarf. Als besonders auffällig ist die in fast allen Fällen fehlende Sicherung von Hunden im Fahrzeug zu nennen.

Die meisten Wohnmobilreisenden waren mit einem vollständig gefüllten Frischwassertank unterwegs, der in den meisten Fahrzeugen etwa 100 Liter fasst. Diese 100 kg Zusatzgewicht erhöhen die Gefahr der Überladung deutlich, bieten auf der anderen Seite durch Ablassen des Inhalts aber auch eine schnelle und zielführende Möglichkeit zur Gewichtssenkung.

## **5.4 Fazit**

Der Fragestellung, was die „Wohnung auf vier Rädern“ wiegt, wurde in Zusammenarbeit mit der Verkehrspolizeiinspektion (VPI) Dresden im Rahmen von Kontrollen zur Fahrzeugmasse und Gepäcksicherung nachgegangen.

Obwohl einige Wohnmobilenutzer in Bezug auf die Sicherheit und Beladung ihrer Fahrzeuge bereits ausreichend sensibilisiert waren, ergaben die gemessenen Werte die eine oder andere Überraschung. Die Möglichkeit zur Ermittlung der tatsächlichen Achslasten ihrer Fahrzeuge im Nutzungszustand nahmen alle Wohnmobilenfahrer gern an. Die Kontrollaktion der Polizei wurde durchweg sehr positiv aufgenommen und im Rahmen persönlicher Gespräche fand ein für beide Seiten bereichernder Erfahrungsaustausch zu den Themen Nutzungsverhalten, Sicherheitsempfinden und Fahrsicherheit statt. Es zeigte sich, dass die Hälfte der Fahrzeuge überladen war und in den meisten Fällen eine große Verwunderung bei den Fahrern der Fahrzeuge auslöste.

## 6 Fahrversuche

Die Fahrversuche dienen der Sicherheitseinschätzung von Wohnmobilmfahrzeugen, im speziellen eines Alkoven-Wohnmobils. Das Fahrzeug soll in fahrdynamischen Grenzsituationen mit verschiedenen Beladungszuständen beurteilt werden, um Aussagen hinsichtlich möglicher Gefahren in kritischen Situationen sowie bei Überladung treffen zu können.

### 6.1 Durchführung

Die Analyse des Fahrverhaltens eines Alkoven-Wohnmobils in ausgewählten Manövern wurde im/vom Dekra Testzentrum Klettwitz durchgeführt. Hierbei wurde das Fahrzeug im unbeladenen (ungefähr Leergewicht) sowie beladenen Zustand (zulässiges Gesamtgewicht + 10%) in vier fahrdynamischen Standardmanövern hinsichtlich seines Verhaltens geprüft.

Bei dem zu prüfenden Fahrzeug handelt es sich um ein Wohnmobil mit Alkovenausführung der Firma Dethleffs (Abbildung 58). Das Fahrgestell und Basisfahrzeug entspricht einem Fiat Ducato 130 Multijet mit einer Leistung von 96 KW/130 PS. Das technisch zulässige Gesamtgewicht beträgt 3.850 kg, wobei das Fahrzeug auf 3.500 kg abgelastet wurde. Die Vorderachse hat eine Einzelradaufhängung, während an der Hinterachse eine Starrachse mit Blattfeder verbaut ist. Mit einem Alter von etwa sieben Jahren (Erstzulassung 05/2008) bei Versuchsdurchführung entspricht es zwar nicht dem Stand aktueller Fahrzeuggenerationen, ist aber immer noch deutlich jünger als der deutsche Flottendurchschnitt und repräsentiert somit den Großteil der aktuellen bzw. zukünftigen Flotte.



Abbildung 58: Prüffahrzeug – Wohnmobil Dethleffs Advantage

Abbildung 59 zeigt die messtechnische Ausstattung des Fahrzeuges. Für die Messwerterfassung wird ein hochgenaues Faserkreisel-System eingesetzt. Zudem werden ein Geschwindigkeitssensor an der Fahrzeugfront, ein Messlenkrad sowie Pedalkraftsensoren installiert. Für die fahrdynamischen Messungen im beladenen Zustand werden sowohl auf dem Fahrer- und Beifahrersitz als auch auf den hinteren Sitzreihen mit Wasser befüllte Dummies platziert, um das Personengewicht abzubilden. Außerdem werden mit Stahlkiessäcken in den Ablagebereichen zusätzliche Lasten hinzugefügt, um damit den Zustand eines beladenen (überladenen) Fahrzeuges herzustellen. Die Gesamtmasse im unbeladenen Zustand beträgt 3.050 kg, bei den Fahrten mit Beladung 3.849 kg.



**Abbildung 59: Messtechnische Ausstattung des Versuchsfahrzeuges**

Die ordnungsgemäße Beladung des Wohnmobils erweist sich als schwierig, da die sachgemäße Verteilung auf Vorder- und Hinterachse nicht leicht zu bewältigen ist. Somit wird die Hinterachse sehr schnell überladen und die zulässigen Achslasten können überschritten werden, auch dann, wenn das zulässige Gesamtgewicht noch nicht erreicht ist.

Das Wohnmobil wurde im unbeladenen und beladenen Zustand mit den folgenden fahrdynamischen Standardmanövern auf sein Fahrverhalten überprüft:

- Doppelter Fahrspurwechsel nach ISO 3888-2
- Bremswirkung aus 100 km/h nach ECE-R13H Typ 0
- Bremsen in der Kurve nach ISO 7975
- Stationäre Kreisfahrt nach ISO 4138

## 6.2 Auswertung

Der erfahrene Testfahrer stuft das Wohnmobil im Allgemeinen als sehr sicher ein und bewertet das Fahrzeug selbst in fahrdynamischen Grenzbereichen und im beladenen Zustand als unkritisch. Dies gilt jedoch immer nur unter der Voraussetzung der ordnungsgemäßen Ladungssicherung.

### 6.2.1 Stationäre Kreisfahrt

Ziel dieses Manövers ist die Ermittlung von Daten zur Bestimmung des stationären Fahrverhaltens. Hiermit können Aussagen über das Eigenlenkverhalten sowie zum Komfort getroffen werden. Es handelt sich um einen Fahrdynamiktest, bei dem der Kreisbahnradius, der Lenkradwinkel oder die Fahrgeschwindigkeit konstant eingestellt werden müssen.

Der Test ist eine quasi-stationäre Kreisfahrt, bei der das Fahrzeug bei konstantem Radius von 60 m mit langsam ansteigender Geschwindigkeit gefahren wird. Es wurde eine Endgeschwindigkeit im unbeladenen Zustand von rund 68 km/h bei einer Querschleunigung von 6 m/s<sup>2</sup> und im beladenen Zustand von etwa 65 km/h bei 5,6 m/s<sup>2</sup> erzielt. Ein Mittelklasse-PKW erreicht im Vergleich dazu auf derselben Kreisbahn ca. 80 km/h bei einer maximalen Querschleunigung von 8 m/s<sup>2</sup>.

In den Ergebnissen zeigen sich die wesentlichen Unterschiede eines beladenen zu einem unbeladenen Wohnmobil. Im beladenen Zustand steigt der maximale Wankwinkel von  $3,7^\circ$  auf  $4,3^\circ$  und die Kurvendurchfahrt bei konstantem Radius kann nur mit geringeren Geschwindigkeiten absolviert werden. Der mögliche Grenzbereich ist mit einer Querschleunigung von weniger als  $6 \text{ m/s}^2$  im beladenen Zustand sehr gering. Ein normaler PKW erreicht in den meisten Fällen mindestens Querschleunigungswerte von ca.  $9 \text{ m/s}^2$ .

Dennoch zeigt sich ein neutrales Eigenlenkverhalten. Erst in fahrdynamischen Grenzbereichen besitzt das Fahrzeug eine Tendenz zum Untersteuern, was für den normalen Fahrer besser zu kompensieren ist als ein beginnendes Übersteuern. Auch klassische PKW werden in Grenzbereichen tendenziell untersteuernd ausgelegt.

### 6.2.2 Doppelter Fahrspurwechsel

Der doppelte Fahrspurwechsel wird über eine Gesamtstrecke von 61 m absolviert. Ziel ist es, ein schnelles Ausweichmanöver und ein anschließendes zügiges Zurücklenken auf die ursprüngliche Fahrspur zu simulieren. Abbildung 60 zeigt den prinzipiellen Aufbau des Fahrmanövers.

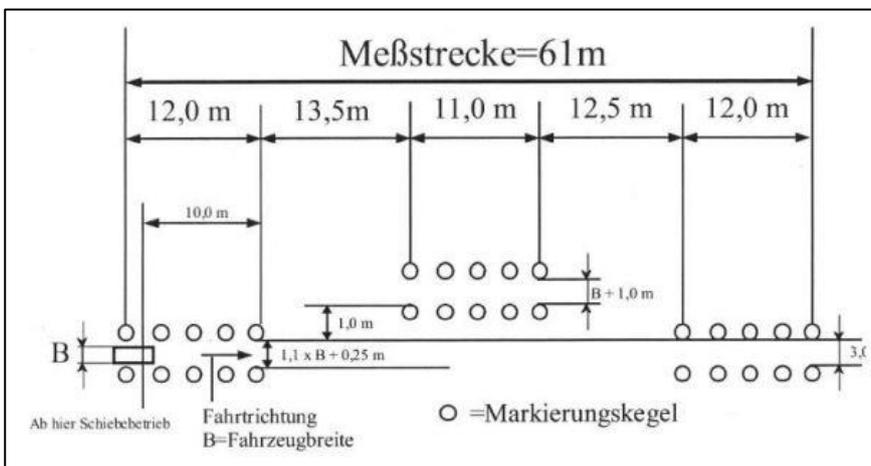


Abbildung 60: Doppelter Fahrspurwechsel (Quelle: Prüfbericht DEKRA)

Die Einfahrtsgeschwindigkeit des unbeladenen Wohnmobils in die erste Pylonengasse liegt bei 57 - 59 km/h, um ein fehlerfreies Passieren der Spurwechselgasse zu ermöglichen. Dies ist bereits eine recht geringe Geschwindigkeit. Die maximale Einfahrtsgeschwindigkeit im beladenen Zustand liegt noch weiter darunter. Im Vergleich dazu betragen Einfahrtsgeschwindigkeiten von Mittelklasse-PKW zwischen 66 und 70 km/h. Der hohe Aufbau der Wohnmobile verhindert die Einfahrt mit höheren Geschwindigkeiten, da bereits bei niedrigen Geschwindigkeiten vergleichsweise hohe Wankwinkel auftreten. Mit höher werdenden Geschwindigkeiten ist keine saubere Spurführung mehr möglich.

Im beladenen Zustand benötigt das Wohnmobil für ein Ausweichmanöver mit 2 - 2,5 m Seitenversatz eine Strecke von ca. 18 bis 20 m. Dieser Seitenversatz entspricht ungefähr der Fahrzeugbreite eines vorausfahrenden oder stehenden Fahrzeuges. Der Test zeigt also, wie viel Weg das Wohnmobil benötigen würde, um beispielsweise einen Auffahrunfall durch Lenken zu vermeiden.

### 6.2.3 Bremsmessung aus 100 km/h

Bei der Bremsmessung wird eine Vollverzögerung des Fahrzeuges herbeigeführt. Ein Ergebnis ist, dass die erreichten Fahrzeugverzögerungen innerhalb des gesetzlichen Rahmens liegen. Mit Bremswegen von 50 bis 55 m aus 100 km/h sind die Wohnmobile allerdings nicht auf dem Stand aktueller PKW, die teilweise nach 35m zum Stehen kommen. Dies bedeutet, dass das Wohnmobil 40 m nach Beginn der Bremsung noch eine Geschwindigkeit von 50 - 60 km/h besitzt.

Noch kritischer werden Bremssituationen, wenn der „Normalfahrer“ am Steuer sitzt, der häufig nicht auf eine Notbremssituation vorbereitet ist und in der Folge nur unzureichend bzw. schrittweise die maximale Bremsverzögerung aufbaut. Der Testfahrer kann eine solche Bremsung mit einem langsamen Bremsdruckaufbau und geringeren Bremsdrücken simulieren. Hierbei werden trotz der ABS-Regelung nur Verzögerungen von knapp  $8 \text{ m/s}^2$  erreicht. Es zeigt sich auch, dass die ABS-Regelung nicht ausreichend auf das Wohnmobil und dessen Gewicht abgestimmt ist. Deshalb regelt dieses zunächst sehr stark und es kommt zu längeren Bremswegen. Aus einer Geschwindigkeit von 100 km/h werden Bremswege von ca. 60 m erreicht.

### 6.2.4 Bremsmessung bei Kurvenfahrt

Das Bremsen aus stationärer Kreisfahrt verfolgt das Ziel, das Richtungsverhalten von Fahrzeugen beim Bremsvorgang in der Kurve zu untersuchen. Beim Bremsen in der Kurve lässt sich das Wohnmobil mit nur leichten Lenkkorrekturen in der Kurve halten. Das Wohnmobil besitzt ein neutrales, unkritisches Fahrverhalten. Ein negativer Aspekt ist jedoch die geringe erreichbare Längsverzögerung von ca.  $6 \text{ m/s}^2$ . Ein normaler PKW erreicht Werte von mindestens  $7 \text{ m/s}^2$ .

## 6.3 Fazit

Laut des DEKRA-Prüfberichts wird folgende Einschätzung abgegeben:

Das beschriebene Wohnmobil wurde durch das DEKRA Automobil Test Center hinsichtlich seiner aktiven Fahrsicherheit im unbeladenen und beladenen Zustand untersucht. Im Ergebnis der durchgeführten Standardmanöver kann dem Fahrzeug bei Beachtung der allgemeinen Regeln zur Fahrzeugbeladung und zur Ladungssicherung ein sicheres Fahrverhalten bescheinigt werden. Die erzielten Ergebnisse gelten nur für das tatsächlich geprüfte Wohnmobil in den angegebenen Beladungskonfigurationen. Inwieweit die Ergebnisse auf andere Fahrzeug- und Beladungszustände übertragen werden können, kann nicht abgeschätzt werden. (Quelle: DEKRA Prüfbericht)

Generell lässt sich feststellen, dass kein sicherheitskritischer Eindruck entsteht. Das Wohnmobil weist jedoch fahrdynamische Einschränkungen auf und liegt unter dem Sicherheitsstandard aktueller PKW. Bei Brems- und Ausweichmanövern haben Wohnmobile geringere Sicherheitsreserven und die erreichbaren Verzögerungen sind deutlich geringer als beim PKW. Das heißt, in Verkehrssituationen, die vom Normal-PKW problemlos gemeistert werden können, bewegt sich das Wohnmobil bereits in fahrdynamischen Grenzbereichen. Es lässt sich jedoch festhalten, dass die durchgeführten Standardmanöver unkritisch sind und den gesetzlichen Anforderungen entsprechen. Dennoch sind die fahrdynamischen Reserven in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit wesentlich kleiner als beim normalen PKW.

Als Schlussfolgerung bzw. Empfehlung lässt sich ableiten, dass Wohnmobilfahrer für die fahrdynamischen Besonderheiten dieser Fahrzeugart sensibilisiert werden sollten. Eine Anpassung der Fahrweise, insbesondere im Vergleich zum Verhalten mit einem klassischen PKW, sollte stattfinden.

## 7 Probandenfahrten / Naturalistic Driving Study (NDS)

Um einen Eindruck über das reale Fahrverhalten zu bekommen, wurden Fahrdynamikdaten von Wohnmobild Fahrern während der Fahrt erhoben und ausgewertet. Somit kann das Fahrverhalten verschiedener Personengruppen dokumentiert und mit Fahrten im PKW verglichen werden. Natürliche Fahrverhaltensstudien dienen dem Zweck der Erfassung von Daten, die unbeeinflusst von äußeren Quellen sind und somit das tatsächliche Fahrverhalten von Personen abbilden. So lassen sich Aussagen hinsichtlich Reaktionen von Fahrern in typischen Fahrmanövern und kritischen Situationen sowie der Definition von Komfortzonen und dem Brems- bzw. Beschleunigungsverhalten treffen.

### 7.1 Vorgehensweise

Mittels einer Applikation für Smartphones werden mittels Daueraufzeichnung Fahrdaten erhoben. Hierbei wird das Smartphone an der Frontscheibe des Fahrzeuges befestigt und während der Fahrt werden verschiedene Sensordaten gemessen. Neben den Beschleunigungswerten in x-, y- und z-Achse werden die Gierraten sowie die GPS-Daten via Smartphone-App aufgezeichnet. Die Aufzeichnungsfrequenz (außer GPS mit 1 Hz) betrug 20 Hz.

Insgesamt wurden zwölf männliche Personen mit dem Smartphone ausgerüstet, die mit dem identischen Wohnmobil (s. Versuchsfahrzeug aus Kapitel 6) unterwegs waren. Dabei ist eine aufgezeichnete Fahrstrecke von insgesamt 13.000 km zusammengekommen. In den Fahrdaten sind Fahrten im Inland sowie Ausland auf Innerorts- und Außerortsstraßen inkludiert.

### 7.2 Auswertung

#### 7.2.1 Fahrzustände

Die Verteilung der Einzelpunkte von Längs- über Querbeschleunigung für alle Fahrer und Fahrten im Kamm'schen Kreis zeigen eine stark ausgeprägte Komfortzone ohne nennenswerte Ausreißer. Die Häufigkeiten in Abbildung 61 (rechte Seite) stellen eine gleichmäßige Verteilung in beiden Achsrichtungen dar. Es zeigt sich insgesamt ein sanftes Beschleunigungs- sowie Bremsverhalten. Für die Erstellung der Diagramme wurden alle  $10^{395}$  Datenpunkte verwendet.

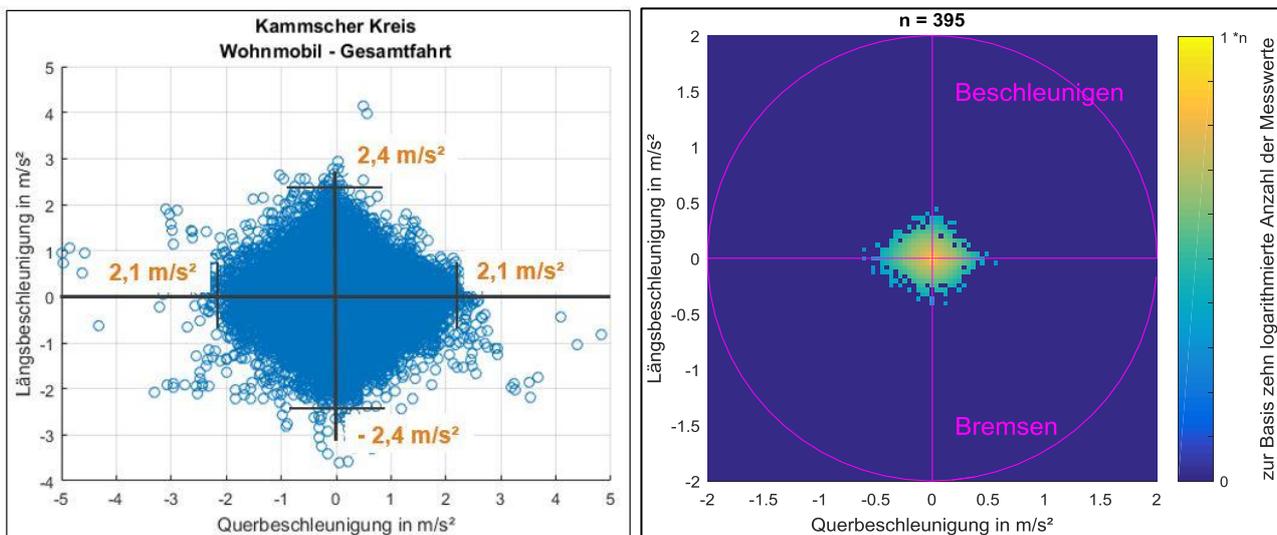


Abbildung 61: Fahrzustandsdiagramme - Wohnmobilmfahrten gesamt

### 7.2.2 Beschleunigungs- und Bremsverhalten

Wird das Beschleunigungs- und Bremsverhalten der Probanden im Gesamten betrachtet, zeigt sich eine klare Abhängigkeit der Verzögerung bzw. Beschleunigung von der Fahrgeschwindigkeit (Abbildung 62). Es stellt sich ein ausgeprägter Komfortbereich bei geringeren Beschleunigungs- und Verzögerungswerten dar. Bei niedrigeren Geschwindigkeiten treten höhere Beschleunigungen auf, was das typische Anfahrverhalten repräsentiert und zudem das geschwindigkeitsabhängige Beschleunigungsvermögen des Wohnmobils widerspiegelt. Zudem sinkt die Bremsverzögerung bei höheren Geschwindigkeiten. Dies ist ein Indiz dafür, dass insbesondere bei Autobahnfahrten, die einen großen Teil der Gesamtstrecke ausmachen, vorausschauender gefahren wird, um hohe (für Insassen unkomfortable und als unsicher wahrgenommene) Verzögerungen zu vermeiden.

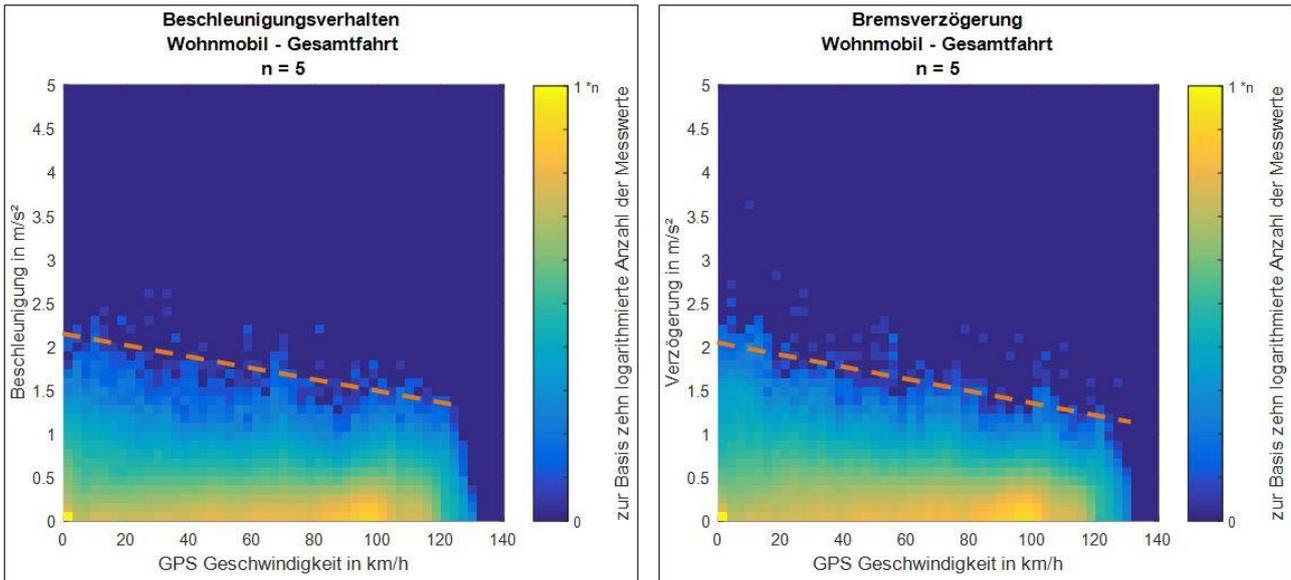


Abbildung 62: Beschleunigungs- und Bremsverhalten aus Fahrverhaltensstudien

### 7.2.3 Fahrertypdefinition

Aus dem Probandenkreis haben sich drei unterschiedliche Fahrertypen herauskristallisiert, die jeweils anhand einer ausgewählten Person gut beschrieben werden können. Tabelle 15 stellt die Auswahl der einzelnen Fahrertypen und deren Merkmale gegenüber.

Tabelle 15: Fahrertypen

	Alter	Geschlecht	Merkmale	Fahrertyp
Fahrer 1	31	Männlich	sportlich, dynamisch	<i>Dynamisch</i>
Fahrer 2	39	Männlich	erfahren, abgeklärt	<i>Routiniert</i>
Fahrer 3	27	Männlich	ruhig, ausgeglichen	<i>Effizient</i>

Die Fahrertypen definieren sich durch bestimmte Längs- und Querbeschleunigungsprofile über einen gewissen Zeitraum hinweg. Die folgende Tabelle stellt für drei beispielhaft ausgewählte Vertreter jedes Fahrertyps die erfassten Beschleunigungsprofile im Wohnmobil und PKW dar.

Tabelle 16: Fahrervergleich

	Fahrer 1	Fahrer 2	Fahrer 3
PKW			
Wohnmobil			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ große Streubreite</li> <li>▪ deutliche Fahrausprägung</li> <li>▪ höhere Beschleunigungen im PKW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kaum erkennbare Unterschiede zwischen PKW und Wohnmobil</li> <li>▪ zeigt eine routinierte Fahrweise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ geringe Streuung</li> <li>▪ höhere Beschleunigungen im PKW</li> </ul>

Bei Fahrer 1, der den dynamischen Fahrertyp repräsentiert, zeigt sich eine große Streubreite der Datenpunkte. Im direkten Vergleich der PKW-Fahrten zu Wohnmobilmfahrten ist eine ablesbare Charakteristik zu erkennen, die in beiden Fahrzeugtypen wiederzufinden ist. Der Fahrer zeigt eine starke Dominanz der Situationen „Beschleunigung bei gleichzeitiger Querbearbeitung nach links (Rechtskurve)“ sowie „Verzögerung bei gleichzeitiger Querbearbeitung nach rechts“ (Linkscurve). Die Längs- und Querbearbeitungen sind jedoch beim Wohnmobil geringer, wurden also auf die andere Fahrzeugart angepasst. Bei Fahrer 2 zeigen sich nur sehr geringe Unterschiede zwischen den PKW- und Wohnmobilmfahrten. Dies deutet einerseits auf eine routinierte Fahrweise hin, die sich immer in den fahrdynamischen Komfortbereichen abspielt. Fahrer 3 zeigt hingegen eine deutliche Differenz zwischen beiden Fahrzeugkategorien. Die Werte der Längs- und Querbearbeitungen liegen im Wohnmobil deutlich unter den Werten der PKW-Fahrten. Dies zeigt ein eher vorsichtiges Fahrverhalten beim Wohnmobil. Bei diesem Nutzertyp fand eine besonders starke Anpassung der Fahrweise an das Wohnmobil statt.

Generell lässt sich festhalten, dass die fahrdynamischen Parameter beim PKW höher liegen als beim Wohnmobil und sich fahrtypische Besonderheiten einzelner Nutzer herauskristallisieren. Bei weiteren Analysen konnten mit der genutzten Methode auch unterschiedliche Fahrweisen in Abhängigkeit des Fahrzwecks identifiziert werden. So zeigte bspw. ein Fahrer mit dem identischen Wohnmobil auf einer Urlaubsfahrt (Familie mit insgesamt 6 Personen im Fahrzeug) ein anderes Profil als bei Fahrten mit gleichaltrigen Erwachsenen.

---

### **7.3 Fazit**

Die Aufzeichnung natürlicher Fahrverhaltensdaten bietet eine gute Möglichkeit, Fahrmuster von Fahrern zu erfassen und mit anderen Fahrern und Fahrzeugen vergleichend zu bewerten. Es zeigen sich grundsätzlich Verhaltensänderungen bei den Fahrern beim Fahrzeugwechsel vom PKW auf ein Wohnmobil. Zudem nehmen der Fahrzweck und die Fahrerfahrung Einfluss auf die Realfahrdaten. Es lassen sich in geeigneter Weise unterschiedliche Nutzertypen anhand von Fahrzustandsanalysen bestimmen. Eine Gefahrenanalyse bzw. eine Abschätzung, ob das Wohnmobil ein erhöhtes Sicherheitsrisiko hat, kann mit dieser Methode nicht bestimmt werden, da hier allein der Fahrer unter natürlichen Bedingungen abgebildet wird. Die Überprüfung und Beurteilung der Fahrdynamik von Wohnmobilen lassen sich in Fahrversuchen unter genormten Fahrversuchen herleiten.

---

## 8 Crashtest

---

Eine im Rahmen der Unfalldatenanalyse herausgearbeitete typische Unfallkonstellation soll in einem abschließenden Crashversuch nachgestellt werden, um ein Bild davon zu erhalten, was im Falle eines Verkehrsunfalles im Fahrzeuginneren passiert und welche Folgen eine solche Kollision für die Insassen hat. Dabei fließen Erkenntnisse und Aspekte aus allen Arbeitspaketen ein.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Crashtest folgende Parameter enthalten sollte:

Unfalldatenanalyse:

- Ausgangsgeschwindigkeiten ca. 65 km/h
- Frontalanprall im Längsverkehr
- Wohnmobil verzögert nicht
- Unfallgegner ist ein PKW (dieser erleidet einen Heckanprall)
- Gurtstatus: Frontinsassen gegurtet, Fondinsassen nicht gegurtet

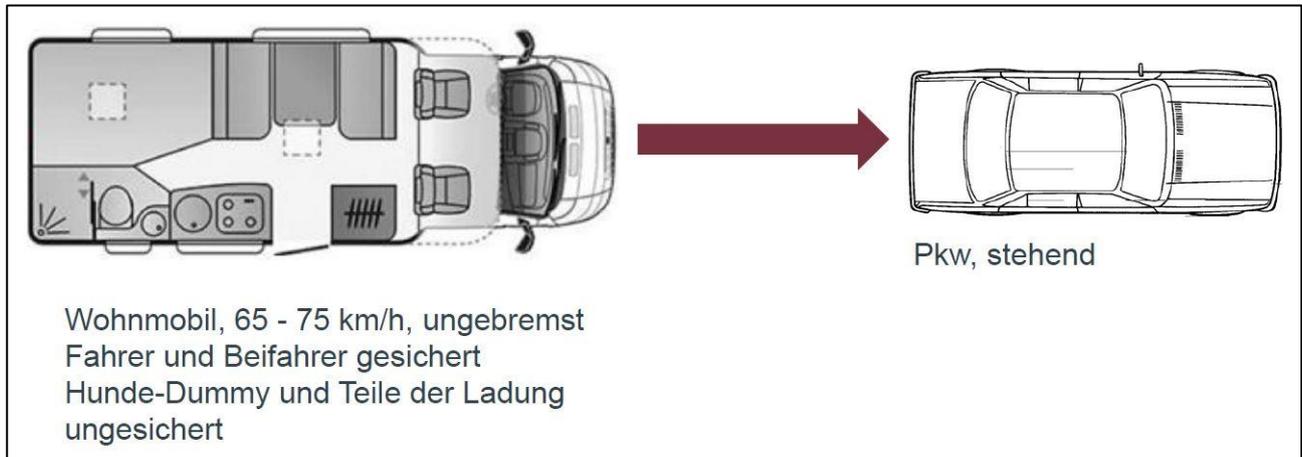
Fahrzeugparameter:

- Alter 11-13 Jahre
- Aufbauform teilintegriert oder Alkoven
- Basisfahrzeug Fiat Ducato
- Zul. Gesamtgewicht 3,5 t

Sonstiges:

- Mangelnde Ladungssicherung
- Lose Gegenstände, Haustiere (Hund) nicht gesichert
- Person im Alkoven
- Fahrzeuggewicht nahe an zulässigem Gesamtgewicht

Der Crashtest erfolgt bei der Firma CTS (CrashTestService) in Münster. Die Crashkonfiguration wird in Abbildung 63 dargestellt. Hierbei wird ein Wohnmobil (Fiat Ducato) mit einem zGG von 3,5 t ungebremst auf einen stehenden PKW auffahren. Die Heckkollision weist einen Überdeckungsgrad von 100% und einen Kollisionswinkel von 0° auf. Die resultierende Kollisionsgeschwindigkeit liegt bei ca. 70 km/h.



**Abbildung 63: Crashkonfiguration „Unfall im Längsverkehr“**

Das Wohnmobil befindet sich im beladenen Zustand. Die Ausstattungsmerkmale werden in Abbildung 64 veranschaulicht und sollen ein Szenario aus dem Realverkehr nachbilden. Neben einem Fahrer und Beifahrer wird ein instrumentierter Dummy auf die hintere Sitzreihe gesetzt. Dieser ist ungegurtet, während die Dummies im Frontbereich angeschnallt sind. Neben diversen Küchen- und Wohntensilien (TV, Töpfe, Geschirr) werden ein Hundedummy sowie Getränkekisten ungesichert im Wohnmobil platziert.



**Abbildung 64: Ausstattung des Wohnmobils für das Crashtestzenario**

Die Abbildung 65 zeigt das Wohnmobil und den PKW vor, während und nach der Heckkollision. Das Wohnmobil prallt frontal auf das Heck des PKW und schleudert diesen in Fahrtrichtung seitlich weg. Des Weiteren wird das Schadensbild beider Fahrzeuge verdeutlicht und demonstriert den erheblichen Frontschaden am Wohnmobil und Heckschaden am PKW.

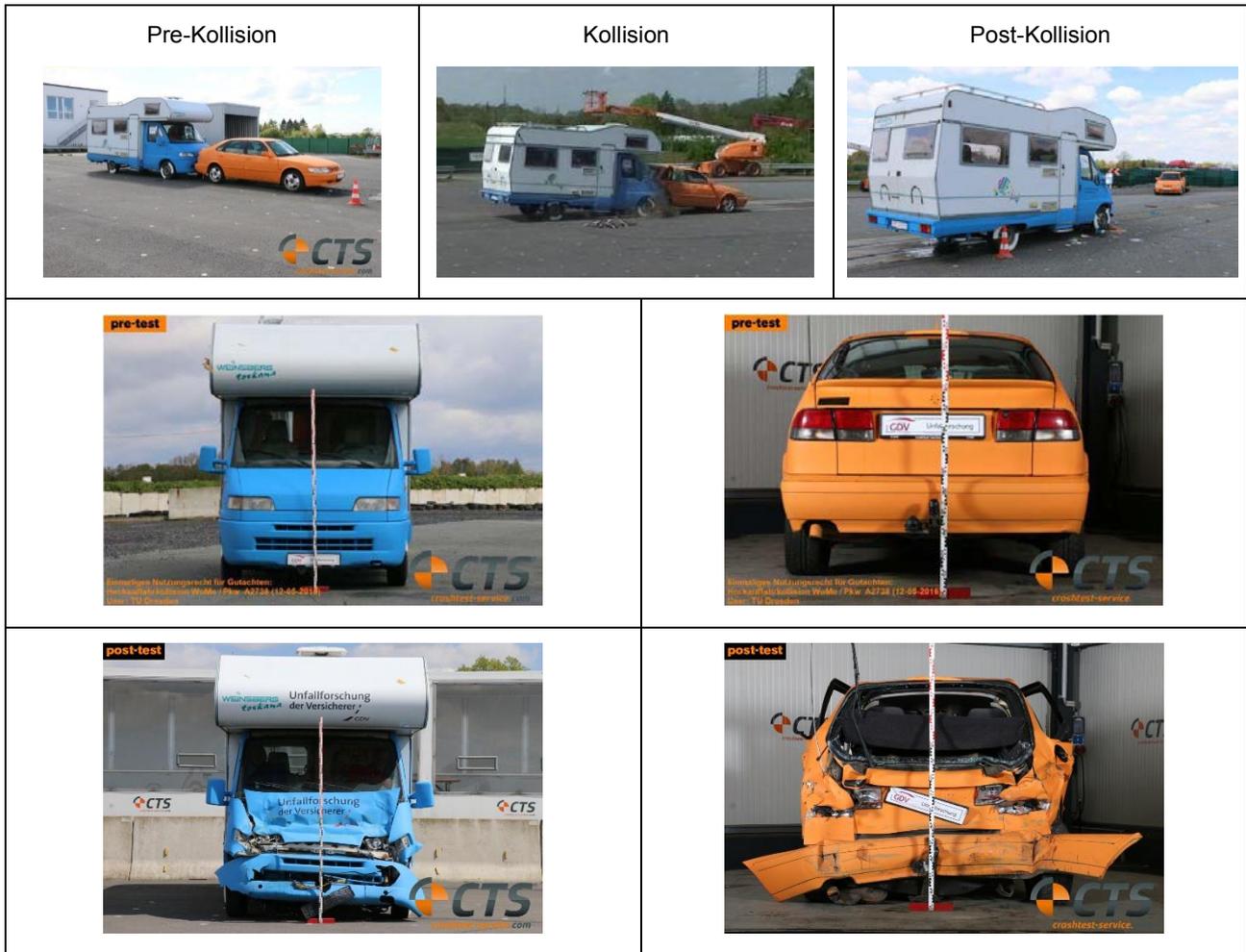


Abbildung 65: Crashkonstellation (o.li.), Heckkollision (o.mi.), Endlagen (o.re.), WM vor Kollision (m.li.), PKW vor Kollision (m.re.), Beschädigung Wohnmobil (u.li.), Beschädigung PKW (u.re.)

Zusätzlich zum Bildmaterial lassen sich Aussagen zu den auftretenden Beschleunigungen in Längs- und Querrichtung treffen, hierfür werden die Unfalldatenspeicher beider Fahrzeuge hinzugezogen und in Abbildung 66 abgebildet. Im Stoßbereich des Unfallszenarios werden beim Wohnmobilmfahrzeug Spitzenwerte der Längsbeschleunigung von fast 10 g erreicht, während das Maximum beim PKW Werte von über 21 g in Längsrichtung annimmt.

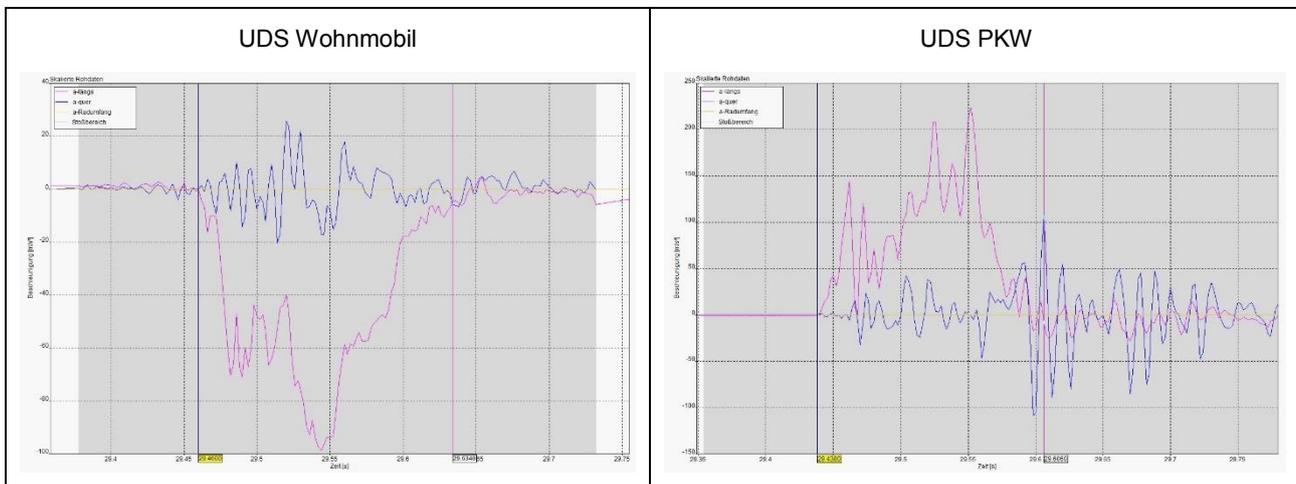
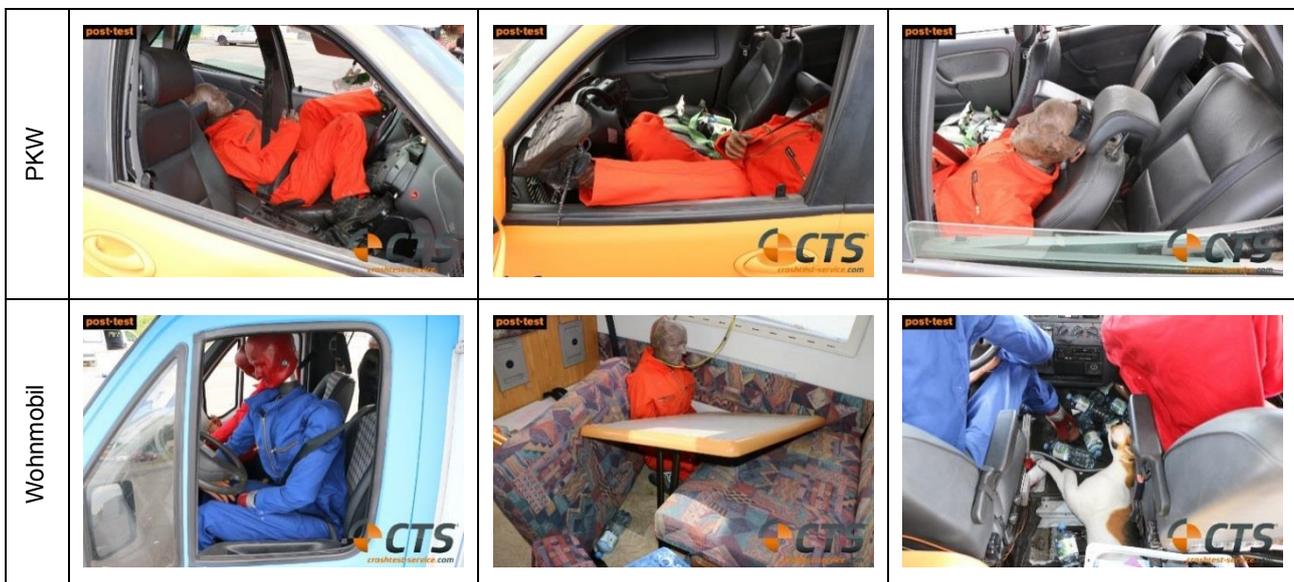


Abbildung 66: Messdatenanalyse – Unfalldatenspeicher (UDS) vom Wohnmobil (li.) und PKW (re.)

Die extremen Beschleunigungskräfte während der Kollision wirken sich, neben den Schadensbildern am Fahrzeug selbst, auch auf die Insassen aus. Abbildung 67 zeigt die Endlagen der Fahrzeuginsassen. Im oberen Abschnitt wird die Lage des PKW-Insassen verdeutlicht. Durch die beim Aufprall gebrochene Rückenlehne des PKW hat sich der Fahrer in eine fast waagerechte Position begeben und die unteren Extremitäten hat es nach oben geschleudert. Die Insassen des Wohnmobils zeigen im vorderen Bereich den gegurteten Fahrer und Beifahrer (unten links) hängend im Rückhaltesystem. Der Beifahrer hat zudem eine leicht verdrehte Sitzposition eingenommen. Im mittleren Bild wird der Fondinsasse abgebildet und zeigt die erheblichen Folgen bei nicht gegurteter Sitzposition im hinteren Wohnmobilbereich. Während des Aufpralls wurde der Fondinsasse aus dem Sitz geschleudert und prallte mit dem Oberkörper an den vor ihm befindlichen Tisch und anschließend mit dem Kopf an die obere Querstrebe des Alkovenbereiches. Danach fiel er in die Sitzgruppe zurück und wurde von Teilen der Inneneinrichtung begraben. Der im Wohnbereich befindliche Hund und auch diverse Einrichtungsgegenstände sowie Utensilien des täglichen Gebrauchs flogen unkontrolliert durch das gesamte Fahrzeug in den vorderen Bereich des Wohnmobils (unten rechts).



**Abbildung 67: oben: PKW-Insasse nach Kollision, unten: Wohnmobilsinsassen nach Kollision**

Um genauere Aussagen über die auftretenden Beschleunigungen beim Fondinsassen treffen zu können, wurde dieser mit Sensoren instrumentiert. Im Schwerpunkt des Kopfes befindet sich ein 500g-Sensor und im Brustbereich ein 200g-Sensor. Die Sensoren zeichnen die Beschleunigungen in drei Achsrichtungen auf und bilden somit die Längs-, Quer- und Vertikalbewegung ab.

Für die Crash-Analyse werden verschiedene Kriterien beschrieben. Für die Bewertung von Kopfverletzungen der dimensionslose HIC-Wert (Head Injury Criterion) herangezogen. Der HIC beurteilt die Kopfverletzung, hervorgerufen durch eine Kollision und entspricht dem normierten maximalen Integralwert der Kopfbeschleunigung. Der Beschleunigungswert ergibt sich aus den resultierenden Beschleunigungswerten des Kopfsensors am Fondinsassen.

Der HIC im Wohnmobilunfall, ermittelt aus den Messwerten der Beschleunigung am Fondinsassen, ergab einen Wert von ca. 415. Die aktuelle Grenze des HIC liegt bei  $\leq 1000$ , sodass der gemessene Wert deutlich unter diesem Bereich liegt und als nicht kritisch eingestuft werden kann.

---

## 9 Zusammenfassung und Ausblick

---

Unfälle mit Beteiligung von Wohnmobilen stellten im Jahr 2014 mit einem Anteil von 0,17% an allen Personenschadensunfällen und insgesamt 15 Getöteten keinen Schwerpunkt im deutschen Verkehrsunfallgeschehen dar. Es zeigt sich jedoch, dass Wohnmobilunfälle tendenziell schwerer verlaufen als andere Verkehrsunfälle. Zudem weisen Wohnmobile fahrdynamische Besonderheiten auf, die insbesondere Einmal- oder Gelegenheitsnutzer vor gewisse Herausforderungen stellt. Bedeutsam ist, dass Wohnmobile aufgrund des hohen Eigengewichts und weiterer Beladung meist längere Bremswege benötigen und eine schlechtere Ausweichdynamik aufweisen. Dies birgt die Gefahr von Auffahrunfällen in kritischen Situationen, zumal selten die maximal mögliche Verzögerung erreicht wird.

Das mit Abstand häufigste Basisfahrzeug bei Wohnmobilen ist ein Fiat Ducato. Momentan werden vorzugsweise teilintegrierte Fahrzeuge neu zugelassen, die in den allermeisten Fällen aufgrund der geltenden Fahrerlaubnisbestimmungen ein zulässiges Gesamtgewicht von maximal 3,5 t aufweisen.

Der häufigste Unfalltyp sind Unfälle im Längsverkehr. Hierzu zählen vor allem Auffahrunfälle, bei denen das Wohnmobil einem anderen Verkehrsteilnehmer auffährt und somit eine Frontalkollision erleidet. PKW stellen die häufigsten Kollisionsgegner dar, die in diesen Fällen am Heck getroffen werden. Es wurde festgestellt, dass die Unfallgegner von Wohnmobilen höhere Verletzungsschweren als die Wohnmobilinsassen erleiden, was nicht nur für ungeschützte Verkehrsteilnehmer gilt. Im Wohnmobil selbst sind die Fondinsassen tendenziell schwerer verletzt als Fahrer und Beifahrer.

Ein großes Sicherheitsrisiko stellt die falsche Beladung und die unzureichende Ladungssicherung dar. Viele Wohnmobile werden, nicht zuletzt aufgrund ihres bereits hohen Leergewichts, überladen, sodass fahrdynamische Grenzbereiche schneller erreicht werden als beim PKW. Aufklärungsbedarf besteht zudem beim Thema Ladungssicherung, das oft vernachlässigt wird. Generell sollten Wohnmobilfahrer für die Besonderheiten der Fahrzeuge sensibilisiert werden und Empfehlungen zur Anpassung der Fahrweise gegeben werden. Dies gilt zunächst für alle Nutzer von Reisemobilen, sollte aber vor allem für Gelegenheits- und Einmalnutzer (bspw. Nutzer von Vermietungsfahrzeugen, Nicht-Eigner von Wohnmobilen) angedacht werden.

### Ableitung von Empfehlungen / Ausblick

Aus den Ergebnissen der verschiedenen Arbeitspakete lassen sich Maßnahmen und Empfehlungen ableiten, die den Sicherheitsstandard von Wohnmobilen erhöhen und im Sinne gesteigerter Fahrzeug- und Verkehrssicherheit sind. Dabei steht einerseits die Sensibilisierung und Aufklärung der Fahrer im Fokus, andererseits werden technische Aspekte von Wohnmobilen adressiert.

Der persönliche und im Rahmen von Befragungen entstandene Kontakt zu Wohnmobilfahrern hat deutlich gemacht, dass eine Aufklärung hinsichtlich der folgenden Aspekte notwendig erscheint:

- **Beladung** (Fahrzeug ist häufig an/über Grenze des zulässigen Gesamtgewichts; Gefahr der Überladung einer Achse [zumeist Hinterachse])
- **Ladungssicherung** und Verteilung der Ladung im Fahrzeug
- **Sicherung** des Fahrzeuges gegen Wegrollen
- **Reifenzustand** (regelmäßige Prüfung auf sichtbare Reifenschäden, Beachtung der richtigen Reifendimensionen / -art, maximales Reifenalter)

Aus technischer Sicht wurden folgende Forderungen an die Basisfahrzeug- bzw. Aufbauhersteller abgeleitet:

- Abstimmung / Auslegung technischer Systeme speziell auf das Wohnmobil (bspw. ABS-Auslegung nicht analog Transporter, sondern auf hohe Leermasse ausgelegt; ESP-Regelung ggf. in Abhängigkeit des Beladungszustandes)
- Verbesserung der Rundumsicht zur Vermeidung von Unfällen beim Parken, Rangieren, Rückwärtsfahren, bspw. durch serienmäßigen Verbau von Rückfahrkameras, Bird-View-Systemen, Einparkassistenten
- Verbesserung der Bremssysteme mit dem Ziel, kürzere Bremswege zu realisieren
- Serienmäßige Ausstattung der Fahrzeuge mit ESP sowie Notbremsassistenten, insbesondere vor dem Hintergrund der hohen Anzahl an Längsverkehrs- / Auffahrsituationen
- Bereitstellung angemessener Sitz- und Rückhalteeinrichtungen auf PKW-Niveau

---

**Literaturverzeichnis**

---

- M236: Unfallbeteiligung mit Wohnmobilen – 2000 bis 2010, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Mensch und Sicherheit, Heft M 236, Martin Pöppel-Decker, Stefanie Langner
- V121: Fahrleistungserhebung 2002 – Inlandsfahrleistung und Risiko, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik, Heft V 121, Heinz Hautzinger, Wilfried Stock, Jochen Schmidt
- GTÜ: Gesellschaft für Technische Überwachung, Mängelreport 2012, Pressemitteilung Juni 2012: Wohnmobile: hohes Alter – viele Mängel, Internet: [www.gtue.de](http://www.gtue.de)
- CIVD: Caravaning Industrie Verband e.V., Caravaning Profile, Statistikverband 2013
- KBA: Kraftfahrt-Bundesamt, Marken, Hersteller – Bestand an Wohnmobilen, Internet: [www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand](http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand)
- PRO: Fachzeitschrift „Promobil“, Heft Juli 2014
- DEKRA: Dekra Prüfbericht, Maik Jeschor (unveröffentlicht)

## Anhang

### Anhang 1 – Befragungsbogen Pilotbefragung

Befragungsort:		Befragungsdatum:			
<b>Angaben zur Person</b>					
Ihr Alter:		Geschlecht:		<input type="checkbox"/> m <input type="checkbox"/> w	
In welchem Bundesland wohnen Sie:					Ausland:
<b>Angaben zum Fahrzeug:</b>					
Hersteller:				Modell:	
Baujahr WM:				Leistung in KW:	
Länge des WM (ca.):		<input type="checkbox"/> 4-5m	<input type="checkbox"/> 5-6m	<input type="checkbox"/> 6-7m	<input type="checkbox"/> >7m
Zulässiges Gesamtgewicht:					
Wird ein Anhänger genutzt:		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Verfügt Ihr WM über Schutzsysteme:		<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> weiß ich nicht			
Über welche Schutzsysteme verfügt das WM:		<input type="checkbox"/> ABS <input type="checkbox"/> ESP <input type="checkbox"/> ASR <input type="checkbox"/> weiß ich nicht <input type="checkbox"/> .....		<input type="checkbox"/> Airbag Fahrer <input type="checkbox"/> Airbag Beifahrer <input type="checkbox"/> Seitenairbag <input type="checkbox"/> Rückfahrkamera	
Welche Ausstattung mit Sicherheitssystemen aus dem PKW-Bereich wäre wünschenswert:					
Wie viele Personen fahren üblicherweise mit dem WM mit (außer dem Fahrer):		Erwachsene: ____		Kinder: ____	
Wo befinden sich die mitreisenden Personen während der Fahrt:		<input type="checkbox"/> Sitzplatz vorn <input type="checkbox"/> Sitzplatz hinten <input type="checkbox"/> ...		<input type="checkbox"/> Bett <input type="checkbox"/> Essbereich/ Bank	
Wie viele Sitze hat das WM:		<input type="checkbox"/> gesamt		<input type="checkbox"/> davon mit Gurt	

Sind alle Insassen angeschnallt:	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> teilweise	
	Wann sind sie nicht angeschnallt:			
Befinden sich während der Fahrt lose Gegenstände im hinteren Fahrzeugraum:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Wie werden Fahrräder transportiert:	<input type="checkbox"/> außen am Fzg <input type="checkbox"/> im Innenraum <input type="checkbox"/> kein Fahrrad			
Werden Motorräder, Mofas/Mopeds oder Roller mitgenommen?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
Nehmen Sie Gepäck/ Ladung auf dem Dach mit?	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			
	Wenn ja, wie wird das Gepäck auf dem Dach gesichert?			
<b>Angaben zum Fahrverhalten und Nutzung</b>				
Fahrleistung mit dem eigenen PKW pro Jahr:				
Fahrleistung mit dem WM pro Jahr:				
Wie oft nutzen Sie das WM im Jahr:				
Zu welcher Jahreszeit fahren Sie mit dem WM:	Frühling <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Sommer <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Herbst <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Winter <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Seit wann fahren Sie ein WM:				
Welche Straßen nutzen Sie (in %):	Landstraße:	Autobahn:	Stadt:	
Ist das WM Ihr eigenes Fahrzeug:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> gemietet <input type="checkbox"/> privat geliehen			
Verborgen Sie Ihre WM an Bekannte/ Freunde:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein			

Wie oft lassen Sie das WM technisch überprüfen:						
Wenn es das eigene ist, haben Sie es neu oder gebraucht gekauft:	<input type="checkbox"/> neu	<input type="checkbox"/> gebraucht				
Wo haben Sie das WM gekauft:	<input type="checkbox"/> Händler	<input type="checkbox"/> Privat				
Haben Sie und Ihr Partner eine Fahrerlaubnis für Fahrzeuge über 3,5t:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Nutzen Sie das WM auch im Alltag als Zweitwagen:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Nutzen Sie das WM für längere Urlaubsreisen:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
Nutzen Sie das WM für Kurzurlaube/Städtetouren:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein					
<b>Unfälle und Sicherheitsempfinden</b>						
Hatten Sie schon Unfälle mit dem WM:	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Wie viele:	Mit Personenschaden:			
			Ohne Personenschaden:			
Wo waren die Unfälle:	<input type="checkbox"/> Landstraße	<input type="checkbox"/> Autobahn	<input type="checkbox"/> innerorts			
Wann waren die Unfälle:	Frühling <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Sommer <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Herbst <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Winter <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein		
Was für Unfälle:	<input type="checkbox"/> Auffahren <input type="checkbox"/> Abkommen von der Fahrbahn <input type="checkbox"/> Vorfahrt <input type="checkbox"/> Kollision mit Fußgänger/Radfahrer <input type="checkbox"/> Unfall beim Überholen <input type="checkbox"/> Sonstiger Unfall:					
Bei Personenschaden, wer war verletzt:	<input type="checkbox"/> Fahrer	<input type="checkbox"/> Beifahrer	<input type="checkbox"/> Insasse(n) hinten	<input type="checkbox"/> Unfallgegner		
Wie häufig sind – im Vergleich zu Fahrten mit PKW – kritische Situationen:	<input type="checkbox"/> mehr	<input type="checkbox"/> gleich viel	<input type="checkbox"/> weniger			
Welche Situationen erleben Sie als kritischer im Vergleich zum PKW:						
Sicherheitsempfinden in folgenden Situationen im	Kurvenfahrt:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --
	Rundumsicht:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --

Vergleich zum PKW: (++) deutlich besser...--deutlich schlechter)	Autobahnfahrt:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --
	Überholen:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --
	Beim Bremsen:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --
	Spurwechsel:	<input type="checkbox"/> ++	<input type="checkbox"/> +	<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> -	<input type="checkbox"/> --
Wie erleben Sie das Fahren mit dem WM im Vergleich zu normalen PKW?	<input type="checkbox"/> definitiv unsicherer <input type="checkbox"/> tendenziell unsicherer <input type="checkbox"/> gleich <input type="checkbox"/> tendenziell sicherer <input type="checkbox"/> definitiv sicherer					
Wenn es unsicherer ist, warum:						

## Anhang 2 – Befragungsbogen Onlinebefragung

### Angaben zur Person

Alter \_\_\_\_\_ Jahre

Geschlecht  weiblich  männlich

Bundesland \_\_\_\_\_

Ausland \_\_\_\_\_

### Angaben zum Fahrzeug

Hersteller Basisfahrzeug \_\_\_\_\_ Was ist hier gemeint?

Modell Basisfahrzeug \_\_\_\_\_ Was ist hier gemeint?

Hersteller Aufbau \_\_\_\_\_ Was ist hier gemeint?

Modell Aufbau \_\_\_\_\_ Was ist hier gemeint?

Modell Aufbauform \_\_\_\_\_ Was ist hier gemeint?

Jahr der Erstzulassung \_\_\_\_\_

Leistung \_\_\_\_\_ kW / PS

Länge des Wohnmobils  4 bis unter 5 m  5 bis unter 6 m  6 bis unter 7 m

7 bis unter 8 m  mehr als 8 m

zulässiges Gesamtgewicht \_\_\_\_\_ kg

## Fahrerassistenzsysteme

Welche der folgenden Assistenzsysteme besitzt ihr Fahrzeug bzw. welche würden Sie sich wünschen?

Block Wahrnehmungs-, Bedien-, Konditions- und Funktions- und Fahrsicherheit					
Kurvenlicht/Abbiegelicht	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Adaptive Lichtverteilung mit bedarfsgerechter Ausleuchtung der Straße	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Fernlichtassistent zum automatisierten Aufblenden	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Head-Up Display mit Projektion von relevanten Informationen in die Scheibe	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Reifendruckkontrollsystem	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Müdigkeitserkennung zur Pausenempfehlung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Fahrerzustandserkennung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Verkehrszeichenerkennung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Nachtsichtassistent mit Infrarotbild	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Umgebungskameras	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Digitaler Innenspiegel als Monitor mit Kamera nach hinten	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Abbiegeassistent zum Warnen vor anderen Verkehrsteilnehmern im toten Winkel beim Abbiegen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Block Manövrieren					
Einparkhilfe mit optischen oder akustischen Signalen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Einparkassistent zum automatischen Einparken	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Rangierassistent zum Rückwärtsfahren mit Gespannen	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Rückfahrkamera nach hinten und ggf. der Anzeige des Fahrschlauchs	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Block Längsdynamik					
Berganfahrassistent	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Geschwindigkeitsregelanlage bzw. Tempomat	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Abstandsregelanlage	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Kollisionswarnung/-vorbereitung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?

Automatisches Notbremssystem	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Automatikgetriebe	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
<b>Block Querdynamik</b>					
Adaptive Lenkung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Spurverlassenswarner zum Warnen vor dem Verlassen des eigenen Fahrstreifens oder der Fahrbahn	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Spurwechselassistent mit Warnung vor Verkehrsteilnehmern im toten Winkel beim Fahrstreifenwechsel	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Spurhalteassistent mit Lenkeingriff zum Halten des eigenen Fahrstreifens oder der Fahrbahn	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
<b>Block automatisiertes/autonomes Fahren</b>					
Staupilot	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Autonomes Fahren	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
<b>Block Fahrwerk/Fahrdynamik</b>					
Anti-Blockier-System	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Antriebsschlupfregelung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Elektronisches Stabilitätsprogramm	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Gespannstabilisierung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
<b>Seitenwindassistent</b>					
Überschlagsvermeidung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Adaptives Fahrwerk	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Wankstabilisierung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Niveauregulierung	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
<b>Block passive Sicherheit</b>					
Frontairbags	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Seitenairbags	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Kopfairbags	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?
Knieairbags	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> weiß ich nicht	<input type="checkbox"/> wünsche ich mir	?



**Fahrverhalten PKW**

Haben Sie einen eigenen PKW?

- nein       ja; und zwar

Hersteller: \_\_\_\_\_

Modell: \_\_\_\_\_

Wie viele Kilometer fahren Sie mit Ihrem PKW pro Jahr?

\_\_\_\_\_ km

Wie empfinden Sie folgende Fahrsituationen mit einem PKW?

*1 – sehr gut, 2 – gut, 3- befriedigend, 4 – ausreichend, 5 – mangelhaft und 6 – ungenügend*

Situation	1	2	3	4	5	6
Kurvenfahrt	<input type="checkbox"/>					
Rundumsicht im Fahrzeug nach Außen	<input type="checkbox"/>					
Autobahnfahrt	<input type="checkbox"/>					
Überholen	<input type="checkbox"/>					
Bremsen	<input type="checkbox"/>					
Fahrstreifenwechsel	<input type="checkbox"/>					

**Fahrverhalten Wohnmobil**

Wie viele Kilometer fahren Sie mit einem Wohnmobil pro Jahr?

\_\_\_\_\_ km

Wie oft nutzen Sie das Wohnmobil im Jahr?

- ein Mal     zwei Mal     drei Mal     vier Mal  
 fünf Mal     sechs Mal     sieben Mal und öfter

Wie viele Tage bzw. Wochen nutzen Sie das Wohnmobil im Jahr?

\_\_\_\_\_ Tage / Wochen (unzutreffendes bitte streichen)

In welchen Jahreszeiten nutzen Sie das Wohnmobil normalerweise?

- Frühling        
Sommer        
Herbst        
Winter



Nutzen Sie das Wohnmobil auch im Alltag?

- ja  nein

Besitzen Sie als Fahrer des Wohnmobils einen Führerschein für Fahrzeuge über 3,5 t?

- ja  nein

Wie empfinden Sie folgende Fahrsituationen mit einem Wohnmobil?

1 – sehr gut, 2 – gut, 3- befriedigend, 4 – ausreichend, 5 – mangelhaft und 6 – ungenügend

Situation	1	2	3	4	5	6
Kurvenfahrt	<input type="checkbox"/>					
Rundumsicht im Fahrzeug nach Außen	<input type="checkbox"/>					
Autobahnfahrt	<input type="checkbox"/>					
Überholen	<input type="checkbox"/>					
Bremsen	<input type="checkbox"/>					
Fahrstreifenwechsel	<input type="checkbox"/>					

### Unfallhistorie

Hatten Sie mit einem Wohnmobil schon einmal einen Unfall?

- ja  nein

Nur falls Sie einmal einen Unfall hatten, beantworten Sie bitte auch die eingerückten Fragen.

Wie viele Unfälle hatten Sie?

Ich hatte bisher \_\_\_\_\_ Unfälle.

Wie viele Unfälle waren dabei mit Personenschaden?

\_\_\_\_\_ Unfälle

Wer wurde bei den Unfällen mit Personenschaden verletzt?

- Fahrer  Beifahrer  
 Insasse hinten  Unfallgegner

Wo ereigneten sich die Unfälle vorwiegend?

- innerhalb einer Ortschaft  
 Landstraße außerhalb von Ortschaften  
 auf einer Autobahn

In welcher Jahreszeit fanden die Unfälle vorwiegend statt?

- Frühling  
 Sommer  
 Herbst  
 Winter

Was waren das für Unfälle?

- Kontrollverlust/Schleudern
- Unfall beim Abbiegen
- Unfall mit Vorfahrt
- Unfall mit Fußgänger/Radfahrer
- Unfall aufgrund ruhendem Verkehr (Ausweichen wegen Parker...)
- Unfall beim Überholen, mit Gegenverkehr oder Auffahren
- Sonstiger Unfall (Beim Parken, mit anderem Parke, Wildunfall, Eingeschlafen, ...)

## Angaben zum Fahrzeug

### Wo finde ich die?

Die Angaben können der Zulassungsbescheinigung Teil I entnommen werden. Über folgende Ziffern können Sie die Angabe in Ihrer Zulassungsbescheinigung finden:

- B Jahr der Erstzulassung
- D.1 Hersteller Basisfahrzeug
- D.3 Modell Basisfahrzeug
- P.2 Leistung in kW (bei gegebener Drehzahl in P.4)
- 13 Zulässiges Gesamtgewicht
- 18 Länge des Fahrzeugs

### Was ist hier gemeint?

Bei Wohnmobilen kauft ein Aufbauhersteller ein Basisfahrzeug. Dieses Basisfahrzeug wird von einem Hersteller nach Modellen produziert. Der Aufbauhersteller bedient sich dieser Basisfahrzeuge und baut ein Aufbaumodell auf das Fahrzeug.

Im Folgenden sind Beispiele angegeben.

Hersteller von Basisfahrzeugen sind z.Bsp.: Fiat, Ford, Mercedes-Benz, Volkswagen usw.

Modelle von Basisfahrzeugen sind z.Bsp.: Ducato, Transit, Sprinter, Crafter usw.

Hersteller von Aufbauten sind z.Bsp.: Knaus, Dethleffs, Westfalia usw.

Modelle von Aufbauten meint den konkreten Aufbau eines Aufbauherstellers, so beispielsweise den SUN TI 650 MEG von Knaus, welcher auf dem Fiat Ducato basiert, oder ähnliches.

### Besitzen Sie als Fahrer des Wohnmobils einen Führerschein für Fahrzeuge über 3,5 t?

Wie finde ich das raus?

Hierfür benötigen Sie nach EU-Führerscheinklasse mindestens die Klasse C1 bzw. C zum Führen von Fahrzeugen mit mehr als 3,5 Tonnen. Alternativ für Führerscheine, welche vor 1999 erworben

wurden, ist die Klasse 3 notwendig. Mit diesen Führerscheinklassen ist man zum Fahren von Fahrzeugen bis 7,5 Tonnen und nicht mehr als acht Sitzplätzen, abgesehen vom Fahrer, berechtigt. Diese Führerscheinklassen sind auf ihrem Führerschein vermerkt.

## **Fahrerassistenzsysteme**

### **Kurvenlicht/Abbiegelicht**

Das Kurvenlicht sind Scheinwerfer, die bei einer Kurvenfahrt ihre Leuchtrichtung mit der Kurve verändern, sodass die Kurve besser ausgeleuchtet ist.

Das Abbiegelicht wird bei eingeschlagenem Lenkrad oder durch Betätigung des Blinkers aktiviert und leuchtet den Abbiegebereich besser aus, sodass z.B. Passanten besser gesehen werden können.

### **Adaptive Lichtverteilung**

Adaptive Lichtverteilung bezeichnet variable Frontscheinwerfer, die die Lichtverteilung automatisch an die Umgebungsbedingungen anpassen, z.B. abhängig von Wetterverhältnissen, Verkehrssituation, Straßenverlauf oder Geschwindigkeit. So können z.B. die Lichtverhältnisse in Kurven besser angepasst oder das Blenden des Gegenverkehrs verhindert werden.

### **Fernlichtassistent**

Der Fernlichtassistent regelt das Auf- und Abblenden des Fernlichts automatisch. Er erkennt mithilfe einer Kamera entgegenkommende oder vorausfahrende Fahrzeuge und passt die Leuchtweite daran. Dadurch hat der Fahrer immer die optimale Leuchtweite zur Verfügung, ohne dass andere Verkehrsteilnehmer geblendet werden.

### **Head-up Display**

Das Head-up Display ist ein Anzeigesystem im Fahrzeug. Mittels eines Projektors werden Informationen, wie z.B. Geschwindigkeitslimits oder Navi-Hinweise auf die Frontscheibe projiziert. Der Nutzer kann diese Informationen lesen, ohne seine Kopfhaltung ändern zu müssen.

### **Reifendruckkontrollsystem**

Das Reifendruckkontrollsystem dient der Überwachung des Reifendrucks um die Fahrsicherheit zu erhöhen und Unfälle zu verhindern. Bei einem Druckverlust wird eine Warnung auf dem Display des Fahrers angezeigt.

### **Pausenempfehlung/Müdigkeitswarnung**

Die Pausenempfehlung bzw. der Müdigkeitswarner zieht aus verschiedenen Fahrzeuginformationen wie z.B. Lenkbewegungen, Pedalbetätigungen oder manchmal auch über Kameras Rückschlüsse auf die aktuelle Aufmerksamkeit des Fahrers. Wenn der Verdacht besteht, dass die Aufmerksamkeit des Fahrers nachlässt oder der Fahrer schon lange Zeit unterwegs ist, empfiehlt das System eine Pause.

### **Fahrerzustandserkennung**

Die Fahrerzustandserkennung ist ein Assistenzsystem, welches die Aufmerksamkeit des Fahrers mithilfe von Kameras oder Lenkwinkelsensoren überwacht und somit abgelenkte, übermüdete oder unkonzentrierte Fahrer warnt.

## **Verkehrszeichenerkennung**

Bei der Verkehrszeichenerkennung werden mithilfe einer Kamera die Verkehrszeichen erfasst und anschließend im Fahrzeug, z.B. im Display, dargestellt. Der Fahrer wird somit in unübersichtlichen Situationen entlastet.

## **Nachtsichtassistent**

Der Nachtsichtassistent ist ein optisches System, welches den Autofahrer bei Dunkelheit unterstützt. Mithilfe von Infrarotlicht wird ein Bild von der Straße erzeugt, in dem Personen und Gegenstände heller dargestellt werden. Das entstandene Schwarz-Weiß-Bild kann in ein Display im Fahrzeug projiziert werden. Zusätzlich kann das System den Fahrer warnen, wenn sich Gegenständen oder Personen in unmittelbarer Nähe befinden.

## **Einparkhilfe**

Die Einparkhilfe ist ein System, welches dem Fahrer beim Einparken die Distanz zu Hindernissen durch optische oder akustische Signale anzeigt. So ertönt z.B. bei zu starker Annäherung an ein Hindernis ein Alarmton.

## **Einparkassistent**

Einparkassistenten steuern das Fahrzeug selbstständig in eine Parklücke. Der Fahrer muss nur bremsen und Gas geben.

## **Rangierassistent**

Ein Rangierassistent stabilisiert bei der Rückwärtsfahrt den Anhänger oder Auflieger automatisch und unterstützt so den Fahrer beim Einparken.

## **Rückfahrhilfe**

Unter Rückfahrhilfe versteht man ein Assistenzsystem, welches dem Fahrer mit Hilfe einer Kamera im Heckbereich beim Einparken und Rückwärtsfahren hilft.

## **Umgebungskameras**

Umgebungskameras können z.B. im Heck oder an den beiden Außenspiegel-Gehäusen angebracht werden, um dem Fahrer ein größeres Sichtfeld beim Einparken, Rangieren oder auch während der Fahrt zu ermöglichen. Die Bilder werden auf Displays im Fahrzeuginneren übertragen.

## **Digitaler Innenspiegel**

Der digitale Innenspiegel kann im Fahrzeugen ohne Heckscheibe den konventionellen Innenspiegel ersetzen. Eine am Heck verbaute Kamera leitet dabei die Bilder des hinteren Sichtfeldes an den Innenspiegel weiter.

## **Berganfahrassistent**

Der Berganfahrassistent unterstützt Fahrzeuge beim Anfahren an Steigungen, wodurch ein ungewolltes Zurückrollen verhindert wird. Insbesondere bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe wird so das Anfahren an Steigungen wesentlich komfortabler.

### **Geschwindigkeitsregelanlage/Tempomat**

Eine Geschwindigkeitsregelanlage ist ein Assistenzsystem, welches eine vom Fahrer vorgegebene Geschwindigkeit selbstständig einhält.

### **Abstandsregeltempomat**

Der Abstandsregeltempomat ist ein Assistenzsystem, welches eine vom Fahrer vorgegebene Geschwindigkeit selbstständig einhält, dabei aber den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug mit einbezieht. Das Fahrzeug kann so einen drohenden Unfall erkennen und bei Gefahr den Fahrer warnen und abbremsen.

### **Kollisionswarnung**

Dieses Assistenzsystem erfasst den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und warnt den Fahrer optisch oder akustisch vor möglichen Kollisionen. Zusätzlich kann das System bei einem drohenden Aufprall präventive Schutzmaßnahmen einleiten.

### **Automatisches Notbremssystem**

Ein automatisches Notbremssystem erkennt durch Messung des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug kritische Situationen und ergreift Sicherheitsmaßnahmen, indem es die Geschwindigkeit reduziert oder sogar eine Vollbremsung einleitet.

### **Automatikgetriebe**

Unter einem Automatikgetriebe versteht man ein automatisiertes Schaltgetriebe, welches das Übersetzungsverhältnis und somit den Gang selbstständig bestimmt und einstellt.

### **Adaptive Lenkung**

Die adaptive Lenkung verbessert das Lenkverhalten des Fahrzeugs. Abhängig von der Geschwindigkeit ändert sich das Verhältnis zwischen den Umdrehungen vom Lenkrad und dem Einschlagen der Vorderräder. So ist beispielsweise bei niedriger Geschwindigkeit ein leichtes Manövrieren, bei höherem Tempo eine präzisere Geradeausfahrt möglich.

### **Spurwechselassistent**

Unter einem Spurwechselassistenten versteht man ein System, welches den Fahrer vor einer drohenden Kollision beim Fahrstreifenwechsel warnt.

### **Spurverlassenswarner**

Der Spurverlassenswarner nutzt eine Kamera, um die Fahrbahnmarkierungen vor dem Fahrzeug zu detektieren. Wenn das Fahrzeug eine Markierung unabsichtlich überfährt, wird der Fahrer durch Vibrieren des Lenkrads gewarnt.

### **Spurhalteassistent**

Der Spurhalteassistent ist ein kamerabasiertes System, welches die Fahrstreifenmarkierung vor dem Fahrzeug registriert. Kommt das Fahrzeug zu nah an die Fahrstreifenmarkierung, lenkt das System leicht dagegen, um das Fahrzeug auf dem Fahrstreifen zu halten. Der Fahrer kann diese Funktion jederzeit übersteuern.

### **Abbiegeassistent**

Der Abbiegeassistent ist ein System, welches dem Fahrer beim Abbiegen vor anderen Verkehrsteilnehmern oder Hindernissen warnt, die sich beispielsweise im toten Winkel befinden.

### **Stauassistent**

Der Stauassistent ist ein System, welches den Fahrer in Stausituationen unterstützt und entlastet. Dabei hält es selbstständig den Abstand zum Vordermann, bremst, beschleunigt und bleibt im eigenen Fahrstreifen.

### **Autonomes Fahren**

Autonomes Fahren bedeutet, dass das Fahrzeug komplett selbstständig fährt, ohne dass ein Mensch eingreifen muss.

### **Antiblockiersystem (ABS)**

Das Antiblockiersystem ist ein Fahrerassistent, der beim Bremsen ein Blockieren der Räder verhindert. Dadurch kann das Fahrzeug während des Bremsvorgangs besser gelenkt werden und bleibt auf dem Fahrstreifen.

### **Antischlupfregelung (ASR)**

Die Antischlupfregelung sorgt beim Anfahren dafür, dass die Räder nicht durchdrehen. Dies ist vor allem bei schlechtem Untergrund wie Eis, Schnee oder nassem Kopfsteinpflaster wichtig.

### **Elektronisches Stabilitätsprogramm (ESP)**

Das Elektronische Stabilitätsprogramm ist ein Fahrerassistenzsystem, welches durch gezieltes Abbremsen einzelner Räder das Ausbrechen oder Schleudern des Fahrzeugs verhindert. Dies ist vor allem bei Kurven oder Ausweichmanövern auf schlechter Fahrbahn wichtig.

### **Überschlagsassistent**

Der Überschlagsassistent überwacht das Fahrverhalten und erkennt, wenn das Fahrzeug umzukippen droht. Dann greift das System über einzelne Bremsen ein, um einen Überschlag oder ein Umkippen zu verhindern. Dies ist besonders bei Fahrzeugen mit höherer Beladung und erhöhtem Schwerpunkt wichtig.

### **Seitenwindassistent**

Der Seitenwindassistent erkennt plötzlich auftretende Böen, die seitlich auf das Fahrzeug einwirken. Er verhindert durch gezielte einseitige Bremsen eine ungewollte Fahrtrichtungsänderung des Fahrzeugs.

### **Gespannstabilisierung**

Die Gespannstabilisierung erkennt, wenn bei einem Fahrzeug mit Gespann der Anhänger in eine Schlingerbewegung kommt und gleicht diese aus.

### **Adaptive Fahrwerksregelung**

Die adaptive Fahrwerksregelung ist ein System, welches Fahreigenschaften wie Dämpfungs- oder Lenkungscharakteristik ändern kann, sodass der Fahrer selbst entscheiden kann, ob er eher im sportlichen oder komfortablen Modus fahren möchte.

### **Wankstabilisierung**

Bei der Wankstabilisierung wird die Seitenneigung des Fahrzeugs in Kurven reduziert oder sogar ganz unterbunden.

### **Niveauregulierung**

Die Niveauregulierung sorgt dafür, dass das Fahrzeug auch bei schwerer Zuladung die optimale Lage und Höhe hat. Dies erhöht die Fahrzeugsicherheit, insbesondere bei Anhängerbetrieb.

### **Frontairbags**

Als Frontairbag zählt sowohl der Fahrerairbag im Lenkrad, als auch der Beifahrerairbag, der meistens im Armaturenbrett angebracht ist. Sie stützen im Falle eines Aufpralls den Kopf ab, sodass die Lastverteilung auf den Brustkorb verteilt wird.

### **Seitenairbags**

Seitenairbags befinden sich zwischen Sitz und Türverkleidung. Sie sollen das Verletzungsrisiko für den Oberkörper reduzieren, indem sie den Brustkorb und das Becken des Insassen abstützen.

### **Kopfairbags**

Kopfairbags befinden sich meist im Dach und entfalten sich entlang der seitlichen Fensterfront. Sie schützen den Kopf vor Berührung mit der Seitenscheibe, aber auch vor eindringenden Gegenständen.

### **Sitzpolsterairbag**

Sitzpolsterairbags befinden sich im vorderen Teil der Sitzflächen der Vordersitze. Sie sollen ein Durchrutschen unter dem Gurt verhindern.

### **Knieairbags**

Knieairbags befinden sich im unteren Teil des Armaturenbrettes, meistens nur beim Fahrer. Sie verhindern ein Aufschlagen der Schienbeine auf das Armaturenbrett und das Durchrutschen des Passagiers unter dem Sicherheitsgurt.



**Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.**

Wilhelmstraße 43 / 43G, 10117 Berlin  
Postfach 08 02 64, 10002 Berlin

Telefon 030 / 20 20 - 50 00, Fax 030 / 20 20 - 60 00  
Internet: [www.gdv.de](http://www.gdv.de), [www.udv.de](http://www.udv.de)