

---

# **Einfluss psychischer Unfallfolgen auf die verkehrssicherheits- relevante Fahrkompetenz verunfallter Pkw-Fahrer**

---

Berichte der Bundesanstalt  
für Straßenwesen  
Mensch und Sicherheit Heft M 350

---

# **Einfluss psychischer Unfallfolgen auf die verkehrssicherheits- relevante Fahrkompetenz verunfallter Pkw-Fahrer**

---

von

Markus Tomzig, Myriam Metzulat,  
Sonja Hoffmann, Ramona Kenntner-Mabiala  
Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften GmbH

Franziska Epe-Jungeblodt  
Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg

---

Berichte der Bundesanstalt  
für Straßenwesen  
Mensch und Sicherheit Heft M 350

**bast**   
Bundesanstalt für  
Straßenwesen

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

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

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

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

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

Seit 2015 stehen die Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) als kostenfreier Download im elektronischen BASt-Archiv ELBA zur Verfügung.  
<https://bast.opus.hbz-nrw.de>

## Impressum

Bericht zum Forschungsprojekt 82.0734

Einfluss psychischer Unfallfolgen auf die verkehrssicherheitsrelevante Fahrkompetenz verunfallter Pkw-Fahrer

Fachbetreuung:  
Kerstin Auerbach

Referat:  
Grundlagen des Verkehrs- und Mobilitätsverhaltens

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

Redaktion:  
Stabsstelle Presse und Kommunikation

Gestaltungskonzept:  
MedienMélange: Kommunikation

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

ISSN 0943-9315 | ISBN 978-3-95606-806-5 | <https://doi.org/10.60850/bericht-m350>

Bergisch Gladbach, November 2024

# Kurzfassung-Abstract

## Einfluss psychischer Unfallfolgen auf die verkehrssicherheitsrelevante Fahrkompetenz verunfallter Pkw-Fahrer

Während körperliche Verletzungen nach einem Unfall in der Regel umfassend versorgt werden, ist derzeit nicht immer sichergestellt, dass psychische Beschwerden, die infolge des Unfallgeschehens auftreten, frühzeitig erkannt und behandelt werden. Wie eine umfassende Literaturanalyse zu Beginn des Projekts zeigte, führen Verkehrsunfälle sehr häufig neben körperlichen Verletzungen auch zu psychischen Beeinträchtigungen. Psychische Belastungen können wiederum die Fahrkompetenz negativ beeinflussen.

Im vorliegenden Projekt wurde systematisch untersucht, inwiefern sich verunfallte und nicht verunfallte Personen hinsichtlich ihrer psychischen Belastung unterscheiden und ob diese psychischen Belastungen mit einer schlechteren Fahrkompetenz einhergehen. Des Weiteren wurde untersucht, ob sich das Fahrverhalten verunfallter Personen vom Fahrverhalten nicht verunfallter Personen unterscheidet.

In der vorliegenden Untersuchung wurde die psychische Belastung und die Fahrkompetenz von  $n_1 = 41$  Personen, die in den 4 bis 32 Monaten vor der Versuchsteilnahme mit einem motorisierten Fahrzeug an einem schweren Verkehrsunfall beteiligt waren, mit  $n_2 = 41$  Personen, die noch nie in ihrem Leben an einem Verkehrsunfall beteiligt waren, verglichen. Die beiden Versuchsgruppen waren hinsichtlich Alter, Geschlecht, Jahresfahrleistung und Ortskenntnis in Würzburg parallelisiert.

Anhand einer Online-Vorbefragung und einem psychologischen Interview wurde die psychische Belastung der Teilnehmenden bestimmt. Im Anschluss an das Interview fand eine Versuchsfahrt im Realverkehr statt, bei der die Fahrkompetenz anhand der Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations (S.A.F.E.) bewertet wurde. Neben dem Vergleich der Versuchsgruppen wurde analysiert, inwiefern psychische Belastungen mit der Fahrkompetenz in Zusammenhang stehen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrheit der verunfallten ebenso wie der nicht verunfallten Teilnehmenden eine unauffällige psychische Belastung aufwiesen. Verunfallte Teilnehmende wiesen dabei aber im Mittel eine höhere Belastung durch Angst- und posttraumatische Symptome auf als nicht verunfallte Teilnehmende. Es gab keinen Unterschied in der Fahrkompetenz zwischen verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden. Lediglich bei einzelnen Fehlverhalten (z. B. Blinkverhalten und Sicherungsverhalten) fielen deskriptiv betrachtet Unterschiede auf, die in weiteren Studien gezielt untersucht werden sollten, um aussagekräftigere Erkenntnisse zu ermöglichen. Neben der großen Anzahl an Personen, die sich gegenüber psychischen Unfallfolgen als resilient erweisen, scheint auch psychische Belastung selbst nicht notwendigerweise mit sicherheitsrelevanten Einschränkungen des Fahrverhaltens zusammenzuhängen.

Insgesamt kann somit festgehalten werden, dass ein Großteil der Verunfallten in der vorliegenden Stichprobe weder eine auffällige psychische Belastung noch sicherheitsrelevante Einschränkungen im Fahrverhalten aufweist. Eine Subgruppe der Verunfallten, vermehrt jene, die den Unfall mit starker Angst und als Kontrollverlust erlebten, leidet jedoch auch bis zu zweieinhalb Jahre nach dem Unfallereignis unter erhöhter allgemeiner Ängstlichkeit, Ängsten beim Autofahren bzw. in bestimmten Verkehrssituationen oder unter posttraumatischen Belastungssymptomen bis hin zur Posttraumatischen Belastungsstörung. Allgemeine Maßnahmen mit Blick auf das Fahrverhalten Verunfallter (mit psychischen Beschwerden) erscheinen damit zunächst nicht erforderlich. Empfehlenswert scheint es jedoch, verunfallte Personen über mögliche psychische Beeinträchtigungen aufzuklären und gezielt den Personen, die mit klinisch relevanter psychischer Belastung oder spezifischen Ängsten beim Fahren reagieren, zeitnah fachliche Unterstützung und Therapie anzubieten.

Methodische Limitationen entstehen in dieser Studie unter anderem aus dem quasi-experimentellen Design sowie der Selbstselektion der Teilnehmenden. Die Ergebnisse erlauben daher nur Aussagen über Zusammenhänge und nicht über Kausalitäten.

## **The influence of psychological consequences of accidents on the traffic safety-related driving competence of car drivers with accident experience**

While physical injuries are generally treated comprehensively after an accident, it is currently not always ensured that psychological distress resulting from the accident is recognized and treated at an early stage. However, as the comprehensive literature analysis at the beginning of the project showed, traffic accidents very often lead to psychological distress in addition to physical injuries. Psychological distress can in turn have a negative impact on driving competence.

The present project systematically investigated to what extent persons with a previous accident experience and persons who have never been involved in accidents differ with regard to their psychological distress and whether this psychological distress is associated with a poorer driving competence. Furthermore, it was investigated whether the driving behaviour of persons with accident experience differs from the driving behaviour of persons without accident experience.

The present study compared the psychological distress and driving competence of  $n_1 = 41$  persons who had been involved in a severe motor vehicle accident (MVA) in the 4–32 months before participating in the experiment with  $n_2 = 41$  persons who had never been involved in an MVA. The two quasi-experimental groups were paralleled with respect to their age, gender, annual mileage, and the road knowledge in Würzburg.

An online pre-screening and a psychological interview were used to determine the participants' symptoms of psychological distress. Following the interview, the participants completed a test drive in real traffic in which their driving competence was evaluated using the Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations (S.A.F.E.). In addition to comparing the quasi-experimental groups, it was analysed to which extent psychological distress is associated with driving competence.

The results show that the majority of both quasi-experimental groups (with and without MVA experience) perceived little psychological distress in their everyday life. However, participants who had been involved in an accident showed on average a higher level of anxiety and post-traumatic symptoms than participants who had not been involved in an accident. There was no difference in driving competence between participants with and without MVA experience. Descriptive differences were only evident in individual driving mistakes (e. g., blinking, safety glances), which should be specifically investigated in further studies to enable more meaningful findings. In addition to the large number of individuals who are resilient to psychological consequences of accidents, psychological distress itself does not appear to be necessarily related to safety-related limitations in driving competence.

Overall, it can thus be stated that, in the present sample, a majority of persons who experienced a severe MVA exhibited neither conspicuous psychological distress nor safety-relevant impairments in their driving behaviour. However, up to two and a half years after the accident, a subgroup of the participants with MVA experience continued to suffer from increased general anxiety, fears when driving or in specific traffic situations, or post-traumatic stress symptoms, including Post Traumatic Stress Disorder. This applies especially for those who have experienced the accident with severe anxiety and a loss of control. General measures with regard to the psychological state or driving behaviour are therefore not indicated for persons with severe MVA experience. However, it seems advisable to inform accident victims about possible psychological distress and to offer timely professional support and therapy to those who react with clinically relevant psychological distress or specific fears while driving.

Methodological limitations in this study arise, among other things, from the quasi-experimental design and the self-selection of the participants. The results therefore only allow statements about correlations and not causalities.

## Summary

# The influence of psychological consequences of accidents on the traffic safety-related driving competence of car drivers with accident experience

## 1. Background and objective

In 2021, around 2.3 million road traffic accidents were recorded by the police in Germany, resulting in around 323,000 injuries and 2,562 deaths (Statistisches Bundesamt, 2022). Traffic accidents are of great economic importance. For the year 2020, the German Federal Highway Research Institute calculated the economic damage to be 31.5 billion euros (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021), which corresponds to 0.9% of the German gross domestic product (Statista, 2022). A solid third of this (13.19 billion euros) is accounted for by consequential costs due to personal injury (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021). However, only the consequences of physical injuries are included in these calculations; psychological consequences of accidents are not taken into account. While purely physical injuries are usually treated comprehensively after an accident, it is currently not always ensured that psychological distress resulting from the accident is recognised and treated at an early stage. However, traffic accidents very often lead to psychological distress in addition to physical injuries (MARASINI, CALEFFI, MACHADO & PEREIRA, 2022). According to AUERBACH (2014), every fourth severely injured person with a prolonged hospital stay after the accident suffers from serious psychological symptoms, and these persist in a large proportion of those affected. Slightly higher numbers are reported by KENARDY et al. (2018). The authors examined the prevalence of a major depressive episode, generalised anxiety disorder and post-traumatic stress disorder (PTSD) in people who had suffered minor injuries after a road traffic accident, 6, 12 and 24 months after the road traffic accident. The prevalence for suffering from at least one of the disorders was around 50 % at all measurement points. For 60 % of the persons examined, the diagnoses remained stable across the measurement points. Only 30 % of those affected did not meet the diagnostic criteria for at least one of the examined disorders at any of the measurement points.

The psychological distress that often occurs after traffic accidents such as difficulty concentrating, increased fatigue and nervousness can affect driving competence (e. g., MÁIREAN, 2020; PIENDL, 2015) and is thus of relevance for traffic safety. It is not yet clear how the accident event itself affects driving behaviour.

The present project systematically investigated the extent to which increased psychological distress is present in people who have been involved in motor vehicle accidents (MVA) and how this is related to driving competence relevant to road safety. It was investigated how persons with and without accident experience differ in terms of their psychological distress. It was assumed that persons who had been involved in a motor vehicle accident suffered more from symptoms of general psychological distress, anxiety symptoms, PTSD symptoms and depressive symptoms and that they were more likely to have a diagnosable anxiety disorder, PTSD or depression than people who had never been involved in an accident (research question 1). In addition, the relationship between the level of psychological distress and driving competence was analysed separately for persons with and without accident experience. It was assumed that higher psychological distress is associated with more driving errors and a lower assessed driving competence, especially among people who have been involved in accidents (research question 2). Furthermore, it was investigated whether persons who had been involved in an accident differ from persons who had not been involved in an accident with regard to their driving competence. It was expected that participants with accident experience show a poorer mean driving competence than participants without accident experience (research question 3).

The answers to these research questions may provide valuable insights for the psychological care of MVA victims as well as for the implementation of driving safety-relevant measures after MVAs which could reduce the likelihood of further accident involvement and resulting personal suffering.

## 2. Method

The study was based on a detailed ethics and data protection concept which had received a positive vote from the Ethics Committee of the Psychological Institute of the University of Würzburg before the start of the study. All participants were informed at the beginning of the study about the objectives, procedures and data to be collected.

### 2.1 Sample

$N = 82$  active drivers took part in the study, of which  $n_1 = 41$  had experienced an MVA previous to the study. The remaining  $n_2 = 41$  participants never had experienced an MVA. All participants had a valid car driving license. The participants with accident experience had been involved in a traffic accident within the last 4–32 months with a motorised vehicle, whereby the accident was so severe that either one of the involved vehicles had to be towed away from the crash scene or/and an involved person was injured. Participants in the group without accident experience had, according to their own statements, never been involved in a traffic accident in their life. Both experimental groups comprised 21 female participants and 20 male participants. The participants in the accident group were on average  $M = 34.5$  years old ( $SD = 16.4$ ,  $Min = 18$ ,  $Max = 66$ ). The mean age in the accident-free group was  $M = 33.8$  years ( $SD = 15.1$ ,  $Min = 17$ ,  $Max = 67$ ).

### 2.2 Procedure, study material and measures

The psychological distress of the participants was assessed with an online survey and a psychological interview. As part of the online survey, which was answered by the participants before the study date, the participants completed the Brief Symptom Checklist (BSCL; FRANKE, 2017) and the PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5; German translation: KRÜGER-GOTTSCHALK et al., 2017; Original: WEATHERS, LITZ, KEANE, PALMIERI, MARX & SCHNURR, 2013). These scales were used to dimensionally assess the participants' general psychological distress (BSCL) and trauma-related psychological distress (PCL-5). Accident participants also filled out the Accident Fear Questionnaire (AFQ; KUCH, COX & DIRENFELD, 1995) in a modified form (to assess driving-specific avoidance behaviour).

On the study date, a clinical psychologist from the Outpatient Psychotherapy Clinic of the University of Würzburg first conducted the Diagnostic Brief Interview for Mental Disorders (Mini-DIPS; MARGRAF, CWIK, SUPPIGER & SCHNEIDER, 2017) on the history of anxiety, depression and PTSD with the participants as part of the psychological interview (duration approx. 1–2 h). At the end of the Mini-DIPS interview, the psychologist rated the presence of the recorded mental disorders as "present" or "not present". If a mental disorder was present, it was assessed whether it had occurred in temporal relation to the index accident.

Following the psychological interview, the participants' driving competence was assessed within a driving behaviour observation in real traffic. During the test drive, the participants were accompanied by a driving instructor and a trained rater. The participants drove a standardised route in and around Würzburg, which was selected to represent all relevant driving tasks according to GLASER, WASCHULEWSKI, GLASER & SCHMID (2013) on rural roads, on the motorway and in urban areas. If there was a traffic jam on the motorway, it was possible to switch to an alternative route that replaced the motorway section with by a shorter country road section. For ethical reasons, it was also possible for participants with motorway-specific driving anxiety to switch to the alternative route. Depending on

the traffic situation, the drive took about 45–60 minutes. S.A.F.E. (Standardised Application for Fitness to Drive Evaluations), a tablet application for the software SILAB<sup>®</sup>, was used to evaluate driving competence. S.A.F.E. was developed at the Würzburg Institute for Traffic Sciences (WIVW) based on the corresponding paper-pencil method by BRENNER-HARTMANN (2002).

For the driving behaviour observation with S.A.F.E., the route was divided into reasonable individual scenarios of a few minutes' duration. During the drive, a trained rater registered and classified the driving errors that occurred within each scenario. At the end of each scenario, the rater gave a judgement depending on the number of errors and error severity according to predefined rules on the 11-step fitness-to-drive scale (FtD-Scale; KAUBNER, KENNTNER-MABIALA & HOFFMANN, 2014; KENNTNER-MABIALA, KAUSSNER, JAGIELLOWICZ-KAUFMANN, HOFFMANN & KRÜGER, 2015; based on NEUKUM & KRÜGER, 2003), which is shown in Figure 2-1. At the end of the drive, the rater gave an overall S.A.F.E. rating, also on the FtD scale.

Unrestrictedly safe to drive	Normal driving behaviour			Conspicuous driving behaviour			Critical driving behaviour			Absolutely unsafe to drive
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figure 2-1: Fitness-to-Drive-Skala according to KAUBNER et al. (2014) and KENNTNER-MABIALA et al. (2015) based on NEUKUM & KRÜGER (2003).

## 2.3 Data Analysis

The data were analysed using the statistical software "SPSS" (Statistical Package for the Social Sciences, Version 25, Armonk, NY: IBM Corp). Unless otherwise specified, the significance level for inferential statistical analyses is  $\alpha = .05$ .

For the statistical evaluation, the necessary scale values were first calculated for all questionnaires used in the online survey and the interview according to the respective evaluation regulations. Inferential statistics were used to determine whether the two experimental groups differed in terms of their psychological distress. For interval-scaled variables (BSCL and PCL-5), the t-test for independent samples was used, for ordinal-scaled variables (Mini-DIPS) the Mann-Whitney-U-test.

To test research question 1, the two groups (with and without accident experience) were compared inferentially using t-tests and Mann-Whitney-U-tests with regard to the measures of psychological distress which were assessed in the online survey and the psychological interview.

In order to test the correlations assumed in research question 2, Spearman correlations of the S.A.F.E. rating (driving competence) with the online-questionnaire measures of psychological distress were calculated separately for the group with and without accident experience.

For the inferential statistical test of the directed hypothesis of research question 3 that participants without accident experience have a better mean driving competence than participants with accident experience, a Mann-Whitney-U-test was calculated with the S.A.F.E. rating as the dependent variable.

### 3. Results

The results of the dimensional measures (BSCL and PCL-5) and the categorical diagnostics (Mini-DIPS) point in the same direction, in the sense that the majority of the participants did not appear to be clinically distressed, whereas a subgroup showed clinically relevant psychological distress. A total of 18 participants (22 %) met the criteria for at least one of the recorded mental disorders. The most frequently observed disorder in the sample was generalised anxiety disorder (n = 7), followed by PTSD (n = 6, of which n = 4 related to the accident), social phobia (n = 5), specific phobia (n = 4) and unipolar depression (n = 3, of which n = 2 related to the accident). Other diagnoses were given less frequently. In the AFQ, the vast majority of the accident victims (n = 31 out of 41) stated that they did not fear driving since the accident.

Regarding research question 1, the participants with accident experience showed a higher degree of overall mental distress than those without accident experience, both in the BSCL and in the psychologist's assessment of overall clinical distress in the Mini-DIPS. Both differences were also statistically significant (BSCL:  $t(80) = 2.02$ ,  $p = .013$ ,  $d = 0.50$ ; Mini-DIPS: Mann-Whitney-U-test:  $U = 497.0$ ,  $z = -3.24$ ,  $p < .001$ ,  $\theta = 0.30$ ) with medium effect size for the self-report and large effect size for the psychologist's assessment in the Mini-DIPS. The PCL-5 also showed a significantly higher burden of PTSD symptoms in the accident group with medium effect size ( $t(80) = 2.98$ ,  $p = .002$ ,  $d = 0.66$ ).

The correlations in Tab. 3-1 show that none of the psychological measures were significantly related to driving behaviour in both groups (with vs. without accident experience). Research question 2 is therefore not supported by the results. The driving behaviour of both, accident-experienced and accident-free individuals, was found to be normal on average across all trips (accident-experienced: Md = 3; IQA = 2; accident-free: Md = 3; IQA = 2). Consequently, the one-sided Mann-Whitney-U-test for inferential statistical validation of research question 3 showed no significant difference in driving competence between the two groups ( $U = 790.500$ ;  $Z = -.474$ ;  $p = .318$ ;  $r = .052$ ).

Variable	n	1	2	3	4
1. S.A.F.E.-Rating <sup>b</sup>	41 (41)	-			
2. BSCL-GSI	41 (41)	.000 (.013)	-		
3. PCL-5	41 (41)	-.055 (-.205)	.849* (.741*)	-	
4. AFQ-PA <sup>c</sup>	41 (-)	-.152 (-)	.481* (-)	.555* (-)	-

BSCL-GSI = psychological distress, PCL-5 = PTSD-symptomatology, AFQ-PA = driving related avoidance  
<sup>a</sup> The correlations with the S.A.F.E. rating are Spearman correlations, all others are Pearson correlations.  
<sup>b</sup> The S.A.F.E. rating was inverted for the calculation of the correlations, so that higher values stand for better driving competence.  
<sup>c</sup> The AFQ was only filled out by people who had been involved in an accident.  
 \*  $p < .01$

Tab. 3-1: Correlations<sup>a</sup> of psychological measures from the online survey with driving behaviour for the accident group and the accident-free group (in parentheses).

## 4. Discussion and conclusion

Within the scope of the present project, it was systematically investigated to what extent persons with accident experience suffering from psychological consequences differ from accident-experienced persons without psychological distress as well as from persons without accident experience regarding their safety-relevant driving competence.

In summary, the majority of both, participants with and without accident experience, showed no conspicuous psychological distress. However, on average, participants who had been involved in an accident showed higher levels of anxiety and post-traumatic symptoms compared to participants who had not been involved in an accident. The results showed no difference in mean driving competence between participants with and without accident experience. Furthermore, driving competence was not significantly related to psychological distress in this study. In addition to the large number of people who proved to be resilient to the psychological consequences of accidents, psychological stress itself did not prove to be a predictor for safety-relevant impairments in driving competence. However, up to two and a half years after the accident, a subgroup of the participants with MVA experience continued to suffer from increased general anxiety, fears when driving or in specific traffic situations, or post-traumatic stress symptoms, including PTSD.

Methodological limitations in this study arise, among other aspects, from the quasi-experimental design. Since the division into the two groups of with and without accident experience was already determined at the beginning of the study, the results only allow statements about correlations and not about causalities. Further limitations result from the self-selection of the participants. It is conceivable, for example, that people with strong avoidance behaviour, severe depressive symptoms (e.g., lack of drive) or even strong driving anxiety did not participate in the present study due to their distress and that the prevalence of these distresses and their conceivable effects on driving behaviour were therefore underestimated in this study. In the case of driving behaviour observations in real traffic, the reliability can furthermore be reduced by environmental conditions that cannot be standardised, e.g., changing traffic and weather conditions as well as intra-individual fluctuations in driving competence. The results must be considered and interpreted in a differentiated manner according to the limitations.

In summary, it can be concluded from the results that general measures with regard to the psychological distress or the driving behaviour of persons with accident experience do not appear to be recommendable. However, it seems advisable to inform persons with accident experience about possible psychological distress and to offer timely professional support and therapy to those who react with clinically relevant psychological distress or specific fears while driving. For the therapy of anxiety disorders, PTSD and depressive disorders, there are empirically well-studied and effective therapy methods available (CARPENTER, ANDREWS, WITCRAFT, POWERS, SMITS & HOFMANN, 2018; CUIJPERS, NOMA, KARYOTAKI, VINKERS, CIPRIANI & FURUKAWA, 2020; SCHÄFER et al., 2019; TOLIN, 2010). Not only for reasons of driving safety, but also primarily for ethical reasons, the improvement of therapeutic care for those with accident experience who show clinically relevant psychological distress is urgently required. A targeted implementation of intervention measures only for those accident-experienced persons who actually have a need seems promising.

## References

- AUERBACH, K. (2014): Psychische Folgen von Verkehrsunfällen. (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Unterreihe Mensch und Sicherheit (M 245). Bremerhaven.
- BRENNER-HARTMANN, J. (2002): Durchführung standardisierter Fahrverhaltensbeobachtungen im Rahmen der medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU).
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2021): Volkswirtschaftliche Kosten von Straßenunfällen in Deutschland 2020, Available: <https://www.bast.de/DE/Kurzinfos/Verkehrssicherheit/2022/U-01.html> [Accessed 06.06.2022].
- CARPENTER, J. K., ANDREWS, L. A., WITCRAFT, S. M., POWERS, M. B., SMITS, J. A. & HOFMANN, S. G. (2018): Cognitive behavioral therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Depression and anxiety*, 35(6), 502-514.
- CUIJPERS, P., NOMA, H., KARYOTAKI, E., VINKERS, C. H., CIPRIANI, A. & FURUKAWA, T. A. (2020): A network meta-analysis of the effects of psychotherapies, pharmacotherapies and their combination in the treatment of adult depression. *World Psychiatry*, 19(1), 92-107.
- FRANKE, G. H. (2017): BSCL: Brief-Symptom-Checklist: Manual, Hogrefe Göttingen, Germany.
- GLASER, W. R., WASCHULEWSKI, H., GLASER, M. O. & SCHMID, D. (2013): Ein Verfahren zur Messung der Fahrsicherheit im Realverkehr entwickelt am Begleiteten Fahren.
- KAUßNER, Y., KENNTNER-MABIALA, R. & HOFFMANN, S. (2014): A modular approach to diagnose fitness to drive in driving simulation. Poster presented at the International Conference on Ageing and Safe Mobility. Bergisch-Gladbach, Germany.
- KENARDY, J., EDMED, S. L., SHOURIE, S., WARREN, J., CROTHERS, A., BROWN, E. A., CAMERON, C. M. & HERON-DELANEY, M. (2018): Changing patterns in the prevalence of posttraumatic stress disorder, major depressive episode and generalized anxiety disorder over 24 months following a road traffic crash: Results from the UQ SuPPORT study. *Journal of affective disorders*, 236172-179.
- KENNTNER-MABIALA, R., KAUSSNER, Y., JAGIELLOWICZ-KAUFMANN, M., HOFFMANN, S. & KRÜGER, H.-P. (2015): Driving performance under alcohol in simulated representative driving tasks: an alcohol calibration study for impairments related to medicinal drugs. *Journal of clinical psychopharmacology*, 35(2), 134.
- KRÜGER-GOTTSCHALK, A., KNAEVELSRUD, C., RAU, H., DYER, A., SCHÄFER, I., SCHELLONG, J. & EHRING, T. (2017): The German version of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5): psychometric properties and diagnostic utility. *BMC psychiatry*, 17(1), 379.
- KUCH, K., COX, B. J. & DIRENFELD, D. M. (1995): A brief self-rating scale for PTSD after road vehicle accident. *Journal of Anxiety Disorders*, 9(6), 503-514.

- MÄIREAN, C. (2020): Posttraumatic stress symptoms, fear and avoidance of driving, and aberrant driving behaviors. The moderating role of gender. *Journal of Transport & Health*, 16100830.
- MARASINI, G., CALEFFI, F., MACHADO, L. M. & PEREIRA, B. M. (2022): Psychological consequences of motor vehicle accidents: a systematic review. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 89249-264.
- MARGRAF, J., CWIK, J., SUPPIGER, A. & SCHNEIDER, S. (2017): DIPS Open Access: Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen. Bochum: Ruhr-Universität Bochum, Forschungs-und Behandlungszentrum für psychische Gesundheit. Verfügbar unter <http://dips-interviews.rub.de>.
- NEUKUM, A. & KRÜGER, H.-P. (2003): Fahrerreaktionen bei Lenksystemstoerungen-Untersuchungsmethodik und Bewertungskriterien/Driver reaction to steering system failures-methodology and criteria for evaluation. (VDI-Berichte, 1791). Düsseldorf: VDI-VERLAG.
- PIENDL, T. A. (2015): Auswirkungen von depressiven Störungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit und die Fahrkompetenz.
- SCHÄFER, I., GAST, U., HOFMANN, A., KNAEVELSRUD, C., LAMPE, A., LIEBERMANN, P., LOTZIN, A., MAERCKER, A., ROSNER, R. & WÖLLER, W. (2019): S3-leitlinie posttraumatische belastungsstörung, Springer.
- Statista (2022): Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland von 1991 bis 2021, Hamburg, Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1251/umfrage/entwicklung-des-bruttoinlandsprodukts-seit-dem-jahr-1991/> [Accessed 27.09.2022].
- Statistisches Bundesamt (2022): Verkehrsunfälle 2021, Wiesbaden, Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700217004.pdf? blob=publicationFile> [Accessed 12.12.2022].
- TOLIN, D. F. (2010): Is cognitive-behavioral therapy more effective than other therapies?: A meta-analytic review. *Clinical psychology review*, 30(6), 710-720.
- WEATHERS, F. W., LITZ, B. T., KEANE, T. M., PALMIERI, P. A., MARX, B. P. & SCHNURR, P. P. (2013): The ptsd checklist for dsm-5 (pcl-5). Scale available from the National Center for PTSD at [www.ptsd.va.gov](http://www.ptsd.va.gov), 10.

# Inhalt

<b>Abkürzungen</b>	<b>15</b>
<b>Danksagung</b>	<b>17</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>18</b>
<b>2 Theoretischer Hintergrund zum Einfluss von Verkehrsunfällen auf das psychische Wohlergehen und Zusammenhänge mit der Fahrkompetenz</b>	<b>20</b>
2.1 Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall	20
2.2 Risikofaktoren für psychische Belastungen nach einem Verkehrsunfall	29
2.3 Prävalenzen psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen	36
2.3.1 PTBS	36
2.3.2 Depressive Episode	38
2.3.3 Fahrangst und Angst	39
2.3.4 Weitere psychische Unfallfolgen	40
2.3.5 Komorbiditäten	40
2.3.6 Fazit	41
2.4 Klinische Beschreibung psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen	41
2.4.1 PTBS	41
2.4.2 Depressive Episode	42
2.4.3 Fahrangst und Angst	42
2.4.4 Weitere psychische Unfallfolgen	44
2.5 Wissenschaftliche Befunde zur Fahrkompetenz psychisch erkrankter Personen	45
2.5.1 PTBS	46
2.5.2 Depressive Episode	46
2.5.3 Fahrangst und Angst	47
2.5.4 Psychische Belastung	48
2.5.5 Fazit	48
2.6 Auswirkungen eines Verkehrsunfalls auf das Fahrverhalten	40
2.7 Relevante rechtliche Grundlagen zum Fahren	50
2.8 Überblick über Forschungsmethoden	51

2.8.1	Methoden zur Messung psychischer Unfallfolgen	51
2.8.2	Methoden zur Messung der Fahrkompetenz	57
<b>3</b>	<b>Forschungsziel und -fragestellungen</b>	<b>60</b>
<b>4</b>	<b>Methoden</b>	<b>63</b>
4.1	Studienkonzept	63
4.2	Beteiligte Partner und Aufgabenverteilung	63
4.3	Rekrutierung der Teilnehmenden	63
4.3.1	Ein- und Ausschlusskriterien für die Präsenzstudie	63
4.3.2	Getroffene Werbemaßnahmen	65
4.4	Online-Befragung	66
4.5	Präsenzstudie	67
4.5.1	Psychologisches Interview	67
4.5.2	Fahrverhaltensbeobachtung	69
4.6	Datenanalyse	74
4.6.1	Statistische Analyse zur Stichprobenbeschreibung	74
4.6.2	Statistische Analyse zu den Forschungsfragen	74
4.6.3	Explorative Analyse der Nachbefragung	77
4.7	Beschreibung der Stichprobe	77
4.7.1	Demographie	77
4.7.2	Beschreibung psychischer Belastung in der Gesamtstichprobe	78
4.7.3	Beschreibung der Unfälle	80
<b>5</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>86</b>
5.1	Fragestellung 1: Unterschiede in der psychischen Belastung zwischen den Versuchsgruppen	86
5.2	Fragestellung 2: Zusammenhang zwischen psychischer Belastung und Fahrkompetenz	89
5.3	Fragestellung 3: Zusammenhang zwischen Unfallererfahrung und Fahrkompetenz	90
5.4	Fragestellung 4: Psychische Belastung als Mediator des Zusammenhangs zwischen Unfallererfahrung und Fahrverhalten	95
5.5	Explorative Analyse der Nachbefragung	97
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>99</b>
6.1	Interpretation der Ergebnisse	99

6.2	Kritische Reflexion der Methoden	102
6.2.1	Versuchsdesign	102
6.2.2	Stichprobe	104
6.2.3	Online-Befragung	106
6.2.4	Psychologisches Interview	107
6.2.5	Fahrverhaltensbeobachtung	108
6.3	Praktische Implikationen	110
6.4	Fazit	111
<b>Literatur</b>		<b>112</b>
<b>Bilder</b>		<b>132</b>
<b>Tabellen</b>		<b>132</b>

Der Anhang zum Bericht ist im elektronischen  
BAST-Archiv ELBA unter: <https://bast.opus.hbz-nrw.de> abrufbar.

# Abkürzungen

ADS	Allgemeine Depressions-Skala
AFQ	Accident Fear Questionnaire
AKV	Fragebogen zu körperbezogenen Ängsten, Kognitionen, Vermeidung
AMDP	Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie
APA	Amerikanische Psychiatrische Gesellschaft
BAI	Beck Angst Inventar
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BDI-II	Becks Depressions Inventar-Revision
BGL	Begutachtungsleitlinien zur Krafftahreignung
BSCL	Brief Symptom Checklist
CIDI	Composite International Diagnostic Interview
DBQ	Driving Behavior Questionnaire
DBS	Driving Behavior Survey
DIA-X	Diagnostisches Expertensystem für psychische Störungen
DIPS	Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
FeV	Fahrerlaubnisverordnung
FtD	Fitness to Drive
GHQ-28	General Health Questionnaire 28
GSI	Global Severity Index
HADS-D	Hospital Anxiety and Depression Scale
HAMA	Hamilton Anxiety Scale
HDRS	Hamilton Depression Rating Scale
HWS-Syndrom	Halswirbelsäulen-Syndrom

ICD	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme
IES-R	Impact of Event Scale, Revidierte Form
Lkw	Lastkraftwagen
LVBG	Landesverband Südwestdeutschland der gewerblichen Berufsgenossenschaften
MVA	Motor Vehicle Accident Interview
OR	Odds ratio
PCL-5	PTSD Checklist for DSM-5
PDS	Posttraumatic Diagnostic Scale
PHQ-9	Patient Health Questionnaire 9
Pkw	Personenkraftwagen
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
S.A.F.E.	Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations
SDLP	Standardabweichung der Spurposition
SKID	Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV
SNRI	Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer
SÖS	Sozioökonomischer Status
SSRI	Selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer
TRIP	Test Ride for Investigating Practical Fitness to Drive
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WIVW	Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften

## Danksagung

Das Projektteam dankt allen Personen und Organisationen, welche die Studie bei der Suche nach interessierten Teilnehmenden mit Unfall erfahrung unterstützt haben; insbesondere namentlich in alphabetischer Reihenfolge: Audi Accident Research Unit (AARU), Subvenio e.V., Unfall-Opfer-Bayern e.V. und Verkehrsunfall-Opferhilfe Deutschland e.V.

Des Weiteren dankt das Projektteam Horst Kwiotek für seinen Einsatz als Fahrlehrer bei der Begleitung der Versuchsfahrten.

Ein besonderer Dank gilt allen Probandinnen und Probanden für Ihre Bereitschaft, an der Studie teilzunehmen.

# 1 Einführung

Das Statistische Bundesamt (2022) unterscheidet Unfälle nach der Schwere der Unfallfolgen unter anderem in Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden. Unfälle mit Personenschaden sind alle diejenigen, bei denen eine beteiligte Person verletzt oder getötet wurde. Schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden sind solche, bei denen eine Ordnungswidrigkeit oder Straftat im Zusammenhang mit der Straßenverkehrsteilnahme als Unfallursache vorliegt und ein Kraftfahrzeug aufgrund des Unfallschadens von der Unfallstelle abgeschleppt werden muss.

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland rund 2,3 Millionen Unfälle polizeilich erfasst, davon knapp 260.000 Unfälle mit Personenschaden, bei denen etwa 323.000 Personen verletzt wurden und 2.562 starben (Statistisches Bundesamt, 2022). Verkehrsunfälle haben eine sehr große volkswirtschaftliche Bedeutung. Für das Jahr 2020 bezifferte die Bundesanstalt für Straßenwesen den volkswirtschaftlichen Schaden auf 31,5 Milliarden Euro (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021), das entspricht 0,9 % des Bruttoinlandsprodukts (Statista, 2022). Ein gutes Drittel davon (13,19 Milliarden Euro) entfallen auf Folgekosten durch die Personenschäden (Bundesanstalt für Straßenwesen, 2021). In diese Berechnungen fallen aber nur die Folgen körperlicher Verletzungen, psychische Unfallfolgen werden nicht berücksichtigt. Während rein körperliche Verletzungen nach einem Unfall in der Regel umfassend versorgt werden, ist derzeit nicht immer sichergestellt, dass psychische Beschwerden, die in Zusammenhang mit dem Unfallgeschehen entstehen, frühzeitig erkannt und behandelt werden. Verkehrsunfälle führen jedoch sehr häufig neben körperlichen Verletzungen auch zu psychischen Beschwerden (MARASINI et al., 2022). Nach AUERBACH (2014) leidet jeder vierte Schwerverletzte mit längerem Krankenhausaufenthalt nach dem Unfall an ernstzunehmenden psychischen Symptomen, wobei diese bei einem Großteil der Betroffenen persistieren. Noch höhere Zahlen berichten KENARDY et al. (2018). Die Autoren untersuchten die Prävalenz einer schweren depressiven Episode, einer generalisierten Angststörung und einer Posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) bei Personen, die nach einem Verkehrsunfall leichte Verletzungen erlitten hatten, 6, 12 und 24 Monate nach dem Verkehrsunfall. Die Prävalenzen für mindestens eine der Störungen lagen zu allen Messzeitpunkten bei etwa 50 %. Bei 60 % der untersuchten Personen blieben die Diagnosen über die Messzeitpunkte hinweg stabil. Nur 30 % der Betroffenen erfüllten die Diagnosekriterien für mindestens eine der untersuchten Störungen zu keinem der Messzeitpunkte.

Psychischen Beschwerden, wie Konzentrationsschwierigkeiten, erhöhte Ermüdbarkeit und Schreckhaftigkeit können die Fahrkompetenz beeinflussen (z. B. MÄIREAN, 2020; PIENDL, 2015) und haben somit eine verkehrssicherheitsrelevante Bedeutung. Wie sich das Unfallereignis an sich auf das Fahrverhalten auswirkt, ist bisher unklar. Im vorliegenden Projekt wurden die Fahrkompetenz von Verkehrsunfallopfern mit und ohne psychische Beschwerden sowie einer Kontrollgruppe mit Personen ohne Unfallereignis erfasst.

Im vorliegenden Projekt wurde systematisch untersucht, inwiefern eine erhöhte psychische Belastung bei verunfallten Personen vorliegt und wie diese mit der verkehrssicherheitsrelevanten Fahrkompetenz in Zusammenhang steht. Im vorliegenden Projekt werden unter psychischen Belastungen alle Formen von psychischen Beschwerden verstanden, die dabei jedoch nicht zwingend die Diagnosekriterien einer psychischen Störung erfüllen müssen. Dazu zählen v. a. depressive und ängstliche Symptome, hohes Stresserleben, gestörter Schlaf und eine verminderte soziale Funktionsfähigkeit. Der Begriff psychische Belastung bezieht sich somit also darauf, in welchem Ausmaß sich eine Person psychisch belastet fühlt.

Weiterhin wurde untersucht, ob sich verunfallte Personen von Personen ohne Unfallereignis hinsichtlich ihrer Fahrkompetenz unterscheiden. Die Forschungsfragen können gewinnbringende Erkenntnisse

für den Bedarf an psychologischer Versorgung von Verkehrsunfallopfern sowie für die Implementierung von fahrsicherheitsrelevanten Maßnahmen nach Verkehrsunfällen bringen, wodurch die Wahrscheinlichkeit für eine weitere Unfallbeteiligung und daraus resultierendem persönlichen Leid reduziert werden könnte. Um die Forschungsfragen besser einordnen zu können und ein thematisches Grundverständnis zu schaffen, wird zunächst ein Schritt zurückgegangen und dargestellt, welche Faktoren das Auftreten eines Verkehrsunfalls begünstigen und welche Risikofaktoren für die Entwicklung von psychischen Unfallfolgen in der bisherigen Literatur bereits belegt werden konnten. Im vorliegenden Schlussbericht werden zuerst verschiedene Aspekte zum theoretischen Hintergrund des Einflusses von Verkehrsunfällen auf das psychische Wohlergehen und Zusammenhänge mit der Fahrkompetenz im Rahmen einer umfassenden Literaturstudie beschrieben. Es wird außerdem auf die relevanten rechtlichen Grundlagen zum Fahren eingegangen und ein Überblick über Methoden zur Messung von psychischen Unfallfolgen sowie von der verkehrssicherheitsrelevanten Fahrkompetenz gegeben. Aus diesen Punkten werden sowohl die Forschungsfragen als auch die Methodik für die vorliegende Studie abgeleitet. Im Anschluss an die ausführliche Beschreibung der Methodik werden die Ergebnisse der Studie dargestellt und diskutiert sowie ein abschließendes Fazit gezogen.

## 2 Theoretischer Hintergrund zum Einfluss von Verkehrsunfällen auf das psychische Wohlergehen und Zusammenhänge mit der Fahrkompetenz

Die Literaturstudie beinhaltet folgende Schwerpunkte:

1. Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall
2. Risikofaktoren für psychische Belastungen nach einem Verkehrsunfall
3. Prävalenzen psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen
4. Klinische Beschreibung psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen
5. Wissenschaftliche Befunde zur Fahrkompetenz psychisch erkrankter Personen
6. Auswirkungen eines Verkehrsunfalls auf die Fahrkompetenz
7. Relevante rechtliche Grundlagen zum Fahren
8. Überblick über Forschungsmethoden

Für die Schwerpunkte „Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall“ und „Risikofaktoren für psychische Belastungen nach einem Verkehrsunfall“, „Prävalenzen psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen“ sowie „Wissenschaftliche Befunde zur Fahrkompetenz psychisch erkrankter Personen“ wurde neben der klassischen Literaturrecherche eine systematische Literatursuche über die Datenbanken PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>) und APA Psycinfo (<https://search.proquest.com/psycinfo/advanced>) durchgeführt. Die Ergebnisse der Suchen wurden manuell anhand der jeweiligen Ausschlusskriterien gefiltert. Die verwendeten Schlagwörter sowie Ausschlusskriterien der einzelnen Literatursuchen werden jeweils im entsprechenden Abschnitt aufgeführt. Bei allen anderen thematischen Schwerpunkten wurden die Quellen frei bzw. klassisch recherchiert. Unter klassischer Recherche wird hierbei beispielsweise die Suche über die wissenschaftliche Suchmaschine Google Scholar oder das Scannen von Literaturverzeichnissen bereits vorliegender Literatur verstanden.

### 2.1 Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall

Zunächst wird die Frage, wodurch Verkehrsunfälle begünstigt werden, behandelt. Für die systematische Literaturrecherche der Risikofaktoren einer Unfallbeteiligung wurden folgende Schlagwörter verwendet:

- risk factors AND motor vehicle accident NOT: trauma, posttraumatic, children, pedestrian
- predictors for AND motor vehicle accident NOT: posttraumatic stress disorder
- Die Synonyme „motor vehicle accident“ und „road traffic crash“ wurden mit folgenden Schlagwörtern kombiniert:
  - age
  - alcohol
  - driver characteristics
  - drug
  - gender
  - personality factors
  - personality risk factors
  - sex
  - situational factors
  - situational risk factors“

Dieselben Schlagwörter und Kombinationen wurden auch in Google Scholar (<https://scholar.google.de/>) eingegeben. Studien wurden ausgeschlossen, wenn sie folgende Eigenschaften aufwiesen: Studie betrachtet ausschließlich Unfallursachen, Studie mit spezifischer Personengruppe (z. B. Senioren), Studie betrachtet Risikofaktoren für Mortalität oder Verletzungen bei Verkehrsunfällen. Insgesamt wurden 40 Artikel ausgewählt, die in Tab. 2-1 kategorisiert nach der Art des Risikofaktors dargestellt sind.

Risikofaktor		Befunde	Quellen
<b>Demographie</b>	Alter	<p>Inkonsistente Befunde: Junges Alter gilt als Risikofaktor für Verkehrsunfälle.</p> <p>sowie ein hohes Alter,</p> <p>wobei in bestimmten Situationen Personen mittleren Alters häufiger an Unfällen beteiligt sind.</p> <p>Interaktion Geschlecht: Junges Alter und ein männliches Geschlecht gelten in Kombination als einer der größten Risikofaktoren für einen Verkehrsunfall.</p> <p>Frauen sind stärker von altersbedingten Leistungseinbußen beim Fahren betroffen als Männer.</p>	<p>ABDEL-ATY, CHEN &amp; SCHOTT (1998); BRORSSON, RYDGGREN &amp; IFVER (1993); DOBSON, BROWN, BALL, POWERS &amp; MCFADDEN (1999); DOHERTY, ANDREY &amp; MACGREGOR (1998); HÍJAR, CARRILLO, FLORES, ANAYA &amp; LOPEZ (2000); MASSIE, CAMPBELL &amp; WILLIAMS (1995); MCGUIRE (1976); NORRIS, MATTHEWS &amp; RIAD (2000); VAA (2003); WILLIAMS &amp; CARSTEN (1989)</p> <p>ABDEL-ATY et al. (1998); BEKIBELE, FAWOLE, BAMGBOYE, ADEKUNLE, AJAV &amp; BAIYEROJU (2007); MASSIE et al. (1995); WILLIAMS &amp; CARSTEN (1989); VAA (2003)</p> <p>ABDEL-ATY et al. (1998); AL-BALBISSI (2003)</p>
	Geschlecht	<p>Männer erleben häufiger Verkehrsunfälle als Frauen.</p> <p>Charakterzüge, die gesellschaftlich typischerweise als weiblich gelten (z. B. emotional, einfühlsam, verständnisvoll), sind (auch bei Männern) mit einem niedrigeren Unfallrisiko verbunden.</p>	<p>CONSTANTINO, PANAYIOTOU, KONSTANTINO, LOUTSIU-LADD &amp; KAPARDIS (2011); DAS, SUN, WANG &amp; LEBOEUF (2015); MASSIE et al. (1995); VAA (2003)</p> <p>HAKAMIES-BLOMQVIST (1994); MASSIE et al. (1995)</p> <p>ABDEL-ATY et al. (1998); AL-BALBISSI (2003); TRIMPOP &amp; KIRKCALDY (1997); VAA (2003); ÖZKAN &amp; LAJUNEN (2005)</p>

Tab. 2-1: Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall.

	Risikofaktor	Befunde	Quellen
<b>Verhalten</b>	Riskantes Fahrverhalten und Verhalten	<p>Riskantes Fahrverhalten ist stark mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert.</p> <p>Riskantes Fahrverhalten mediert den Zusammenhang zwischen psychosozialen Faktoren (wie z. B. Substanzkonsum, fahrbezogenen Aggressivität) und dem Unfallrisiko.</p> <p>Die Neigung zu riskanterem Verhalten generell ist mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert.</p> <p>Interaktion Alter und Geschlecht: Riskantes Fahrverhalten ist vor allem bei jungen Männern zu finden.</p>	<p>FERGUSON, SWAIN-CAMPELL &amp; HOWARD (2003)</p> <p>DISASSA &amp; KEBU (2019)</p> <p>DUNLOP &amp; ROMER (2010); IVERSEN &amp; RUNDMO (2002); TRIMPOP &amp; KIRKCALDY (1997)</p> <p>CONSTANTINOUE et al. (2011); FERGUSON et al. (2003)</p>
	Verstoß gegen Verkehrsregeln	Die Tendenz gegen Verkehrsregeln zu verstoßen ist mit einem erhöhten Risiko sowohl einer aktiven als auch passiven Unfallbeteiligung assoziiert.	NORRIS et al. (2000); PARKER, WEST, STRADLING & MANSTEAD (1995)
	Nebentätigkeiten	Das riskante Bedienen des Handys während der Fahrt stellt einen Risikofaktor für Unfälle dar.	NABI, RACHID SALMI, LAFONT, CHIRON, ZINS & LAGARDE (2007)
	Geschwindigkeit	<p>Das Überschreiten des Geschwindigkeitslimits auf Landstraßen ist mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert.</p> <p>Die Häufigkeit an Geschwindigkeitsübertretungen ist mit dem Risiko einer aktiven aber nicht mit einer passiven Unfallbeteiligung assoziiert.</p> <p>Die Bevorzugung hoher Geschwindigkeit ist mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert.</p>	<p>NABI et al. (2007)</p> <p>NORRIS et al. (2000); PARKER et al. (1995)</p> <p>SÜMER (2003)</p>
	Soziale Anpassung	Ein hohes Maß an sozialer Devianz, sozialer Normlosigkeit und eine niedrige soziale Anpassungsfähigkeit sind mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle assoziiert.	DISASSA & KEBU (2019); HANSE (1988); MCGUIRE (1976); WEST & HALL (1997)

Tab. 2-1: Fortsetzung.

	<b>Risikofaktor</b>	<b>Befunde</b>	<b>Quellen</b>
<b>Verhalten</b>	Selbstverletzung	Die Ausführung von selbstverletzendem Verhalten ist bei jungen Menschen mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle assoziiert.	MARTINIUK et al. (2009)
	<b>Kognition</b>	Entscheidungsfindung  Informationenverarbeitung	PARKER et al. (1995)  AVOLIO, KROECK & PENEK (1985)
<b>Persönlichkeit</b>	Einstellung zu Verstößen gegen Verkehrsregeln	Die positive Einstellung gegenüber Regelbrüchen im Straßenverkehr hängt mit einem erhöhten Risiko einer Unfallbeteiligung zusammen (v. a. bei selbstverschuldeten Unfällen).	WEST & HALL (1997)
	Gewissenhaftigkeit	Eine niedrige Gewissenhaftigkeit ist ein Risikofaktor für Verkehrsunfälle.	CLARKE & ROBERTSON (2005); MCGUIRE (1976)
	Verträglichkeit	Eine niedrige Verträglichkeit ist ein Risikofaktor für Verkehrsunfälle.	CLARKE & ROBERTSON (2005); MCGUIRE (1976)
	Extraversion	Extraversion ist ein Risikofaktor für Unfälle.  Personen, die sozial stimulierende Situationen präferieren, sind häufiger an Verkehrsunfällen beteiligt.	CLARKE & ROBERTSON (2005); HANSE (1988); ULLEBERG (2002)  TRIMPOP & KIRKCALDY (1997)
	Sensation Seeking	Ein hohes Maß an Sensation Seeking hängt positiv mit dem Auftreten von Verkehrsunfällen zusammen.  Sensation Seeking als distaler Prädiktor beeinflusst proximale Prädiktoren wie riskantes Fahrverhalten, von der Norm abweichendes Verhalten oder dysfunktionaler Alkoholkonsum, welche Verkehrsunfälle begünstigen.	DAHLEN, MARTIN, RAGAN & KUHLMAN (2005); TRIMPOP & KIRKCALDY (1997); ULLEBERG (2002)  CONSTANTINO et al. (2011); DAHLEN et al. (2005); SÜMER (2003)

Tab. 2-1: Fortsetzung.

	<b>Risikofaktor</b>	<b>Befunde</b>	<b>Quellen</b>
<b>Persönlichkeit</b>	Belohnungssensitivität	Belohnungssensitivität hängt stark mit riskantem Fahrverhalten zusammen und beeinflusst somit das Auftreten von Verkehrsunfällen.	CONSTANTINOU et al. (2011)
	Aggression	Das Ausmaß an Aggression allgemein, sowie Aggression im Straßenverkehr sind mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle assoziiert. Aggression als distaler Prädiktor beeinflusst proximale Prädiktoren wie riskantes Fahrverhalten, von der Norm abweichendes Verhalten oder dysfunktionaler Alkoholkonsum, welche Verkehrsunfälle begünstigen.	GULLIVER & BEGG (2007); HANSE (1988); ULLEBERG (2002)  SÜMER (2003)
	Impulsivität	Mit dem Ausmaß an Impulsivität können zukünftige Verkehrsunfälle vorhergesagt werden. Impulsivität als distaler Prädiktor beeinflusst proximale Prädiktoren wie riskantes Fahrverhalten, von der Norm abweichendes Verhalten oder dysfunktionaler Alkoholkonsum, welche Verkehrsunfälle begünstigen.	DAHLEN et al. (2005); HILAKIVI, VEILAHTI, ASPLUND, SINIVUO, LAITINEN & KOSKENVUO (1989)  CONSTANTINOU et al. (2011); DAHLEN et al. (2005)
	Altruismus	Ein niedriges Level an Altruismus und Ängstlichkeit ist mit dem Auftreten von Verkehrsunfällen assoziiert.	ULLEBERG (2002)
	Selbstwert	Ein niedriger Selbstwert hängt mit der Unfallbeteiligung zusammen. Ein niedriger Selbstwert in Kombination mit hoher Feindseligkeit sagt einen zukünftigen Verkehrsunfall vorher.	SMITH & HECKERT (1998)  NORRIS et al. (2000)

Tab. 2-1: Fortsetzung.

	Risikofaktor	Befunde	Quellen
<b>Persönlichkeit</b>	Sonstiges	<p>Ein externer locus of control ist mit einem erhöhten Risiko für Unfälle assoziiert.</p> <p>Abenteuerlust, Naivität und eine niedrige Selbstkontrolle können Verkehrsunfälle voraussagen.</p> <p>Die Anfälligkeit für Langeweile ist mediert durch aggressive und riskantes Fahrverhalten mit unfallbezogenen Situationen assoziiert.</p> <p>Eine niedrige Ausprägung an emotionaler Anpassungsfähigkeit sowie eine geringe Ängstlichkeit sind mit der Häufigkeit von Verkehrsunfällen assoziiert.</p>	<p>HANSE (1988)</p> <p>HILAKIVI et al. (1989)</p> <p>DAHLEN et al. (2005)</p> <p>ULLEBERG (2002)</p>
<b>Situation</b>	Substanzkonsum	<p>Das Fahren unter dem Einfluss von Alkohol oder Drogen gilt als Risikofaktor für einen Verkehrsunfall.</p> <p>Interaktion mit Alter: Jüngere und Menschen im mittleren Alter fahren häufiger unter dem Einfluss solcher Substanzen als Ältere.</p> <p>Interaktion Geschlecht und Ethnie: V. a. weiße Männer sind häufiger an Unfällen beteiligt, die in Zusammenhang mit Drogen und Alkohol stehen.</p> <p>Gewohnheitsmäßiger Alkoholkonsum ist mit einem riskanteren Fahrstil, mehr Fahrfehlern und häufigeren Verkehrsunfällen assoziiert.</p> <p>Die Neigung zu Substanzkonsum ist mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle assoziiert.</p>	<p>ABDEL-ATY &amp; ABDELWAHAB (2000); ABDEL-ATY et al. (1998); BEKIBELE et al. (2007); DAS et al. (2015); DISASSA &amp; KEBU (2019); HÍJAR et al. (2000); HOU et al. (2012); MOVIG et al. (2004); RAMAEKERS, BERGHAUS, VAN LAAR &amp; DRUMMER (2004); VAA (2003); VALEN et al. (2019)</p> <p>ABDEL-ATY &amp; ABDELWAHAB (2000); ABDEL-ATY et al. (1998)</p> <p>ABDEL-ATY &amp; ABDELWAHAB (2000)</p> <p>DOBSON et al. (1999); FERGUSSON et al. (2003); VAA (2003)</p> <p>DUNLOP &amp; ROMER (2010); VAA (2003)</p>

Tab. 2-1: Fortsetzung.

	Risikofaktor	Befunde	Quellen
<b>Situation</b>	Müdigkeit	Müdigkeit beim Fahren ist ein Risikofaktor für Verkehrsunfälle.	NABI et al. (2007)
	Wetter	Ungünstige Wetterbedingungen erhöhen das Unfallrisiko.	HiJAR et al. (2000)
	Zweck der Fahrt	Ist die Arbeit der Grund der Autofahrt ist das Unfallrisiko im Vergleich zu Fahrten in der Freizeit erhöht.	HiJAR et al. (2000)
	Zeitpunkt	Statistisch betrachtet passieren freitagnachmittags die meisten Unfälle mit Personenschaden in Deutschland.	Statistisches Bundesamt (2020)
	Stress auf der Arbeit	Ein hohes Ausmaß an Stress auf der Arbeit ist mit einem erhöhten Risiko für einen Verkehrsunfall assoziiert.	NORRIS et al. (2000)
<b>Sonstige</b>	Vorherige Verkehrsunfälle	Ein vorheriger Verkehrsunfall stellt einen Risikofaktor für das Auftreten eines weiteren Verkehrsunfalls dar.	DAS et al. (2015); NORRIS et al. (2000)
	Wohnort	Das Wohnen in einer großen Stadt ist mit einem erhöhten Risiko einer Unfallbeteiligung assoziiert.	NORRIS et al. (2000)
	Umzug	Ein kürzlicher Umzug ist ein Risikofaktor für einen Verkehrsunfall.	NORRIS et al. (2000)

Tab. 2-1: Fortsetzung.

Wie in Tab. 2-1 ersichtlich, lassen sich die Risikofaktoren für eine Beteiligung an motorisierten Verkehrsunfällen in verschiedene Kategorien einteilen. Bezüglich des demographischen Risikofaktors Alter gibt es inkonsistente Befunde. Die meisten Studien hierzu fanden heraus, dass vor allem junges Alter mit einem erhöhten Unfallrisiko assoziiert ist. Ein Grund hierfür ist die geringe Fahrerfahrung von jungen Personen (z. B. BRORSSON et al., 1993; VAA, 2003). Zudem zeigen junge Menschen „unreife“ Verhaltensweisen (MCGUIRE, 1976), wodurch v. a. bei jungen Männern riskantes Fahrverhalten begünstigt wird (CONSTANTINO et al., 2011; FERGUSSON et al., 2003). Weiterhin ist das Fahren unter dem Einfluss von Substanzen unter Jüngeren häufig (ABDEL-ATY & ABDELWAHAB, 2000). Einige Studien berichten jedoch auch ein erhöhtes Unfallrisiko für ältere Menschen und wenige Studien sehen in bestimmten Situationen ein mittleres Alter als Risikofaktor. So ist auf den Arbeitswegen zu den Hauptverkehrszeiten in Städten die Unfallbeteiligung unter Personen mittleren Alters deutlich erhöht (ABDEL-ATY et al., 1998). Hohes Alter als Risikofaktor wird bedingt durch Leistungseinbußen sowie einen verschlechterten psychischen und körperlichen Gesundheitszustand (VAA, 2003), wobei Frauen stärker von der altersbedingten Minderung der Fahrleistung betroffen sind als Männer (HAKAMIES-BLOMQVIST, 1994; MASSIE et al., 1995). Im Jahr 2021 erlebten statistisch gesehen in Deutschland Personen im Alter zwischen 25 und 35 Jahren am häufigsten Verkehrsunfälle (Statistisches Bundesamt, 2022).

Bezüglich des Geschlechts ist die Befundlage eindeutiger. Männliches Geschlecht gilt als Risikofaktor für Verkehrsunfälle. Dies schlägt sich ebenfalls in den Unfallstatistiken nieder (Statistisches Bundesamt, 2021). Frauen fahren tendenziell vorsichtiger und insgesamt weniger als Männer, weshalb die Unfallrate unter Frauen niedriger ist (VAA, 2003). Die Interaktion von Geschlecht und Alter, dass junges Alter in Kombination mit männlichem Geschlecht besonders stark mit Verkehrsunfällen assoziiert ist, ist gut belegt (z. B. DAS et al., 2015).

Kognitive sowie persönlichkeitsbezogene Risikofaktoren hängen eng mit verhaltensbezogenen Risikofaktoren zusammen. So führt eine positive Einstellung gegenüber Verkehrsregelbrüchen häufig auch zu tatsächlichen Verstößen im Straßenverkehr (PARKER et al., 1995; WEST & HALL, 1997). Persönlichkeitseigenschaften wie Aggressivität, Belohnungssensitivität, Impulsivität oder Sensation Seeking scheinen nicht direkt, sondern mediiert durch das Verhalten die Unfallbeteiligung zu beeinflussen (CONSTANTINO et al., 2011; DAHLEN et al., 2005; SÜMER, 2003). So führen diese Eigenschaften zu riskanten Fahrverhaltensweisen, welche wiederum zu Verkehrsunfällen führen.

Zu den situativen Risikofaktoren gehört u. a. das Fahren unter dem Einfluss von Substanzen. Hierbei sind vor allem Personen jungen und mittleren Alters betroffen. Auch hier spielt riskantes Fahrverhalten eine vermittelnde Rolle im Zusammenhang mit dem Unfallrisiko (DISASSA & KEBU, 2019). Die angegebenen Studien zum häufigsten Zeitpunkt von Verkehrsunfällen fanden gegensätzliche Ergebnisse (DOHERTY et al., 1998; HÍJAR et al., 2000). Dies lässt sich darauf zurückführen, dass unterschiedliche Orte (z. B. Kanada in DOHERTY et al., 1998; Mexiko in HÍJAR et al., 2000) mit einer unterschiedlichen methodischen Herangehensweise betrachtet wurden. So wurden in der einen Studie die Unfallrate pro Person an den gefahrenen Kilometern relativiert (DOHERTY et al., 1998) und in der anderen Studie Unfallfahrten mit unfallfreien Fahrten verglichen (HÍJAR et al., 2000). Nach Statistiken passieren in Deutschland die meisten Unfälle mit Personenschaden Freitag nachmittags (Statistisches Bundesamt, 2021). Die Zahlen wurden jedoch nicht am Verkehrsaufkommen relativiert, sodass diese nur beschränkt interpretierbar sind. In die Literaturanalyse wurden Studien aus unterschiedlichen Ländern und Kulturen eingeschlossen. Dies sollte im Hinblick auf die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf Deutschland berücksichtigt werden.

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass einige Faktoren aus unterschiedlichen Bereichen eine Unfallbeteiligung begünstigen. Dabei gibt es Faktoren, welche stabil und damit nicht beeinflussbar sind. Hierzu zählen beispielsweise demographische oder persönlichkeitsbezogene Variablen. Gleichzeitig sind andere Faktoren, z. B. aus der Kategorie Verhalten oder Situation, nicht stabil, d. h. sie sind veränderbar. An diesen Stellen könnten präventive Maßnahmen greifen. Auch eine vorherige Unfallbeteiligung ist mit dem Erleben weiterer Unfälle assoziiert. Ein Verkehrsunfall scheint also neben anderen

Faktoren „etwas verändert“ zu haben, was die Wahrscheinlichkeit für einen weiteren Unfall erhöht. Als vermittelnde Variable wäre hierbei das Fahrverhalten denkbar.

## 2.2 Risikofaktoren für psychische Belastungen nach einem Verkehrsunfall

Ist ein Verkehrsunfall aufgetreten, stellt sich die Frage, wovon es abhängt, ob sich psychische Unfallfolgen wie Belastungssymptome oder psychische Störungen entwickeln. In der bisherigen Traumaforschung wurden zahlreiche Risiko- und Schutzfaktoren untersucht, welche die Wahrscheinlichkeit, nach einer traumatischen Erfahrung psychisch zu erkranken, beeinflussen. Welche Risiko- und Schutzfaktoren bei einem Verkehrsunfall bekannt sind, wurde mit einer systematischen Literatursuche mit folgenden Schlagwörtern recherchiert:

- psychological disorder AND motor vehicle accident
- psychological distress AND motor vehicle accident
- risk factors AND psychological disorder AND after motor vehicle accident
- risk factors for PTSD AND after motor vehicle accident
- risk factors for depression AND after motor vehicle accident
- risk factors for anxiety disorder AND after motor vehicle accident
- peritraumatic risk factors AND psychological disorder AND after motor vehicle accident
- peritraumatic risk factors AND psychological disorder AND after motor vehicle accident
- gender AND risk factor for mental disorder AND after motor vehicle accident
- age AND risk factor for mental disorder AND after motor vehicle accident

Studien, die Risikofaktoren nicht für Erwachsene, sondern für Kinder erforschten sowie Studien, die als Risikofaktoren ein Schmerzsyndrom, eine psychiatrische Störung wie Schizophrenie oder ADHS oder Cannabiskonsum untersuchten, wurden ausgeschlossen. Anhand der Analyse wurden 44 Artikel ausgewählt. Diese wurden zusammen mit 22 weiteren Studien, die mittels klassischer Literaturanalyse gefunden wurden, nach prä-, peri- und posttraumatischen Risikofaktoren kategorisiert (nach OKON & MEERMANN, 2003). Aufgrund der Vielzahl der bisher erforschten Faktoren wird nachfolgend nur in Auszügen auf die bisherige Literatur eingegangen. Ein umfassender Überblick über die bisherige Forschung ist in Tab. 2-2 dargestellt.

Einer der am besten belegten prätraumatischen Faktoren ist das Geschlecht. So sind Frauen anfälliger als Männer, nach einem Verkehrsunfall an einer psychischen Störung zu erkranken (z. B. CHOSSEGROS et al., 2011; DICKOV et al., 2009; KOVACEVIC et al., 2020). Bezüglich des Bildungsgrades liegen inkonsistente Befunde vor. So gilt auf der einen Seite ein hoher Bildungsgrad als Risikofaktor für die Entwicklung einer PTBS (KHODADADI-HASSANKIADEH, NAYERI, SHAHSAVARI, YOUSEFZADEH-CHABOK & HAGHANI, 2017), auf der anderen Seite wirkt ein hoher sozioökonomischer Status (SÖS; höherer Bildungsgrad, Vollzeit Anstellung, höheres Einkommen) protektiv in Bezug auf die psychische Belastung (LEWIS et al., 2014). Es ist wahrscheinlich, dass bei einem höheren SÖS die feste Anstellung und das Einkommen und nicht der Bildungsgrad die ausschlaggebenden protektiven Faktoren darstellen, da Personen ohne Anstellung mehr von psychischen Störungen nach Verkehrsunfällen betroffen sind (BECK, PALYO, CANNA, BLANCHARD & GUDMUNSDOTTIR, 2006). Bezüglich des Alters beim Unfall gibt es inkonsistente Ergebnisse. RYB, DISCHINGER, READ & KUFERA (2009) fanden bei jungen Menschen eine niedrige Wahrscheinlichkeit für psychische Störungen. KHODADADI-HASSANKIADEH et al. (2017) hingegen fanden heraus, dass junges Alter mit der Entwicklung einer PTBS assoziiert ist. Die Autoren nehmen an, dass dies der Fall sei, weil ältere Menschen bereits aufgrund früherer Erfahrungen ihre Coping-Strategien entsprechend angepasst haben. Bestimmte Coping-Strategien scheinen sich nämlich in Bezug auf die Entwicklung einer psychischen Störung risikofördernd auszuwirken, wie z. B. emotionsbetonte oder vermeidende Copingme-

chanismen (z. B. AUERBACH, 2014; DOUGALL, URSANO, POSLUSZNY, FULLERTON & BAUM, 2001).

Zu den wichtigsten peritraumatischen Risikofaktoren zählen das subjektive Erleben und die wahrgenommene psychische Belastung des Unfallereignisses. Insbesondere das unmittelbare Erleben des Unfalls als lebensbedrohlich und die damit verbundene Stressreaktion gelten als Risikofaktoren (KOVACEVIC et al., 2020; OZER, BEST, LIPSEY & WEISS, 2003). Eine wahrgenommene Hilflosigkeit, die Konfrontation mit besonders grausamen Umständen oder dem Tod eines Unfallbeteiligten kann sich ebenfalls negativ auf die psychische Genesung auswirken (AUERBACH, 2014; GREEN, 1990; RYB et al., 2009). Dissoziative Symptome (z. B. Derealisation oder Depersonalisation) gehen bei Frauen stärker als bei Männern mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für posttraumatische psychische Belastungen einher (BRYANT & HARVEY, 2003; FULLERTON et al., 2001). Es ist unklar, welche Rolle die Schuldfrage bei Entstehung psychischer Belastungen nach Unfällen einnimmt. Schuldige scheinen jedoch seltener zu erkranken als Unschuldige (z. B. KOVACEVIC et al., 2020; NICKERSON, ADERKA, BRYANT & HOFMANN, 2013; RYB et al., 2009). Es gibt andererseits auch Studien, die gezeigt haben, dass bei einer internalen Attribution der Unfallursache die Wahrscheinlichkeit eine psychische Störung zu entwickeln erhöht ist (z. B. BLANCHARD, HICKLING, TAYLOR, LOOS, FORNERIS & JACCARD, 1996; FITZHARRIS, FILDES, CHARLTON & TINGVALL, 2005).

Die Schwere der Verletzungen, das Empfinden von Schmerzen und belastende medizinische Behandlungen können die psychische Gesundheit als posttraumatische Faktoren nach dem Unfall beeinträchtigen (KOVACEVIC et al., 2020; MAYOU, BRYANT & DUTHIE, 1993). Vielfach wird jedoch diskutiert, inwiefern diese Aspekte selbst einen Risikofaktor darstellen oder ob nicht vielmehr deren subjektive Bewertung der entscheidende Prädiktor ist (AUERBACH, 2014; MAYOU et al., 1993; SCHNYDER, MOERGELI, KLAGHOFER & BUDEBERG, 2001). Ein wichtiger Schutzfaktor vor, während und nach dem Unfall stellt dagegen die wahrgenommene soziale Unterstützung dar (z. B. NING, GUAN & LIU, 2017; OZER et al., 2003). Weiterhin gibt es einen Zusammenhang von Rechtsstreitigkeiten und psychischen Störungen nach Verkehrsunfällen (z. B. MAYOU, EHLERS & BRYANT, 2002). Dabei ist jedoch unklar, ob die Rechtsstreitigkeiten zu der Entwicklung einer psychischen Störung führen, oder aber ob das Vorhandensein einer psychischen Störung und der resultierende Leidensdruck die Motivation, sich vor Gericht zu begeben, verstärkt. Wurde bereits eine psychische Störung entwickelt, begünstigen persistierende gesundheitliche sowie finanzielle Probleme die Aufrechterhaltung der psychischen Krankheit (MAYOU, BRYANT & EHLERS, 2001; MAYOU et al., 2002).

Die Risikofaktoren können also bereits vor, während und nach dem Unfall die Entwicklung einer psychischen Störung begünstigen. Die meisten Faktoren sind dabei nicht beeinflussbar. Lediglich an kognitiven Faktoren, Coping-Strategien und sozialer Unterstützung könnte sowohl präventiv als auch im Rahmen einer Nachsorge gearbeitet werden. Welche psychischen Störungen bzw. Symptome sich häufig nach dem Unfallereignis entwickeln, wird im nächsten Abschnitt behandelt.

Risikofaktoren		Befunde	Quellen
prätraumatisch	Geschlecht	Frauen sind anfälliger, nach einem Verkehrsunfall an einer psychischen Störung zu erkranken als Männer.	CHOSSEGROS et al. (2011); DICKOV et al. (2009); EHLERS, MAYOU & BRYANT (1998); FULLERTON et al. (2001); GIUMMARRA et al. (2018); HASSELBERG, KIRSEBOM, BÄCKSTRÖM, BERG & RISSANEN (2019); KHODADADI-HASSANKIADEH et al. (2017); KOVACEVIC et al. (2020); LEWIS et al. (2014); LIN, GONG, XIA & DAI (2018); MAYOU et al. (2002); RYB et al. (2009); WU & CHEUNG (2006); YOHANNES, GEBEYEHU, ADERA, AYANO & FEKADU (2018)
	Erwerbstätigkeit	Personen ohne Anstellung haben eine höhere Wahrscheinlichkeit eine bereits bestehende psychische Störung aufrecht zu erhalten. Interaktion mit Geschlecht: Bei arbeitslosen Männern liegt das Odds Ratio für eine psychische Störung bei 9,94, bei arbeitslosen Frauen bei 2,85.	BECK et al. (2006)
	Bildungsgrad	Inkonsistente Ergebnisse: Ein höherer Bildungsgrad ist mit einer höheren Rate an PTBS assoziiert. Ein höherer SÖS (höherer Bildungsgrad, Vollzeit Anstellung, höheres Einkommen) ist ein protektiver Faktor in Bezug auf psychische Belastung nach einem Unfall.	KHODADADI-HASSANKIADEH et al. (2017)  LEWIS et al. (2014)
	Alter	Erwerb der Fahrerlaubnis in jungem Alter stellt einen Schutzfaktor in Bezug auf die Entwicklung von Fahrangst dar. Bezüglich des Alters beim Unfall inkonsistente Ergebnisse: Jüngere Fahrer erkranken eher als Ältere. Die Wahrscheinlichkeit zu erkranken ist bei Jüngeren niedriger. Interaktion mit Geschlecht: Frauen mittleren Alters haben ein höheres Risiko zu erkranken als jüngere und ältere Frauen. Bei Männern gab es keine Assoziation mit dem Alter.	EHLERS, HOFMANN, HERDA & ROTH (1994); TAYLOR (2018); TAYLOR, DEANE & PODD (2007)  KHODADADI-HASSANKIADEH et al. (2017) RYB et al. (2009)  KOBAYASHI, SLEDJESKI & DELAHANTY (2019)

Tab. 2-2: Risikofaktoren für die Entwicklung einer psychischen Störung nach einem Verkehrsunfall.

Risikofaktoren	Befunde	Quellen
<p><b>prätraumatisch</b></p> <p>Copingstrategien</p>	<p>Eine emotionsbetonte/vermeidende Coping-Strategie gilt als Risikofaktor im Vergleich zu problemfokussiertem Coping.</p> <p>Bei Schmerzpatienten ist eine „dysfunctional and interpersonally distressed“ Coping-Strategie bezüglich des Schmerzes ein Risikofaktor für eine psychische Störung.</p> <p>„Wishful thinking coping“ ist ein Risikofaktor für die Entwicklung einer PTBS.</p>	<p>AUERBACH (2014); DÖRFEL, RABE &amp; KARL* (2008); HARVEY &amp; BRYANT (1998a); HRUSKA, FALLON, SPOONSTER, SLEDJESKI &amp; DELAHANTY (2011); STALLARD, VELLEMAN, LANGSFORD &amp; BALDWIN (2001)</p> <p>BECK, GUDMUNSDOTTIR &amp; JILLIAN (2003)</p> <p>DOUGALL et al. (2001)</p>
Locus of Control	Externales Coping stellt im Vergleich zu internalem Coping einen Risikofaktor dar.	AUERBACH (2014)
Frühere Belastungserfahrung / Psychische Gesundheit	Frühere Trauma- oder Belastungserfahrungen, vorherige Unfälle sowie psychische und körperliche Vorerkrankungen können die Wahrscheinlichkeit erhöhen, nach einem späteren Verkehrsunfall psychisch zu erkranken.	AUERBACH (2014); BLANCHARD et al. (1996); EHLERS et al. (1998); ELBERS, AKKERMANS, LOCKWOOD, CRAIG & CAMERON (2015); FITZHARRIS et al. (2005); GABERT-QUILLEN, IRISH, SLEDJESKI, FALLON, SPOONSTER & DELAHANTY (2012); HARVEY & BRYANT (1998a); HARVEY & BRYANT (1999); KENARDY et al. (2018); KOVACEVIC et al. (2020); MALTA, BLANCHARD, TAYLOR, HICKLING & FREIDENBERG (2002); PLATTIS-MILLS et al. (2017); RYB et al. (2009); WATTS (1995)
Persönlichkeit	Hohe Ausprägungen auf der Neurotizismus-Skala sind positiv während hohe Ausprägungen auf der Extraversions-Skala negativ mit der Entwicklung einer PTBS assoziiert sind. <p>Eine hohe emotionale Reaktivität ist mit einer höheren Ausprägung von posttraumatischen Belastungssymptomen assoziiert.</p>	DÖRFEL et al. (2008); NING et al. (2017) <p>ZAWADZKI &amp; POPIEL (2012)</p>
Kognitive Faktoren	Kognitive Faktoren wie eine negative Sicht auf das Selbst, Selbstvorwürfe, Rumination, negative Interpretation von Intrusionen etc. begünstigen die Entwicklung einer psychischen Störung. <p>Ein niedriges Kohärenzgefühl ist (vermittelt durch posttraumatische Kognitionen wie negative Bewertung des Selbst) ein Risikofaktor. Ein stark ausgeprägtes Kohärenzgefühl gilt als Resilienzfaktor.</p>	DÖRFEL et al. (2008); EHRING, EHLERS & GLUCKSMAN (2006); MAYOU et al. (2002) <p>KAŻMIERCZAK, STRELAU &amp; ZAWADZKI (2016)</p>

Tab. 2-2: Fortsetzung.

Risikofaktoren		Befunde	Quellen
peri-traumatisch	Wahrgenommene psychische Belastung	Hohe wahrgenommene Belastung, wahrgenommene Hilflosigkeit, Todesangst, Lebensbedrohung oder Konfrontation mit grausamen Umständen sind Risikofaktoren.	AUERBACH (2014); CRAIG et al. (2017); DOUGALL et al. (2001); EHLERS et al. (1998); GREEN (1990); GUEST, TRAN, GOPINATH, CAMERON & CRAIG (2018); HODGSON & WEBSTER (2011); JEAVONS, GREENWOOD & L. HORNE (2000); KOVACEVIC et al. (2020); KUHN (2004); MAYOU et al. (2002); OZER et al. (2003); PLATTIS-MILLS et al. (2017); SCHNYDER et al. (2001); WU & CHEUNG (2006)
	Dissoziative Symptome	Dissoziative Symptome nach dem Unfall (z. B. Derealisation oder Depersonalisation) gehen mit erhöhter Wahrscheinlichkeit für posttraumatische psychische Belastungen einher  Interaktion Geschlecht: stärkerer Prädiktor bei Frauen	BREH & SEIDLER (2005); BREH & SEIDLER (2007); EHLERS et al. (1998); HODGSON & WEBSTER (2011); KAPFFHAMMER, DOBMEIER, EHRENTRAUT & ROTHENHÄUSLER (2001); KUHN (2004); NAIM et al. (2014)  BRYANT & HARVEY (2003); FULLERTON et al. (2001)
	Schuld	Inkonsistente Befunde: Schuldige scheinen seltener zu erkranken als Unschuldige.	AUERBACH (2014); CHOSSEGROS et al. (2011); GIUMMARRA et al. (2018); KOVACEVIC et al. (2020); LITTLETON et al. (2012); NICKERSON et al. (2013); RYB et al. (2009)
	Tod eines Unfallbeteiligten	Wird die Unfallursache internal attribuiert, ist die Wahrscheinlichkeit eine psychische Störung zu entwickeln höherer als bei einer externalen Attribution.  Wurde beim Unfall eine Person getötet, ist die Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung einer PTBS erhöht.	BLANCHARD et al. (1996); FITZHARRIS et al. (2005)  RYB et al. (2009)
	Psychobiologische Faktoren	Psychobiologische Faktoren wie die Herzrate, das Cortisol-Level oder die Schmerzintensität scheinen die Entwicklung und Aufrechterhaltung einer psychischen Störung zu beeinflussen.	EHRING, EHLERS, CLEARE & GLUCKSMAN (2008a); KUHN (2004); KUHN, BLANCHARD, FUSE, HICKLING & BRODERICK (2006); POZZATO et al. (2019)
	Verkehrsmittel	Ein Jahr nach dem Unfall weisen verunfallte Radfahrende eine bessere psychische Genesung auf als verunfallte Pkw-Fahrende. Eine bessere körperliche Fitness der Radfahrenden könnte hierbei jedoch einen konfundierenden Faktor darstellen.	GOPINATH et al. (2021)

Tab. 2-2: Fortsetzung.

Risikofaktoren	Befunde	Quellen
post-traumatisch	Ein wahrgenommener Mangel an sozialer Unterstützung ist ein Risikofaktor. Vorhandene Unterstützung wirkt dagegen protektiv.	AUERBACH (2014); BREWIN, ANDREWS & VALENTINE (2000); DOUGALL et al. (2001); GABERT-QUILLEN et al. (2012); HAGL, BUTOLLO, PETER & GEORGI (2009); KAZANTZIS, KENNEDY-MOFFAT, FLETT, PETRIK, LONG & CASTELL (2012); NING et al. (2017); OZER et al. (2003); POZZATO et al. (2020)
Verletzungen / Schmerzen	Das Risiko psychisch zu erkranken hängt von der Schwere der Verletzungen ab und damit verbunden gelten Schmerzen (insbesondere chronische) und schwere medizinische Eingriffe als Risikofaktoren.  Persistierende gesundheitliche Probleme halten die entwickelte psychische Störung aufrecht.	BLANCHARD et al. (1996); CHOSSEGROS et al. (2011); EHLERS et al. (1998); FITZHARRIS et al. (2005); FROMMBERGER, SCHLICKEWEI, STIEGLITZ, NYBERG, KUNER & BERGEN (1998); GABERT-QUILLEN et al. (2012); HASSELBERG et al. (2019); KAZANTZIS et al. (2012); KHODADADI-HASSANKIADEH et al. (2017); KOVACEVIC et al. (2020); MAYOU et al. (1993); NICKERSON et al. (2013); PLATTS-MILLS et al. (2017); POZZATO et al. (2020); WINTER (1996); WU & CHEUNG (2006)  MAYOU et al. (2001); MAYOU et al. (2002)
Finanzielle Probleme	Finanzielle Probleme können die Aufrechterhaltung einer psychischen Störung begünstigen.	MAYOU et al. (2001); MAYOU et al. (2002)
Akute Belastungsreaktion	Eine akute Belastungsreaktion direkt nach dem Verkehrsunfall ist mit der Entwicklung einer PTBS assoziiert.  Interaktion Geschlecht: Bei Frauen ist die akute Belastungsreaktion ein stärkerer Prädiktor als bei Männern.  Erhöhte Depressionswerte (BDI) sowie posttraumatische Belastungssymptome (IES) direkt nach dem Unfall begünstigen die Entwicklung einer psychischen Störung.	BRYANT & HARVEY (1998); EHRING et al. (2008a); HARVEY & BRYANT (1998b)  BRYANT & HARVEY (2003)  SILOVE, BLASZCZYNSKI, MANICAVASAGER, TYNDALL, PETRIDIS & HILLMAN (2003)

Tab. 2-2: Fortsetzung.

Risikofaktoren		Befunde	Quellen
post-traumatisch	Kognitive Faktoren	Eine Aufmerksamkeitsverzerrung (attention bias) hin zu bedrohlichen Reizen kann die Entstehung einer PTBS nach einem Verkehrsunfall vorhersagen. Posttraumatische Kognitionen, wie eine negative Bewertung des Selbst, gelten als Risikofaktoren.	NAIM et al. (2014)  KAŹMIERCZAK et al. (2016)
		Die durch den Unfall ausgelöste Intensivierung der Wertschätzung des Lebens sowie des spirituellen Bewusstseins ist positiv mit der Entwicklung von PTBS-Symptomen assoziiert.	NISHI, MATSUOKA & KIM (2010)
	Rechtstreitigkeiten	Die Verwicklung in Rechtsstreitigkeiten hängt mit der Entwicklung einer psychischen Störung zusammen, wobei die Richtung des Zusammenhangs unklar ist.	BECK et al. (2003); BLANCHARD et al. (1996); EHLERS et al. (1998); MAYOU et al. (2001); MAYOU et al. (2002); WU & CHEUNG (2006)
	Schlafstörungen	Schlafstörungen einen Monat nach dem Unfall gelten als Risikofaktor für die Entwicklung einer PTBS.	KOREN, ISAAC ARNON, LAVIE & KLEIN (2002)

Tab. 2-2: Fortsetzung.

## 2.3 Prävalenzen psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen

Um einen Überblick über die häufigsten psychischen Störungen nach Verkehrsunfällen zu bekommen, wurde eine systematische Literaturrecherche mit zwei Kombinationen an Schlagwörtern durchgeführt:

- Psychological disorder AND motor vehicle accident
- Psychological distress AND motor vehicle accident

Die Treffer wurden durch folgende Ausschlusskriterien gefiltert:

- Keine Angabe zur Prävalenz, fahrrelevante Vorerkrankung (Demenz, ADHS, Schlafstörungen etc.)
- fahrrelevante Veränderung des Fahrerszustandes (z. B. Drogen-, Alkoholkonsum, Schlafentzug etc.)
- Evaluationen von Treatments
- Kinder und Jugendliche
- nicht zugängliche Artikel

Insgesamt wurden 38 Artikel ausgewählt, die nach der Art der Störung bzw. Symptomen kategorisiert wurden: Posttraumatische Belastungsstörung (28), Depression (15), Fahrangst (10), andere Angststörungen (8), psychische Belastung (6) und Schlafstörung (3). Manche Quellen beinhalten mehrere Störungen und wurden bei der Gruppierung nach Störungsbild folglich mehrfach gezählt. In Tab. 2-3, Tab. 2-4 und Tab. 2-5 werden die Prävalenzangaben der Studien für die drei Störungsbilder mit den meisten Quellen sortiert nach dem Jahr der Veröffentlichung aufgezeigt. Im Folgenden werden die drei häufigsten Störungsbilder und deren Auftreten ausführlicher erläutert sowie einzelne Befunde zu den weiteren Störungsbildern kurz dargestellt.

### 2.3.1 PTBS

Betrachtet man den Überblick über die Häufigkeit einer PTBS nach einem Verkehrsunfall in Tab. 2-3, so reichen die Prävalenzen von 2,8 % bis 67 % und in einem Review sogar bis 100 %. Gründe für diese große Spannweite sind Unterschiede in der Untersuchungsmethodik, in der betrachteten Symptomschwere und unterschiedliche Untersuchungszeiträume. Wie man aus den verschiedenen Messzeitpunkten der Studien in Tab. 2-3 erkennen kann, kann eine PTBS nach einem Verkehrsunfall sowohl wenige Wochen nach dem Unfall (z. B. BRYANT & HARVEY, 1996; KOVACEVIC et al., 2020) als auch noch Jahre später vorliegen (z. B. DICKOV et al., 2009). Für die Diagnose der akuten Belastungsreaktion, welche von der PTBS abzugrenzen ist, fanden DAI et al. (2018) in ihrer Meta-Analyse eine gepoolte Prävalenz von 15,8 %. Darüber hinaus kann das Unfallgeschehen neben den Unfallbeteiligten selbst auch unbeteiligte Augenzeugen, Rettungskräfte und Angehörige psychisch belasten (OKON & MEERMANN, 2003). In seltenen Fällen können auch Rettungskräfte so schwer traumatisiert werden, dass sie eine PTBS entwickeln (MAIA & RIBEIRO, 2010).

Studien zu PTBS nach einem Straßenverkehrsunfall (z. B. AUERBACH, 2014; KAUFNER et al., 2020; KENARDY et al., 2018) legen außerdem nahe, dass nicht nur Unfälle mit Todesopfern sondern auch Unfälle mit Verletzten oder gar nur mit Sachschaden zu einer Traumatisierung führen können. Es ist allerdings bedeutend schwerer, verlässliche Schätzungen zu Unfällen mit (Leicht-)Verletzten oder nur mit Sachschaden zu erhalten. Zum einen lässt sich dies mit einer angenommenen höheren Dunkelziffer begründen, weil nicht bei allen vermeintlich leichteren Unfällen die Polizei hinzugezogen wird, und somit viele Unfälle auch nicht statistisch erfasst werden. Zum anderen können Un- oder Leichtverletzte nach einem Unfall u. a. wegen des Datenschutzes oft nur noch schwer kontaktiert werden. Im Gegensatz dazu werden schwerer Verletzte häufig im Krankenhaus behandelt und in Studien oftmals auch dort befragt (z. B. AUERBACH, 2014).

Autor	Jahr	Stichprobe (N)	Prävalenz (in %)	Zeitpunkt nach Unfall
KOVACEVIC et al.	2020	55	32,3	1 Monat
GUEST et al.	2018	109	19,3	bis 4 Monate
KENARDY et al.	2018	284	26,1 24,7 26,1	6 Monate 12 Monate 24 Monate
LIN et al. <sup>a</sup>	2018	6804	22,3 (6,3 – 58,3)	Wenige Wochen bis 3 Jahre
ASUQUO et al.	2017	46	41,3	mind. 12 Monate
PLATTS-MILLS et al.	2017	23	21,0	6 Monate
STEIN et al.	2016	649	2,8	n.a.
AUERBACH	2014	215 20 189	33,0 <sup>c</sup> 35,0 <sup>d</sup> 43,9 <sup>c</sup>	Krankenhausaufnahme Krankenhausentlassung 6 – 12 Monate
HRUSKA et al.	2014	249	12,6	6 Wochen
IRISH et al.	2013	180	11,1	6 Wochen
ITEKE et al.	2011	150	26,7	1 – 12 Monate
DICKOV et al.	2009	150	36,0	mind. 2 Jahre
MATSUOKA et al.	2009	95	8,4	1 Monat
RYB et al.	2009	n = 367 n = 317	27,5 24,3	6 Monate 12 Monate
GRANT et al.	2008	228	57,5	n.a.
KUPCHIK et al.	2007	60	50,0	mind. 90 Tage
SEETHALAKSHMI et al.	2006	30	20,0	1 - 6 Monate
GUDMUNSDOTTIR et al.	2004	111	47,7	n.a.
MAYOU et al.	2002	546	11,0	3 Jahre
MAES et al.	2000	183 n = 55 Unfall n = 128 Feuer	45,9	7 bis 9 Monate
ASMUNDSON et al.	1999	113	16,8	im Mittel 9,4 Monate
BLOOM et al. <sup>b</sup>	1999	-	10,0 – 48,0	n.a.
BLASZCZYNSKI et al. <sup>b</sup>	1998	-	6,0 – 100	n.a.
BRYANT & HARVEY	1996	114	27,2	2 Wochen
KUCH et al. <sup>b</sup>	1996	-	10,0	1 Jahr
BLANCHARD et al.	1995	158	39,2	1 – 4 Monate
KUCH et al.	1995	54	22,2	3 Monate bis 13 Jahre (M = 3,62 Jahre)
BLANCHARD et al.	1994	50	46,0	1 – 4 Monate
MAYOU et al.	1993	171	11,0	1 Jahr

Anmerkung. Die Studien wurden nach dem Jahr der Veröffentlichung sortiert.  
<sup>a</sup> Meta-Analyse. <sup>b</sup> Review. <sup>c</sup> Leichte bis schwere Symptomatik. <sup>d</sup> Leichte bis mittelschwere Symptomatik.

Tab. 2-3: Prävalenz einer PTBS nach einem Verkehrsunfall.

## 2.3.2 Depressive Episode

Die Prävalenzraten einer Depressiven Episode nach Verkehrsunfällen schwanken in den verschiedenen Studien zwischen 7,6 % und 67 % (siehe Tab. 2-4). Bei den eingeschlossenen Studien ist anzumerken, dass unterschiedliche Bezeichnungen für ein ähnliches Störungsbild verwendet werden. Manche Studien sprechen beispielsweise von „mood disorder“ (z. B. MAYOU et al., 1993), andere von „affective disorder“ (DICKOV et al., 2009). Unterschiedliche Diagnostikinstrumente und unterschiedliche Untersuchungszeiträume der Studien bedingen weiterhin die große Spanne an Prävalenzraten. Depressive Episoden können im Rahmen verschiedener affektiver Erkrankungen vorkommen (siehe Kapitel 2.4.2) und treten nach Verkehrsunfällen nicht nur isoliert, sondern häufig auch als komorbide Störung auf (siehe Kapitel 2.3.5).

Autor	Jahr	Stichprobe (N)	Prävalenz (in %)	Zeitpunkt nach Unfall
KOVACEVIC et al.	2020	155	17,4	1 Monat
GUEST et al.	2018	109	52,3	bis 4 Monate
KENARDY et al.	2018	284	27,8 32,0 27,5	6 Monate 12 Monate 24 Monate
ASUQUO et al.	2017	46	63,0	mind. 12 Monate
AUERBACH	2014	226 20 189	27,0 <sup>b</sup> 20,0 <sup>b</sup> 27,0 <sup>b</sup>	Krankenhausaufnahme Krankenhausentlassung 6 – 12 Monate
HRUSKA et al.	2014	249	10,0	6 Wochen
DICKOV et al.	2009	150	35,3	mind. 2 Jahre
MATSUOKA et al.	2009	95	16,8	1 Monat
GRANT et al.	2008	228	29,4	n.a.
KÜHN	2006	58	10,0	6 Monate
SEETHALAKSHMI et al.	2006	30	30,0	1 – 6 Monate
MAES et al.	2006	183 n = 55 Unfall n = 128 Feuer	13,4	7 – 9 Monate
BLASZCZYNSKI et al. <sup>a</sup>	1998	-	21,0 – 67,0	n.a.
VINGILIS et al.	1996	149	39,6	1 Jahr
BLANCHARD et al.	1995	158	53,0 der PTBS-Patienten	1 – 4 Monate
BLANCHARD et al.	1994	50	48,0 der PTBS-Patienten	1 – 4 Monate
MAYOU et al.	1993	171	7,6	1 Jahr

Anmerkung. Die Studien wurden nach dem Jahr der Veröffentlichung sortiert.  
<sup>a</sup> Review. <sup>b</sup> Grenzwertige bis auffällige Depressionswerte.

Tab. 2-4. Prävalenzen einer Depressiven Episode nach einem Verkehrsunfall.

### 2.3.3 Fahrangst und Angst

Die große Varianz der Prävalenzraten (2 % - 65 %) einer Fahrangst muss u. a. vor dem Hintergrund der konzeptuellen und definitorischen Uneinigkeiten in der Literatur, welche in Kapitel 2.4.3 näher erläutert werden, interpretiert werden. DICKOV et al. (2009) vergaben in ihrer Studie bei 65 % der Verkehrsunfallopfer beispielsweise nach den ICD-10 Kriterien für eine spezifische Phobie die Diagnose Fahrangst („travel anxiety“). 9 % aller Teilnehmenden dieser Studie haben aufgrund der Fahrangst das Autofahren komplett aufgegeben. BLANCHARD et al. (1994) hingegen machten die Fahrangst bzw. -phobie nur an einer Abneigung und psychischen Unfähigkeit zu fahren fest. Dies verdeutlicht die Heterogenität der Messmethoden, welche die großen Schwankungen der Prävalenzangaben mitbedingt.

Neben der phobischen Störung Fahrangst ist das Auftreten anderer Angststörungen, wie einer generalisierten Angststörung, nach einem Verkehrsunfall häufig (GUDMUNSDOTTIR et al., 2004; JONES & RILEY, 1987; MAES et al., 2000; MAYOU et al., 1993; SEETHALAKSHMI et al., 2006; VINGILIS et al., 1996). BLASZCZYNSKI et al. (1998) berichten in ihrem Review Prävalenzen für die generalisierte sowie spezifische Angststörung von 4–11 %. Eine eingeschlossene Studie fand sogar eine Prävalenz von 87 %. In einer Studie von GRANT et al. (2008) erfüllten 72 (31,6 %) der 228 Unfallopfer, die sich aufgrund emotionaler Schwierigkeiten in Behandlung befanden, die Kriterien einer generalisierten Angststörung. KENARDY et al. (2018) fanden für die generalisierte Angststörung Prävalenzen von 19,4 % (6 Monate nach Unfall), 29,9 % (12 Monate danach) und 21,8 % (24 Monate danach).

AUERBACH (2014) untersuchte die Prävalenz psychischer Störungen von stationär aufgenommenen Verkehrsunfallopfern zu Beginn der stationären Aufnahme, bei Entlassung aus der Klinik und sechs bis zwölf Monate nach dem Unfall. Zu Beginn der stationären Aufnahme wiesen 34 % der Patientinnen und Patienten grenzwertige bis auffällige Angstwerte auf. Diese Werte besserten sich deutlich bis zur Entlassung aus der Klinik, wo nur noch 20 % der Patientinnen und Patienten grenzwertige bis auffällige Angstwerte zeigten. Dieser Trend zur Verbesserung setzte sich jedoch nicht fort: Bei der dritten Erhebungswelle, sechs bis zwölf Monate nach dem Unfall, wiesen 14 % der Unfallopfer auffällige und 18 % grenzwertige Angstwerte auf.

Autor	Jahr	Stichprobe (N)	Prävalenz (in %)	Zeitpunkt nach Unfall
SUTHERLAND et al.	2016	72	41,7	M = 17,4 Monate
DICKOV et al.	2009	150	65,0	mind. 2 Jahre
ASMUNDSON et al.	1999	113	12,4	M = 9,4 Monate
BLASZCZYNSKI et al. <sup>a</sup>	1998	-	2,0 – 47,0	n.a.
VINGILIS et al.	1996	149	37,6	1 Jahr
BLANCHARD et al.	1995	158	5,7	1 – 4 Monate
KUCH et al.	1995	54	25,9	3 Monate bis 13 Jahre (M = 3,62 Jahre)
BLANCHARD et al.	1994	50	2,0	1 – 4 Monate
MAYOU et al.	1993	171	15,0	1 Jahr
HICKLING & BLANCHARD	1992	20	60,0	n.a.

Anmerkung. Die Studien wurden nach dem Jahr der Veröffentlichung sortiert.  
<sup>a</sup> Review.

Tab. 2-5: Prävalenzen von Fahrangst nach einem Verkehrsunfall.

## 2.3.4 Weitere psychische Unfallfolgen

### Psychische Belastung

Des Weiteren sind psychischer Stress und Belastungssymptome, die nicht einer spezifischen psychischen Störung zugeordnet werden, während und nach einem Verkehrsunfall häufig (CRAIG et al., 2017; GUEST, TRAN, GOPINATH, CAMERON & CRAIG, 2017; HO, DAVIDSON, VAN DYKE & AGAR-WILSON, 2000; MAYOU et al., 1993). LEWIS et al. (2014) berichten in ihrer Studie, dass 38 % der verunfallten Personen akuten psychischen Stress während des Unfalls erlebt haben. TRAN, ADAMS-BEDFORD, YIENGPRUGSAWAN, SEUBSMAN & SLEIGH (2016) betrachteten den Zusammenhang zwischen körperlichen Verletzungen, die durch einen Verkehrsunfall verursacht wurden, und psychischer Belastung. Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten psychischer Belastung war bei Verletzungen, die durch einen Verkehrsunfall entstanden sind, höher (OR = 1,46) als bei Verletzungen, die nicht durch einen Verkehrsunfall, sondern anderweitig entstanden sind (OR = 1,26).

### Schlafstörungen

Nach einem Verkehrsunfall kann es außerdem zu Schlafstörungen kommen (BLASZCZYNSKI et al., 1998). Diese können sowohl als Symptom einer anderen psychischen Störung als auch einzeln auftreten. JONES & RILEY (1987) fanden eine Prävalenz von 73 % unter Verunfallten. Es konnte gezeigt werden, dass unfallbezogene Alpträume drei Monate nach dem Unfall positiv mit der Persistenz der Schlafstörung nach einem Jahr assoziiert sind (KOBAYASHI, SLEDJESKI, SPOONSTER, FALLON & DELAHANTY, 2008).

## 2.3.5 Komorbiditäten

Die genannten psychischen Störungen nach einem traumatischen Ereignis treten nicht unabhängig voneinander auf. Stattdessen sind Mehrfachdiagnosen eher die Regel als die Ausnahme (BRESLAU, DAVIS, ANDRESKI & PETERSON, 1991; HAGL et al., 2009; KAMOLZ, REIF & WIESBECK, 2003). Hierbei stellt die PTBS meistens die primäre Erkrankung dar, während sich andere Störungen dann erst im späteren Verlauf manifestieren (KESSLER, SONNEGA, BROMET, HUGHES & NELSON, 1995). Aus diesem Grund gehen die meisten Autoren davon aus, dass eine PTBS eher ein Risikofaktor oder sogar Auslöser für die anderen Erkrankungen ist und nicht umgekehrt (HAGL et al., 2009; KAMOLZ et al., 2003; KESSLER et al., 1995). Ungefähr 40 % der Verunfallten, die bereits an einer PTBS erkrankt sind, entwickeln im späteren Verlauf komorbid auch eine Depression (BLANCHARD & VEAZEY, 2001). Nach BRESLAU et al. (1991) leiden 83 % der PTBS-Patienten und Patientinnen an einer weiteren psychischen Erkrankung, wobei mit einer Prävalenz zwischen 9 % und 48 % Angst und Depression am häufigsten genannt werden. In der Studie von KENARDY et al. (2018) erhöhte ebenfalls die Diagnose einer PTBS nach dem Verkehrsunfall die Wahrscheinlichkeit, zusätzlich die Kriterien einer depressiven Episode oder generalisierten Angststörung 24 Monate nach dem Unfall zu erfüllen. Das Auftreten einer PTBS aufgrund eines Unfalls ging mit einer schlechteren Prognose bezüglich der psychischen Gesundheit einher als eine generalisierte Angststörung oder eine schwere depressive Episode. Man geht davon aus, dass eine PTBS Menschen für eine Reihe anderer psychischer Erkrankungen anfällig werden lässt. Außerdem entwickelt sich eine PTBS nach einem Verkehrsunfall im Gegensatz zur generalisierten Angststörung und depressiven Episode meist, ohne vorher durch eine besondere psychische Vulnerabilität aufgefallen zu sein (KENARDY et al., 2018). Hieraus lässt sich schließen, dass eine möglichst frühe Erkennung und Behandlung von Symptomen der PTBS bei Verunfallten für eine günstige Prognose der weiteren psychischen Gesundheit angezeigt ist.

Generell und unabhängig von der Unfallerfahrung besteht eine hohe Komorbidität zwischen psychischen Störungen und Suchterkrankungen. Deshalb ist zu erwarten, dass auch durch unfallbedingte psychische Störungen das individuelle Risiko für Suchterkrankungen steigt. Eine Hypothese zur Erklärung dieses Phänomens ist, dass Personen die unter Depressionen, Ängsten oder Therapien leiden, häufig Alkohol (und andere Drogen) zur Selbstmedikation einsetzen. Diese Hypothese wird durch Daten einer großangelegten epidemiologischen Befragung gestützt: BOLTON,

ROBINSON & SAREEN (2009) fanden, dass 24 % der Personen mit affektiven Erkrankungen Alkohol zur Selbstmedikation einsetzten. Mit 41 % war die Prävalenz für eine Selbstmedikation bei Bipolar-I-Störungen am höchsten. Für Angststörungen liegen die Prävalenzen deutlich niedriger mit zwischen 18 % für generalisierte Angststörungen und 3 % für spezifische Phobien (ROBINSON, SAREEN, COX & BOLTON, 2009). Für PTBS ergaben sich Prävalenzen von 20 % für eine Selbstmedikation der Symptome durch Alkohol (LEEIES, PAGURA, SAREEN & BOLTON, 2010). Es besteht also das Risiko, dass sich zusätzlich zu den entstandenen psychischen Beschwerden nach einem Verkehrsunfall eine Suchterkrankung durch eine Selbstmedikation entwickelt.

### **2.3.6 Fazit**

Der Überblick über die Prävalenzraten psychischer Störungen hat gezeigt, dass diese häufig nach Verkehrsunfällen auftreten und teilweise bis zu mehreren Jahren nach dem Unfall bestehen bleiben. Hierbei wurden unter den häufigsten psychischen Störungen die Diagnosen PTBS, depressive Episoden sowie Fahrangst und andere Angststörungen am besten untersucht. Die psychischen Störungen, die sich häufig nach Erleben eines Verkehrsunfalls entwickeln, treten nicht nur isoliert auf, sondern es kommt meist zu komorbiden psychischen Erkrankungen. Die großen Schwankungen der Prävalenzen aus Tab. 2-3, Tab. 2-4 und Tab. 2-5 können u. a. durch unterschiedliche Untersuchungszeiträume und -punkte, unterschiedliche Diagnosekriterien und Messinstrumente sowie Stichprobenabhängigkeiten erklärt werden. Das heißt, manche Studien wurden mit einer selektierten Stichprobe (z. B. Patientinnen und Patienten, die sich bereits therapeutische Hilfe gesucht haben), manche mit einer nicht selektierten Stichprobe durchgeführt. Dies ist bei allen Prävalenztabellen zu berücksichtigen. Im Folgenden werden die Störungsbilder der häufigsten Diagnosen beschrieben.

## **2.4 Klinische Beschreibung psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen**

Wie aus der in Kapitel 2.3 beschriebenen Literaturanalyse hervorgeht, wurden die Diagnosen PTBS, Depression und Fahrangst am besten untersucht und weisen hohe Prävalenzen nach Verkehrsunfällen auf, weshalb diese in der vorliegenden Studie besonders berücksichtigt werden. Im Folgenden wird auf die Symptomatik dieser Störungen näher eingegangen. Wesentliche, mögliche Symptome nach ICD-10 sind in Tab. 2-6 zusammenfassend dargestellt.

### **2.4.1 PTBS**

Die meisten Menschen zeigen nach traumatischen Ereignissen Reaktionen wie Hilflosigkeit, Erschrecken, Verunsicherung, Übererregung oder Schlafstörungen. Solange diese Reaktionen vorübergehend sind und innerhalb von Stunden oder Tagen wieder abklingen, stellen sie zunächst einmal keine Störung mit Krankheitswert dar. Wie bereits in Kapitel 2.3 beschrieben, leiden jedoch viele Unfallopfer länger anhaltend unter psychischen Unfallfolgen. Am besten untersucht sind hierbei Posttraumatische Belastungsstörungen. Diese sind insbesondere durch drei Gruppen von Symptomen gekennzeichnet: Symptome des Wiedererlebens, Symptome der Vermeidung traumabezogener Reize und Symptome des Übererregt-Seins (HAGL et al., 2009). Zur ersten Kategorie können Intrusionen, Flash-Backs, das Erinnern oder Wiedererleben von Gefühlen und sensorischen Eindrücken sowie Alpträume gehören. Das Wiedererleben kann durch vielfältige Reize, welche im Zusammenhang mit dem traumatisierenden Ereignis (Unfall) stehen, getriggert werden. Symptome der Vermeidung können gekennzeichnet sein durch emotionale Abstumpfung, Teilnahmslosigkeit, vermehrtes Grübeln sowie im Kontext von Verkehrsunfällen eine Vermeidung des

Straßenverkehrs. Anzeichen wie Konzentrationsprobleme, Schlafstörungen, eine erhöhte Reizbarkeit oder Schreckhaftigkeit gehören zur Symptomgruppe des Übererregt-Seins.

Laut der Internationalen Klassifikation der Krankheiten und verwandter Zustände (ICD; mehr dazu in Kapitel 2.8) wird eine PTBS mit dem Diagnoseschlüssel F43.1 diagnostiziert, wenn mindestens ein Teil der beschriebenen Symptome im Zusammenhang mit einem traumatischen Ereignis beobachtet wird. Die Symptome einer PTBS können sowohl unmittelbar nach dem Unfall als auch zeitlich verzögert auftreten (FLATTEN et al., 2011). Typisch für eine PTBS ist laut ICD-10 jedoch eher ein Einsetzen der Symptome mit einer Verzögerung von einigen Wochen. Werden schon vorher Symptome beobachtet und liegen diese in beträchtlichem Schweregrad vor, dann spricht man eher von einer akuten Belastungsreaktion (ICD-10, F43.1). Unabhängig davon, ob die ersten Symptome schon früh oder erst mit einer Verzögerung beobachtet werden, lässt sich bei Unfallopfern häufig eine Verschlechterung der Symptomatik beobachten, sobald die Patientinnen und Patienten das Krankenhaus oder die Rehabilitationseinrichtung verlassen (MAYER & STEVENS, 2000; MEYER & STEIL, 1998). Der Grund hierfür ist, dass die Patientinnen und Patienten dann wieder vermehrt mit Reizen konfrontiert werden, welche mit dem Unfall assoziiert sind.

## 2.4.2 Depressive Episode

Neben einer PTBS fallen auch depressive affektive Störungen (F31 bis 39) durch hohe Prävalenzen unter Unfallopfern auf (KOVACEVIC et al., 2020). Zu dieser Gruppe gehören bipolare affektive Störungen (F31), depressive Episoden (F32), rezidivierende depressive Störungen (F33), anhaltende affektive Störungen (F34) sowie andere und nicht näher bezeichnete affektive Störungen (F38 und F39). Die meisten dieser Störungen sind durch depressive Episoden oder verwandte Symptome geprägt. Depressive Episoden können gemäß ICD-10 (F32) wiederum durch eine Vielzahl von Symptomen gekennzeichnet sein. Hierzu zählen gedrückte Stimmung sowie eine Verminderung in den Bereichen Antrieb, Aktivität, Freude und/oder Interesse. Im Fahrkontext besonders relevant ist, dass die Fähigkeit zur Konzentration vermindert sein kann. Erkrankte können außerdem bereits nach kleinsten Anstrengungen eine ausgeprägte Müdigkeit verspüren. Zudem ist meist der Schlaf gestört. Bei depressiven Episoden in Verbindung mit traumatischen Ereignissen spielen auch Symptome wie Grübeln und selbstabwertende Gedanken eine wichtige Rolle, da hierdurch andere posttraumatische Belastungen aufrechterhalten oder sogar verstärkt werden können (EHRING et al., 2006; EHRING, FRANK & EHLERS, 2008b). Je nach Anzahl und Ausprägung der Symptome kann eine depressive Episode als leicht, mittelgradig oder schwer bezeichnet werden (F32.0 bis F32.2). Einige Symptome der depressiven Episode überschneiden sich mit anderen psychischen Störungen, insbesondere mit der PTBS.

Erfüllt der Unfall nicht die Kriterien eines traumatischen Ereignisses und die Schwere und Vollständigkeit der psychischen Symptome entsprechen nicht dem Vollbild, z. B. einer Depression, so kann die Diagnose einer Anpassungsstörung vergeben werden (ANGENENDT, NYBERG & FROMMBERGER, 2009). Diese tritt meist innerhalb des ersten Monats nach dem belastenden Ereignis auf und ist nicht länger als sechs Monate vorhanden (MAYER & STEVENS, 2000).

## 2.4.3 Fahrangst und Angst

Im Bereich der phobischen und anderen Angststörungen wurde das Konzept der Fahrangst bereits intensiv untersucht (FISCHER, HEIDER, SCHRÖDER & TAYLOR, 2019; TAYLOR, DEANE & PODD, 2002). Neben der emotionalen Reaktion kann sich Angst beim Fahren oder in Erwartung dessen durch Konzentrationsschwierigkeiten, Schreckhaftigkeit sowie physiologische Stressreaktionen, wie vermehrtes Schwitzen oder eine erhöhte Herzrate, auszeichnen. Die Intensität der Symptome umfasst dabei ein breites Spektrum und kann von gelegentlichem Unbehagen beim Autofahren bis hin zu intensiver Furcht oder Panikattacken reichen (FISCHER et al., 2019). Ebenso kann sich Fahrangst generell auf das Autofahren oder aber auf bestimmte Situationen beziehen. In der Studie von KAUFNER et al. (2020) zeigte sich beispielsweise, dass das Befahren mehrspuriger Straßen bzw. Autobahnen und das Fahren in städtischer Umgebung besonders häufig mit Angst assoziiert war. Die Angst kann dazu führen, dass das Autofahren reduziert oder komplett

vermieden wird (TAYLOR et al., 2007; WALD & TAYLOR, 2000). Fahrangst sollte daher nicht kategorial, sondern als Kontinuum aufgefasst werden (FISCHER et al., 2019).

Aufgrund des breiten Spektrums der Ausprägungen behandelt auch die Literatur das Konzept der Fahrangst nicht einheitlich. So sprechen einige Autoren laut FISCHER et al. (2019) eher von Furcht („driving fear“), andere von Angst („driving anxiety“) und wiederum andere von einer Phobie („driving phobia“). In der Literatur herrscht zudem Uneinigkeit darüber, ob sich die Aversion eher auf das Fahren (z. B. „driving fear“) oder auf mögliche Unfälle („accident fear“) bezieht (TAYLOR et al., 2002). Die divergierende Wortwahl verdeutlicht das Problem, dass es in der Literatur unterschiedliche Definitionen für das Konzept gibt. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass sich die Symptome meist nicht trennscharf zu einer spezifischen Störung nach ICD-10 oder DSM-5 zuordnen lassen. So kann Fahrangst beispielsweise einen Teil einer Agoraphobie (ICD-10, F40.0) darstellen, wenn die Angst damit einhergeht, es generell zu vermeiden, das eigene Wohnumfeld zu verlassen. Fahrangst kann auch ein Symptom einer sozialen Phobie (ICD-10, F40.1) sein, wenn die fahrende Person Angst vor negativen Bewertungen der anderen Verkehrsteilnehmenden hat. Die Symptome können jedoch auch als spezifische Phobie (ICD-10, F40.2) gewertet werden. Nach ICD-10 wird diese diagnostiziert, wenn die Angst durch spezifische Situationen (z. B. Autofahren) oder Objekte (z. B. Fahrzeuge) ausgelöst wird. Der Auslöser kann zu Panik führen und die phobische Situation wird, wenn möglich, vermieden. Laut ICD-10 darf eine spezifische Phobie nur dann diagnostiziert werden, wenn die Angst nicht auf Wahn oder Zwangsgedanken beruht. Insbesondere durch den Aspekt der Vermeidung besteht eine symptomatische Überlappung zur PTBS. Sowohl das ICD-10 als auch das DSM-5 schaffen es daher nicht, Angstsymptome nach Verkehrsunfällen in die bestehenden Kategorien psychischer Störungen präzise einzuordnen bzw. diese voneinander abzugrenzen (FISCHER et al., 2019).

Bei der generalisierten Angststörung stehen exzessive Sorgen, die sich auf mehrere Teile des Lebens erstrecken, im Mittelpunkt. Betroffene erleben die Sorgen als unkontrollierbar. Zu den Sorgen kommen körperliche Symptome (z. B. Probleme mit der Verdauung, Kopfschmerzen, Herzklopfen oder andere Angstsymptome) hinzu, die durch eine starke Aktivierung des vegetativen Nervensystems ausgelöst werden. Die Ängste und Sorgen sind dabei v. a. mit Ruhelosigkeit, leichter Ermüdbarkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Reizbarkeit, Muskelspannung oder Schlafstörungen assoziiert (BECKER, 2009).

Störung	Symptombereich	Symptome
PTBS	Wiederholtes Erleben des Traumas	Sich aufdrängende Erinnerungen (Nachhallerinnerungen, Flashbacks)
		Träume oder Alpträume
	Vermeidung	Meiden traumabezogener Aktivitäten und Orte
		Meiden traumabezogener Gedanken und Gespräche
	Vegetative Symptome	Schreckhaftigkeit
		Schlafstörungen
		Vigilanzsteigerung
	Affekt	Vermindertes Interesse
		Gefühl von Betäubung, Emotionale Stumpfheit
		Gleichgültigkeit
		Teilnahmslosigkeit
	Depressive Episode	Vegetative Symptome
Schlafstörungen		
Affekt		Depressive, gedrückte Stimmung
		Interessenverlust und Freudlosigkeit
		Vermindertes Selbstwertgefühl und Selbstvertrauen
(Fahr-)Angst	Vermeidung	Meiden angstbezogener Aktivitäten und Orte
	Vegetative Symptome	Herzklopfen
		Schwitzen
		Zittern
		Konzentrationsstörung
	Affekt	Erleben oder antizipieren intensiver Angst
		Nervosität
		Gefühl, die Kontrolle zu verlieren

Tab. 2-6: Symptome häufiger psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen nach ICD-10.

## 2.4.4 Weitere psychische Unfallfolgen

### Psychische Belastung

Nach Verkehrsunfällen können psychische Beschwerden auftreten, deren Ausmaß oder Kombination nicht genügt, um die Diagnosekriterien einer psychischen Störung zu erfüllen. Zu diesen, im vorliegenden Projekt als psychische Belastung umschriebenen Symptomen zählen v. a. depressive und ängstliche Symptome, hohes Stresserleben, gestörter Schlaf und eine verminderte soziale Funktionsfähigkeit. Ebenso kann es durch körperliche Unfallverletzungen und/oder deren Behandlung zu psychischen Belastungen kommen (z. B. Behinderungen, chronische Schmerzen oder lange Krankenhausaufenthalte).

### Schlafstörungen

Bei Schlafstörungen muss zwischen primären Schlafstörungen, Schlafstörungen im Zusammenhang mit anderen psychischen Störungen oder aufgrund von medizinischen Krankheitsfaktoren

und Substanzinduzierten Schlafstörungen unterschieden werden (HERMANN, GASSMANN & MUNSCH, 2009). Zu den primären Schlafstörungen zählen Dyssomnien und Parasomnien. Bei Dyssomnien wird zu viel oder zu wenig geschlafen, während bei Parasomnien (z. B. Schlafstörungen mit Alpträumen oder Schlafwandeln, Schnarchen) der Schlaf die Bedingung ist, während der die Störung auftritt (HERMANN et al., 2009). Eine der häufigsten Schlafstörungen ist die primäre Insomnie, welche zu den Dyssomnien zählt. Hierbei kommt es zu Ein- und Durchschlafschwierigkeiten oder zu nicht erholsamen Schlaf seit mindestens einem Monat (HERMANN et al., 2009).

## 2.5 Wissenschaftliche Befunde zur Fahrkompetenz psychisch erkrankter Personen

Insgesamt gibt es nur sehr wenige wissenschaftliche Untersuchungen zum Einfluss psychischer Störungen auf die Fahrkompetenz (BRUNNAUER & LAUX, 2017). Die Studien differenzieren dabei z. T. nicht zwischen unterschiedlichen psychiatrischen Krankheitsbildern, was deren Aussagekraft deutlich mindert. In der Zusammenschau kommen die Studien zu dem Ergebnis, dass Psychiatriepatientinnen und -patienten mehr Regelverstöße begehen und in Simulatortests schlechter abschneiden (z. B. WICKENS, SMART & MANN, 2014). Beispielsweise untersuchten DE LAS CUEVAS & SANZ (2008) anhand von Tests zahlreiche fahrrelevante Leistungsparameter. 84 % der Patientinnen und Patienten fielen in mindestens einem der Tests durch und 79,5 % von ihnen schnitten zu schlecht ab, um ihre Fahrerlaubnis erneuern zu können. In einer Folgestudie (DE LAS CUEVAS CASTRESANA & ÁLVAREZ, 2009) fanden die Autoren, dass von 120 Psychiatriepatientinnen und -patienten nur 24 den Simulator test bestanden, der notwendig war, um die Fahrerlaubnis zu erneuern. Diese Einschränkungen scheinen mit der richtigen psychopharmakologischen Therapie reversibel zu sein (DE LAS CUEVAS, RAMALLO & SANZ, 2010). VAA (2003) berechnet basierend auf einer Meta-Analyse von über 62 Studien zu Verkehrssicherheit und Krankheit ein 1,7-fach erhöhtes Unfallrisiko psychisch kranker Personen. Hier gilt aber zu bedenken, dass in dieser Metaanalyse die Gruppe der psychischen Erkrankungen sehr heterogen ist und auch schwere kognitive Erkrankungen wie z. B. Demenz erfasst.

Um ein differenzierteres Bild der Auswirkungen der verschiedenen Störungsbilder zu bekommen, wurde die systematische Literaturrecherche durchgeführt. Die folgenden Schlagwörter wurden jeweils mit dem Schlagwort „driving behaviour“ kombiniert:

- PTSD
- Depression
- Affective disorder
- Fear of driving
- Accident fear
- Psychological distress

Folgende Ausschlusskriterien wurden bei der manuellen Auswahl verwendet:

- Komorbide psychiatrische Erkrankungen, wie z. B. Schizophrenie oder Persönlichkeitsstörungen
- Konfundierender Einfluss auf die Fahrkompetenz durch das Alter, Alkohol, Drogen oder Schlaf.

Die 32 Artikel, die die systematische und klassische Literaturrecherche ergaben, wurden nach Störungsbild kategorisiert: PTBS (11), Depression (9), Fahrangst und Angst (8) sowie Psychische Belastung (4). Im Folgenden werden die Studienergebnisse getrennt nach Störungsbildern näher erläutert.

## 2.5.1 PTBS

Symptome einer PTBS wie z. B. Konzentrations- und Gedächtnisschwierigkeiten, Schreckhaftigkeit oder Flashbacks können negative Auswirkungen auf die Fahrkompetenz haben. In der bisherigen Forschung überwiegen hierzu Studien zu Interventionsansätzen und Untersuchungen des Fahrverhaltens traumatisierter Kriegsveteranen. BAKER, LITWACK, CLAPP, BECK & SLOAN (2014) teilten 40 Personen, die aufgrund eines Verkehrsunfalls eine PTBS entwickelt hatten, auf eine narrative Expositionstherapie-Gruppe und eine Wartegruppe auf. Das Fahrverhalten wurde mittels Driving Behaviour Survey (DBS) erfasst (CLAPP et al., 2011a). Nach der Expositionstherapie wurden in allen drei Skalen des Fragebogens (angstbegründetes Leistungsdefizit, übervorsichtiges und aggressives Fahrverhalten) signifikante Reduktionen festgestellt. In einer anderen Interventionsstudie wurde eine Expositionstherapie im Fahrsimulator für Menschen mit einer verkehrsunfallbezogenen Fahrangst bzw. PTBS entwickelt (KAUßNER et al., 2020). Vor der Therapie wurden einige Verkehrssituationen vermieden, unsicher und übervorsichtig gefahren oder das Fahren wurde ganz aufgegeben. Die Therapie konnte diese Aspekte positiv beeinflussen. MÄIREAN (2020) erfasste von 162 Personen, die innerhalb der letzten zwei Jahre einen Verkehrsunfall erlebt haben, PTBS Symptome und selbstberichtete Fahrfehler, wobei MÄIREAN (2020) hierzu jedoch keine Aussagen über die Art der Fahrfehler trifft. Die Schwere der PTBS-Symptome war positiv mit der Anzahl von Fahrfehlern assoziiert, wobei dies auch bei subklinischen Formen der Fall war. Studien mit an PTBS erkrankten Kriegsveteranen haben gezeigt, dass diese mehr Fahrfehler begehen (z. B. Geschwindigkeitsübertretungen, Spurverlassen; AMICK, KRAFT & MCGLINCHEY, 2013; CLASSEN, LEVY, MEYER, BEWERNITZ, LANFORD & MANN, 2011), zu riskanterem Fahrverhalten neigen (z. B. KELLEY, ATHY, CHO, ERICKSON, KING & CRUZ, 2012; POSSIS et al., 2014; WHIPPLE, SCHULTHEIS & ROBINSON, 2016) und einen aggressiven Fahrstil aufweisen (KUHN, DRESCHER, RUZEK & ROSEN, 2010; LEW, KRAFT, POGODA, AMICK, WOODS & CIFU, 2011; VAN VOORHEES et al., 2018). Das Fahrverhalten der traumatisierten Kriegsveteranen wurde hierbei entweder mit zivilen Kontrollprobanden (AMICK et al., 2013; CLASSEN et al., 2011), nicht traumatisierten Kriegsveteranen (KUHN et al., 2010; LEW et al., 2011; VAN VOORHEES et al., 2018; WHIPPLE et al., 2016) oder innerhalb der Teilnehmenden mit dem Fahrverhalten vor dem traumatisierenden Militäreinsatz verglichen (KELLEY et al., 2012; LEW et al., 2011). Es ist anzunehmen, dass die Übertragbarkeit dieser Befunde auf Verkehrsunfallopfer mit PTBS eingeschränkt ist.

## 2.5.2 Depressive Episode

Auch depressive Symptome wie z. B. Konzentrations- und Aufmerksamkeitsstörungen, erhöhte Ermüdbarkeit oder Schlafstörungen können potenziell das Fahrverhalten beeinflussen. PIENDL (2015) führte mit stationär-psychiatrischen depressiven Patientinnen und Patienten neuropsychologische Testverfahren und eine praktische Fahrprobe bei Aufnahme und Entlassung durch. Im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe wurden mehr Patientinnen und Patienten sowohl bei Aufnahme als auch Entlassung als nicht fahrtauglich eingestuft. In den fahrrelevanten kognitiven Leistungsbereichen fokussierte Aufmerksamkeit, geteilte Aufmerksamkeit, Reaktionsgeschwindigkeit, Durchhaltevermögen und Überblicksgewinnung schnitt die depressive Gruppe sowohl bei der Aufnahme als auch bei der Entlassung schlechter ab als die Kontrollgruppe. Wenige weitere experimentelle Studien im Realverkehr und im Fahrsimulator haben gezeigt, dass depressive Personen Schwierigkeiten bezüglich der Reaktionszeit, geteilten Aufmerksamkeit, Reaktion auf verändernde Geschwindigkeiten des Vorderfahrzeuges und der Spurhaltung aufweisen (WICKENS et al., 2014). Epidemiologische Studien zeigten zudem die Neigung zu einem riskanten und aggressivem Fahrstil (WICKENS et al., 2014). Einige Studienergebnisse sprechen für ein erhöhtes Unfallrisiko. WICKENS, MANN, STODUTO, IALOMITEANU, SMART & REHM (2013) fanden in ihrer Studie mit 12.830 Teilnehmenden, dass erhöhte Depressions- und Angstwerte mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für einen Verkehrsunfall (Selbstbericht) assoziiert sind (OR = 1,78). HILTON, STADDON, SHERIDAN & WHITEFORD (2009) befragten 1.324 Lkw-Fahrer und berichten bei schwer bis sehr schwer depressiven Fahrern eine mehr als vierfach erhöhte Unfallwahrscheinlichkeit (OR = 4,44). Methodisch ist bei den Studien, die sich mit der Fahrkompetenz depressiver Patientinnen und Patienten beschäftigen, die häufige Konfundierung von Medikation und Symptombelastung zu beachten. WINGEN, RAMAEKERS & SCHMITT (2006) verglichen beispielsweise in einem standardisier-

ten Realfahrttest die Leistung depressiver Personen mit der einer gesunden Kontrollgruppe. Die Teilnehmenden mit Depression wurden bereits zwischen sechs und 52 Wochen mit einem selektiven Serotonin- oder Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI/SNRI) behandelt. Im Vergleich zur Kontrollgruppe war bei der depressiven Gruppe die Spurhaltung verschlechtert und die Geschwindigkeit auf das vorausfahrende Fahrzeug konnte schlechter eingestellt werden. VAN DER SLUISZEN, WINGEN, VERMEEREN, VINCKENBOSCH, JONGEN & RAMAEKERS (2017) verglichen die Standardabweichung der Spurposition (SDLP) von vier Versuchsgruppen miteinander: eine unbehandelte Patientengruppe, die weder Antidepressiva noch Benzodiazepine erhielt, eine unbehandelte Patientengruppe, welche jedoch Benzodiazepine erhielt, eine behandelte Patientengruppe, welche SSRIs bzw. SNRIs über einen Zeitraum von sechs bis 52 Wochen erhalten hatten sowie eine gesunde Kontrollgruppe. Die mittlere SDLP der unbehandelten Gruppen und behandelten Gruppe war signifikant höher als die der gesunden Kontrollgruppe. Die Abweichung war in der SSRI/SNRI-Gruppe signifikant kleiner als in der Gruppe ohne Medikation. Die SDLP korrelierte positiv mit der Schwere der Depression.

Es gibt jedoch auch Befunde, die bei medikamentös eingestellten Menschen keine signifikanten Unterschiede im Fahrverhalten zu gesunden Menschen feststellen konnten. In der Studie von BRUNNAUER, LAUX, DAVID, FRIC, HERMISSON & MÖLLER (2008) zeigten 40 depressive Personen vor Beginn der medikamentösen Behandlung mit Reboxetin oder Mirtazapin eine deutlich schlechtere Leistung in einem Fahrsimulatortest, was sich in einem größeren Prozentsatz an Unfällen äußerte. Zwei Wochen nach Beginn der medikamentösen Therapie konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den zwei Gruppen bezüglich der Fahrleistung festgestellt werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch BRUNNAUER et al. (2015), in deren Studie 72,5 % der medikamentös eingestellten depressiven Patientinnen und Patienten in einem Realfahrttest als uneingeschränkt fahrsicher eingestuft wurden. MIYATA et al. (2018) untersuchten 70 medikamentös gut eingestellte ambulante depressive Versuchspersonen. Die depressiven Teilnehmenden und eine gematchte gesunde Kontrollgruppe mussten in einem Fahrsimulator verschiedene Fahraufgaben bewältigen. Auch hier zeigten sich bei den Ergebnissen der Fahraufgaben keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Autoren schließen daraus, dass teilweise remittierte depressive Personen unter stabiler pharmakologischer Behandlung kein beeinträchtigtes Fahrverhalten mehr aufweisen. Die inkonsistenten Ergebnisse bezüglich der Fahrkompetenz medikamentös behandelte depressiver Patientinnen und Patienten können u. a. auf methodische Unterschiede, unterschiedliche Medikation, aber auch auf mögliche residuale depressive Symptome statt auf die Medikation zurückgeführt werden.

### 2.5.3 Fahrangst und Angst

Auch eine entwickelte Fahrangst hat Auswirkungen auf die Fahrkompetenz. CLAPP et al. (2011a) haben es sich zum Ziel gemacht, einen Fragebogen (Driving Behaviour Survey = DBS) zu konstruieren, der das Fahrverhalten ängstlicher Fahrer und Fahrerinnen erfasst. Es ergaben sich drei Skalen maladaptiven ängstlichen Fahrverhaltens: Angstbegründetes Leistungsdefizit (Spurhaltung, Geschwindigkeitsanpassung, Orientierung, Einfädeln in fließenden Verkehr), übervorsichtiges Verhalten (langsam fahren, große Abstände zum Vorausfahrenden) und aggressives Verhalten (Hupen, aggressive Gesten, Schimpfen/Fluchen). Eine weiterführende Studie ergab, dass unfallbezogener Stress und selbstberichtetes Stresserleben positiv mit allen drei Skalen assoziiert ist (CLAPP et al., 2011b).

TAYLOR et al. (2007) untersuchten 50 fahrängstliche und 50 gesunde Fahrerinnen in einer Fahrprobe im Realverkehr. Personen in der fahrängstlichen Gruppe begingen im Mittel mehr Fahrfehler als Personen in der Kontrollgruppe. Es wurden jedoch in beiden Gruppen identische Fehler gemacht, so wirkte sich die Angst hauptsächlich auf die Fehleranzahl, nicht aber auf die Fehlertypen aus. Um relative Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall zu bestimmen, erfasste SAGBERG (2006) von 4.448 Unfallbeteiligten medizinische Diagnosen, subjektive Symptome und Medikamenteneinnahmen mittels Fragebögen. Das höchste Risiko war mit dem Erleben von Angst (mindestens einmal pro Woche) assoziiert (OR = 3,15). DULA, ADAMS, MIESNER & LEONARD (2010) erforschten in ihrer Studie mit 1.121 Teilnehmenden den Zusammenhang von genereller Ängstlichkeit und der Fahrkompetenz. Hohe Ausprägungen genereller Ängstlichkeit gingen mit

verschiedenstem gefährlichen Fahrverhalten einher und die Gruppe der hoch Ängstlichen verursachte signifikant mehr Unfälle als die niedrig Ängstlichen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch WONG, MAHAR & TITCHENER (2015). Sie betrachteten Ängstlichkeit als Persönlichkeitseigenschaft (trait anxiety) und deren Einfluss auf das Fahrverhalten. Ängstlichkeit konnte signifikant die selbstberichteten Fahrfehler vorhersagen, sogar nach Kontrollieren des Einflusses einer kognitiven Komponente (Verarbeitungseffizienz der zentralen Exekutive). Ängstlichkeit ist weiterhin mit riskantem Fahrverhalten assoziiert (SCOTT-PARKER, WATSON, KING & HYDE, 2013). Trait anxiety und Fahrangst hängen mit übervorsichtigem Verhalten im Straßenverkehr und maladaptiven Reaktionen in stressigen Verkehrssituationen zusammen, wodurch das Fahrverhalten negativ beeinflusst wird (BARNARD & CHAPMAN, 2018).

## 2.5.4 Psychische Belastung

Psychische Belastung hat ebenfalls einen Einfluss auf die Fahrkompetenz. ABDOLI et al. (2015b) untersuchten in ihrer Studie 443 männliche Teilnehmer im Iran, die nach polizeilichem Strafregister bereits mindestens dreimal gegen Verkehrsregeln verstoßen hatten, sowie 407 männliche Teilnehmer ohne registrierte Verkehrsverstöße. Es wurden die psychische Gesundheit bzw. Belastung (depressive und ängstliche Symptome, Schlaflosigkeit, soziale Dysfunktion) und das Fahrverhalten mittels Fragebögen erfasst. Teilnehmer mit Verkehrsverstößen berichteten im Mittel von einem schlechteren psychischen Gesundheitszustand und von schlechterem Fahrverhalten im Vergleich zu den Teilnehmern ohne registrierte Verkehrsverstöße. Unter den Teilnehmern ohne Verstöße konnte ein schlechter psychischer Gesundheitszustand unabhängig von anderen Prädiktoren, wie Aggression, eine schlechtere selbstberichtete Fahrleistung vorhersagen. In einer weiterführenden Studie konnte gezeigt werden, dass psychische Belastung mit Verkehrsverstößen assoziiert ist (ABDOLI et al., 2015a). SCOTT-PARKER, WATSON, KING & HYDE (2011) fanden in einer Online-Umfrage einen positiven Zusammenhang von psychischem Stress mit riskantem Fahrverhalten bei jungen Fahrerinnen und -anfängerinnen. MANN et al. (2010) analysierten in einer Telefonumfrage bei 4.935 Personen die Auswirkungen psychischer Belastung auf die Wahrscheinlichkeit im vergangenen Jahr an einem Verkehrsunfall beteiligt gewesen zu sein. Als Prädiktorvariablen wurden die psychische Belastung operationalisiert durch Angst- und Depressionswerte, soziale Funktionsfähigkeit und demographische Daten erhoben. Nachdem der Einfluss der demographischen Variablen herausgerechnet wurde, war die psychische Belastung weiterhin positiv mit der Wahrscheinlichkeit, einen Verkehrsunfall erlebt zu haben, assoziiert.

## 2.5.5 Fazit

Der Literaturüberblick hat gezeigt, dass psychische Beschwerden die Fahrkompetenz negativ beeinflussen können. So können sich psychische Störungen und Belastung in Form von vermehrten Fahrfehlern, fahrrelevanten kognitiven Einschränkungen, übervorsichtigem Fahrverhalten oder riskantem und aggressivem Fahrstil auswirken. Auch das Unfallrisiko scheint für psychisch belastete Menschen erhöht zu sein, was ebenfalls auf eine verminderte Fahrkompetenz schließen lässt. Bezüglich der Methodik der berichteten Studien ist anzumerken, dass das Fahrverhalten meist mittels Selbstberichten oder Fragebögen gemessen wurde. Solche Methoden können anfällig für sozialerwünschtes Antwortverhalten sein (z. B. VAN DE MORTEL, 2008). Hiermit ist gemeint, dass Teilnehmende dazu tendieren können, normverletzendes Verhalten (z. B. Verkehrsregelverstöße) herunterzuspielen oder zu verschweigen. Weiterhin wurden bei einigen Studien Fahrverhaltensbeobachtungen im Simulator durchgeführt. Hierbei ist zu erwähnen, dass bei Simulatorstudien die Übertragbarkeit auf reale Anwendungsfälle (ökologische Validität) problematisch sein kann (WINNER, HAKULI & WOLF, 2015). Bisher gibt es jedoch nur sehr wenige Untersuchungen der Fahrkompetenz psychisch belasteter Menschen im Realverkehr, weshalb im vorliegenden Projekt eine Fahrverhaltensbeobachtung im Realverkehr durchgeführt wird.

## 2.6 Auswirkungen eines Verkehrsunfalls auf das Fahrverhalten

Bisher ist ungeklärt, wie sich das Ereignis eines Verkehrsunfalls selbst auf die Fahrkompetenz auswirkt. Es existieren noch keine experimentellen Studien, die die direkten Auswirkungen des Unfallereignisses auf das Fahrverhalten im Realverkehr untersucht haben. Im Folgenden werden Ergebnisse der wenigen Studien dargestellt, die sich mit den Effekten eines Verkehrsunfalls auf das Fahren an sich beschäftigen.

In einer Studie von MAYOU, SIMKIN & THRELFALL (1991) wurden die Effekte eines Verkehrsunfalls auf das selbstberichtete Fahrverhalten anhand von Fragebögen erfasst. Es wurden 418 auto- und motorradfahrende sowie mitfahrende Personen, die in den letzten vier bis sechs Jahren einen Verkehrsunfall erlebt hatten, eingeschlossen. Fast die Hälfte aller Auto- und Motorradfahrenden gab an, seit dem Unfall vorsichtiger und langsamer zu fahren. Manche Teilnehmenden empfanden ihr Fahrverhalten nach dem Verkehrsunfall dadurch als sicherer und besser. Ein Viertel aller Befragten berichtete, aufmerksamer in Bezug auf Straßen- und Wetterverhältnissen, das Fahrverhalten anderer und die Fahrsicherheit generell zu sein. In der Zeit direkt nach dem Unfall fiel ein fehlendes Selbstvertrauen beim Fahren auf. Ca. 10 % aller Verkehrsunfallopfer haben einen oder zwei weitere Verkehrsunfälle im Beobachtungszeitraum erlebt.

KINATEDER, PAULI, MUELLER & MUEHLBERGER (2012) untersuchten in zwei Studien, wie sich das Erleben eines virtuellen Verkehrsunfalls im Fahrsimulator auf das Fahrverhalten in einer Simulation auswirkt. Die Versuchspersonen mussten erneut dieselbe Situation (Überholen eines Lkws auf der Autobahn) durchfahren, die zuvor zu einem Unfall geführt hatte. In einer der beiden Studien fuhren die Probanden und Probandinnen, die beim Unfall selbst am Steuer saßen, vorsichtiger am Lkw vorbei. Hingegen wurde der Lkw in der anderen Studie teils schneller überholt. Es konnten also keine eindeutigen Anhaltspunkte gefunden werden, wie sich das Fahrverhalten nach einem virtuellen Unfall in derselben Fahrsituation verändert. Die Autoren vermuten bei den Personen, die nach dem virtuellen Unfall schneller gefahren sind, ein gestiegenes Sicherheitsempfinden, da womöglich kein erneuter Unfall erwartet wurde. Die Übertragbarkeit auf den Realverkehr ist jedoch sehr eingeschränkt.

Was in der bisherigen Forschung schon ausführlicher untersucht wurde, ist die Frage, wie sich vergangene Verkehrsunfälle auf die Auftretenswahrscheinlichkeit zukünftiger Verkehrsunfälle auswirken. In solchen Studien werden meist Modelle aufgestellt, bei denen die Unfallbiographie von sogenannten unfallanfälligen Fahrern oder Fahrerinnen (crash-prone drivers) als Prädiktor für zukünftige Unfälle untersucht wird (z. B. CHEN, COOPER & PINILI, 1995; GEBERS & PECK, 2003). Der Begriff crash-prone drivers tauchte erstmals 1920 in einer Studie von GREENWOOD und YULE auf und wurde definiert als „Fahrer mit einer Anzahl an Unfällen, die höher ist als erwartet“. BLASCO, PRIETO & CORNEJO (2003) beschreiben unfallanfällige Personen als „Fahrer mit wiederkehrenden Unfällen, die nicht zufällig, sondern durch menschliches Versagen verursacht wurden“. DAIGNEAULT, JOLY & FRIGON (2002) fanden heraus, dass ein vorheriger Unfall bei älteren Menschen ein erhöhtes Unfallrisiko vorhersagen kann. In einer prospektiven Studie erfassten NORRIS et al. (2000) von 500 Autofahrern und Fahrerinnen über vier Jahre u. a. die Unfällhäufigkeit und Fahrgeschichte. Insgesamt erlebten 36 % aller Versuchspersonen einen Verkehrsunfall ohne und 9 % einen schweren Verkehrsunfall mit Personenschaden. 68 % der Teilnehmenden, die bereits einen Unfall erlebt haben, gaben an, einen weiteren Verkehrsunfall innerhalb der vier Jahre erlebt zu haben. Bei der Ermittlung von Prädiktoren eines Verkehrsunfalles wurde u. a. das Auftreten eines vorherigen Verkehrsunfalls genannt. Dies deutet darauf hin, dass das Auftreten von Unfällen nicht zufällig verteilt ist und sich verunfallte Personen von Personen, die noch keinen Verkehrsunfall erlebt haben, hinsichtlich verschiedener Faktoren unterscheiden, wobei nicht bekannt ist, welche dies sind. Eine Vermutung ist deshalb, dass Personen mit Unfallefahrung eine geringere Fahrkompetenz als Personen ohne Unfallefahrung aufweisen, da es häufig wiederholt zu Unfällen kommt.

## 2.7 Relevante rechtliche Grundlagen zum Fahren

Es ist zudem wichtig die rechtliche Grundlage für das Fahren bei psychischen Erkrankungen zu betrachten. Nach dem Straßenverkehrsgesetz ist zum Führen eines Kraftfahrzeugs geeignet, wer die notwendigen körperlichen und geistigen Anforderungen erfüllt und nicht erheblich oder wiederholt gegen verkehrsrechtliche Vorschriften oder das Strafgesetz verstoßen hat. Die Fahrerlaubnisverordnung regelt nähere Einzelheiten zur Konkretisierung des Begriffs der Fahreignung. Erkrankungen und Mängel, durch die die Eignung zum Führen von Kraftfahrzeugen ausgeschlossen sein kann, sind in Anlage 4 zur Fahrerlaubnisverordnung (FeV) aufgeführt. Bei der Beurteilung der Fahreignung wird davon ausgegangen, dass ein Betroffener ein Kraftfahrzeug nicht sicher führen kann, wenn aufgrund des individuellen körperlich-geistigen Zustandes beim Führen eines Kraftfahrzeugs eine Verkehrsgefährdung zu erwarten ist.

Ein Gefährdungssachverhalt ist dann gegeben, wenn

- nach dem Grad der festgestellten Beeinträchtigung der körperlich-geistigen Leistungsfähigkeit zu erwarten ist, dass die Anforderungen zum Führen eines Kraftfahrzeugs nicht mehr bewältigt werden können oder
- wenn von einem Kraftfahrer in einem absehbaren Zeitraum die Gefahr des plötzlichen Versagens der körperlich-geistigen Leistungsfähigkeit zu erwarten ist oder
- wenn wegen sicherheitswidriger Einstellungen, mangelnder Einsicht oder Persönlichkeitsmängeln keine Gewähr dafür gegeben ist, dass der Fahrende sich regelkonform und sicherheitsgerecht verhält.

Die Anlage 4 bildet die maßgeblichen Begutachtungsleitlinien zur Kraftfahreignung (BGL; GRÄCMANN & ALBRECHT, 2019) ab. In Kapitel 7 werden psychische Störungen genannt, welche zu einer Einschränkung der Fähigkeit zum sicheren Führen eines Fahrzeugs führen können, wobei die Grundlage für die Eignung bzw. Nicht-Eignung stets ein ärztliches Gutachten darstellt:

- Organische Psychosen
- Chronische hirnorganische Psychosyndrome
- Schwere Altersdemenz und schwere Persönlichkeitsveränderungen durch pathologische Alterungsprozesse
- Schwere Intelligenzstörungen / geistige Behinderung
- Affektive Psychosen
- Schizophrene Psychosen

Wie BRUNNAUER & LAUX (2017) ausführen, folgt die BGL weder den gültigen ICD-10- noch den DSM-5-Klassifikationen und die verwendeten Terminologien sind zu Teilen nicht mehr aktuell. Neurotische, Belastungs- und somatoforme Störungen, die für das vorliegende Projekt besonders relevant sind, werden nicht ausgeführt. Somit gibt es keine Ausführungen in den BGL bezüglich Belastungs- und Angststörungen sowie PTBS.

Laut ICD-10 und wie in den vorherigen Kapiteln bereits aufgeführt, ist eine PTBS oft mit Angststörungen und Depressionen assoziiert. Diese können wiederum mit potentiell fahrrelevanten Symptomen wie Konzentrationsstörungen, erhöhter Ermüdbarkeit, Einschränkungen im Denkvermögen oder Schlafstörungen einhergehen. Diese Symptome können dazu führen, dass die in den BGL geforderten Mindestanforderungen an die Orientierung, die Konzentrationsfähigkeit, die Aufmerksamkeit, die Reaktionsfähigkeit und die Belastbarkeit zumindest vorübergehend nicht mehr erfüllt werden können. Hierbei ist festzustellen, dass für eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr mit dem Fahrzeug in erster Linie der Fahrzeugführer selbst verantwortlich ist. Dies ergibt sich aus der Fahrerlaubnisverordnung, wonach der Fahrzeugführer Vorsorge treffen muss, dass er andere nicht gefährdet. Der Fahrzeugführer sollte sich also vor Antritt einer Fahrt kritisch selbst überprüfen, ob er gerade in der Lage ist, ein Fahrzeug sicher zu führen und auf das Autofahren verzichten, wenn er sich zum Beispiel aufgrund einer eingeschränkten Konzentrationsfähigkeit nicht dazu in der Lage fühlt.

Angststörungen und Depressionen werden oft mit Medikamenten behandelt, die sich aufgrund ihrer sedierenden Wirkung negativ auf die Fahreignung auswirken können (AFFLERBACH, EBNER & DITTMANN, 2004). Relevant in diesem Kontext sind vor allem Antidepressiva sowie Schlaf- und

Beruhigungsmittel. Besonders in der Anfangsphase der Medikation ist die zentralnervöse Dämpfung durch psychotrope Substanzen besonders stark. Häufig gewöhnt sich der Körper aber im Laufe der Behandlung an das Medikament und die sedierende Wirkung nimmt ab. Die BGL fordern eine differenzierte Betrachtungsweise bei der Beurteilung der Anpassungs- und Leistungsfähigkeit von Kraftfahrern im Zusammenhang mit einer Arzneimittelbehandlung. Die Wirkung eines Medikaments auf die Fahreignung ist stark abhängig von der Art der Substanz, der Dosis, dem Zeitpunkt der Einnahme und der Dauer der Einnahme. BERGHAUS & GUO (1995) führten eine Metaanalyse empirischer Studien zur Wirkung von Medikamenten auf die Verkehrssicherheit durch. Über 1.000 Studien, die verschiedene Substanzen in unterschiedlichen Dosierungen untersuchten, gingen in die Metaanalyse ein. Die Studie gibt Behandlern wertvolle Hinweise, um von verschiedenen wirkungsäquivalenten Substanzen diejenige auszuwählen, die den geringsten Einfluss auf die Fahr-sicherheit hat. Beispielsweise können unter Umständen kurz- und mittelfristig wirksame Benzodiazepine in den Abendstunden als Schlafmittel eingesetzt werden, ohne die Fahrkompetenz am Folgetag signifikant einzuschränken. Dagegen bewirkt die Einnahme langwirksamer Benzodiazepine am Abend, dass eine gefahrlose Teilnahme am Straßenverkehr auch am nächsten Tag noch nicht sicher ist. Bei der Einschätzung des Gefährdungspotentials verschiedener Substanzen auf die Fahrtauglichkeit ist jedoch zu berücksichtigen, dass bei einigen Erkrankungen die Fahrtauglichkeit nur durch die entsprechende Medikation überhaupt erst (wieder) gewährleistet werden kann (so genannter Netto-Effekt der Behandlung; BRUNNAUER & LAUX, 2017; KAUFNER & KRÜGER, 2012). Die erkrankte Person muss vom behandelnden Arzt auf die mögliche Einschränkung ihrer Verkehrssicherheit hingewiesen werden und es muss erklärt werden, auf welche Nebenwirkungen besonders geachtet werden soll und wann das Auto lieber stehen bleiben sollte. Die einschränkende Wirkung eines Medikaments auf die Fahreignung sollte vor allem zu Beginn der Therapie und bei einer Dosisänderung über einen ausreichenden Zeitraum beobachtet werden. Es bleibt in der Verantwortung der Behandelten, sich kritisch selbst zu beobachten und in engem Austausch mit dem behandelnden medizinischen Personal zu bleiben, damit dieses einschätzen kann, ob die Verkehrssicherheit der behandelten Person durch das Medikament eingeschränkt ist.

Wie in Kapitel 2.3.5 bereits dargestellt, neigen viele Menschen, die unter Depressionen, Ängsten oder auch PTBS leiden, dazu, sich mit Alkohol selbst zu medizieren. Daraus resultiert eine große Gefahr bei einer Teilnahme am Straßenverkehr. Der Gesetzgeber hat im Gegensatz zu einer Dauerbehandlung mit therapeutisch indizierten Medikamenten, bei denen eine Teilnahme am Straßenverkehr sehr differenziert betrachtet werden muss, für den Umgang mit Alkohol im Straßenverkehr sehr klare Regeln vorgegeben. So ist laut BGL bei Vorliegen eines akuten Alkoholmissbrauchs oder einer akuten Alkoholabhängigkeit die Voraussetzung zum sicheren Führen eines Fahrzeugs nicht gegeben. Maßstäblich bei der Beurteilung sind die im Gesetz verankerten Grenzwerte und die in unserer Gesellschaft üblichen Trinkgewohnheiten.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Anlage 4 der FeV keine präzisen Kriterien enthält, bei Vorliegen welcher psychischen Erkrankungen bzw. psychischer Symptome die Fahreignung eingeschränkt sein kann. Es kann nicht pauschal vom Vorliegen psychischer Belastungen auf die Fahreignung geschlossen werden. Umgekehrt kann jedoch auch nicht ausgeschlossen werden, dass insbesondere starke psychische Belastungen die Fahreignung einschränken können. Dabei sind jedoch stets die individuelle Symptomschwere, die Medikation und der zeitliche Verlauf der Erkrankung zu berücksichtigen.

## **2.8 Überblick über Forschungsmethoden**

### **2.8.1 Methoden zur Messung psychischer Unfallfolgen**

Die Messung psychischer Belastung kann auf vielfältige Art und basierend auf unterschiedlichen Ansätzen erfolgen. Dabei ist zunächst der kategoriale Ansatz, bei dem diagnostisch zwischen dem Vorliegen und Nichtvorliegen einer psychischen Störung unterschieden wird, vom dimensionalen Ansatz, welcher das Ausmaß bestimmter psychischer Belastungen quantifiziert, zu unterscheiden (WITTCHEN & HOYER, 2011).

Maßgeblich für die Vergabe psychiatrischer Diagnosen im deutschen Gesundheitssystem ist die Internationale Klassifikation der Krankheiten und verwandter Zustände (ICD), welche von der Weltgesundheitsorganisation (WHO; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1992) herausgegeben wird, gegenwärtig gültig in der Version ICD-10-GM (German Modification). Ein Anspruch auf psychotherapeutische Versorgung ergibt sich nur für Personen, bei denen gemäß ICD-10 die Kriterien einer psychischen Störung erfüllt sind. In der Forschung weit verbreitet ist zudem das von der American Psychiatric Association (APA) herausgegebene Diagnostik and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM), aktuell in der 2013 veröffentlichten und 2014 ins Deutsche übersetzten Version DSM-5. Beide Klassifikationssysteme wurden aufeinander abgestimmt und weisen insgesamt eine hohe Übereinstimmung auf, wenn auch in einzelnen Störungskategorien Unterschiede bestehen. Sie arbeiten beide nach dem kategorialen Ansatz (MARGRAF & MILENKOVIC, 2009). Hierbei werden Störungen als klar abgrenzbar und unterscheidbar angesehen, indem einzelne Merkmale (z. B. Niedergeschlagenheit, Schlafstörungen, Antriebslosigkeit) zu Gruppen zusammengefasst werden (z. B. „Depression“). Ab wann ein psychischer Zustand als Störung bezeichnet wird, hängt vom zugrundeliegenden Normalitätsbegriff ab (RIEF & STENZEL, 2012). Durchgesetzt hat sich diesbezüglich der funktionale Normbegriff, dem zufolge eine psychische Störung vorliegt, wenn eine Beeinträchtigung in relevanten Funktionsbereichen (z. B. soziale und berufliche Aktivitäten) und ein klinisch bedeutsamer Leidensdruck hierdurch besteht (DSM-5). In der Praxis wird zudem das Vorliegen einer Selbst- oder Fremdgefährdung aufgrund der psychischen Symptome geprüft.

Der dimensionale Ansatz nimmt im Gegensatz dazu keine Dichotomisierung von „normalem“ und „gestörtem“ Verhalten vor, sondern geht von einem Kontinuum zwischen den Polen „gesund“ und „gestört/krank“ aus. Dies ermöglicht eine differenzierte Einschätzung, in welchem Ausmaß bestimmte Symptome vorliegen und wie viel Leidensdruck und Funktionseinschränkung sie verursachen und vermeidet den mit der Dichotomisierung verbundenen Verlust an Informationen. Dass eine solche abgestufte Betrachtung psychischer Belastungen notwendig ist, wird auch von Vertretern des kategorialen Ansatzes anerkannt, was daran ersichtlich ist, dass in der Neuauflage des DSM-5 innerhalb der kategorialen Klassifikation die Möglichkeiten zur Kodierung von abgestuften Schweregraden bedeutend erweitert wurden. Der dimensionale Ansatz bietet durch seine größere Differenziertheit eine veränderungssensitive Messung psychischer Belastung. Aufgrund dieser Differenziertheit sollte in der psychotherapeutischen Praxis die kategoriale Diagnostik stets um entsprechende dimensionale Diagnostik ergänzt werden (HAUTZINGER, 2015; WITTCHEN, 2011a). Auch in der Forschung ist dimensionale Diagnostik (teils ergänzend zur kategorialen Diagnostik) Standard, da sie differenziertere Informationen ermöglicht, eine veränderungssensitive Messung erlaubt und nicht zuletzt die Untersuchung subklinischer Fälle ermöglicht.

Zur Erfassung von Informationen nach dem kategorialen und dimensionalen Ansatz stehen verschiedene diagnostische Methoden zur Verfügung, welche über unterschiedliche Vor- und Nachteile (z. B. Anfälligkeit für Urteilsverzerrungen und Fehler, Zeitbedarf) verfügen. Im Sinne einer multimodalen und multimethodalen Diagnostik sollten zur Beurteilung psychischer Belastung unterschiedliche Methoden zum Einsatz kommen (HAUTZINGER, 2015). Dabei können diagnostische Verfahren in Anlehnung an WITTCHEN (2011a) nach unterschiedlichen Gesichtspunkten unterteilt werden:

- Methode: Verhaltensbeobachtung, Interview, Leistungstest, Fragebogen, apparative Diagnostik
- Datenquelle: Selbsteinschätzung, Fremdeinschätzung
- Beobachtungsebene: Kognition, Motivation, Emotion, Verhalten, Interaktion, somatische Ebene
- Grad der Standardisierung

Grundsätzlich sollten Messinstrumente eingesetzt werden, welche den Gütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität entsprechen, was durch den Einsatz wissenschaftlich evaluierter Messinstrumente gewährleistet werden kann. Einen Überblick zu gängigen Verfahren, die diesen Gütekriterien genügen und die in der psychotherapeutischen Diagnosestellung häufig eingesetzt werden, gibt Tab. 2-7.

Der diagnostische Prozess in der klinischen Psychologie und Psychotherapie setzt sich in der Regel aus mehreren Komponenten zusammen. Dabei sollte während des gesamten diagnostischen

Prozesses auf eine positive und vertrauensvolle Beziehung zwischen der behandelten und der zu diagnostizierenden Person geachtet werden. Dies stellt die Grundlage für ein offenes und ehrliches Antwortverhalten der behandelten Person dar.

Zunächst werden im Rahmen einer ersten Exploration Symptome und Belastungen erfasst. Hierzu können beispielsweise Screeningfragebögen wie die Brief Symptom Checklist (BSCL; FRANKE, 2017) eingesetzt werden. Auf dieser Basis werden erste diagnostische Hypothesen abgeleitet. Zur systematischen Erfassung der gegenwärtigen Symptome von Patientinnen und Patienten wird zudem oft schon im Rahmen des Erstkontaktes der psychopathologische Befund erhoben, welcher über relevante Symptombereiche (z. B. Bewusstseinsstörungen, Affektstörungen, formale und inhaltliche Denkstörungen, Ich-Störungen und weitere) Aufschluss gibt. Der psychopathologische Befund kann beispielsweise unter Verwendung des AMDP-Systems der Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie (HAUG, 1997) erhoben werden.

In der Forschung kann auch ein spezifisches Screening auf die jeweils relevant erscheinenden Störungen im Rahmen der Exploration erfolgen. Ein PTBS-spezifisches Screening erlaubt beispielsweise die Short Screening Scale for DSM-IV Posttraumatic Stress Disorder (BRESLAU, PETERSON, KESSLER & SCHULTZ, 1999; dt. SIEGRIST & MAERCKER, 2010). In der Psychotherapie können auf dieser Basis störungsspezifische diagnostische Hypothesen gebildet und die weitere Diagnostik entsprechend geplant werden. In der Forschung kann das Screening genutzt werden, um potentielle Studienteilnehmende aus einer größeren Population zu identifizieren, teilweise werden hierfür auch längere diagnosespezifische Fragebögen eingesetzt, wie beispielsweise das Beck Depressions-Inventar (BDI-II; HAUTZINGER, KELLER, KÜHNER & BECK, 2009) oder das Beck Angst Inventar (BAI; BECK, 2007).

Im Rahmen der vertieften störungsbezogenen Diagnostik werden daraufhin die Symptome der psychischen Störungen und differentialdiagnostische Aspekte gemäß ICD oder (vorwiegend in der Forschung) DSM erfasst. Zur Gewährleistung einer objektiven, reliablen und validen Diagnosestellung wird hierfür der Einsatz strukturierter oder standardisierter Interviews empfohlen, mit welchen die meisten psychischen Störungen diagnostiziert werden können (WITTCHEN, 2011b). Im deutschsprachigen Raum für Erwachsene verbreitet sind beispielsweise das Strukturierte klinische Interview für DSM-IV (SKID; WITTCHEN, ZAUDIG & FYDRICH, 1997), das Diagnostische Interview bei psychischen Störungen (DIPS; MARGRAF et al., 2017) und im Bereich der standardisierten Interviews das Composite International Diagnostic Interview (CIDI; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1997). Diese erlauben eine kategoriale Diagnostik.

Zur ergänzenden dimensional Diagnostik werden in diesem Schritt zudem störungsspezifische Fragebögen eingesetzt, welche eine differenzierte Schweregradeinschätzung und während der Therapie eine Verlaufsdagnostik ermöglichen. Hierfür steht eine Vielzahl gut evaluierter Fragebögen unterschiedlicher Länge zur Verfügung (siehe Tab. 2-7 für einen Überblick zu gebräuchlichen Verfahren). Zur Erfassung von Fahrangst und PTBS als Unfallfolge bietet sich beispielsweise der Accident Fear Questionnaire (AFQ; KUCH, COX & DIRENFELD, 1995a) an. Bedeutsam ist auch die Erfassung relevanter Zusatzinformationen zum Unfallgeschehen z. B. mit dem Motor Vehicle Accident Interview (MVA; BLANCHARD & HICKLING, 2004).

Abweichungen zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Diagnostikmethoden sind dabei durchaus häufig. Dies kann auf die Nutzung unterschiedlicher Informationsquellen (ausschließlich Selbstbericht der behandelten Person im klinischen Fragebogen vs. klinisches Urteil des Diagnostikers im strukturierten Interview) zurückzuführen sein. WITTCHEN (2011a) weist jedoch auch darauf hin, dass die kategoriale Diagnose auf der Berücksichtigung und Integration sowohl querschnittlicher als auch lebensgeschichtlicher und differentialdiagnostischer Informationen beruht. In der Therapie erfolgt daher zum Abschluss der Diagnostik die Integration aller Befunde zu einem klinischen Gesamturteil.

Zur Therapieplanung erfolgt zudem stets eine Diagnostik bezüglich ätiologischer und pathogenetischer Faktoren, sowie eine individuelle Bedingungsanalyse im Hinblick auf die Therapieplanung (WITTCHEN, 2011b). Hierzu dient eine ausführliche Anamneseerhebung und in der Verhaltenstherapie das Erstellen der Makro- und Mikroanalyse. Ergänzend können Fragebögen zu therapierlevanten Informationen, beispielsweise zu kognitiven Schemata, eingesetzt werden.

Eine psychotherapeutische Diagnosestellung ist wie oben beschrieben sehr aufwändig und kann sicher nicht großflächig eingesetzt werden, um Unfallopfer auf eine besondere Vulnerabilität hinsichtlich der Entwicklung psychischer Störungen zu screenen.

Um eine differenzierte klinische Einschätzung über die Art und das Ausmaß von psychischen Symptomen sowie Störungen zu erlangen, muss sowohl eine kategoriale Diagnostik nach den Klassifikationssystemen als auch eine dimensionale Erfassung der Symptomatik stattfinden. Dabei ist neben störungsspezifischen Verfahren die Erfassung eines Schätzers für die psychische Gesamtbelastung von Relevanz. Eine Diagnose darf nicht allein auf Basis von Fragebögen und Screenings gestellt werden, sondern sollte im Rahmen eines strukturierten und standardisierten Interviews mit Erfassung aller ICD-10-Kriterien abgeklärt werden. Das Klassifikationssystem nach ICD-10 ist dabei für das deutsche Gesundheitssystem maßgeblich.

	Verfahren	Quelle	Methode	Datenquelle	Standardisierung	Beobachtungsinhalt
<b>kategorial</b>	Diagnostisches Expertensystem für psychische Störungen (DIA-X-Interview)	WITTCHEN & BELOCH (1997)	Interview	Selbsteinschätzung	sehr hoch (standardisiertes Interview)	Diagnosen gemäß ICD-10 und DSM-IV
	Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen (DIPS)	MARGRAF et al. (2017)	Interview	Einschätzung Interviewer	mittel (strukturiertes Interview)	Diagnosen gemäß ICD-10 und DSM-5
	Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV, Achse I und II	WITTCHEN et al. (1997)	Interview	Einschätzung Interviewer	mittel (strukturiertes Interview)	Diagnosen gemäß DSM-IV
	Clinician-Administered PTSD Scale	SCHNYDER & MOERGELI (2002)	Interview	Einschätzung Interviewer	Mittel (strukturiertes Interview)	PTBS-Diagnose gemäß DSM-IV
<b>dimensional</b>	Posttraumatic Diagnostic Scale (PDS)	FOA (1995); FOA, CASHMAN, JAYCOX & PERRY (1997)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	PTBS-Symptome gemäß DSM-IV
	PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5)	WEATHERS et al. (2013)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	PTBS-Symptome gemäß DSM-IV
	Impact of Event Scale, Revidierte Form (IES-R)	MAERCKER & SCHÜTZWOHL (1998)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	PTBS-Symptome
	Brief Symptom Checklist (BSCL)	FRANKE (2017)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Globale psychische Symptombelastung

Tab. 2-7: Gängige Verfahren, die in der psychotherapeutischen Diagnose verwendet werden.

	Verfahren	Quelle	Methode	Datenquelle	Standardisierung	Beobachtungsinhalt
<b>dimensional</b>	General Health Questionnaire 28 (GHQ-28)	KLAIBERG, SCHUMACHER & BRÄHLER (2004)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Depressions-, Angst- und Somatisierungssymptome
	Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)	LÖWE (2015)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	Sehr hoch	Depressions-, Angst- und PTBS-Symptome
	Accident Fear Questionnaire (AFQ)	KUCH et al. (1995a)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	Sehr hoch	Phobische Vermeidung, PTBS-Symptome, Unfallgeschehen
	Hospital Anxiety and Depression Scale – Deutsche Version (HADS-D)	HERRMANN-LINGEN, BUSS & SNAITH (2011)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Depressions- und Angstsymptome
	Hamilton Anxiety Scale (HAMA)	HAMILTON (1959)	Fragebogen	Fremdeinschätzung	mittel	Angstsymptome
	Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)	HAMILTON (1986)	Fragebogen	Fremdeinschätzung	mittel	Depressionssymptome
	Allgemeine Depressions-Skala (ADS)	HAUTZINGER, BAILER, HOFMEISTER & KELLER (2012)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Depressionssymptome
	Beck Depressions- Inventar – Revision (BDI-II)	HAUTZINGER et al. (2009)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Depressionssymptome
	Beck Angst Inventar (BAI)	BECK (2007)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Angstsymptome
	Fragebogen zu körperbezogenen Ängsten, Kognitionen und Vermeidung (AKV)	EHLERS, MARGRAF & CHAMBLESS (2001)	Fragebogen	Selbsteinschätzung	sehr hoch	Angstsymptome

Tab. 2-7: Fortsetzung.

## 2.8.2 Methoden zur Messung der Fahrkompetenz

Zum Screening von auffälligem Fahrverhalten nach Verkehrsunfällen eignen sich subjektive Skalen, auf denen Verunfallte die Ausprägung von Fahrverhaltensweisen, die bei psychisch Belasteten gehäuft zu beobachten sind, einschätzen können. Als Screening wird häufig der Driving Behavior Questionnaire (DBQ) von REASON, MANSTEAD, STRADLING, BAXTER & CAMPBELL (1990), welcher verschiedene fehlerhafte Fahrverhaltensweisen erfasst, eingesetzt. Ein weiteres verbreitetes Screening-Instrument für fahrängstliches Verhalten ist der Driving Behavior Survey (DBS; CLAPP et al., 2011a; siehe Kapitel 2.5.3).

Das Motor Vehicle Accident Interview (MVA) ist ein strukturiertes Interview zur Erfassung des Unfallgeschehens, der körperlichen Folgen und medizinischen Behandlungen, der subjektiven Reaktionen auf den Unfall sowie zur Erhebung der Auswirkungen des Unfalls auf das aktuelle Fahrverhalten.

Nachteile dieser Verfahren sind, dass sie alle auf einer retrospektiven Eigenbeurteilung beruhen. Hierdurch sind starke Verzerrungseffekte oder Response Bias (WETZEL, BÖHNKE & BROWN, 2016), welche die Befragungsbefunde verfälschen können, zu erwarten.

Die Beobachtung des tatsächlichen Fahrverhaltens während einer psychologischen Fahrverhaltensbeobachtung erlaubt spezifischere Aussagen darüber, inwieweit ein Fahrer oder eine Fahrerin die Anforderungen zum Führen eines Fahrzeugs erfüllt (FASTENMEIER & GSTALTER, 2015). Die Fahrverhaltensbeobachtung ist hierbei als Analyse des „normalen“ Fahrverhaltens durch mitfahrende geschulte Beobachter zu verstehen (FASTENMEIER, 1995a).

Große Herausforderungen bei der Gestaltung von Fahrverhaltensproben im Realverkehr stellen die Auswahl der Strecke und die Bewertung der Fahrkompetenz dar. Es gibt allerdings etablierte Richtlinien und einschlägige Fachliteratur (siehe z. B. GOLZ, HUCHLER, JÖRG & KÜST, 2004; SCHUBERT & WAGNER, 2003; UTZELMANN & BRENNER-HARTMANN, 2005), auf die hierbei zurückgegriffen werden kann. Die Einschränkungen bezüglich Standardisierbarkeit und Messgenauigkeit von Fahrproben sollten durch eine relativ lange Beobachtungszeit – mindestens 50 Minuten zuzüglich einer Eingewöhnungs- und Einfahrzeit – kompensiert werden, um ausreichend viele relevante Verkehrssituationen vorzufinden und um anfänglich besonders angepasstes Fahrverhalten zu relativieren (KRANICH, 2018). Die Strecke sollte eine repräsentative Auswahl an unterschiedlichen Fahraufgaben (wie Fahrspurwechsel oder Kreuzungen mit verschiedenen Vorfahrtsregelungen) mit durchschnittlichem Anforderungscharakter enthalten und sowohl Stadt- und Landstraßen als auch Autobahnen umfassen. Zur Gewährleistung der Repräsentativität kann wiederum auf einschlägige Klassifikationen der Fahraufgabe zurückgegriffen werden (z. B. BRENNER-HARTMANN, 2002; FASTENMEIER, 1995b), wobei die Repräsentativität dann als gegeben anzusehen ist, wenn die Fahraufgaben möglichst vollständig und mehrfach berücksichtigt werden.

Im deutschen Sprachraum gelten der Kölner Fahrverhaltenstest (KROJ & PFEIFFER, 1973), die Wiener Fahrprobe (RISSER & BRANDSTÄTTER, 1985) und die Standardisierte Hamburger Fahrprobe (CIURA, 2010) als beispielhaft, da sie ein hohes Maß an Standardisierung erreichen, indem festgelegte Strecken mit genau definierten Beobachtungspunkten bzw. Verhaltenssequenzen bestimmt wurden. Zur Verhaltensregistrierung stehen jeweils detaillierte Protokollbögen zur Verfügung. Die Beschreibung des Fahrverhaltens erfolgt durch eine Merkmalsregistrierung, wobei in der Wiener Fahrprobe zusätzlich Fehler gezählt werden. Prinzipiell erfordert eine Fahrverhaltensbeobachtung aber keine festgelegten Prüfstrecken. Die zu bewältigenden Fahraufgaben können auch durch vom Ort der Durchführung unabhängige Vorgaben (wie Mindesthäufigkeiten) vergleichbar gehalten werden. So ist bspw. auch der Kölner Fahrverhaltenstest mit Hilfe eines Situationsschlüssels auf andere Orte übertragbar.

Von verschiedenen Arbeitsgruppen stammen unterschiedliche Verfahren, um Fahrproben im Realverkehr zu protokollieren und am Ende einer Fahrprobe zu einem zusammenfassenden Urteil über die Fahrtauglichkeit der Studienteilnehmenden zu kommen. Zu den im deutschsprachigen Raum am häufigsten eingesetzten Verfahren soll hier ein kurzer Überblick gegeben werden.

Beim an der Universität Groningen entwickelten TRIP-Protokoll (Test Ride for Investigating Practical Fitness to Drive; DE RAEDT & PONJAERT-KRISTOFFERSEN, 2000) wird das situationsübergreifende Fahrverhalten des Fahrers bewertet und nicht das konkrete Verhalten in einer spezifischen Fahrsituation. Die Beurteilung erfolgt durch den Fahrlehrer auf mehreren Einzeldimensionen, die mehrere Unteritems

haben und jeweils auf einer vierstufigen Ratingskala bewertet werden (1: „ungenügend“, 2: „zweifelhaft“, 3: „zufriedenstellend“, 4: „gut“). Am Ende des Protokolls wird ein Gesamturteil gegeben, das den Fahrern entweder für fahrtauglich, bedingt fahrtauglich, aktuell fahruntauglich oder generell fahruntauglich erklärt. Das TRIP-Protokoll wurde von einzelnen Forschergruppen immer wieder angepasst (z. B. AKINWUNTAN, DEWEERDT, FEYS, BATEN, ARNO & KIEKENS, 2003; POSCHADEL, BOENKE, BLOEBAUM & RABCZINSKI, 2012; SOMMER, ARNO, STRYPSTEN, EECKHOUT & ROTHERMEL, 2003), ergänzt und umstrukturiert. Deshalb gibt es „das“ TRIP-Protokoll nicht. Die genaue Anzahl der Dimensionen und Unteritems schwankt von Forschergruppe zu Forschergruppe, oft auch von Studie zu Studie.

Bei der Fahrverhaltensbeobachtung nach BRENNER-HARTMANN (2002) wird das Fahrverhalten der Studienteilnehmenden in einzelnen Verkehrssituationen während der Fahrt beurteilt. Fahrfehler werden in die folgenden sechs Kategorien mit bis zu vier Subkategorien unterteilt und am Ende der Fahrt zu einer Gesamtfehlerzahl ohne Gewichtung aufsummiert:

- (1) Geschwindigkeitsverhalten:
  - Schneller als zulässige Höchstgeschwindigkeit (Gs1)
  - Unangepasste Beschleunigung oder Verlangsamung (Gs2)
  - Unangepasstes Langsamfahren (Gs3)
  
- (2) Abstandsverhalten:
  - Zu geringer Längsabstand innerorts (Ab1)
  - Zu geringer Längsabstand außerorts (Ab2)
  - Zu geringer Querabstand (Ab3)
  
- (3) Fahrbahnbenutzung:
  - Fehlende Spurgenaueigkeit/ Abkommen von der Fahrbahn (Fb1)
  - Spurwechselfehler (Fb2)
  - Unangepasste Spurwahl (Fb3)
  - Befahren unzulässiger Fahrbahnen (Fb4)
  
- (4) Sicherndes Verhalten:
  - Fehlendes, nicht ausreichendes, verzögertes Sichern (Si1)
  - Verkehrsverstöße gegenüber Vorrangregeln (Si2)
  - Übervorsichtiges Sichern (Si3)
  
- (5) Gefährdendes Verhalten
  - Gefährdendes Verhalten gegenüber Fußgängern (Gf1)
  - Gefährdendes Verhalten gegenüber anderen motorisierten Verkehrsteilnehmern (Gf2)
  
- (6) Kommunikationsverhalten
  - Fehlendes, verzögertes, verfrühtes Blinken (Ko1)
  - Keine/ unklare Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmern (Ko2)
  - Umgang mit der Zeichengebung anderer Verkehrsteilnehmer (Ko3)

Die am Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW) entwickelte Applikation S.A.F.E. (Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations) basiert auf der Fahrverhaltensbeobachtung nach BRENNER-HARTMANN (2002). Sie ermöglicht eine hochstandardisierte, teilautomatisierte und profilartige Beurteilung des Fahrverhaltens bei Fahrverhaltensbeobachtungen auf Basis von Fahrfehlern. Die Registrierung von Fahrfehlern, als kritische Masse von Ereignissen, die Störungen und Sicherheitsrisiken im Straßenverkehr darstellen, erlaubt eine differenzierte Analyse des Fahrverhaltens unter Berücksichtigung unterschiedlicher Ebenen des Fahrens (vgl. MICHON, 1985). Am WIVW wurden mit dieser Methode erfolgreich Studien mit älteren Fahrerinnen und Fahrern, neurologisch Erkrankten und Personen mit Fahrangst durchgeführt (KAUßNER, 2007; KAUßNER et al., 2020; KENNTNER-MABIALA, MAAG, KAUSSNER, HOFFMANN & SCHUMACHER, 2019).

Ein wesentlicher Nachteil von Fahrproben im Realverkehr ist, dass sie schwer zu standardisieren, aufwändig durchzuführen und gerade bei Personen, bei denen eventuell die Fahreignung nicht gegeben ist, nicht ohne Risiko sind. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass gefährliche Situationen oder für bestimmte Beeinträchtigungen kritische Fahraufgaben nicht gezielt hergestellt werden können, so dass vorhandene Defizite, die nur unter bestimmten, ungünstigen Bedingungen evident werden, möglicherweise übersehen werden. Aufgrund wechselnder Tageszeiten, Verkehrs- und Witterungsverhältnisse können darüber hinaus auch bei identischer Strecke die Anforderungen von Fahrprobe zu Fahrprobe stark differieren. Auch die Vertrautheit des Fahrers mit der zu fahrenden Strecke und dem gefahrenen Fahrzeug beeinflusst die Anforderungen an die Studienteilnehmenden. Moderne Fahrsimulatoren könnten hier eine sinnvolle Alternative bieten. Der Einsatz von Fahrsimulatoren ermöglicht ein hohes Maß an Standardisierung und damit auch einer hohen Reliabilität, da alle Teilnehmenden exakt dieselben Verkehrssituationen unter denselben Bedingungen durchfahren können. Zusätzlich zur Beobachtung des Fahrverhaltens besteht die Möglichkeit Fahrzeugparameter, wie Geschwindigkeit, Spurposition oder Abstände zu anderen Verkehrsteilnehmenden, zu messen, was zu einer hohen Objektivität bei der Bewertung beiträgt. Im Simulator können auch kritische und damit gefährliche Situationen, die mögliche Defizite der Fahrkompetenz wahrscheinlich aufdecken, ohne Unfall- bzw. Verletzungsrisiko hergestellt werden. Fahrsimulatoren existieren in drei verschiedenen Ausbaustufen: High-Level-Simulatoren verfügen über ein Bewegungssystem und vollständige Fahrzeugkabinen; Mid-Level-Simulatoren sind statische Simulatoren mit einer vollständigen Fahrzeugkabine und Low-Level-Simulatoren bestehen aus einfachen Komponenten wie Gamecontrollern und Computermonitoren (KAPTEIN, THEEUWES & VAN DER HORST, 1996). Neben den aufgeführten Vorteilen gibt es jedoch auch Nachteile. Hierzu zählt das Phänomen der sog. Simulator Sickness (STONER, FISHER & MOLLENHAUER, 2011). Simulator Sickness umfasst Symptome wie Übelkeit, Schwindel oder Schwierigkeiten, scharf zu sehen, welche während der Fahrt im Simulator auftreten können (KENNEDY, LANE, BERBAUM & LILIENTHAL, 1993). Simulator Sickness kann prinzipiell in Simulatoren aller Ausbaustufen entstehen. Am WIVW erhalten Testfahrende, bevor sie in Simulatorstudien eingesetzt werden, daher ein ausführliches Simulator-Gewöhnungsprogramm (für Details siehe HOFFMANN & BULD, 2006), das zwei Sitzungen mit einer Dauer von jeweils 2 Stunden beinhaltet. Dabei werden die Testfahrenden an die ungewohnte (Untersuchungs-)Situation und das Fahrzeugverhalten langsam herangeführt. Die Fahrenden müssen die Unvollständigkeit der Fahrumgebung, Verzögerungen und Verzerrungen in der Darstellung sowie das Handeln in zwei parallelen Welten kompensieren. Mit einem entsprechenden Eingewöhnungsprogramm kann die Ausfallrate aufgrund von Simulator Sickness auf unter 10 % reduziert werden im Vergleich zu Ausfallraten von bis zu 50 % ohne Eingewöhnung. Weiterhin spielt bei solchen Fragestellungen wie im vorliegenden Projekt, die Tatsache, dass ein Fahrverhalten im Simulator andere Konsequenzen als im realen Straßenverkehr nach sich zieht, eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Da im Simulator kein realer Unfall mit Folgeschäden passieren kann, fühlen sich fahrängstliche Teilnehmende, die einen weiteren Unfall befürchten, womöglich sicherer als im Realverkehr, wodurch das Fahrverhalten potenziell beeinflusst wird.

Je nach Fragestellung eignen sich also unterschiedliche Methoden, um die Fahrkompetenz zu messen. Interessieren subjektive Einschätzungen der eigenen Fahrkompetenz, können Screening-Fragebögen oder Interviews eingesetzt werden, die eine schnelle und einfache Beurteilung ermöglichen. Jedoch kann es bei diesen retrospektiven Angaben zu Urteilsverzerrungen, beispielsweise durch den Response-Bias (WETZEL et al., 2016) kommen. Soll eine objektive und ausführliche Bewertung der Fahrkompetenz durchgeführt werden, kann auf Beobachtungen des tatsächlichen Fahrverhaltens zurückgegriffen werden. Die Fahrverhaltensbeobachtungen können prinzipiell sowohl im Realverkehr als auch in Fahrsimulatoren angewendet werden. Hierzu existieren bereits verschiedene Verfahren, die das Fahrverhalten auf unterschiedlichen Dimensionen und Skalen beurteilen. Neben vielen Paper-Pencil-Verfahren gibt es hierfür auch teilautomatisierte Apps, wie z. B. S.A.F.E. Aufgrund der hohen Ausfallrate untrainierter Versuchspersonen bzw. dem hohen Trainingsaufwand, sind Fahrsimulatoren zur Untersuchung v. a. dann eine Option, wenn die Anforderungen an die Stichprobe wenig spezifisch sind. In diesem Fall kann entweder auf ein Panel bereits trainierter Versuchspersonen zurückgegriffen werden (wie dies am WIVW gehandhabt wird) oder bei Simulator Sickness bedingten Ausfällen entsprechend nachrekrutiert werden. Soll dagegen eine sehr spezifische Personengruppe, wie z. B. Verunfallte, untersucht werden, dann können diese in der Regel nicht alleine aus bestehenden Panels trainierter Personen rekrutiert werden. Untersuchungen im Realverkehr stellen dann die bessere Option dar, da aufwändige Nachrekrutierungen Ausgefallener bzw. Trainings von Untrainierten vermieden werden können.

### 3 Forschungsziel und –fragestellungen

Der Literaturüberblick zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit, nach einem Verkehrsunfall psychisch zu erkranken, relativ hoch ist (vgl. Kapitel 2.2). Besonders häufig lassen sich Symptome von PTBS, (Fahr-)Angst oder depressiven Episoden beobachten (vgl. Kapitel 2.3). Bisherige Untersuchungen zum Einfluss psychischer Erkrankungen, welche unabhängig von einem vorherigen Verkehrsunfall vorliegen, legen nahe, dass die Fahrkompetenz durch bestimmte psychische Belastungen beeinträchtigt werden kann (vgl. Kapitel 2.5). Studien zu den Auswirkungen unfallbedingter psychischer Störungen sind selten. Es deutet sich aber an, dass psychische Unfallfolgen mit einer schlechteren Fahrkompetenz einhergehen. Fahrangst ist hauptsächlich mit einer übervorsichtigen Fahrweise assoziiert, welche bis zum kompletten Fahrvermeiden führen kann. Depressionen werden mit häufigeren Fahrfehlern in Verbindung gebracht.

Ziel des Forschungsprojekts war es, erstmalig systematisch zu untersuchen, ob sich verunglückte Pkw-Fahrer, die unter psychischen Unfallfolgen leiden, hinsichtlich ihrer verkehrssicherheitsrelevanten Fahrkompetenz von Personen ohne psychische Beschwerden unterscheiden. Mögliche verkehrssicherheitsrelevante Leistungseinbußen der Fahrkompetenz sollten hierbei im Gruppenvergleich identifiziert werden.

Ursprünglich sollte hierfür die Hypothese getestet werden, dass an psychischen Unfallfolgen leidende Personen eine schlechtere Fahrkompetenz aufweisen als verunglückte Personen ohne bzw. mit niedrigeren psychischen Belastungen. Aufgrund der in der vorliegenden Stichprobe sehr kleinen Anzahl von insgesamt 6 verunfallten Personen, bei denen der Beginn der psychischen Belastung in direktem zeitlichen Zusammenhang<sup>1</sup> mit dem Unfall stand (vgl. Kapitel 4.7.2), konnte diese Hypothese nicht wie geplant getestet werden. Stattdessen wurden diesbezüglich vier Fragestellungen analysiert:

Fragestellung 1 untersuchte wie sich die beiden Versuchsgruppen (verunfallte und nicht verunfallte Personen) hinsichtlich ihrer psychischen Belastung unterscheiden. Dabei wurde angenommen, dass verunfallte Personen sowohl häufiger eine Angststörung, PTBS oder Depression aufweisen als auch dass sie stärker unter Symptomen allgemeiner psychischer Belastung, Angstsymptomen, PTBS-Symptomen und depressiven Symptomen leiden als nicht verunfallte Personen, siehe Bild 3-1. Da über alle Störungen hinweg lediglich sechs Diagnosen in zeitlichem Zusammenhang zum Unfall standen, adressiert die Fragestellung nicht ausschließlich unfallbedingte psychische Störungen sondern auch bereits vor dem Unfall bestehende Störungen.

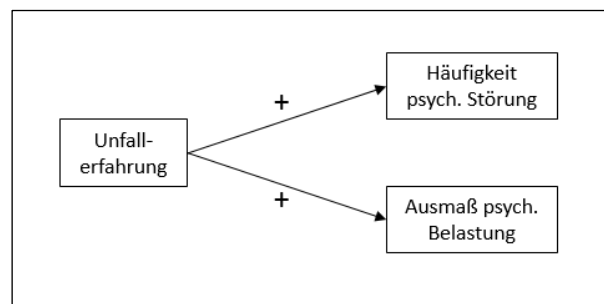


Bild 3-1: Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallerfahrung und psychischer Belastung gemäß Fragestellung 1.

Fragestellung 2 bezieht sich auf die psychische Belastung und das Fahrverhalten. Hierfür wurde der Zusammenhang zwischen dem Ausmaß psychischer Belastung durch Angst-, PTBS- und Depressionssymptome und der Fahrkompetenz getrennt für verunfallte und nicht verunfallte Personen untersucht. Dabei wurde angenommen, dass höhere Symptombelastungen mit mehr Fahrfehlern und einer niedrige-

<sup>1</sup> Ein zeitlicher Zusammenhang wurde angenommen, wenn der Beginn der psychischen Störung oder der aktuellen Episode der Störung in den Wochen nach dem Unfall lag. Ein ursächlicher Zusammenhang des Unfalls mit der Störung konnte aufgrund der insgesamt multikausalen Verursachung psychischer Störungen nicht geprüft werden. Mit multikausal ist gemeint, dass psychische Belastungen häufig nicht durch einen singuläre Stressor verursacht werden, sondern durch das Zusammentreffen verschiedener Stressoren (WITTCHEN, KNAPPE & HOYER, 2020).

ren beurteilten Fahrkompetenz einhergehen (siehe Bild 3-2). Explorativ wurde untersucht, ob der angenommene Zusammenhang zwischen Symptombelastungen und Fahrfehlern bzw. Fahrkompetenz bei verunfallten Personen stärker ausfällt als bei nicht verunfallten Personen. Im Rahmen von Fragestellung 2 wurde außerdem explorativ der Zusammenhang des Ausmaßes der psychischen Belastung mit der Art der Fahrfehler untersucht.

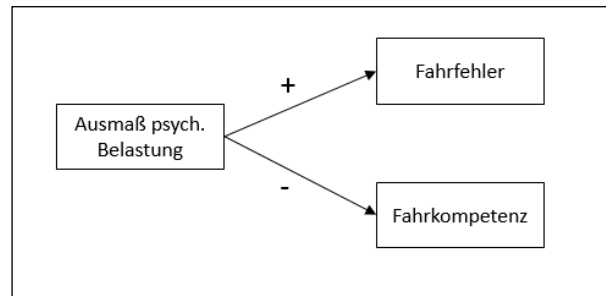


Bild 3-2: Angenommener Zusammenhang zwischen Ausmaß psychischer Belastung und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 2.

Aus der Literatur geht darüber hinaus hervor, dass die Wahrscheinlichkeit, ein Unfallereignis zu erleben, nicht zufällig verteilt ist. Stattdessen sind Menschen, die einen Unfall erleben, überzufällig häufig an weiteren Unfällen beteiligt (vgl. Kapitel 2.1 sowie 2.6). Es besteht daher die Annahme, dass sich das Fahrverhalten verunfallter Personen generell vom Fahrverhalten nicht verunfallter Personen unterscheidet. Im Sinne einer gerichteten Forschungshypothese wurde erwartet, dass Teilnehmende mit Unfallereignis im Mittel eine schlechtere Fahrkompetenz aufweisen und entsprechend mehr Fahrfehler begehen als die Teilnehmenden ohne Unfallereignis (Fragestellung 3), siehe Bild 3-3. Im Rahmen von Fragestellung 3 wurde zudem die Verteilung von Fahrfehlern auf die drei Straßentypen Stadt, Landstraße und Autobahn getrennt nach Versuchsgruppen explorativ untersucht. Ob ein Zusammenhang bestimmter Unfallcharakteristika mit dem Fahrverhalten besteht, wurde ebenfalls explorativ überprüft.

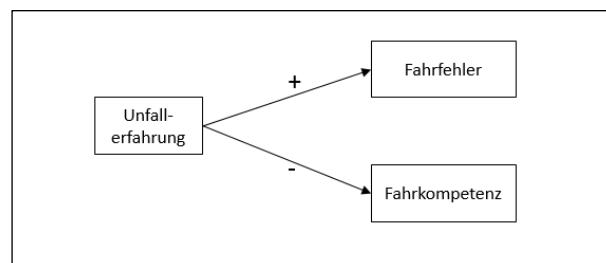


Bild 3-3: Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallereignis und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 3.

Vor dem Hintergrund der Fragestellungen 1 und 2 wurde zudem angenommen, dass der in Fragestellung 3 postulierte Zusammenhang zwischen Unfallereignis und Fahrkompetenz teilweise über erhöhte psychische Belastungen bei verunfallten Personen vermittelt wird (Fragestellung 4), siehe Bild 3-4.

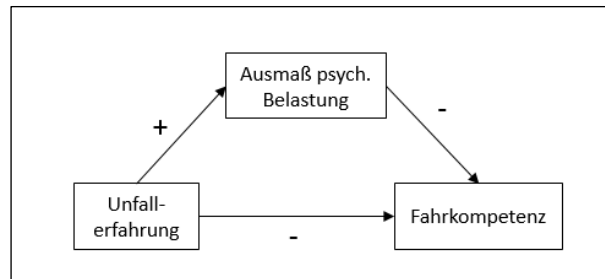


Bild 3-4: Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallerfahrung, psychischer Belastung und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 4.

Weiterhin wurde explorativ untersucht, ob die Teilnehmenden getrennt nach Unfallerfahrung ihre Fahrkompetenz realistisch einschätzen. Ob es einen Unterschied zwischen verunfallten und nicht verunfallten Personen in Bezug auf die erlebte Angst und belastenden Situationen während des Fahrens gibt, wurde ebenfalls explorativ untersucht.

## 4 Methoden

### 4.1 Studienkonzept

Das Studienkonzept untergliederte sich in (1) eine Online-Befragung und (2) in eine Präsenzstudie. Die Online-Befragung diente vorwiegend dazu, an der Studienteilnahme interessierte Personen dahingehend zu screenen, ob sie die vorab definierten Einschlusskriterien und kein Ausschlusskriterium erfüllten. Zudem wurden in der Online-Befragung auch bereits Maße erfasst, welche später in die Datenanalyse eingingen. Unter anderem wurden Alter, Geschlecht, Fahrerfahrung, psychische Belastungen und das Bedürfnis nach Hilfsangeboten abgefragt.

Die Präsenzstudie umfasste ein psychologisches Interview und eine Fahrverhaltensbeobachtung im Realverkehr. Hierbei wurden  $n = 41$  verunfallte und  $n = 41$  nicht verunfallte Personen untersucht, wobei sich in beiden Teilgruppen Personen mit und ohne psychische Beschwerden befanden. Beide Gruppen waren bzgl. Alter, Geschlecht, Fahrerfahrung und der Ortskenntnis in Würzburg parallelisiert. Im psychologischen Interview wurde das Unfallereleben abgefragt sowie psychische Belastungen tiefergehend erfasst. Die Fahrverhaltensbeobachtung bestand aus einer etwa 60-minütigen Fahrt im Realverkehr in und um Würzburg, bei der Fahrfehler sowie eine Bewertung des Fahrverhaltens durch geschulte Raterinnen und Rater protokolliert wurden. Durch die unterschiedliche Ausprägung der psychischen Belastungen ließ sich zunächst der Zusammenhang der psychischen Belastung mit der Fahrkompetenz bestimmen. Durch den Vergleich der Versuchspersonen mit gegenüber ohne Unfallerefahrung ließ sich zudem bestimmen, ob auch die Unfallerefahrung in Zusammenhang mit der Fahrkompetenz steht.

### 4.2 Beteiligte Partner und Aufgabenverteilung

Das Würzburger Institut für Verkehrswissenschaften (WIVW) und die Hochschulambulanz für Psychotherapie der Universität Würzburg (HSA) haben gemeinsam die Konzeptualisierung der Studie erarbeitet.

Die Öffentlichkeitsarbeit und Anwerbung von Studienteilnehmenden erfolgte durch das WIVW. Für die Inhalte der Online-Befragung waren das WIVW und die HSA gemeinsam verantwortlich. Die Speicherung aller personenbezogenen Daten erfolgte auf den Servern der HSA.

Die Psychologin der HSA (nachfolgend „Studienpsychologin“) kontaktierte telefonisch oder per E-Mail diejenigen Teilnehmenden der Online-Befragung, die an einer Teilnahme an der Präsenzstudie interessiert waren, und vereinbarte die erforderlichen Termine. Das psychologische Interview und die psychologische Betreuung von Teilnehmenden im Bedarfsfall wurden von der Studienpsychologin durchgeführt. Die Durchführung der Fahrverhaltensbeobachtungen erfolgte durch geschulte Raterinnen und Rater des WIVW. Alle Versuchsfahrten wurden von einem erfahrenen Fahrlehrer begleitet. Aufgabe des Fahrlehrers war es, im Falle von kritischen Fahrsituationen verbal, über eine eingebaute Fahrschulpedalerie oder über das Lenkrad sichernd einzugreifen.

Die HSA übergab dem WIVW alle Daten der Online-Befragung und des psychologischen Interviews in pseudonymisierter Form. Die Auswertung der Daten und die Dokumentation der Ergebnisse erfolgten gemeinsam durch die HSA und das WIVW.

### 4.3 Rekrutierung der Teilnehmenden

#### 4.3.1 Ein- und Ausschlusskriterien für die Präsenzstudie

An der Studie nahmen  $N = 82$  aktive Autofahrerinnen und Autofahrer teil, davon jeweils  $n_1 = 41$  mit Unfallerefahrung und  $n_2 = 41$  ohne Unfallerefahrung. Alle Teilnehmenden mussten über einen gültigen Pkw-Führerschein verfügen und daher mindestens 17 Jahre alt sein. Personen älter als 70 Jahre wurden nicht

in die Studie aufgenommen, da die Wahrscheinlichkeit für krankheitsbedingte Einbußen der Fahrkompetenz mit zunehmendem Alter steigt (Deutsches Zentrum für Altersfragen, 2016). Die Teilnehmenden mit Unfallererfahrung mussten innerhalb der letzten 3 bis 18 Monate einen schweren Verkehrsunfall erlebt haben. Aufgrund erheblicher Schwierigkeiten, ausreichend Teilnehmende zu finden, wurde dieser Zeitraum während der Datenerhebung<sup>2</sup> auf bis zu 30 Monate erweitert. Ein Verkehrsunfall wird in Anlehnung an die Definition des Statistischen Bundesamts (2022) als schwer eingestuft, wenn als Unfallfolge mindestens eine Person bei dem Unfall verletzt wurde oder mindestens eines der beteiligten Fahrzeuge so schwer beschädigt wurde, dass es abgeschleppt werden musste. Die Teilnehmenden mussten jedoch nicht selbst verletzt worden sein. Der gewählte zeitliche Abstand von drei Monaten begründete sich damit, dass sich psychische Belastungen nach traumatisierenden Ereignissen zum Teil erst mit einer gewissen Latenz manifestieren (FABRA, STEVENS & MERTEN, 2009; STREECK-FISCHER, FEGERT & FREYBERGER, 2009). Mit einer Beschränkung des Zeitraums auf 18 bzw. später 30 Monate sollte andererseits vermieden werden, dass zunehmend andere Lebensereignisse oder eine fortgeschrittene psychotherapeutische oder psychiatrische Behandlung Einfluss auf die psychische Belastung genommen haben, sodass der Effekt des Unfallereignisses potenziell zunehmend in den Hintergrund getreten ist. An der Studie konnten nur Personen teilnehmen, die mit einem motorisierten Fahrzeug (Pkw, Lkw, Bus, Motorrad, etc.) und nicht beispielsweise zu Fuß oder auf dem Fahrrad an dem Unfall beteiligt waren. Vor Beginn der Datenerhebung wurde definiert, dass bevorzugt Personen eingeschlossen werden, die beim Unfall selbst gefahren sind und den Unfall nicht als Begleitperson erlebt haben. Im Falle von Rekrutierungsschwierigkeiten sollten auch Begleitpersonen nachrangig in die Stichprobe mit aufgenommen werden. Aufgrund der Rekrutierungsschwierigkeiten wurde letztendlich von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht und auch Begleitpersonen in die Stichprobe mit aufgenommen. Die Teilnehmenden ohne Unfallererfahrung hatten in ihrer Fahrbiographie nach eigenen Angaben bisher keinen Verkehrsunfall erlebt. Die beiden Versuchsgruppen wurden bezüglich Alter, Geschlecht, Jahresfahrleistung und Ortskenntnis parallelisiert.

Gruppenübergreifend galten unzureichende Deutschkenntnisse als Ausschlusskriterium, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse nicht durch sprachliche Barrieren verzerrt werden. Das Vorliegen bestimmter chronischer Grunderkrankungen bzw. die Einnahme von bestimmten Medikamenten, welche die Fahrkompetenz beeinträchtigen können, führten ebenfalls dazu, dass betroffene Personen nicht zur Studie eingeladen wurden. Auch der Konsum von Alkohol, Drogen oder sedierenden Substanzen innerhalb der letzten 24 Stunden vor Versuchsteilnahme führte zum Ausschluss. Alle Ein- und Ausschlusskriterien sind in Tab. 4-1 dargestellt. Eine eingehende Beschreibung der erzielten Stichprobe findet sich in Kapitel 4.7.

---

<sup>2</sup> Die Erweiterung der Einschlusskriterien erfolgte im November 2021 bei einem Datenstand von n = 36 von 82 erhobenen Versuchspersonen. Die Datenerhebung startete im Oktober 2020. Die Rekrutierungsschwierigkeiten begründeten sich insbesondere durch die Herausforderungen aufgrund der Corona-Pandemie (z. B. Lockdown).

	<b>Verunfallte</b>	<b>Nicht Verunfallte</b>
<b>Einschlusskriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwerer Verkehrsunfall in den letzten 3 bis 30 Monaten als Fahrer oder Mitfahrer</li> <li>• Mit motorisiertem Fahrzeug an Unfall beteiligt</li> <li>• Alter 17 – 70 Jahre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kein Unfall in der Fahrbiographie (Eigenangabe)</li> <li>• Parallelisiert bzgl.: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Alter</li> <li>○ Geschlecht</li> <li>○ Jahresfahrleistung</li> <li>○ Ortskenntnis</li> </ul> </li> </ul>
<b>Ausschlusskriterien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unzureichende Deutschkenntnisse</li> <li>• Derzeit keine aktive Teilnahme am Straßenverkehr, z. B. wegen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Chronischer Erkrankung (u. a. Epilepsie, Morbus Parkinson, neurologische Beeinträchtigungen aufgrund von Schlaganfall, Herzrhythmusstörungen, Demenz, etc.)</li> <li>○ Medikamenten- oder Substanzeinnahme (u. a. Antiallergika, Antidepressiva, Antiepileptika, Antihistaminika, Anxiolytika, Betäubungsmittel, (opiathaltige) Schmerzmittel, Neuroleptika, Schlafmittel, Alkohol, andere Drogen, etc.)</li> </ul> </li> <li>• Kein gültiger Pkw-Führerschein</li> <li>• Konsum von Alkohol, Drogen oder sedierenden Substanzen innerhalb der letzten 24 Stunden vor Versuchsteilnahme.</li> </ul>	

Tab. 4-1: Ein- und Ausschlusskriterien für die Präsenzstudie.

### 4.3.2 Getroffene Werbemaßnahmen

An motorisierten Unfällen mit Personenschaden und schwerwiegenden Unfällen mit Sachschaden waren 2019 zusammen etwa 565.000 Menschen beteiligt (Statistisches Bundesamt, 2020). Lässt man die Dunkelziffer nicht-erfasster Unfälle außen vor, ergibt dies eine Prävalenz von ca. 0,7 % bezogen auf die Gesamtbevölkerung für einen Zeitraum von 12 Monaten. Verunglückte mitfahrende Personen sind hierbei nicht berücksichtigt. Eine nicht repräsentative Umfrage innerhalb des WIVW-Versuchspersonenpanels, welche auch Mitfahrende einschloss, ergab eine höhere Prävalenz von 1,6 % bezogen auf alle Befragten für 12 Monate.

Auch wenn diese Berechnungen keine valide Schätzung der tatsächlichen Prävalenz Verunfallter im Projektzeitraum erlauben, so wird deutlich, dass es sich bei schweren Verkehrsunfällen statistisch gesehen um seltene Ereignisse handelt. Entsprechend bestand eine Kernherausforderung des Projekts darin, genügend geeignete verunfallte (und dazu passende nicht verunfallte) Personen auf die Möglichkeit der Studienteilnahme aufmerksam zu machen und zu rekrutieren. Hierzu wurden zahlreiche Möglichkeiten genutzt, welche nachfolgend kurz dargestellt werden.

Das WIVW unterhält ein Versuchspersonenpanel, welches etwa 800 Personen umfasst. Innerhalb des Panels wurden zunächst Personen angeschrieben, die eine Unfallerefahrung in einer Vorabbefragung angegeben hatten. Anschließend wurden Personen angeschrieben, die von Alter und Geschlecht zu diesen oder anderen verunfallten Personen ggf. als Kontrollen möglich waren, sowie an neu angemeldete Personen, die nicht schon an der Vorabbefragung teilgenommen hatten.

Mit freundlicher Unterstützung der BASt wurden zudem die Mitglieder des BASt-eigenen Versuchspersonenpanels angeschrieben und zur Teilnahme an der Online-Befragung eingeladen. Darüber hinaus wurde ein Marktforschungsinstitut beauftragt, dessen Aufgabe darin bestand, die Online-Befragung in dessen Panel durchzuführen. Geeignete Personen konnten mit entsprechender Einverständniserklärung im Anschluss kontaktiert werden. Auf Facebook, Instagram und LinkedIn wurde über geteilte Beiträge und bezahlte Werbeanzeigen auf die Studie aufmerksam gemacht. Zudem wurde mehrfach ein Gesuch im Forum für Unfallopfer ([www.unfallopfer.de](http://www.unfallopfer.de)) gepostet.

Darüber hinaus wurde Kontakt zu verschiedenen Organisationen aufgenommen, welche in Deutschland zu Verkehrsunfällen forschen oder sich für die Belange Verunfallter einsetzen. Auch zahlreiche regionale Beratungsstellen und in und um Würzburg ansässige Orthopädiepraxen sowie Klinikabteilungen für Unfallchirurgie und Orthopädie wurden um Mithilfe gebeten. Zudem wurden Physiotherapiepraxen in Würzburg angeschrieben, mit der Bitte, die Rekrutierung durch Aushänge und Auslegen von Flyern zu unterstützen. In einem großen Reha-Fitnessstudio wurden ebenfalls Flyer verteilt. Weitere Flyer wurden in Autowerkstätten und Fahrschulen ausgelegt. In zahlreichen Supermärkten wurden an den entsprechenden schwarzen Brettern Aushänge angebracht.

Nach einem Interview mit Vertretenden von HSA und WIVW strahlte der Bayerische Rundfunk einen Radiobeitrag zur Studie und zur Thematik der psychischen Unfallfolgen aus und veröffentlichte einen Web-Artikel. Der Regionalsender TV Mainfranken lud Vertretende von HSA und WIVW zu einem Studiogespräch ein. In der 12-minütigen Sendung wurde auf das Thema der psychischen Unfallfolgen aufmerksam gemacht und zur Studienteilnahme aufgerufen.

Es wurden verschiedene Mailverteiler der Universität Würzburg zur Studienwerbung genutzt. Zudem wurde die Studie wiederholt in verschiedenen Vorlesungen und Seminaren vorgestellt und dort Flyer verteilt. Darüber hinaus wurde die Studie auch über persönliche Kontakte beworben. Dies umfasst persönliche Kontakte (bspw. Familie, Freunde) des Projektteams, von Mitarbeitenden des WIVW sowie von Versuchsteilnehmenden.

Je nach Art der Werbemaßnahme enthielten die verwendeten Materialien (Flyer, Aushänge, Bilder, Mailanschriften etc.) unterschiedlich viele Informationen zur Studie. Daher verwiesen sämtliche Materialien auf die Möglichkeit, sich auf der Homepage des WIVW näher zur Studie zu informieren. Interessierte Personen wurden gebeten, sich per Mail zur Studie anzumelden und erhielten daraufhin einen personalisierten Link zur Online-Befragung<sup>3</sup> (siehe Kapitel 4.4). Bei persönlicher Ansprache potenzieller Teilnehmer (z. B. in den Versuchspersonenpanels der BAST und des WIVW) enthielten die Anschreiben in der Regel bereits einen personalisierten Zugangslink zur Online-Befragung.

Als besonders effektiv, in dem Sinne, dass durch eine getroffene Maßnahme auch tatsächlich Personen zur Studienteilnahme gefunden werden konnten, wird insbesondere das WIVW-Versuchspersonenpanel bewertet. Ein bedeutsamer Teil der verunfallten sowie fast alle Studienteilnehmenden ohne Unfallerfahrung wurden aus dem WIVW-Panel rekrutiert. Ebenso als effektiv wird die Werbung über das Versuchspersonenpanel der BAST, über die Universität Würzburg im Allgemeinen, über persönliche Kontakte sowie über den durch den BR veröffentlichten Web-Artikel bewertet. Die Werbung über soziale Medien wird als moderat effektiv bewertet. Die Werbung über Beratungs- und Kontaktstellen sowie über das Marktforschungsinstitut wird für diese Studie rückblickend als vergleichsweise wenig effektiv eingeschätzt.

## 4.4 Online-Befragung

Ziel der Online-Befragung war es, an der Studienteilnahme interessierte Personen dahingehend zu screenen, ob sie die vorab definierten Einschlusskriterien und kein Ausschlusskriterium erfüllten. Für die technische Umsetzung der Online-Befragung wurde LimeSurvey (Limesurvey GmbH), eine Open-Source-Software für Online-Umfragen, welche über den HSA-eigenen Server betrieben wurde, verwendet. Zu Beginn der Befragung wurden die Teilnehmenden über Ziele und Inhalte sowie den Datenschutz informiert. Nach dem Akzeptieren der Einverständnis- und Datenschutzerklärung wurden die Teilnehmenden nach ihrem Alter, Geschlecht, Jahresfahrleistung, Ortskenntnis in Würzburg und dem Führerscheinbesitz gefragt. Zudem wurde gefragt, ob die Teilnehmenden in ihrem Leben bereits an einem Verkehrsunfall beteiligt waren. Personen, die dies bejahten, wurden gefragt, ob sie in den letzten 18 Monaten an einem schweren Unfall beteiligt waren. Nach Anpassung der Einschlusskriterien (siehe Kapitel 4.3.1) wurde diese Frage geändert und nach der entsprechenden Unfallbeteiligung in den letzten 30 Monaten gefragt.

Allen Personen im Alter von 17 bis 70 Jahren, die angaben, einen Führerschein zu besitzen und entweder einen entsprechenden Unfall oder noch nie einen Unfall erlebt hatten, wurden weitere Fragen gestellt.

---

<sup>3</sup> Die in der Befragung verwendeten Fragebögen (vgl. Kapitel 4.4) durften zum Teil nur unter Einhaltung besonderer Lizenzbedingungen verwendet werden. Die Online-Befragung war daher zugriffsbeschränkt und mit einem Kopierschutz versehen. Aus diesem Grund konnten nur Menschen an der Umfrage teilnehmen, die einen persönlichen Einladungslink erhalten hatten. Nach Benutzung wurde der Link ungültig.

In diesem Rahmen erfolgte die in Kapitel 2.8.1 beschriebene dimensionale Diagnostik psychischer Belastung. Dabei kamen die folgenden Fragebögen in der Reihenfolge ihrer Auflistung zum Einsatz:

- Nur für Verunfallte: Accident Fear Questionnaire (AFQ) in modifizierter Form (KUCH et al., 1995b), siehe Anhang 1.
- Alle Teilnehmenden: Brief Symptom Checklist (BSCL; FRANKE, 2017)
- Alle Teilnehmenden: PTSD Checklist for DSM-5 (PCL-5; WEATHERS et al., 2013), Deutsche Übersetzung: KRÜGER-GOTTSCHALK et al. (2017)

Anhand des AFQ lässt sich das fahrspezifische Vermeidungsverhalten aufgrund eines Verkehrsunfalls beurteilen, daher wurde der AFQ als dimensionales Maß für Fahrangst eingesetzt. Da sich der AFQ nur mit Unfallerfahrung sinnvoll beantworten lässt, bekamen nur verunfallte Teilnehmende den AFQ angezeigt. Der AFQ erfasst zunächst mit 5 dichotomen Items, in welcher Form der Unfall erlebt wurde, ob dabei Todesangst oder der Tod oder die ernsthafte Verletzung anderer Beteiligten erlebt wurde und ob eine Bewusstlosigkeit auftrat. Anschließend werden mit 7 dichotomen Items Symptome von Intrusion und Hyperarousal seit dem Unfall erfasst. Das Kernstück des AFQ bildet die darauffolgende Skala zur phobischen Vermeidung (PA-Skala, engl. Phobic avoidance) mit 10 Items. Diese erfasst das Ausmaß der Vermeidung verschiedener Verkehrssituationen auf einer Likert-Skala von 0 (keine Vermeidung) bis 8 (regelmäßiges Vermeiden). Zur Auswertung wird der Summenwert über alle Items der Skala gebildet. Zuletzt erfasst der AFQ mit einem Item das Ausmaß der Behinderung durch körperliche Erkrankungen und Schmerzen auf einer Likert-Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 8 (schwerbehindert).

Die BSCL erfasst die subjektiv empfundene psychische Belastung einer Person durch 53 körperliche und psychische Symptome innerhalb der vergangenen sieben Tage. Für jedes Item soll dabei angegeben werden, wie stark man durch die Beschwerden in den letzten sieben Tagen bis heute gestört oder bedrängt wurde. Antworten sind auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 4 (sehr stark) einzuordnen. Die Punktwerte der Items werden zur Auswertung zum Global Severity Index (GSI) als Mittelwert über alle 53 Items verrechnet. Die Ergebnisse erlauben eine dimensionale Beurteilung der allgemeinen psychischen Belastung eines Menschen. Im Hinblick auf die Präsenzstudie bildete die BSCL die Grundlage für die dimensionale Erfassung der allgemeinen und störungsübergreifenden psychischen Belastung (geringe bis hohe psychische Belastung).

Die PCL-5 erfasst in 20 Items, wie sehr eine Person im letzten Monat durch das schlimmste Ereignis, welches sie bisher erlebt hat, belastet ist. Ebenso wie bei der BSCL werden die Antworten auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 4 (sehr stark) angegeben. Zur Auswertung wird der Summenwert über alle 20 Items berechnet. Die PCL-5 erlaubt eine differenzierte dimensionale Beurteilung von PTBS-Symptomen gemäß DSM-5, welche häufig nach Verkehrsunfällen auftreten.

Am Ende der Online-Befragung wurde den Teilnehmenden die Präsenzstudie vorgestellt und sie wurden um ihr Einverständnis gebeten, dass die HSA mit ihnen Kontakt zur Terminvereinbarung aufnehmen darf. Im Anschluss wurden die entsprechenden Kontaktdaten abgefragt. Die Teilnahme an der Befragung dauerte insgesamt ca. 20 Minuten.

## 4.5 Präsenzstudie

Das Ziel der Präsenzstudie war zum einen, die psychische Belastung der Teilnehmenden kategorial mittels eines psychologischen Interviews zu erfassen und zum anderen die Fahrkompetenz mithilfe einer Fahrverhaltensbeobachtung im Realverkehr zu beurteilen.

### 4.5.1 Psychologisches Interview

Mit Ausnahme der chronischen Erkrankungen und des Medikamentenkonsums wurden alle Ein- und Ausschlusskriterien bereits in der Online-Befragung abgeklärt. Sofern die Teilnehmenden der Online-Befragung alle Einschlusskriterien und keins der abgefragten Ausschlusskriterien erfüllten und der Kontaktaufnahme zustimmten, wurden geeignete Personen telefonisch durch die Studienpsychologin der HSA kontaktiert. Im Rahmen des Telefongesprächs wurde zunächst geklärt, ob die Personen regelmäßig Medikamente oder Substanzen einnehmen bzw. an chronischen Erkrankungen leiden, welche die Fahr-

kompetenz beeinträchtigen können. Personen mit chronischen Erkrankungen, die stabil auf ein Medikament eingestellt waren oder selten und situativ sedierende Substanzen (z. B. Benzodiazepine) konsumierten, konnten unter strenger Abwägung an der Studie teilnehmen, vorausgesetzt, dass die entsprechenden Personen in ihrem Alltag aktiv als Pkw-Fahrende am Straßenverkehr teilnahmen. Es wurde zudem abgeklärt, ob die Unfallereignisse seit dem Ausfüllen der Online-Befragung gleichgeblieben ist. Falls Teilnehmende nach eigenen Angaben Medikamente einnahmen, bei denen nicht unmittelbar geklärt werden konnte, ob diese zu einem Ausschluss von der Studie führten, erfolgte ein Rückruf der Studienpsychologin zu einem späteren Zeitpunkt. Somit bestand für die Studienpsychologin eine Möglichkeit der fachlichen Abklärung. Darüber hinaus wurde im Rahmen des Telefonats geklärt, ob die Teilnehmenden neben einer Aufwandsentschädigung auch Anspruch auf eine Reisekostenerstattung hatten. Dieser Anspruch bestand, wenn Teilnehmende überregional, d. h. von außerhalb des Mainfranken-Gebiets anreisten. Der Leitfaden für das Telefongespräch findet sich in Anhang 2.

Im Rahmen des Telefonats vereinbarte die Studienpsychologin mit den Teilnehmenden einen Termin für das psychologische Interview und die Fahrverhaltensbeobachtung. Die Teilnehmenden erhielten zudem weitere Informationen zum Treffpunkt sowie zum Versuchsablauf und wurden über die aktuellen Sicherheitsmaßnahmen bzgl. COVID-19 und geltender Ausschlusskriterien in der jeweils geltenden Fassung des Lehrstuhls für Psychologie I informiert. Alle Teilnehmenden wurden darauf hingewiesen, dass der Konsum von alkoholischen Getränken, Drogen oder sedierenden Substanzen in den letzten 24 Stunden vor Beginn des psychologischen Interviews bzw. der Fahrverhaltensbeobachtung zu einem Ausschluss von der weiteren Studienteilnahme führte.

Einige Personen konnten erst deutlich nach der Teilnahme an der Online-Befragung an der Präsenzstudie teilnehmen. Gründe hierfür waren beispielsweise längere Unterbrechungen der Datenerhebung aufgrund der Corona-Pandemie oder Schwierigkeiten, einen passenden Termin zu finden. Während schwer verunfallte Personen in der Regel möglichst schnell terminiert wurden, konnten nicht verunfallte Personen oft erst verzögert zur Studie eingeladen werden, sobald feststand, dass sie die Kriterien der Parallelisierung erfüllten. Um die Daten der Online-Befragung, welche in die Analyse mit eingehen, aktuell zu halten, wurden diejenigen Personen, bei denen zwischen dem Ausfüllen der Online-Befragung und der Teilnahme an der Präsenzstudie mehr als 6 Wochen lagen, gebeten, die Online-Befragung kurz vor der Studienteilnahme erneut auszufüllen.

Am vereinbarten Termin führte die Psychologin der HSA mit den Teilnehmenden ein psychologisches Interview durch. Im Rahmen des Interviews erfolgte einerseits die in Kapitel 2.8.1 beschriebene kategoriale Erfassung psychischer Belastung in Form manifester psychischer Störungen, andererseits wurden Informationen zu den Unfallcharakteristika und zum Ausmaß allgemeiner Stressbelastung durch äußere Umstände gesammelt. Nach der Begrüßung wurden die Teilnehmenden hierbei zunächst nochmals über die Ziele und den Ablauf der Studie sowie den Datenschutz aufgeklärt. Die Teilnehmenden lasen und unterschrieben das Informed Consent Formular. Im Anschluss daran erfolgte anhand einer Checkliste die finale Prüfung der Ein- und Ausschlusskriterien (vgl. Anhang 3). Danach wurde das Diagnostische Kurzinterview bei psychischen Störungen (Mini-DIPS; MARGRAF et al., 2017) zur Anamnese von Angst, Depression und PTBS durchgeführt. Am Ende des Mini-DIPS-Interviews wurde das Vorliegen der erfassten psychischen Störungen im Fremdurteil mit „liegt vor“ oder „liegt nicht vor“ kategorial erfasst. Darüber hinaus wurde im Fall des Vorliegens einer psychischen Störung dichotom erfasst, ob diese in zeitlichem Zusammenhang zum Index-Unfall aufgetreten war. Bei Bedarf konnte dann eine Pause eingelegt werden. Im Anschluss wurde das Motor Vehicle Accident Interview (MVA-Interview; BLANCHARD & HICKLING, 2004) zum Hergang und den Folgen des Unfalls durchgeführt. Dieses erfasst mit 47 teils teiloffenen, teils dichotomen und teils Rating-Fragen die Umstände des Unfalls, das subjektive Erleben während des Unfalls und die gesundheitlichen sowie rechtlichen Folgen des Unfalls. Ebenso wird erfasst, zu welchen Anteilen die Verunfallten die Schuld am Unfall sich selbst bzw. bei ihren Unfallgegnern zuschreiben. Danach wurde von den Teilnehmenden die Social Readjustment Rating Scale (SRRS; HOLMES & RAHE, 1967) ausgefüllt. Die SRRS erfasst die Stressbelastung durch verschiedene äußere Ereignisse (z. B. Todesfälle in der Familie, finanzielle Schwierigkeiten, körperliche Erkrankungen und Umzüge, aber auch Rollenwechsel wie Berentung, Berufswechsel oder Eheschließung) mit 43 Items. Sie bezieht die Anzahl erlebter Ereignisse in den vorausgegangenen 12 Monaten und den nominalen Stresswert jedes Ereignisses mit ein. Es wird ein Gesamtwert berechnet, für welchen zunächst für jedes Ereignis die Auftretenshäufigkeit mit dem Stresswert des Ereignisses gewichtet wird und dann die gewichteten Werte über alle Items hinweg aufsummiert werden. Die SRRS kann somit als globales Maß für die Stressbelastung im letzten Jahr angesehen werden. Es folgte ein Fragebogen zur Einnahme von Medikamenten und anderen Substanzen (vgl. Anhang 4), während die Studienpsychologin das Mini-DIPS-Interview auswertete. Abschließend wurden den Teilnehmenden die Ergebnisse des diagnostischen Interviews rückgemeldet, bei

Bedarf erfolgte zudem eine Beratung zu Therapiemöglichkeiten. Die Teilnehmenden wurden auf den weiteren Ablauf der Studie hingewiesen. Zuletzt erfolgte zur Stabilisierung der Teilnehmenden im Sinne eines „Wind-down“ eine Orientierung auf das Hier und Jetzt sowie auf positive Pläne, in deren Rahmen bei Bedarf eine Entspannungsübung angeleitet wurde. Der zeitliche Ablauf des psychologischen Interviews ist Tab. 4-2 zu entnehmen.

Abschnitt	Inhalt	Zeitbedarf
1. Begrüßung und Formalia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Begrüßung</li> <li>Informationen zu Ablauf und rechtlichen Aspekten</li> <li>Informed Consent &amp; Datenschutzerklärung</li> </ul>	15 min
2. Ein- und Ausschlusskriterien	Prüfen der Checkliste	5 min
3. Mini-DIPS	Durchführen des Interviews	30 min
Pause		10 min
4. MVA-Interview	Durchführen des Interviews (nur verunfallte Personen)	30 min
5. SRRS-Fragebogen	Ausfüllen des Fragebogens	10 min
6. Abschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rückmelden der Diagnoseergebnisse</li> <li>ggf. Beratung zu Therapiemöglichkeiten</li> <li>Erklären des weiteren Ablaufs</li> <li>Wind-down (Herstellen der Hier-und-Jetzt-Orientierung, ggf. Entspannung anleiten)</li> </ul>	15 min
<b>Summe</b>		<b>85 – 115 min</b>

Tab. 4-2: Zeitlicher Ablauf des psychologischen Interviews.

## 4.5.2 Fahrverhaltensbeobachtung

In der Regel am Nachmittag desselben Tages, zum Teil auch am Tag nach dem psychologischen Interview fand eine Fahrverhaltensbeobachtung in einem Fahrschulauto im Realverkehr zur Messung der Fahrkompetenz statt. Bei der Versuchsfahrt wurden die Teilnehmenden von einem Fahrlehrer und einer trainierten Raterin bzw. einem Rater begleitet. Die Teilnehmenden fuhren hierbei eine standardisierte Strecke in und um Würzburg ab, die so ausgewählt wurde, dass sie alle relevanten Fahraufgaben nach GLASER et al. (2013) auf Straßen über Land, auf der Autobahn und in städtischem Gebiet abbildete. Um den Aufwand für die Teilnehmenden möglichst gering zu halten, wurde der Start- und Endpunkt an der HSA gewählt. Die Strecke enthielt eine repräsentative Auswahl von Fahraufgaben mit Abschnitten in der Stadt, auf Landstraßen und Autobahnen. Es wurde darauf geachtet, dass alle Fahrfehler nach BRENNER-HARTMANN (2002) mindestens zweimal vorkommen konnten. Bei Stau auf der Autobahn oder bei autobahnspezifischer Fahrangst von Teilnehmenden konnte auf eine Alternativroute ausgewichen werden, welche den Autobahnabschnitt durch einen etwas kürzeren Landstraßenabschnitt ersetzte. Auch wenn die Autobahn bei autobahnspezifischer Fahrangst im Sinne der Forschungsfragen ein relevanter Abschnitt ist, auf dem potenzielle Effekte der Angst auf das Fahrverhalten festgestellt werden könnten, wurde bei Wunsch der Teilnehmenden aus ethischen Gründen auf die Autobahnfahrt verzichtet und somit eine mögliche Minderung von Effekten in Kauf genommen. Der erste Abschnitt der Fahrt in der Stadt (ca. 5 min) war als Eingewöhnungsfahrt ohne Rating definiert. Die Standardroute war etwa 36 km lang. Die Fahrt dauerte je nach Verkehrslage ca. 45–60 Minuten. Die Alternativroute war 23 km lang. Die

Fahrdauer verkürzte sich hier im Vergleich zur Standardroute um ca. 10 Minuten. Tab. 4-3 zeigt, zu welchen Anteilen sich die Strecke in städtische Abschnitte, in Abschnitte über Land und auf der Autobahn gliedern lässt. Die Verläufe der Strecken sind in Bild 4-1 und Bild 4-2 dargestellt. Eine detaillierte Beschreibung der Strecken befindet sich in Anhang 5.

Beschreibung	Standardroute	Alternativroute
Anteil km Stadt	28,6 %	45,7 %
Anteil km Land	34,6 %	54,3 %
Anteil km Autobahn	36,8 %	0,0 %
Länge	36 km	23 km
Abfolge von städtischen (S), Landstraßen (L) und Autobahn-szenarien (A)	S-L-A-L-A-L-S	S-L-S-L-S

Tab. 4-3: Vergleich der Prüfstrecken, die im Rahmen der Realfahrprobe verwendet werden.

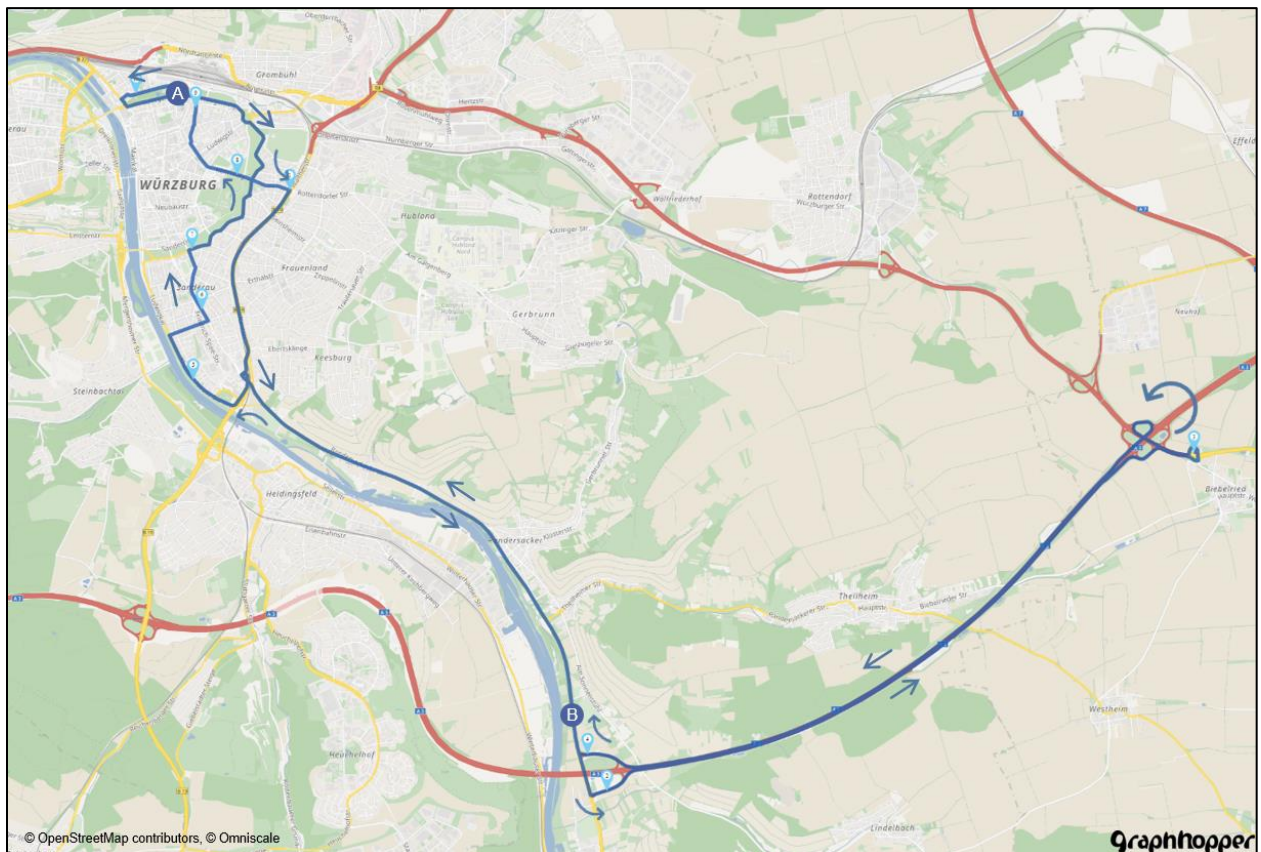


Bild 4-1: Darstellung der Fahrstrecke. Wenn die Autobahn z. B. aufgrund von Stau gemieden werden soll, dann kann bei Punkt B auf die Alternativroute (vgl. Bild 4-2) ausgewichen werden (Darstellung: [OpenStreetMap](#), Lizenz: [ODbL](#)).

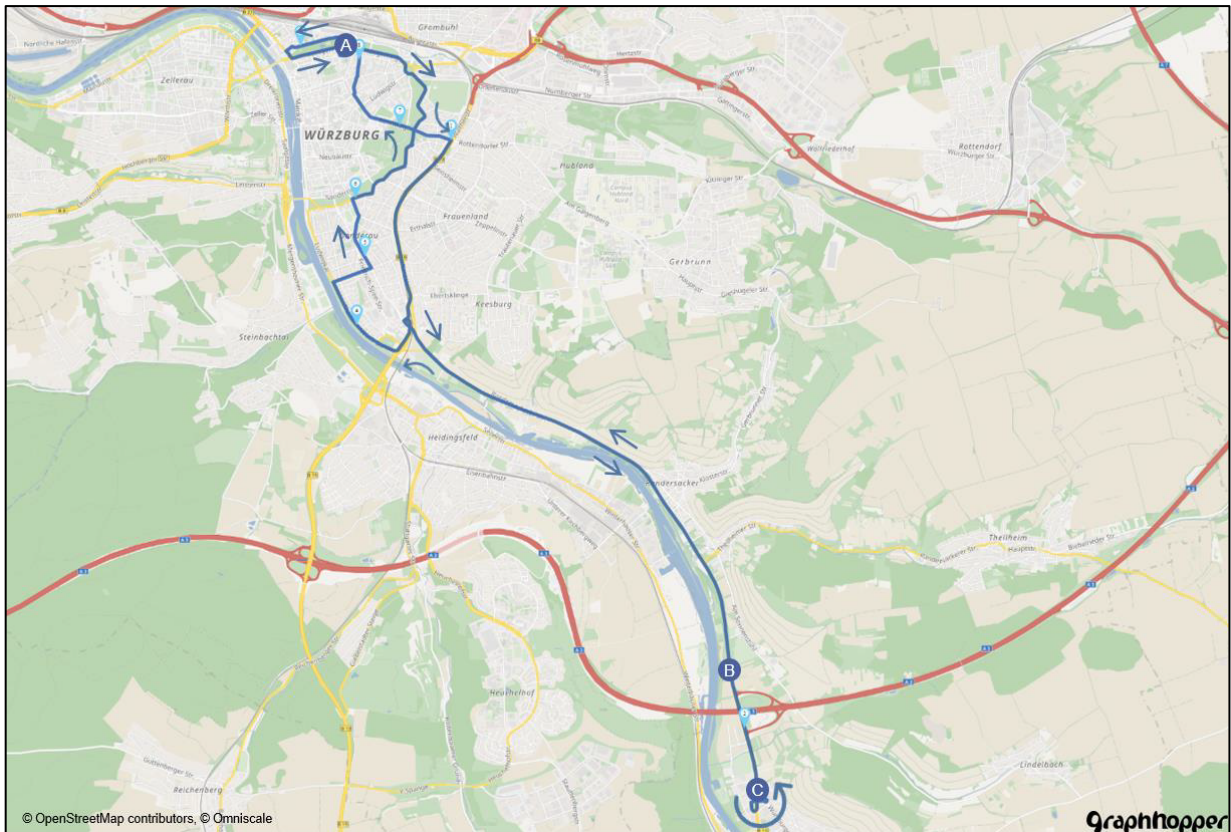


Bild 4-2: Darstellung der alternativen Fahrstrecke. Wenn die Autobahn gemieden werden soll, dann kann bei Punkt B auf die Alternativroute ausgewichen und an Punkt C gewendet werden. Die Strecke zwischen den Punkten A und B entspricht die Strecke der Standardroute (Darstellung: [OpenStreetMap](#), Lizenz: [ODbL](#)).

Für die Bewertung der Fahrkompetenz wurde S.A.F.E. (Standardized Application for Fitness to Drive Evaluations), eine Applikation der Software SILAB<sup>®</sup>, verwendet. Diese wurde zur Durchführung von Fahrverhaltensbeobachtungen bei Simulator- und Realfahrten entwickelt und wird mit Hilfe eines Tablet-PCs durchgeführt. S.A.F.E. wurde am WIVW in Anlehnung an das entsprechende Paper-Pencil-Verfahren von BRENNER-HARTMANN (2002) entwickelt.

Für die Fahrverhaltensbeobachtung mit S.A.F.E. wurde die Fahrstrecke in überschaubare Einzelszenarien von wenigen Minuten Dauer unterteilt (vgl. Anhang 5). Während der Fahrt registrierte und klassifizierte die geschulte Raterin für jedes Szenario die aufgetretenen Fahrfehler. Auf der S.A.F.E. Bedienoberfläche (siehe Bild 4-3) haben Raterinnen und Rater die Möglichkeit, Fahrfehler nach den folgenden Kategorien zu registrieren:

- **Längsführung:**
  - Gs1 (schneller als zulässige Höchstgeschwindigkeit)
  - Gs2 (mehr als 20km/h schneller als zulässige Höchstgeschwindigkeit oder unangepasstes Schnellfahren, unangepasst starke Beschleunigung / Verzögerung i. S. eines offensiven Fahrstils)
  - Gs3 (unangepasstes Langsamfahren, unregelmäßige / ruckelige Längsführung, zu geringe Beschleunigung / zu frühes Verzögern i. S. eines unsicheren Fahrstils)
  - Ab1 / Ab2 (zu geringer Längsabstand innerorts/außerorts)
- **Querführung:**
  - Ab3 (zu geringer Querabstand)
  - Fb1 (fehlende Spurgenauigkeit / Abkommen von der Fahrbahn)
- **Spurwahl:**
  - Fb2 (Spurwechselfehler)

- Fb3 (unangepasste Spurwahl)
- Fb4 (Befahren unzulässiger Fahrbahnen)
- **Sichern und Navigation:**
  - Si1 (fehlendes, nicht ausreichendes, verzögertes Sichern)
  - Si2 (Verkehrsverstöße gegenüber Vorrangregeln)
  - Si3 (überevorsichtiges Sichern)
  - Nav (Navigationsfehler)
- **Kommunikation:**
  - Ko1 (fehlendes, verzögertes, verfrühtes Blinken)
  - Ko2 (unklare Kommunikation)
  - Ko3 (Umgang mit Zeichengebung anderer)
- **Kritische Situationen:**
  - Gf1 (Gefährdung von Fußgängern und Radfahrern)
  - Gf2 (Gefährdung von anderen motorisierten Verkehrsteilnehmern)
- **Eingriffe durch den Fahrlehrer (verbale Eingriffe, Handlungseingriffe), Kollisionen**



Bild 4-3: Bedienoberfläche der S.A.F.E.-Applikation. (Quelle: <https://wivw.de/de/silab/anwendungsbereiche>, abgerufen am 04.06.2024)

Zur Unterstützung der Raterinnen und Rater wird die Geschwindigkeit automatisiert per GPS erfasst und Gs1- und Gs2-Fehler automatisiert gezählt. Am Ende eines Bewertungsszenarios wird durch ein akustisches Signal die sogenannte Ratingphase eingeleitet, während der die Raterin das Fahrverhalten im vorausgegangenen Szenario auf der 11-stufigen Fitness-to-Drive-Skala (FtD-Skala; KAUFNER et al., 2014; KENNTNER-MABIALA et al., 2015; in Anlehnung an NEUKUM & KRÜGER, 2003) einstufen kann (Bild 4-4). Die Basisstruktur dieser Skala ist ein zweistufiges Beurteilungsverfahren. Die Skala besteht zum einen aus drei verbalen Kategorien: „normales Fahrverhalten“, „auffälliges Fahrverhalten“, „kritisches Fahrverhalten“. Zum anderen finden sich innerhalb jeder verbalen Kategorie drei numerische Subkategorien, um eine feinere Differenzierung (hoch – mittel – niedrig) zu erlauben. Weiterhin gibt es an beiden Enden der Skala eine zusätzliche Extremkategorie: „uneingeschränkt fahrsicher“ und „absolut fahrunsicher“. Während der gesamten Ratingphase ist die Skala rot unterlegt. In Abhängigkeit der registrierten

Fehler werden bestimmte Ratingstufen schattiert und können nicht mehr vergeben werden (z. B. dürfen nach einem Rollstopp an einem Stoppschild nur noch Ratings im gelben Bereich gewählt werden). Nach der Rating-Phase erscheint das Fehlerprotokoll des nächsten Szenarios.

Uneingeschränkt fahrsicher	Normales Fahrverhalten			Auffälliges Fahrverhalten			Kritisches Fahrverhalten			Absolut fahr-unsicher
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Bild 4-4: Fitness-to-Drive-Skala nach KAUBNER, KENNTNER-MABIALA & HOFFMANN (2014) und KENNTNER-MABIALA, KAUSSNER, JAGIELLOWICZ-KAUFMANN, HOFFMANN & KRÜGER (2015) in Anlehnung an NEUKUM & KRÜGER (2003).

Wenn die Raterin bzw. der Rater am Ende der Fahrt alle Bewertungen vorgenommen hat, wird das zusammenfassende S.A.F.E.-Gesamtrating, ebenfalls auf der FtD-Skala, vergeben. Dieses fällt die Raterin oder der Rater basierend auf ihrem verkehrspsychologischen Urteil, wird aber durch Informationen zur Häufigkeit einzelner Ratingstufen während der Fahrt unterstützt.

Da die Konsistenz der Beurteilung der Fahrkompetenz essentiell für die Aussagekraft dieser Studie ist, wurde ein intensives Training der Raterinnen und Rater durchgeführt, die diese Beurteilung vornahmen. Details zur Schulung können Anhang 6 entnommen werden. Im Projektverlauf fanden regelmäßige Nachschulungen statt.

Am Ende der Fahrverhaltensbeobachtung folgte eine kurze Nachbefragung zur retrospektiven, subjektiven Einschätzung der Teilnehmenden zu ihrem Fahrverhalten und ihrem psychischen Befinden während der Fahrt. Die Fragen wurden den Teilnehmenden hierbei mündlich in Form eines Interviews gestellt. Die Antworten wurden durch die Raterin bzw. den Rater auf dem Bogen protokolliert (siehe Anhang 7). Die Raterin bzw. der Rater protokollierte ein zusammenfassendes verbales Urteil zum Fahrverhalten. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit von der Raterin bzw. dem Rater eine Rückmeldung zu ihrem Fahrverhalten und Tipps zur Verbesserung zu erhalten.

Die Studienpsychologin bot allen Teilnehmenden ein Nachgespräch an. Dies diente zur Stabilisierung beispielsweise nach angst- oder traumabezogenen Symptomen, welche möglicherweise im Rahmen der Fahrverhaltensbeobachtung auftraten. Hier konnten außerdem weitere Behandlungsmöglichkeiten, wie Therapie- oder Beratungsangebote, aufgezeigt werden.

Für die Teilnahme an der Studie erhielten die Teilnehmenden eine Aufwandsentschädigung von 100 €. Bei überregional rekrutierten Teilnehmenden wurden Reise- und gegebenenfalls Übernachtungskosten übernommen. Personen, die nur an der Online-Befragung, jedoch nicht am Hauptversuch teilnahmen, erhielten keine Aufwandsentschädigung.

Aufgrund der Situation bzgl. COVID-19 fand der Versuch unter besonderen Hygienemaßnahmen statt. Diese wurden fortlaufend an die aktuelle Lage und die aktuell geltenden behördlichen Verordnungen angepasst. Zu den Maßnahmen gehörte insbesondere, dass alle Personen im Fahrzeug (Teilnehmende, Raterin bzw. Rater, Fahrlehrer) während des gesamten Versuchs FFP2-Masken tragen mussten.

Da im Rahmen der Studie Gesundheitsdaten verarbeitet wurden und zum Teil psychisch Belastete an der Studie teilnahmen, ergab sich bei der Studienorganisation und -durchführung eine besondere ethische Verantwortung gegenüber allen Teilnehmenden. Das ausführliche Ethik- und Datenschutzkonzept findet sich in Anhang 8.

## 4.6 Datenanalyse

Die Auswertung der Daten erfolgte mithilfe der Statistiksoftware „SPSS“ (Statistical Package for the Social Sciences, Version 25, Armonk, NY: IBM Corp). Soweit nicht anderweitig spezifiziert, gilt das Signifikanzniveau für inferenzstatistische Analysen von  $\alpha = .05$ .

### 4.6.1 Statistische Analyse zur Stichprobenbeschreibung

Zur statistischen Auswertung wurden zunächst für alle in der Online-Befragung und dem Interview verwendeten Fragebögen gemäß der Angaben in den Kapiteln 4.4 und 4.5.1 die notwendigen Skalenwerte berechnet. Hierauf aufbauend wurden deskriptive Statistiken zur psychischen Belastung zunächst im Rahmen der Stichprobenbeschreibung (Kapitel 4.7.1) für die Gesamtgruppe berechnet. Für die BSCL wurden die gefundenen Gruppenmittelwerte, -minima und -maxima mit der bevölkerungsrepräsentativen Normwerttabelle der BSCL verglichen und in T-Normwerte überführt. Für die PCL-5, die AFQ-PA-Skala und die klinische Einschätzung zur Gesamtbelastung des Mini-DIPS-Interviews wurde der Anteil der Personen berechnet, welche Werte oberhalb der klinischen Cut-off-Werte erreichten. Zur besseren Einordnung des Ausmaßes psychischer Belastung erfolgte dann eine deskriptive Zusammenfassung der Häufigkeit traumatischer Lebensereignisse (Angaben aus dem Mini-DIPS-Interview) unter verunfallten und nicht verunfallten Personen.

Hieran schloss, ebenfalls im Rahmen der Stichprobenbeschreibung, die deskriptivstatistische Beschreibung der Unfallcharakteristika auf Grundlage der Angaben aus dem AFQ und dem MVA-Interview an. Unterschiede im Erleben des Unfalls zwischen den Verunfallten, die selbst mit dem Pkw gefahren waren, denjenigen, die den Unfall als Mitfahrende erlebt hatten und denjenigen, die mit dem Motorrad verunfallt waren, wurden explorativ untersucht. Aufgrund der Gruppengrößen von  $n < 30$  und der oft schiefen Merkmalsverteilungen wurde der Kruskal-Wallis-Test eingesetzt. Signifikante Ergebnisse im Kruskal-Wallis-Test wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test bei zweiseitigem Testen aufgrund der explorativen und ungerichteten Fragestellungen weiter untersucht. Um der Gefahr falsch-positiver Testergebnisse bei mehrfachem Testen (alpha-Kumulation) entgegenzuwirken, wurde die Bonferroni-Korrektur angewendet.

Für verunfallte Teilnehmende wurde explorativ mittels Pearson-Korrelationen untersucht, ob ein Zusammenhang der Unfallcharakteristika erlebte Angst und Kontrolle während des Unfalls sowie Gefühl der Verantwortlichkeit für den Unfall mit der allgemeinen psychischen Belastung (BSCL GSI) und PTBS-Symptomen (PCL-5) besteht.

### 4.6.2 Statistische Analyse zu den Forschungsfragen

Anschließend erfolgte die statistische Analyse zu Fragestellung 1 bis 4.

#### Analysen zu Fragestellung 1

Gemäß Fragestellung 1, welche annimmt, dass Personen mit Unfallererfahrung eine höhere psychische Belastung aufweisen als Personen ohne Unfallererfahrung, wurden zunächst die Gruppe der verunfallten und die Gruppe der nicht verunfallten Teilnehmenden deskriptivstatistisch und inferenzstatistisch hinsichtlich ihrer psychischen Belastung verglichen. Für intervallskalierte Variablen wurde dabei der t-Test für unabhängige Stichproben eingesetzt, für ordinalskalierte Variablen der Mann-Whitney-U-Test. Aufgrund der Stichprobengrößen von  $n_{\text{Gruppe}} > 30$  kann davon ausgegangen werden, dass der t-Test hinreichend robust gegen Verletzungen der Normalverteilungsannahme ist. Die Voraussetzung der Homoskedastizität wurde mit Hilfe des Levene-Tests untersucht und bei vorliegender Heteroskedastizität wurde die Anzahl der Freiheitsgrade des t-Tests per Welch-Korrektur adjustiert. Unterschiede im Ausmaß psychischer Belastung zwischen den Versuchsgruppen wurden zunächst für die globale psychische Belastung im Selbstbericht (BSCL GSI) und im Fremdbbericht (Mini-DIPS Klinische Gesamteinschätzung) untersucht. Im Fall signifikanter globaler Unterschiede wurden im Anschluss daran Unterschiede in der Symptombelastung durch einzelne Störungsbilder und BSCL-Subskalen (PTBS-Symptome, spezifische Phobie, Ängstlichkeit und Depressivität) getestet, wobei die Bonferroni-Korrektur für multiples Testen angewandt wurde und damit der kritische p-Wert für diese Tests  $p = .013$  betrug. Dieses gestufte Vorgehen wurde

gewählt, um der Gefahr falsch-positiver Ergebnisse durch das mehrfache Testen derselben Fragestellung an verschiedenen Maßen psychischer Belastung (alpha-Kumulation) entgegenzuwirken und gleichzeitig trotz der begrenzten Stichprobengröße eine vertretbare Teststärke (statistische Power) aufrechtzuerhalten und die Gefahr falsch-negativer Ergebnisse nicht übermäßig zu erhöhen. Alle statischen Signifikanztests wurden aufgrund der einseitig formulierten und aus der Literaturrecherche (vgl. Kapitel 2) abgeleiteten Fragestellung 1 einseitig durchgeführt. Die angegebenen deskriptiven Gruppenunterschiede können nur im Fall signifikanter inferenzstatistischer Testergebnisse und hypothesenkonformer Richtung des Effekts über die vorliegende Stichprobe hinaus generalisiert werden.

Die Häufigkeit der mit dem Mini-DIPS erfassten psychischen Störungen zwischen den Versuchsgruppen wurde mit Hilfe des exakten Tests nach Fisher untersucht. Da die einzelnen psychischen Störungen alle selten waren und die in diesem Teil erzielte statistische Teststärke (Power) daher bereits deutlich reduziert war (siehe Kapitel 5.1), wurde auf eine alpha-Korrektur, welche einen weiteren Verlust an Teststärke bedeutet hätte, verzichtet. Damit steigt jedoch die Gefahr, dass sich unter den insgesamt neun untersuchten Diagnosen mindestens ein falsch-positives Ergebnis eines Signifikanztests befindet, deutlich an. Es kommt also durch den Verzicht auf eine alpha-Korrektur zu einer Kumulation des alpha-Fehlers über die durchgeführten Tests hinweg (EID, GOLLWITZER & SCHMITT, 2011: 399). Dies wird in Kapitel 5.1 weiter erläutert.

### **Analysen zu Fragestellung 2**

Zur Untersuchung von Fragestellung 2, welche annimmt, dass die Fahrkompetenz umso geringer und die Anzahl an Fahrfehlern umso höher ist, je höher das Ausmaß an psychischer Belastung ist, wurden getrennt für die verunfallte und unfallfreie Gruppe Spearman-Korrelationen des S.A.F.E.-Ratings und Pearson-Korrelationen der Gesamtfehleranzahl mit den Fragebogenmaßen zur psychischen Belastung aus der Online-Befragung berechnet. Als ein Maß für die allgemeine psychische Belastung wurde der Global Severity Index (GSI) der BSCL herangezogen. Spezifische PTBS-Symptome wurden mit der PCL-5 und phobisches Vermeiden bezüglich des Fahrens mit der PA-Skala des AFQ erfasst.

Zur explorativen Untersuchung des Zusammenhangs der psychischen Belastung mit der Art der Fehler wurden Pearson-Korrelationen der allgemeinen psychischen Belastung (BSCL-GSI), der PTBS-Symptomatik (PCL-5) und des phobischen Vermeidens bezüglich des Fahrens (AFQ-PA) mit Einzelfehlern berechnet. Dies geschah nur mit den Anzahlen der häufigsten Einzelfehler ( $n > 25$  über alle Fahrten) und nur für die verunfallte Gruppe, um die Anzahl der Tests nicht unnötig zu erhöhen und alpha entsprechend nicht übermäßig korrigieren zu müssen. Das alpha soll, wie bei den anderen Analysen auch, nach Bonferroni korrigiert werden.

### **Analysen zu Fragestellung 3**

In den Fahrproben wurde die Fahrkompetenz mittels S.A.F.E. erfasst. Für jeden einzelnen Fahrtabschnitt sowie die gesamte Fahrt wurde ein S.A.F.E.-Rating des Fahrverhaltens (auf der FtD-Skala) vergeben, welches in den statistischen Analysen als Maß für die Fahrkompetenz herangezogen wurde.

Es wird angenommen, dass es sich bei der FtD-Skala um eine Ordinalskala handelt, da die Abstände der numerischen Subkategorien zwischen den verbalen Kategorien subjektiv als größer eingestuft werden als innerhalb einer verbalen Kategorie. Deshalb wurde für die inferenzstatistische Überprüfung der gerichteten Fragestellung 3, dass Teilnehmende ohne Unfallererfahrung im Mittel eine bessere Fahrkompetenz aufweisen als die Teilnehmenden mit Unfallererfahrung, auf ein nicht-parametrisches Verfahren (Mann-Whitney-U-Test) zurückgegriffen. Aufgrund der gerichteten Hypothese wurde einseitig getestet.

Weiterhin wurde die Gesamtfehleranzahl, also die Summe aller Fehler über die gesamte Fahrt, als Maß für auffälliges Fahrverhalten verwendet. Zur statistischen Absicherung des Unterschieds der Fehleranzahlen zwischen den beiden Versuchsgruppen wurden aufgrund der gerichteten Hypothese einseitige t-Tests gerechnet. Die Voraussetzung der Normalverteilung wurde mittels Shapiro-Wilk-Tests und die der Varianzhomogenität mittels Levene-Tests überprüft. Für die Analysen der Fehleranzahlen wurde ebenfalls, wie bei den psychologischen Maßen, ein stufenweises Vorgehen gewählt. Das heißt, nur im Falle eines signifikanten Unterschieds in der Gesamtfehleranzahl wurde der Unterschied zwischen den Gruppen auf den niedrigeren Ebenen, sprich der Fehlerkategorie und dann auf Ebene der Einzelfehler statistisch abgesichert. Dieses gestufte Vorgehen wurde gewählt, um der Gefahr falsch-positiver Ergebnisse durch mehrfaches Testen derselben Hypothese an verschiedenen Maßen (alpha-Kumulation) entgegen-

zuwirken. Sollten weitere Tests berechnet werden, sollte alpha nach Bonferroni entsprechend korrigiert werden. Ergab der statistische Test auf Ebene der Gesamtfehleranzahl keinen signifikanten Unterschied wurden die Fehleranzahlen auf Ebene der Kategorien und Einzelfehler nur deskriptiv analysiert und beschrieben. Deskriptiv wurden weiterhin die Fehleranzahlen getrennt nach den Straßentypen Stadt, Landstraße und Autobahn analysiert und beschrieben.

Es erfolgte eine qualitative Auswertung der abschließenden Kommentare der Raterinnen und Rater zum Fahrverhalten. Die Kommentare bzw. die beschriebenen Auffälligkeiten wurden kategorisiert und getrennt für die beiden Gruppen betrachtet.

Weiterhin wurde explorativ untersucht, ob ein Zusammenhang der Unfallcharakteristika erlebte Angst und Kontrolle während des Unfalls sowie Gefühl der Verantwortlichkeit für den Unfall mit der Fahrkompetenz (S.A.F.E.-Rating; mittels Spearman-Korrelationen) und den Fahrfehlern (Gesamtfehleranzahl; mittels Pearson-Korrelationen) besteht.

#### Analyse zu Fragestellung 4

Gemäß Fragestellung 4 wurde explorativ untersucht, ob der Effekt der Unfallererfahrung (Unfall erlebt vs. kein Unfall erlebt) auf die Fahrkompetenz und die Fahrfehler zumindest teilweise durch eine bei Verunfallten erhöhte psychische Belastung erklärbar ist. Es wurde die Mediationshypothese (EID et al., 2011: 929) getestet, dass das Erleben eines Unfalls zu einer erhöhten psychischen Belastung führt und die erhöhte psychische Belastung wiederum zu einer geringeren Fahrkompetenz führt. Hierzu wurden zwei Mediationsmodelle getestet und jeweils einmal das S.A.F.E.-Gesamtrating und einmal die Gesamtfehleranzahl als Maß für auffälliges Fahrverhalten eingesetzt. In beiden Modellen wurde psychische Belastung über den GSI-Wert der BSCL abgebildet und Unfallererfahrung über die Zugehörigkeit zu einer der beiden Versuchsgruppen. Zur inferenzstatistischen Absicherung des Mediationseffekts wurde das Bootstrapping-Verfahren (EID et al., 2011: 939) eingesetzt. Hierfür wurde das SPSS-Makro PROCESS, Version 4.1 (beschrieben in HAYES, 2022) verwendet.

Im Mediationsmodell werden die einzelnen Zusammenhänge zwischen Versuchsgruppe und psychischer Belastung, psychischer Belastung und Fahrkompetenz und Versuchsgruppe und Fahrkompetenz jeweils regressionsanalytisch untersucht. Dabei werden insgesamt fünf Regressionskoeffizienten ermittelt und mittels Bootstrapping-Verfahren auf Signifikanz geprüft (siehe Bild 4-5):

1. Direkter Effekt a von Versuchsgruppe auf BSCL GSI
2. Direkter Effekt b von BSCL GSI auf S.A.F.E.-Rating oder Gesamtfehlerzahl
3. Indirekter Effekt von Versuchsgruppe über BSCL GSI auf S.A.F.E.-Rating oder Gesamtfehlerzahl, gebildet als Produkt der beiden direkten Effekte a und b
4. Direkter Effekt c von Versuchsgruppe auf S.A.F.E.-Rating oder Gesamtfehlerzahl
5. Totaler Effekt von Versuchsgruppe auf S.A.F.E.-Rating oder Gesamtfehlerzahl, gebildet als Summe des direkten Effekts c und des indirekten Effekts

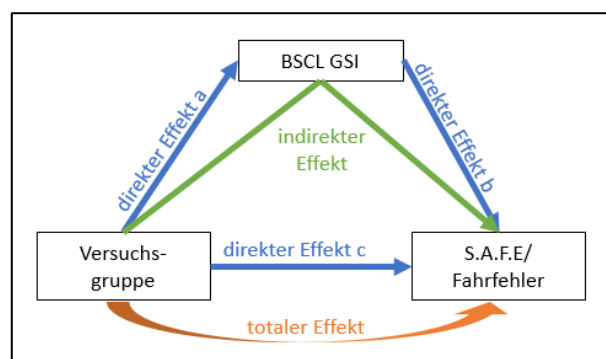


Bild 4-5: Direkter, indirekter und totaler Effekt im Mediationsmodell.

Ein signifikanter Mediationseffekt besteht, wenn das Konfidenzintervall für den indirekten Effekt die Null nicht mit einschließt. In diesem Fall weicht dann auch der totale Effekt signifikant vom direkten Effekt c

ab. Zur besseren Interpretation der Regressionsgewichte wurde die Versuchsgruppe dummy-kodiert, wobei die verunfallte Gruppe mit 1 und die nicht verunfallte Gruppe mit 0 kodiert wurde. Der GSI-Wert, das S.A.F.E.-Gesamtrating und die Gesamtfehleranzahl wurden zur leichteren Interpretation z-standardisiert, sodass jeweils die Null für eine mittlere Ausprägung der Variable steht und die Eins für einen um eine Standardabweichungseinheit überdurchschnittlichen Wert. Die Ergebnisse der Signifikanztests werden berichtet und die Regressionskoeffizienten für beide Mediationsmodelle grafisch dargestellt.

### 4.6.3 Explorative Analyse der Nachbefragung

Des Weiteren wurden die Daten aus der Nachbefragung zur Fahrt explorativ ausgewertet. Der Zusammenhang der Selbsteinschätzung des Fahrverhaltens von Seiten der Teilnehmenden mit dem Expertenrating der Raterinnen und Rater wurde aufgrund des Ordinalniveaus der Skala mit einer Spearman-Korrelation mit allen Teilnehmenden und getrennt für die beiden Versuchsgruppen analysiert. Deskriptiv wurde analysiert, wie viele belastende Situationen von Personen mit und ohne Unfallerfahrung während der Fahrt erlebt wurden. Die Angaben der Teilnehmenden inwiefern bzw. warum die Situationen als belastend empfunden wurden, wurden ebenfalls kategorisiert und getrennt für die beiden Gruppen betrachtet. Ob sich die Anzahl belastender Situationen während der Fahrt sowie die erlebte Angst während der Fahrt zwischen den beiden Gruppen unterschied, wurde mittels t-Tests inferenzstatistisch abgesichert. Die Anmerkungen der Teilnehmenden zu der erlebten Angst während der Fahrt wurden ebenfalls kategorisiert und getrennt für die beiden Gruppen betrachtet.

## 4.7 Beschreibung der Stichprobe

### 4.7.1 Demographie

Insgesamt nahmen  $N = 82$  Personen im Alter von 17 bis 67 Jahren an der Studie teil. Die Kennwerte für Alter, Geschlecht, gefahrene Kilometer in den letzten zwölf Monaten sowie Ortskenntnis in Würzburg für beide Versuchsgruppen mit und ohne Unfallerfahrung finden sich in Tab. 4-4. Da die beiden Versuchsgruppen hinsichtlich Alter und Geschlecht parallelisiert wurden, unterscheiden sie sich in diesen Parametern nicht (bzgl. Geschlechterverteilung) bzw. kaum (bzgl. Altersverteilung). In Bezug auf die Fahrleistung in den zwölf Monaten vor der Versuchsteilnahme ist festzustellen, dass die nicht verunfallte Kontrollgruppe eine etwas geringere Fahrleistung aufweist. Während sich in der Gruppe der Verunfallten 10 Personen mit sehr hoher Fahrleistung (mehr als 20.000 km) befinden, sind dies in der Gruppe der nicht Verunfallten nur 5 Personen. In der nachfolgenden Kategorie (5.000 bis 20.000 km jährliche Fahrleistung) finden sich dagegen mehr nicht verunfallte als verunfallte Personen. Ebenso konnte aufgrund der schwierigen Rekrutierung der Teilnehmenden keine vollständige Parallelisierung in Bezug auf die Ortskenntnis in Würzburg erzielt werden: In der Gruppe der Verunfallten befinden sich deskriptiv etwas mehr Personen mit guter Ortskenntnis bzw. weniger Personen mit geringer Ortskenntnis als in der Gruppe der nicht Verunfallten.

	Verunfallte Gruppe		Nicht verunfallte Kontrollgruppe	
Anzahl	$n_1 = 41$		$n_2 = 41$	
Geschlecht	Weiblich:	$n = 21$	Weiblich:	$n = 21$
	Männlich:	$n = 20$	Männlich:	$n = 20$
	Divers:	$n = 0$	Divers:	$n = 0$
Alter in Jahren	$M = 34,5$ $SD = 16,4$ $Min = 18$ $Max = 66$		$M = 33,8$ $SD = 15,1$ $Min = 17$ $Max = 67$	

Tab. 4-4: Demographische Beschreibung der Stichprobe.

	Verunfallte Gruppe		Nicht verunfallte Kontrollgruppe	
In den letzten 12 Monaten gefahrene Kilometer	Weniger als 1.000 km:	n = 3	Weniger als 1.000 km:	n = 2
	1.000 – 5000 km:	n = 11	1.000 – 5000 km:	n = 12
	5.000 – 20.000 km:	n = 17	5.000 – 20.000 km:	n = 22
	Mehr als 20.000 km:	n = 10	Mehr als 20.000 km:	n = 5
Ortskenntnis in Würzburg	Gut:	n = 7	Gut:	n = 4
	Mittel:	n = 14	Mittel:	n = 13
	Wenig bis gar nicht:	n = 20	Wenig bis gar nicht:	n = 24

Tab. 4-4: Fortsetzung.

## 4.7.2 Beschreibung psychischer Belastung in der Gesamtstichprobe

Psychische Belastung wurde in dimensionaler Form mittels Fragebögen in der Online-Befragung erhoben. Dabei wurde mit dem Global Severity Index (GSI) der Brief Symptom Checklist (BSCL) das Gesamtausmaß psychischer Belastung erfasst und mit den BSCL-Subskalen „Ängstlichkeit“ und „Depressivität“, sowie mit der Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5) und der Skala „Phobische Vermeidung“ (AFQ-PA) des Accident Fear Questionnaire (AFQ) jeweils das Ausmaß störungsspezifischer Belastung. Zusätzlich erfolgte eine kategoriale Erfassung von Depression, Angst- und Belastungsstörungen und eine globale Fremdbeurteilung der klinischen Gesamtbelastung mit dem Mini-DIPS Interview (Mini-DIPS).

Die Teilnehmenden konnten sich insgesamt gut auf das psychologische Interview einlassen und berichteten offen. In einigen wenigen Fällen antworteten Teilnehmende weitschweifig auf die Fragen, sodass die Studienpsychologin vermehrt strukturierend eingreifen musste. Eine teilnehmende Person zeigte ein bagatellisierendes Antwortverhalten. Wie für klinische Interviews insgesamt typisch, unterschieden sich die Teilnehmenden in ihrem Antwortstil, der Differenziertheit, Ausführlichkeit und Strukturiertheit ihrer Antworten. Es war dabei aber in allen Fällen möglich, hinreichende Informationen für die klinische Einschätzung der Teilnehmenden zu erhalten. In allen Fällen konnte das Mini-DIPS Interview ausgewertet werden.

### Allgemeine psychische Belastung

Bezogen auf die Gesamtstichprobe lagen die Werte des GSI für die selbsteingeschätzte Gesamtbelastung im Bereich zwischen 0,00 und 1,72 bei einem möglichen Wertebereich von 0 bis 4. Die gefundenen GSI-Werte entsprechen Normwerten zwischen  $T = 24$  und  $T = 70$  und decken damit den Bereich von weit unterdurchschnittlicher bis hin zu weit überdurchschnittlicher psychischer Belastung ab. Im Mittel lag der GSI bei  $M = 0,43$  ( $SD = 0,37$ ), was einem Normwert von  $T = 56$  und damit durchschnittlicher psychischer Belastung entspricht. Es zeigte sich eine deutlich linkssteile Verteilung der GSI-Werte mit vielen wenig belasteten und einzelnen stark belasteten Teilnehmenden (Schiefe = 1,28). Es lagen 78 % der Teilnehmenden im klinisch nicht auffälligen Wertebereich ( $GSI \leq 0,62$ , entspr.  $T \leq 63$ ). Die Ergebnisse finden sich in Tab. 4-5.

### Störungsspezifische Belastung (dimensional)

Auch auf den BSCL-Skalen „Ängstlichkeit“, „Depressivität“ und „phobische Angst“ zeigten sich Mittelwerte im klinisch unauffälligen Bereich bei deutlich linkssteilen Verteilungen.

Der PCL-5 Score für das Ausmaß der Symptomatik in Bezug auf eine Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) lag im Mittel bei  $M = 11,78$  ( $SD = 12,11$ ) und damit im unauffälligen Bereich. 93,9 % der Teilnehmenden lagen unter dem Cut-off-Wert von 33 Punkten und damit im unauffälligen Bereich, insgesamt fünf Teilnehmende lagen über dem Cut-off-Wert. Die Werte-Verteilung war auch hier deutlich linkssteil.

Spezifisches Vermeidungsverhalten bezogen auf die Straßenverkehrsteilnahme gemäß der AFQ-Skala „Phobische Vermeidung“ wurde ebenfalls wenig berichtet,  $n = 33$  Verunfallte (78,6 %) lagen unterhalb

des von ASMUNDSON et al. (1999) vorgeschlagenen Cut-off-Werts von 15 Punkten. Im Mittel wurden Werte von  $M = 9,76$  ( $SD = 11,85$ ) angegeben. Wieder waren die Werte deutlich linkssteil verteilt.

Die deskriptivstatistischen Werte der Fragebögen zur psychischen Belastung in der Gesamtstichprobe finden sich in Tab. 4-5.

	BSCL				PCL-5	AFQ-PA
	GSI	Ängstlichkeit	Depressivität	Phobische Angst		
Mittelwert	0,43	0,40	0,45	0,31	11,78	9,76
Std.-Abweichung	0,37	0,48	0,55	0,43	12,11	11,58
Schiefe	1,28	2,00	2,06	2,79	1,36	2,51
Kurtosis	1,79	5,17	5,77	10,81	1,92	9,16
Minimum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maximum	1,72	2,33	3,00	2,60	60,00	63,00

Tab. 4-5: Psychische Belastung in der Gesamtstichprobe (N = 82).

### Fremdbeurteilung der klinischen Gesamtbelastung

Die klinische Fremdeinschätzung zur Gesamtbelastung aus dem Mini-DIPS lag auf einer Skala von 0 bis 8 im Bereich zwischen 0 (kein) und 6 (stark störend / behindernd) mit einem Median von 2 (leicht störend / nicht wirklich). Es lagen 76,8 % der Teilnehmenden im klinisch unauffälligen Bereich (< 4). Insgesamt 19 Teilnehmende wurden als in klinisch relevantem Ausmaß belastet eingeschätzt. Diese Ergebnisse weisen insgesamt in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse der klinischen Fragebögen. Der Großteil der Teilnehmenden erscheint nicht klinisch belastet, eine Subgruppe zeigt jedoch eine klinisch relevante psychische Belastung, welche dann häufig kongruent auf verschiedenen Maßen sichtbar wird.

### Häufigkeit von Störungsdiagnosen (kategorial)

Insgesamt erfüllten im Mini-DIPS 18 Teilnehmende (22 %) die Kriterien für mindestens eine der erfassten psychischen Störungen. Die in der Stichprobe am häufigsten beobachtete Störung war die generalisierte Angststörung, deren Kriterien 7 Teilnehmende (8,5 %) erfüllten. Als weitere Angststörungen traten die soziale Phobie (5 Teilnehmende, 6,1 %) und die spezifische Phobie (4 Teilnehmende, 4,9 %), die Panikstörung (2 Teilnehmende, 2,4 %) und die Agoraphobie (1 teilnehmende Person, 1,2 %) auf. Die Fahrphobie trat nicht auf. Ein Bezug zum Unfall lag bei keiner diagnostizierten Angststörungen vor, die Störungen bestanden überwiegend seit Jahren, oft seit dem Jugendalter. Die Kriterien der PTBS erfüllten 6 Teilnehmende (7,3 %), bei vier dieser Personen waren die Symptome in zeitlichem und inhaltlichem Bezug zum Unfall aufgetreten. Bei den beiden anderen Teilnehmenden war einmal ein länger zurückliegender Verkehrsunfall und einmal interpersonelle Gewalterfahrungen für die PTBS auslösend. Eine aktuelle Episode einer unipolaren Depression wiesen 3 Teilnehmende (3,7 %) auf, 2 von ihnen hatten die depressive Episode in zeitlichem Zusammenhang mit dem Unfall entwickelt. Bei einer teilnehmenden Person (1,2 %) bestand eine bipolare depressive Störung, gegenwärtig remittiert, welche erwartungsgemäß keinen Unfallbezug aufwies. Eine teilnehmende Person (1,2 %) wies eine Dysthymia auf, ohne Bezug zum Unfall. Die verschiedenen Störungen traten teils komorbid miteinander auf. Die Häufigkeiten der einzelnen Diagnosen und ihres Bezugs zum Unfall sind in Tab. 4-6 dargestellt.

Diagnose	Gesamtstichprobe		Für verunfallte Personen: Liegt ein zeitlicher/inhaltlicher Bezug zum Unfall vor?	
	Liegt vor n (%)	Liegt nicht vor n (%)	Ja n (% der vorliegenden Diagnosen)	Nein n (% der vorliegenden Diagnosen)
Panikstörung	2 (2,4)	80 (97,6)	0 (0,0)	2 (100)
Agoraphobie	1 (1,2)	81 (98,8)	0 (0,0)	1 (100)
Soziale Phobie	5 (6,1)	77 (93,9)	0 (0,0)	5 (100)
Spezifische Phobie	4 (4,9)	78 (95,1)	0 (0,0)	4 (100)
Fahrangst	0 (0,0)	82 (100)	-	-
General. Angststörung	7 (8,5)	75 (91,5)	0 (0,0)	7 (100)
Unipolare Depression	3 (3,7)	79 (96,3)	2 (66,7)	1 (33,3)
Dysthymia	1 (1,2)	81 (98,8)	0 (0,0)	1 (100)
Bipolare Störung	1 (1,7)	81 (98,3)	0 (0,0)	1 (100)
PTBS	6 (7,3)	76 (92,7)	4 (66,7)	2 (33,3)

Tab. 4-6: Diagnosehäufigkeiten (N = 82) und Unfallbezug (n<sub>1</sub> = 41).

Insgesamt zeigt sich, dass die Mehrzahl der im Mini-DIPS Interview berichteten psychischen Störungen nicht als psychische Unfallfolgen zu werten waren, sondern dem Unfall zeitlich vorausgingen. Es schien sich hier eher um bereits chronifizierte psychische Störungen zu handeln. Da über alle Störungen hinweg lediglich sechs Diagnosen in zeitlichem Zusammenhang zum Unfall standen, werden unfallbedingte psychische Störungen nicht von bereits vor dem Unfall bestehenden Störungen getrennt, sondern zusammenfassend analysiert. Aus diesem Grund wurde auch die ursprüngliche Hypothese entsprechend den Angaben in Kapitel 3 angepasst und zwei alternative Fragestellungen formuliert.

#### Häufigkeit traumatischer Ereignisse in der Stichprobe

Anhand der Angaben aus dem Mini-DIPS-Interview wurde die Häufigkeit traumatischer Ereignisse in der Gesamtstichprobe und in beiden Versuchsgruppen getrennt betrachtet. Besonders Teilnehmende, welche mindestens eine Störungsdiaagnose zum Interviewzeitpunkt aufwiesen, berichteten im Interview auch vermehrt über belastende Lebensereignisse wie finanzielle Sorgen, Partnerschaftskonflikte, Konflikte am Arbeitsplatz oder frühere Traumatisierungen im Sinne sexueller Gewalt in der Kindheit. Eine teilnehmende Person hatte im Zeitraum von weniger als 30 Monaten vor dem Interview ein Familienmitglied durch einen Haushaltsunfall verloren, eine andere Person befand sich zum Zeitpunkt der Studie in einem laufenden Gerichtsverfahren gegen einen gewalttätigen Ex-Partner. Psychische Belastungen der Teilnehmenden müssen daher in beiden Versuchsgruppen als multifaktoriell verursacht gesehen werden, wobei für verunfallte Personen der Index-Unfall häufig nur eines von mehreren belastenden oder traumatischen Ereignissen war. Mit Blick auf nicht verunfallte Teilnehmende fällt zudem auf, dass diese häufig dennoch traumatische Erfahrungen aufwiesen. So hatten in der nicht verunfallten Gruppe n = 12 Teilnehmende (29,3 % der nicht verunfallten) mindestens ein potentiell traumatisches Ereignis gemäß DSM-5 erlebt. In der Gruppe der Verunfallten waren dies 31 Teilnehmende (75,6 % der Verunfallten) und damit dennoch ein deutlich höherer Anteil. Nicht bei allen Verunfallten stellte allerdings der Index-Unfall das traumatische Ereignis dar. In insgesamt 7 Fällen wurden andere traumatische Ereignisse von Verunfallten genannt. Dabei handelte es sich um physische und sexuelle Gewalt durch nahestehende Personen, teils bereits in der Kindheit, um Unfälle im Freizeitbereich, im beruflichen Rahmen als Ersthelfer oder Ersthelferin erlebte Traumata und um Unfälle naher Angehöriger.

#### 4.7.3 Beschreibung der Unfälle

Für die Versuchsgruppe der verunfallten Personen wird im Folgenden die Art der Unfälle genauer beschreiben und auf explorativ gefundene Zusammenhänge zwischen Unfallgeschehen und subjektivem Erleben des Unfalls eingegangen.

Im Motor Vehicle Accident Interview (MVA) berichteten die Verunfallten über Hergang, Umstände und Folgen des Index-Unfalls sowie über ihr subjektives Erleben während des Unfalls. Alle Personen konnten dabei ohne Schwierigkeiten über das Erlebte berichten. Übermäßige Anspannung, Erinnerungsprobleme oder andere PTBS-Symptome traten nicht auf und alle Befragten konnten sich ohne Hilfe durch die Studienpsychologin nach Abschluss der Interviews wieder auf die Gegenwart hin orientieren. Als schwierig zu beantworten wurden die Fragen nach der materiellen Schadenshöhe an den Unfallfahrzeugen erlebt, vor allem dann, wenn die Verunfallten nicht selbst Fahrzeughalterin oder Fahrzeughalter waren. In diesem Fall wurden die Verunfallten um ihre beste Schätzung gebeten. Auch die Fragen an Angst und subjektiver Kontrolle des Unfalls waren teils schwer zu beantworten, vor allem wenn das Unfallgeschehen als sehr plötzlich und schnell vorbei beschrieben wurde. In diesen Fällen gaben einige einzelne Verunfallte an, keine Angst erlebt zu haben, weil dafür keine Zeit gewesen sei. Andere gaben an, die Frage nicht beantworten zu können, was zu fehlenden Werten für diese Variable führte. In einem Fall wusste eine verunfallte Person nicht, ob der Unfallgegner durch den Unfall verletzt worden war und beantwortete daher die Frage nach Verletzungen anderer beteiligter Personen nicht, was für diese Variable zu einem fehlenden Wert führte.

Mit einer verunfallten Person wurde das MVA aufgrund eines organisatorischen Fehlers (fehlerhafte Eintragung der Person in der Planungsliste als nicht verunfallt) nicht durchgeführt. Somit liegen für das MVA lediglich 40 anstelle von 41 Datensätze vor.

### Allgemeine Angaben zum Unfall

Gemäß der für die Studie definierten Kriterien hatten 41 Teilnehmende (50,0 % der Gesamtstichprobe) einen schweren Verkehrsunfall erlebt, was sich so auch im MVA bestätigte. Die Unfälle waren zum Zeitpunkt des Interviews zwischen 4,2 und 31,7 Monate her, im Mittel waren es 15,7 Monate (SD = 7,9). Bei einer verunfallten Person war der Unfall somit zum Zeitpunkt des Interviews knapp 2 Monate länger als 30 Monate her. Dies war auf eine Verschiebung des ursprünglich geplanten Interview-Termins zurückzuführen. Zum Zeitpunkt der Online-Befragung, bei welcher die vergangene Zeit seit dem Unfall geprüft und das Ausschlusskriterium angewandt wurde, und zum Datum des ursprünglich vorgesehenen Interview-Termins war der Unfall noch weniger als 30 Monate her gewesen. Bild 4-6 zeigt die Verteilung der Zeit zwischen Unfall und Interview in Monaten, welche leicht linkssteil ist.

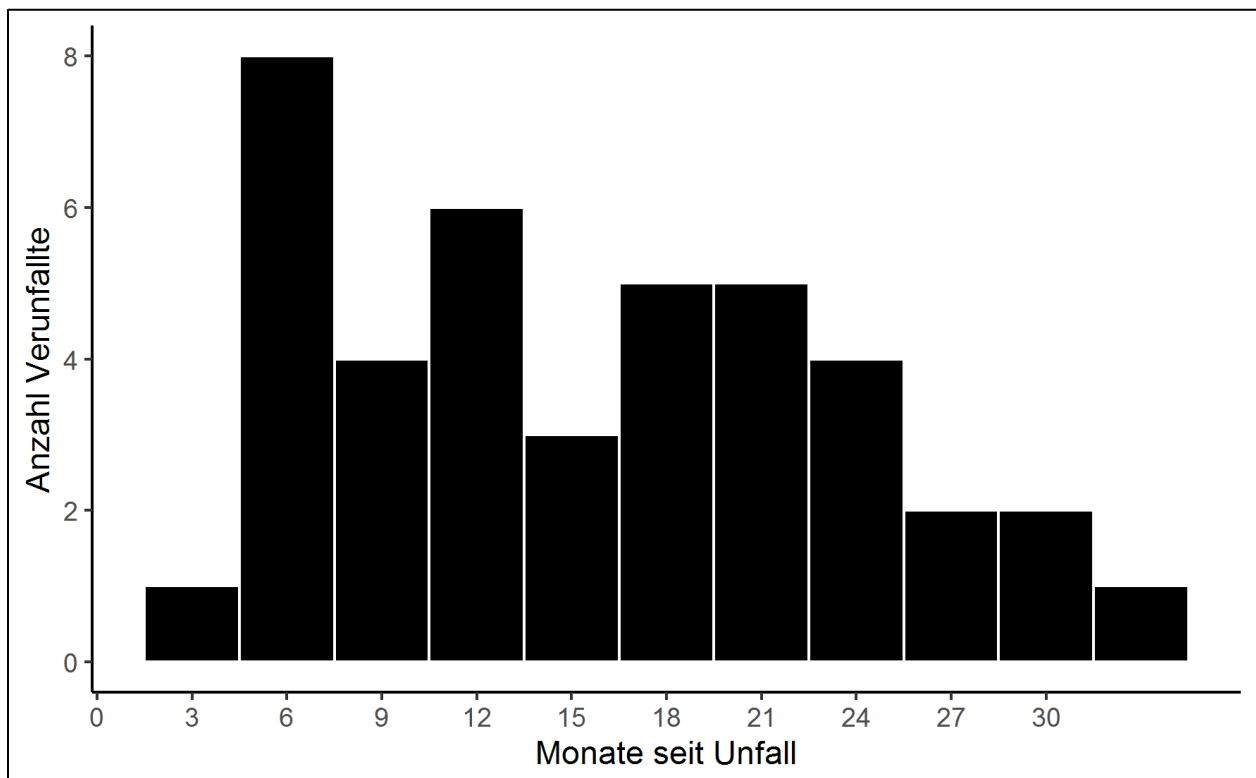


Bild 4-6: Zeit zwischen Unfall und Interview in Monaten.

Der Anteil der einzelnen Verkehrsmittel unter den Verunfallten ist in Tab. 4-7 angegeben. Die Mehrzahl der Verunfallten war als Fahrer/in im Pkw verunfallt (n = 19), gefolgt vom Motorrad / Mofa als Fahrer/in oder Fahrer (n = 12). Eine teilnehmende Person war mit dem Lkw verunfallt. Als Mitfahrer/in oder Mitfahrer waren 8 Teilnehmende verunfallt, davon 7 mit dem Pkw und 1 mit dem Motorrad / Mofa.

Verkehrsmittel	n	Anteil der Verunfallten
Pkw als Fahrer/in	19	47,5 %
Motorrad als Fahrer/in	12	30,0 %
Lkw als Fahrer/in	1	2,5 %
Pkw als Mitfahrer/in	7	17,5 %
Motorrad als Mitfahrer/in	1	2,5 %

Tab. 4-7: Anteile der Verkehrsmittel.

### Körperliche Unfallfolgen

Die Mehrzahl der Verunfallten (n = 31, entspr. 75,6 %) gab im MVA-Interview an, bei dem Unfall selbst verletzt worden zu sein, andere Personen wurden in 19 Fällen (48,7 % der Unfälle) ebenfalls verletzt. Dabei handelte es sich sowohl um Mitfahrende im eigenen Fahrzeug als auch um Unfallgegnerinnen oder -gegner. Häufig genannte Verletzungen waren Prellungen und das Halswirbelsäulen-Syndrom (HWS-Syndrom). Unter den mit dem Motorrad oder Mofa Verunfallten lag der Anteil der Verletzten mit 12 von 13 Verunfallten (92,3 %) nochmals höher. Schwere Verletzungen waren über alle Unfalltypen hinweg eher selten (n = 11, 27,5 %). Unter den mit dem Motorrad / Mofa Verunfallten lag der Anteil der Personen mit schweren, ärztlich behandlungsbedürftigen Verletzungen gemäß MVA-Interview mit 5 von 13 (38,5 %) zwar höher, aber auch hier kam es in der Mehrzahl der Fälle nur zu leichten Verletzungen. Berichtete schwere Verletzungen waren überwiegend Knochenbrüche (Arm-, Schulter-, Bein-, Fuß- und Rippenbrüche sowie Wirbelbrüche), darüber hinaus Kopfverletzungen und schwere Schleudertraumata.

Mehrheitlich waren die Verunfallten nach dem Unfall zumindest kurzzeitig arbeitsunfähig (n = 26, 65,0 %). Die Arbeitsunfähigkeit dauerte dabei zwischen 2 Tagen und 27 Monaten, wobei die Verteilungsform deutlich linkssteil war und in 61,5 % der Fälle die Arbeitsunfähigkeit nicht mehr als einen Monat betrug. Zum Zeitpunkt des Interviews berichteten 12 Verunfallte (30,8 %), noch Schmerzen oder körperliche Beschwerden aufgrund des Unfalls zu haben. Im AFQ lag der Mittelwert der berichteten Einschränkungen durch Verletzungsfolgen auf einer Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 8 (schwerbehindert) bei  $M = 1,44$  ( $SD = 2,06$ ), wobei die Verteilung deutlich linkssteil war (Schiefe = 1,59). 21 Verunfallte (51,2 %) berichteten keine Verletzungsfolgen mehr, in 90,2 % der Fälle lag die Angabe bei maximal 4. Die maximalen berichteten Verletzungsfolgen lagen bei 7. Ihre aktuelle Leistungsfähigkeit bewerteten die Verunfallten im MVA-Interview zwischen 60 % und 100 %, wobei 72,5 % der Verunfallten ihre Leistungsfähigkeit mit mindestens 80 % bewerteten. Als Gründe für eingeschränkte aktuelle Leistungsfähigkeit wurden im Interview vielfach aktuelle Belastungen genannt, welche keinen Bezug zum Unfall aufwiesen. Der Großteil der Verunfallten (82,5 %) schätzte die Wahrscheinlichkeit, zur Leistungsfähigkeit von vor dem Unfall zurückzukehren, mit mindestens 90 % ein. 4 Verunfallte (10,0 %) schätzten dies Wahrscheinlichkeit auf weniger als 20 % und rechneten mit dauerhaften unfallbedingten Einschränkungen. Hierbei handelte es sich überwiegend um langfristige Schädigungen des Bewegungsapparats.

### Angst und Belastung während des Unfalls

Im MVA wurde darüber hinaus die wahrgenommene Angst und Belastung während des Unfalls erfasst. Insbesondere Verunfallte, die den Unfall als sehr schnell und plötzlich erlebt hatten, hatten Schwierigkeiten, die Angst während des Unfalls einzuschätzen und berichteten oft, es sei „keine Zeit für Angst“ gewesen.

Die Verunfallten bewerteten die Angst während des Unfalls mit Angaben zwischen 0 (keine Angst) und 100 (extreme/ lebensbedrohliche Angst) und nutzten damit die gesamte Breite der zur Verfügung stehenden Bewertungsskala aus. Es zeigte sich eine bimodale Verteilungsform mit Gipfeln an beiden Extremen der Verteilung. Im Mittel wurde eine Angst von  $M = 54,3$  ( $SD = 39,1$ ) berichtet, wobei allerdings 33,3 % der Verunfallten ihre Angst mit maximal 30 bewerteten und 38,5 % mit 80 oder höher. Insgesamt 7 Verunfallte (17,9 %) berichteten extreme oder lebensbedrohliche Angst. Die wahrgenommene Angst wäh-

rend des Unfalls hing nicht signifikant mit der allgemeinen psychischen Belastung (BSCL:  $r = ,192$ ;  $p = ,121$ ) und posttraumatischen Belastungssymptomen (PCL-5:  $r = ,167$ ;  $p = ,155$ ) zusammen.

Das Gefühl, zu sterben, berichtete die Mehrheit der Verunfallten auf der Skala von 0 (überhaupt nicht) bis 100 (sicher, zu sterben) mit „überhaupt nicht“ ( $n = 26$ , entspr. 65,0 %). Der Mittelwert dieser Skala lag bei  $M = 17,9$  ( $SD = 30,0$ ) und damit im niedrigen Bereich. Die Verteilungsform war darüber hinaus deutlich linkssteil, es berichteten hier 90,0 % der Verunfallten ( $n = 36$ ) Werte bis maximal 50. Insgesamt 3 Verunfallte (7,3 %) gaben an, während des Unfalls davon ausgegangen zu sein, zu sterben.

Die wahrgenommene Kontrolle während des Unfalls wurde überwiegend als gering eingeschätzt, so schätzen auf einer Skala von 0 (keine Kontrolle) bis 100 (die volle Kontrolle) 70,0 % der Verunfallten ihre Kontrolle mit maximal 25 ein. Der Mittelwert lag bei  $M = 14,6$  ( $SD = 22,3$ ). Eine kleine Subgruppe von Verunfallten,  $n = 6$  (15,0 %), schätzte ihre Kontrolle mit 50 oder höher ein, der Großteil dieser Subgruppe ( $n = 4$ ) war mit dem Motorrad oder Mofa verunfallt. Die wahrgenommene Kontrolle während des Unfalls korrelierte signifikant negativ mit der generellen psychischen Belastung (BSCL:  $r = -,288$ ;  $p = ,036$ ) und der PTBS-Symptomatik (PCL-5:  $r = -,360$ ;  $p = ,011$ ). Je weniger Kontrolle während des Unfalls erlebt wurde, desto belasteter waren die Teilnehmenden und desto stärker die PTBS-Symptome.

### **Zuschreibung von Verantwortung für den Unfall**

Insgesamt waren bei  $n = 26$  Unfällen (65,0 %) mindestens zwei Fahrzeuge beteiligt. Bei diesen Unfällen sahen die interviewten Verunfallten die Unfallschuld größtenteils bei ihren Unfallgegnern. So sahen  $n = 16$  Verunfallte (61,5 %) die gesamte Schuld für den Unfall bei ihren Unfallgegnern,  $n = 19$  (73,1 %) sahen mindestens 70 % der Schuld dort und lediglich  $n = 5$  (19,2 %) sprachen ihren Unfallgegnern keine Schuld zu. Im Mittel wurden den Unfallgegnern 72,7 % der Unfallschuld zugesprochen ( $SD = 42,6$ ). Hierbei handelt es sich um das subjektive Empfinden der Verunfallten, nicht um eine objektive juristische Bewertung der Unfallschuld.

Das Gefühl eigener Verantwortung für den Unfall lag passend dazu niedriger, wenn am Unfall mehrere Fahrzeuge beteiligt waren ( $M = 29,6$  %,  $SD = 39,7$ , mittlerer Rang = 16,4) als wenn nur das eigene Fahrzeug beteiligt war ( $M = 79,9$  %,  $SD = 36,5$ , mittlerer Rang = 28,0). Dieser Unterschied wurde explorativ und deshalb zweiseitig getestet und war signifikant (Mann-Whitney-U-Test:  $U = 76,5$ ,  $z = -3,10$ ,  $p = .002$ ). Wenn nur ein Fahrzeug am Unfall beteiligt war, wurde externen Faktoren (Straßenverhältnisse, Wetter oder Zustand des Fahrzeugs) mehr Schuld zugewiesen ( $M = 40,7$  %,  $SD = 31,7$ , mittlerer Rang = 27,5) als wenn mehrere Fahrzeuge beteiligt waren ( $M = 14,4$  %,  $SD = 23,5$ , mittlerer Rang = 16,8), auch dieser Unterschied war bei zweiseitigem Testen signifikant (Mann-Whitney-U-Test:  $U = 84,5$ ,  $z = -2,86$ ,  $p = .004$ ).

In der vorliegenden Stichprobe waren die Unfälle überwiegend nicht mit Alkohol- oder Drogenkonsum in Verbindung zu bringen. Lediglich in 3 Fällen (7,3 %) hatte eine der beteiligten Personen Alkohol oder Drogen konsumiert. Dies betraf in 2 Fällen die Unfallgegner und in einem Fall eine selbst gefahrene verunfallte Person. Diese berichtete eine Konsummenge von ca. 250 ml Bier vor dem Unfall und gab an, hierdurch nicht in ihrer Fahrtüchtigkeit beeinträchtigt gewesen zu sein.

Das Gefühl der Verantwortung war nicht signifikant mit der generellen psychischen Belastung (BSCL:  $r = -,199$ ;  $p = ,109$ ) sowie der PTBS-Symptomatik assoziiert (PCL-5:  $r = -,114$ ;  $p = ,241$ ).

### **Unfälle in der weiteren Vorgeschichte**

Die Mehrzahl der Verunfallten ( $n = 28$ , 70,0 %) gab an, bereits mindestens einen weiteren Verkehrsunfall vor dem Index-Unfall erlebt zu haben. Dies betraf sowohl Personen, die selbst gefahren waren (23 von 32, 71,9 %), als auch jene, die als Beifahrende verunfallt waren (5 von 8, 62,5 %). Dabei wurden sowohl schwere Verkehrsunfälle mit Personenschäden als auch kleinere Unfälle (z. B. kleine Sachschäden beim Ein- und Ausparken) berichtet.

Über alle Fahrzeugklassen hinweg und für selbst gefahrene ebenso wie für nicht selbst gefahrene Personen hatte die Mehrheit jeweils bereits mindestens einen Unfall erlebt, siehe Bild 4-7.

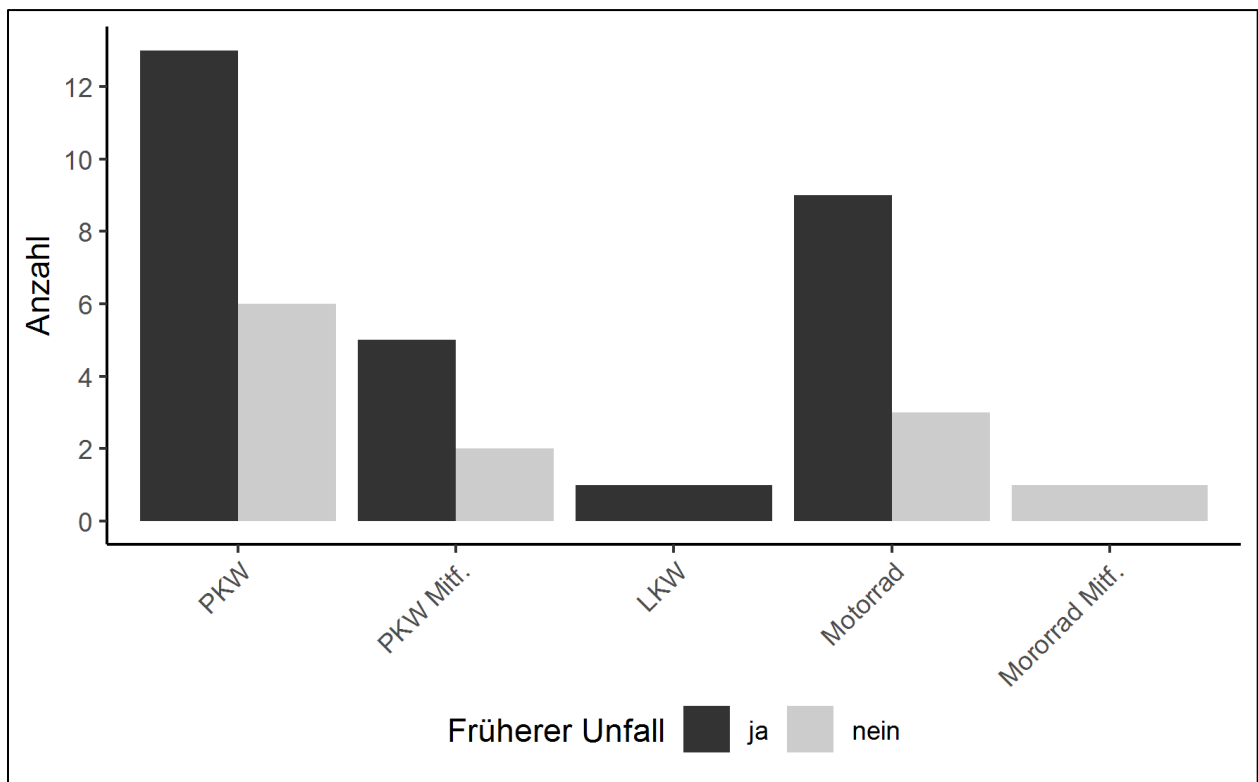


Bild 4-7: Frühere Unfälle nach Fahrzeugart.

### Verhaltensänderungen seit dem Unfall

Da die vorliegende Studie zum Ziel hatte, Personen zu untersuchen, die zumindest gelegentlich selbst Auto fahren und dies entsprechend auch ein Einschlusskriterium der Studie war, waren Personen, die seit dem Unfall das Fahren gänzlich vermieden, in der Studie nicht vertreten.

Im AFQ gab die große Mehrheit der Verunfallten ( $n = 31$ , 75,6 %) an, seit dem Unfall das Fahren nicht zu fürchten. Eine Reduktion des eigenen Autofahrens seit dem Unfall berichtete ebenfalls nur eine Minderheit der Verunfallten ( $n = 13$ , 31,7 %). Auch mit weiteren Unfällen rechnete nur eine Minderheit ( $n = 13$ , 31,7 %). Obwohl demnach die überwiegende Mehrheit nicht grundsätzlich Angst vor dem Autofahren entwickelt hatte, berichtete dennoch knapp die Hälfte der Verunfallten, sich seit dem Unfall im Auto leichter aufzuregen ( $n = 18$ , 43,9 %). Im Interview berichteten Verunfallte passend hierzu beispielsweise, sich vermehrt über unvorsichtiges oder rücksichtsloses Fahrverhalten anderer zu ärgern, besonders, wenn dieses einen Zusammenhang zum eigenen Unfall aufwies.

Die am häufigsten genannte Veränderung des Fahrverhaltens betraf eine Vermeidung des konkreten Unfallorts ( $n = 10$ , 25,0 %), gefolgt vom Fahren mit subjektiv gedrosselter Geschwindigkeit ( $n = 9$ , 22,5 %). Alle weiteren Veränderungen, wie das Beschränken auf kurze Strecken ( $n = 3$ , 7,5 %), das Vermeiden bestimmter Straßentypen ( $n = 2$ , 5,0 %), das Beschränken auf Arbeitswege ( $n = 2$ , 5,0 %) und die allgemeine Abneigung gegenüber dem Autofahren ( $n = 2$ , 5,0 %), wurden selten genannt. Einzelne Verunfallte vermieden mehrere der genannten Situationen, andere hingegen nur eine einzige.

Auf die offene Frage nach verändertem Fahrverhalten im MVA-Interview hin sagte die Mehrheit der Verunfallten aus, insgesamt „aufmerksamer“, „vorsichtiger“, „in spezifischen Situationen mit Ähnlichkeit zum Unfall vorsichtiger“ zu fahren, z. B. mehr Schulterblicke zu machen, sich stärker an Geschwindigkeitsbegrenzungen halten oder mehr mit Fehlern anderer zu rechnen. Von Vermeidung oder stressbedingten Verhaltensänderungen beim Fahren wie beispielsweise Schreckhaftigkeit berichteten die meisten Verunfallten dagegen nicht.

Damit zeigten die Teilnehmenden (mit Unfallerfahrung) dieser Studie kein generelles mobilitätsbezogenes Vermeidungsverhalten, sondern mieden lediglich einzelne, klar umrissene Situationen. Dies kann durch die Anforderung, im Rahmen der Studie eine Fahrverhaltensbeobachtung im Realverkehr zu absolvieren, und daraus resultierender Selbstselektion der Teilnehmenden bedingt sein. Personen mit alltagsbeeinträchtigender Fahrangst könnten die Teilnahme an der Studie gezielt vermieden haben. Ein

Anteil von 30 bis 50% der Verunfallten berichtete dennoch Veränderungen wie vermehrtes Fluchen über oder Kommentieren des Fahrverhaltens anderer Personen, wenn sie selbst als Fahrende oder Mitfahrende im Auto saßen. Diese veränderte Kommunikation und Emotionalität könnten auf erhöhte Anspannung während der Fahrt hindeuten.

### Subgruppen als Pkw-Mitfahrende oder mit dem Motorrad Verunfallten

Explorativ wurde untersucht, ob sich das Erleben des Unfalls zwischen Personen, die beim Unfall selbst mit dem Pkw gefahren waren, von Personen die den Unfall als Mitfahrende erlebt hatten und Personen, die mit dem Motorrad verunfallt waren, unterscheidet. Weitere Subgruppen (Lkw Fahrer/in, Motorrad Mitfahrer/in), wiesen nur geringe Gruppengrößen auf und wurden in dieser Analyse daher nicht berücksichtigt.

Die Subgruppe der mit dem Motorrad verunfallten Personen wies deskriptiv im Vergleich zu den mit dem Pkw verunfallten Personen ein etwas geringeres Angsterleben während des Unfalls auf, während die Angst bei den als Pkw-Mitfahrende verunfallten Personen am höchsten ausgeprägt war (siehe Tab. 4-8). Das Erleben von Kontrolle war in allen drei Gruppen im Median sehr gering ausgeprägt. Beim Blick auf die Maximalwerte und Interquartilsabstände fällt auf, dass diese beiden Werte bei als Mitfahrende verunfallten Personen im Vergleich zu beiden Selbstfahrer-Gruppen besonders niedrig liegen. Die mit dem Motorrad Verunfallten zeigten zudem im Vergleich mit den im Pkw als Fahrende und als Mitfahrende verunfallten deskriptiv eine etwas geringere psychische Gesamtbelastung und Ängstlichkeit zum Zeitpunkt des Interviews. Hier ist zu beachten, dass die Subgruppe der mit dem Motorrad verunfallten mit  $n = 12$  und die der als Mitfahrende mit  $n = 7$  jeweils klein sind und einzelnen Teilnehmenden dadurch ein hohes Gewicht zukommen kann. Inferenzstatistisch zeigten sich im Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben so auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen Verunfallter, was unabhängig davon, ob eine alpha-Korrektur für das Testen verschiedener abhängiger Variablen durchgeführt wurde oder nicht, galt. Insgesamt erscheinen die Gruppen einander ähnlich genug, um diese im Weiteren gemeinsam auszuwerten. Kleine Unterschiede zwischen den Gruppen könnten vorliegen, sind mit weniger als 20 Teilnehmenden pro Gruppe in der vorliegenden Studie allerdings nicht sinnvoll untersuchbar.

Variable	Unfall erlebt als <sup>a</sup>	Mdn	IQA	Min.	Max.	n	p <sup>b</sup>
Angst während des Unfalls	Pkw Fahrer/in	62,50	90,00	0,00	100,00	19	,210
	Pkw Mitfahrer/in	90,00	20,00	50,00	100,00	7	
	Motorrad Fahrer/in	42,50	77,50	0,00	100,00	12	
Kontrolle während des Unfalls	Pkw Fahrer/in	0,00	32,50	0,00	70,00	19	,503
	Pkw Mitfahrer/in	0,00	10,00	0,00	30,00	7	
	Motorrad Fahrer/in	0,00	50,00	0,00	70,00	12	
PCL-5	Pkw Fahrer/in	14,50	24,50	0,00	35,00	19	,633
	Pkw Mitfahrer/in	12,00	30,00	2,00	60,00	7	
	Motorrad Fahrer/in	12,00	20,00	0,00	29,00	12	
BSCL Ängstlichkeit	Pkw Fahrer/in	0,50	0,71	0,00	1,50	19	,785
	Pkw Mitfahrer/in	0,33	2,17	0,00	2,33	7	
	Motorrad Fahrer/in	0,25	0,63	0,00	1,33	12	
BSCL GSI	Pkw Fahrer/in	0,56	0,54	0,08	1,15	19	,410
	Pkw Mitfahrer/in	0,42	1,34	0,11	1,72	7	
	Motorrad Fahrer/in	0,36	0,56	0,00	0,98	12	

<sup>a</sup>Subgruppen mit Gruppengröße  $n < 5$  wurden nicht einbezogen (Lkw Fahrer/in, Motorrad Mitfahrer/in). <sup>b</sup>Kruskal-Wallis-Test für unabhängige Stichproben.

Tab. 4-8: Unterschiede zwischen Subgruppen von Verunfallten.

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Fragestellung 1: Unterschiede in der psychischen Belastung zwischen den Versuchsgruppen

#### Dimensionales Ausmaß psychischer Belastung

Für die Gesamtstichprobe wurden hinsichtlich der dimensional Erfassung psychischer Belastung überwiegend Messwerte im klinisch unauffälligen Bereich ermittelt (vgl. Kapitel 4.7.2). In der separaten Betrachtung der beiden Versuchsgruppen von Teilnehmenden mit bzw. ohne Unfallerefahrung galt ebenfalls, dass die Mehrheit der Teilnehmenden keine klinisch relevante psychische Belastung aufwies und die Mittelwerte und Mediane beider Gruppen jeweils unterhalb der Cut-off-Werte für auffällige psychische Belastung der jeweiligen Fragebögen lagen.

Im Vergleich zeigte sich bei den Verunfallten gegenüber den nicht verunfallten Teilnehmenden jedoch ein höheres Ausmaß psychischer Gesamtbelastung sowohl im Global Severity Index der BSCL (GSI) als auch in der Fremdbeurteilung der klinischen Gesamtbelastung im Mini-DIPS. Beide Unterschiede waren auch statistisch signifikant (GSI:  $t(80) = 2,02$ ,  $p = ,013$ ,  $d = 0,50$ ); Mini-DIPS: Mann-Whitney-U-Test:  $U = 497,0$ ,  $z = -3,24$ ,  $p < ,001$ ,  $\theta = 0,30$ ) mit mittlerer Effektstärke für den Selbstbericht und großer Effektstärke für die Fremdeinschätzung im Mini-DIPS. In Tab. 5-1 sind die Mittelwerte, Standardabweichungen, Effektstärken und Testergebnisse für alle Maße psychischer Belastung aufgeführt.

Variable <sup>a</sup>	Unfallerefahrung	M (SD) <sup>b</sup> / Mdn (IQ) <sup>c</sup>	Cohens d <sup>b</sup> / $\theta$ <sup>c</sup>	t <sup>d</sup>	df <sup>e</sup>	p <sup>f</sup>
BSCL GSI <sup>g</sup>	Ja	0,52 (0,38)	0,35	2,30	80	,013
	Nein	0,34 (0,34)				
Mini-DIPS Klinische Einschätzung <sup>h</sup>	Ja	3,00 (2,50)	0,30	-	-	<,001
	Nein	1,00 (2,00)				
BSCL Ängstlichkeit <sup>g</sup>	Ja	0,54 (0,58)	0,63	2,85	59,98	,003
	Nein	0,25 (0,30)				
BSCL phobische Angst <sup>g</sup>	Ja	0,42 (0,53)	0,52	2,37	80	,010
	Nein	0,20 (0,27)				
BSCL Depressivität <sup>g</sup>	Ja	0,42 (0,34)	-0,07	-0,33	58,25	,370
	Nein	0,46 (0,70)				
PCL-5 <sup>g</sup>	Ja	15,59 (12,84)	0,66	2,98	80	,002
	Nein	7,98 (10,11)				

<sup>a</sup> AFQ nicht aufgeführt, da nur für Verunfallte erhoben. <sup>b</sup>Für intervallskalierte Variablen. <sup>c</sup>Für ordinalskalierte Variablen. <sup>d</sup>t-Wert und Freiheitsgrade nur für intervallskalierte abhängige Variablen. <sup>e</sup>Bei Heteroskedastizität mit Welch-Korrektur. <sup>f</sup>Im Fall intervallskalierter Variablen auf Basis des t-Tests, im Fall ordinalskalierter Variablen Mann-Whitney-U-Test. <sup>g</sup>Variable intervallskaliert. <sup>h</sup>Variable ordinalskaliert.

Tab. 5-1: Psychische Belastung (dimensional) in den beiden Versuchsgruppen ( $n_1 = 41$  Personen mit Unfallerefahrung,  $n_2 = 41$  Personen ohne Unfallerefahrung).

Auf Ebene einzelner Störungsbilder zeigte sich für die Belastung durch PTBS-Symptome in der PCL-5 eine signifikant höhere Belastung in der Gruppe der Verunfallten mit mittlerer Effektstärke ( $t(80) = 2,98$ ,  $p = ,002$ ,  $d = 0,66$ ). Für die BSCL-Subskala „Ängstlichkeit“ setzte sich das Muster einer stärkeren Ängstlichkeit bei den Verunfallten im Vergleich zu den nicht verunfallten Teilnehmenden fort, hier ergab sich ein signifikanter Effekt im mittleren Bereich ( $t(59,98) = 2,85$ ,  $p = ,003$ ,  $d = 0,63$ ). Für die spezifische Phobie

zeigte die BSCL-Subskala „Phobische Angst“ ebenfalls eine signifikant größere Symptomschwere bei den Verunfallten im Rahmen eines mittleren Effekts ( $t(80) = 2,37, p = ,010, d = 0,52$ ). Lediglich auf der BSCL-Subskala „Depressivität“ unterschieden sich verunfallte und nicht verunfallte Teilnehmende deskriptiv kaum und nicht signifikant ( $t(58,25) = -0,33, p = ,370, d = -0,07$ ). Bild 5-1 zeigt das Ausmaß klinischer Belastung in beiden Unfallgruppen exemplarisch für die selbsteingeschätzte globale Symptomschwere (GSI) und die PTBS-Symptomschwere (PCL-5).

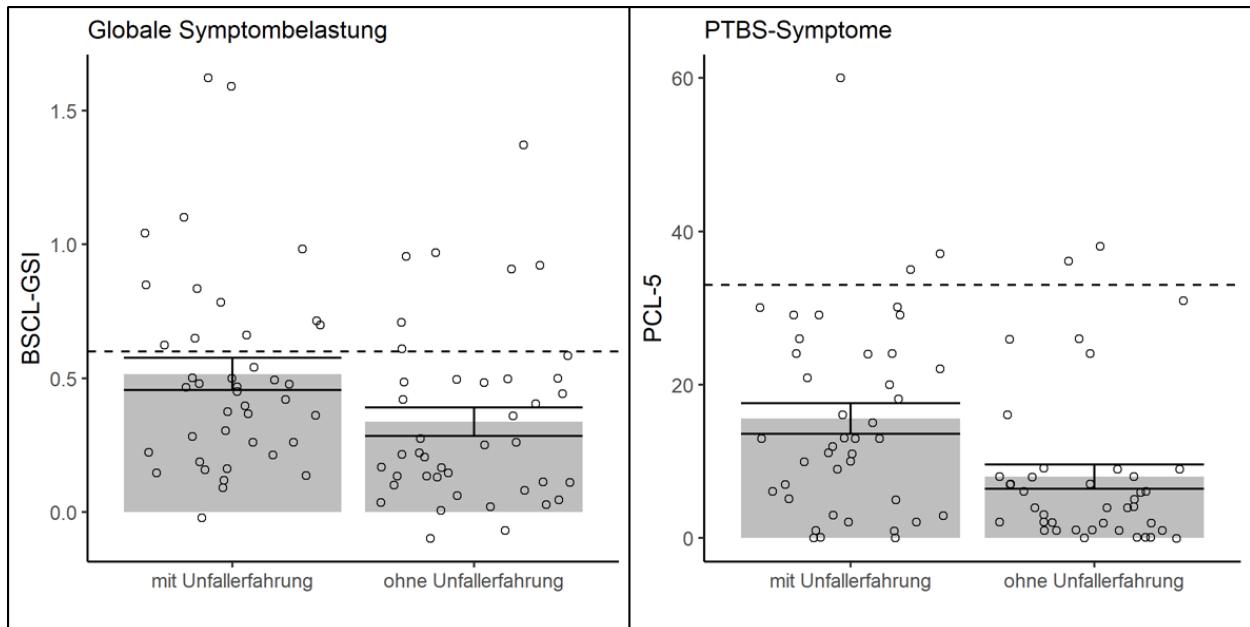


Bild 5-1: Psychische Belastung nach Versuchsgruppen ( $n_1 = 41$  Personen mit Unfallerefahrung,  $n_2 = 41$  Personen ohne Unfallerefahrung). Gestrichelte Linien zeigen Cut-off-Werte der Fragebögen gemäß den Angaben in Kapitel 2.8.1 an.

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse damit die Erwartungen aus Fragestellung 1 teilweise und weisen auf eine erhöhte psychische Belastung der verunfallten im Vergleich zu den nicht verunfallten Teilnehmenden vor allem im Bereich der Angstsymptome und posttraumatischen Symptome hin, nicht jedoch hinsichtlich der Depressivität. Dabei gilt jedoch zu beachten, dass der Großteil der Teilnehmenden beider Versuchsgruppen keine klinisch relevante psychische Belastung aufwies.

### Diagnosehäufigkeiten (kategorial)

Da die meisten Störungen in der untersuchten Stichprobe selten bis sehr selten mit jeweils unter 10 Fällen auftraten, können Unterschiede in der Auftretenshäufigkeit zwischen verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden bezüglich einzelner Störungsbilder nur mit großer Vorsicht interpretiert werden. Mit der vorliegenden Stichprobengröße von je 41 verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden, der Auftretenswahrscheinlichkeit einer Diagnose in der nicht verunfallten Population von 5 % und dem festgelegten alpha-Fehlerniveau von 5 % konnten gemäß einer mit dem Programm G\*Power 3.1 (FAUL, ERDFELDER, BUCHNER & LANG, 2009) durchgeführten Sensitivitätsanalyse erst ab einer Auftretenswahrscheinlichkeit einer Diagnose von mindestens 27,3 % in der Population der Verunfallten dieser Gruppenunterschied mit einer Teststärke (Power) von mindestens 80 % aufgedeckt werden. Die Stichprobenumfangsplanung für die Studie wurde nicht mit dem primären Ziel, Prävalenzunterschiede für insgesamt eher geringe Populationsprävalenzen aufzudecken, kalkuliert und reicht somit für diesen Anwendungsfall nicht aus. Die Teststärke war somit für diesen Bereich gering. Daher wurde in Abweichung vom allgemeinen Vorgehen hier auf die Anwendung der alpha-Korrektur verzichtet, um einen weiteren Verlust an Teststärke zu vermeiden. Hierdurch erhöht sich jedoch gleichzeitig die Gefahr eines falsch-positiven Ergebnisses unter den insgesamt neun durchgeführten Signifikanztests in diesem Bereich (alpha-Kumulation). Das kumulierte Risiko eines alpha-Fehlers beträgt für alle Tests zusammen

insgesamt 40,1 %. Die Ergebnisse einzelner positiver Signifikanztests sollten also mit äußerster Vorsicht interpretiert werden.

Die Anzahl der Teilnehmenden mit mindestens einer psychischen Störung lag in der Gruppe der Verunfallten deskriptiv mit 31,7 % (n = 13) höher als bei den nicht verunfallten Teilnehmenden (12,2 %, n = 5). Dieser Unterschied war allerdings statistisch nicht signifikant (exakter Test nach Fisher: p = ,060).

Die Fahrangst trat in der gesamten Stichprobe nicht auf und wurde daher hier nicht weiter untersucht. Die Panikstörung und die spezifische Phobie lagen jeweils in beiden Unfallgruppen gleich häufig vor. Die bipolare Störung lag als einzige Störung nur bei einer teilnehmenden Person aus der unfallfreien Gruppe vor. Alle anderen Störungen (Agoraphobie, soziale Phobie, generalisierte Angststörung, Depression, Dysthymia und PTBS) traten jeweils etwas häufiger in der Gruppe der Verunfallten auf. Dabei lag die Anzahl der Verunfallten, die eine Diagnose aufwiesen, nur für die PTBS (6 verunfallte, 0 nicht verunfallte Teilnehmende) und die generalisierte Angststörung (7 verunfallte, 0 nicht verunfallte Teilnehmende) um mehr als eine Person über den auf Zufallsbasis erwartbaren Anzahlen. Lediglich für diese beiden Störungsbilder war die Auftretenswahrscheinlichkeit der Störungen in der Gruppe der Verunfallten ohne Nutzung einer alpha-Korrektur signifikant höher als in der Gruppe der nicht verunfallten (Exakter Test nach Fisher für Generalisierte Angststörung: p = ,012; Exakter Test nach Fisher für PTBS: p = ,026). Die Anzahl der Diagnosen nach Unfallgruppe ist in Tab. 5-2 dargestellt.

Diagnose		Versuchsgruppe		Cramérs V	Fisher-Test p
		verunfallt	Nicht verunfallt		
Panikstörung	nein	40	40	,00	> ,999
	ja	1	1		
Agoraphobie	nein	40	41	,11	> ,999
	ja	1	0		
Soziale Phobie	nein	37	40	,15	,359
	ja	4	1		
Spezifische Phobie	nein	39	39	,00	> ,999
	ja	2	2		
Generalisierte Angststörung	nein	34	41	,31	,012
	ja	7	0		
Depression	nein	39	40	,07	> ,999
	ja	2	1		
Dysthymia	nein	40	41	,11	> ,999
	ja	1	0		
Bipolare Störung	nein	41	40	,11	> ,999
	ja	0	1		
PTBS	nein	35	41	,28	,026
	ja	6	0		
Irgendeine Störung	nein	28	36	,24	,060
	ja	13	5		

Tab. 5-2: Diagnosehäufigkeit in den Versuchsgruppen (n<sub>1</sub> = 41 Personen mit Unfallerefahrung, n<sub>2</sub> = 41 Personen ohne Unfallerefahrung).

Insgesamt bestätigen die Ergebnisse damit auch im Hinblick kategorialer Diagnosehäufigkeiten die Erwartungen aus Fragestellung 1 teilweise. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass generalisierte Angststö-

rungen und PTBS bei Verunfallten häufiger auftreten als bei nicht verunfallten. Ebenso wie bei den dimensional Symptombelastungen gilt es jedoch zu beachten, dass der Großteil der Teilnehmenden beider Versuchsgruppen keine klinisch relevante psychische Belastung aufwies.

## 5.2 Fragestellung 2: Zusammenhang zwischen psychischer Belastung und Fahrkompetenz

Fragestellung 2 untersuchte, inwiefern die psychische Belastung mit der Fahrkompetenz zusammenhängt. Es wurde angenommen, dass höhere Symptombelastungen mit mehr Fahrfehlern und einer niedrigeren beurteilten Fahrkompetenz einhergehen. Die Korrelationen in Tab. 5-3 zeigen, dass sowohl in der verunfallten als auch unfallfreien Gruppe keines der psychologischen Maße signifikant mit der Fahrkompetenz zusammenhing. Es handelte sich um sehr geringe Korrelationen. In der verunfallten Gruppe korrelierte die allgemeine psychische Belastung (BSCL-GSI) sogar gar nicht mit der Fahrkompetenz. Die Annahme aus Fragestellung 2 wird also nicht durch die Ergebnisse gestützt. Lediglich die Korrelationen des Ratings der Fahrkompetenz mit der Gesamtfehlerzahl sowie die Zusammenhänge der verschiedenen Maße der psychischen Belastung miteinander waren signifikant. Da das S.A.F.E.-Rating für die Berechnung der Korrelationen invertiert wurde, bedeutet der hochsignifikante negative Zusammenhang mit der Gesamtfehleranzahl folglich: Je schlechter die Fahrkompetenz, desto mehr Fahrfehler wurden insgesamt in der Fahrt registriert.

Variable	n	1	2	3	4	5
1. S.A.F.E.-Rating <sup>b</sup>	41 (41)	-				
2. Gesamtfehleranzahl	41 (41)	-,761* (-,755*)	-			
3. BSCL-GSI	41 (41)	,000 (.013)	-,101 (.095)	-		
4. PCL-5	41 (41)	-,055 (-,205)	-,124 (-,007)	,849* (.741*)	-	
5. AFQ-PA <sup>c</sup>	41 (-)	-,152 (-)	-,081 (-)	,481* (-)	,555* (-)	-

BSCL-GSI = psychische Belastung, PCL-5 = PTBS-Symptomatik, AFQ-PA = fahrbezogene Vermeidung  
<sup>a</sup> Bei den Korrelationen mit dem S.A.F.E.-Rating handelt es sich um Spearman-Korrelationen, bei allen weiteren um Pearson-Korrelationen.  
<sup>b</sup> Das S.A.F.E.-Rating wurde für die Berechnung der Korrelationen invertiert, sodass höhere Werte für eine bessere Fahrkompetenz stehen.  
<sup>c</sup> Der AFQ wurde nur bei verunfallten Personen durchgeführt.  
\* p < .01

Tab. 5-3: Korrelationen<sup>a</sup> psychologischer Maße aus der Online-Befragung mit der Fahrkompetenz für die verunfallte Gruppe und die unfallfreie Gruppe (in Klammern).

Explorativ sollte zusätzlich zu Fragestellung 2 der Zusammenhang der psychischen Belastung mit der Art der Einzelfehler untersucht werden. Es wurden Korrelationen der psychologischen Maße (BSCL-GSI, PCI-5 und AFQ-PA) und den häufigsten Einzelfehlern (Gs1, Gs2, Gs3, Ab1\_2, Fb3, Si1, Si2, Si3, Ko1) berechnet. Die Tabelle der Korrelationen mit den zweiseitigen Signifikanzwerten ist in Tab. 9-7 im Anhang 9 zu finden. Aufgrund des multiplen Testens wurde das alpha entsprechend nach Bonferroni adjustiert. Nach der alpha-Adjustierung ( $\alpha = ,002$ ) wurde keine der Korrelationen der psychologischen Maße mit den Anzahlen der Einzelfehler signifikant. Es zeigte sich lediglich eine Tendenz, dass eine ausgeprägtere psychische Belastung mit häufigeren Gs3-Fehlern (zu langsames, unsicheres Fahren) einherging. Außerdem war eine ausgeprägtere PTBS-Symptomatik tendenziell mit einem selteneren Si3-Fehler (überevorsichtiges Sichern) assoziiert.

### 5.3 Fragestellung 3: Zusammenhang zwischen Unfallerfahrung und Fahrkompetenz

Bei der Beurteilung der Fahrkompetenz wurden S.A.F.E.-Ratings im Bereich von 0 (uneingeschränkt fahrsicher) bis 8 (kritisches Fahrverhalten) vergeben. Die meisten Ratings liegen jedoch im Bereich des normalen Fahrverhaltens mit wenigen Ratings im auffälligen Bereich (Md = 3; IQA = 2). Insgesamt wurde bei 80 Fahrten die Standardroute mit Autobahn gefahren. Auf Wunsch einer verunfallten Person wurde die Alternativroute ohne Autobahn gefahren, wie auch bei einer nicht verunfallten Person aufgrund von Stau auf der Autobahn.

Sowohl das Fahrverhalten von Personen mit als auch das von Personen ohne Unfallerfahrung wurde im Mittel über alle Fahrten als normal eingestuft (verunfallt: Md = 3; IQA = 2; unfallfrei: Md = 3; IQA = 2). Folglich ergab der einseitige Mann-Whitney-U-Test zur inferenzstatistischen Absicherung der Fragestellung 3 keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Fahrkompetenz zwischen den zwei Gruppen (U = 790,500; Z = -,474; p = ,318; r = ,052). Teilnehmende mit Unfallerfahrung wiesen im Mittel also keine schlechtere Fahrkompetenz auf als Teilnehmende ohne Unfallerfahrung. Die Verteilung der S.A.F.E.-Ratings getrennt für die zwei Gruppen ist Bild 5-2 zu entnehmen.

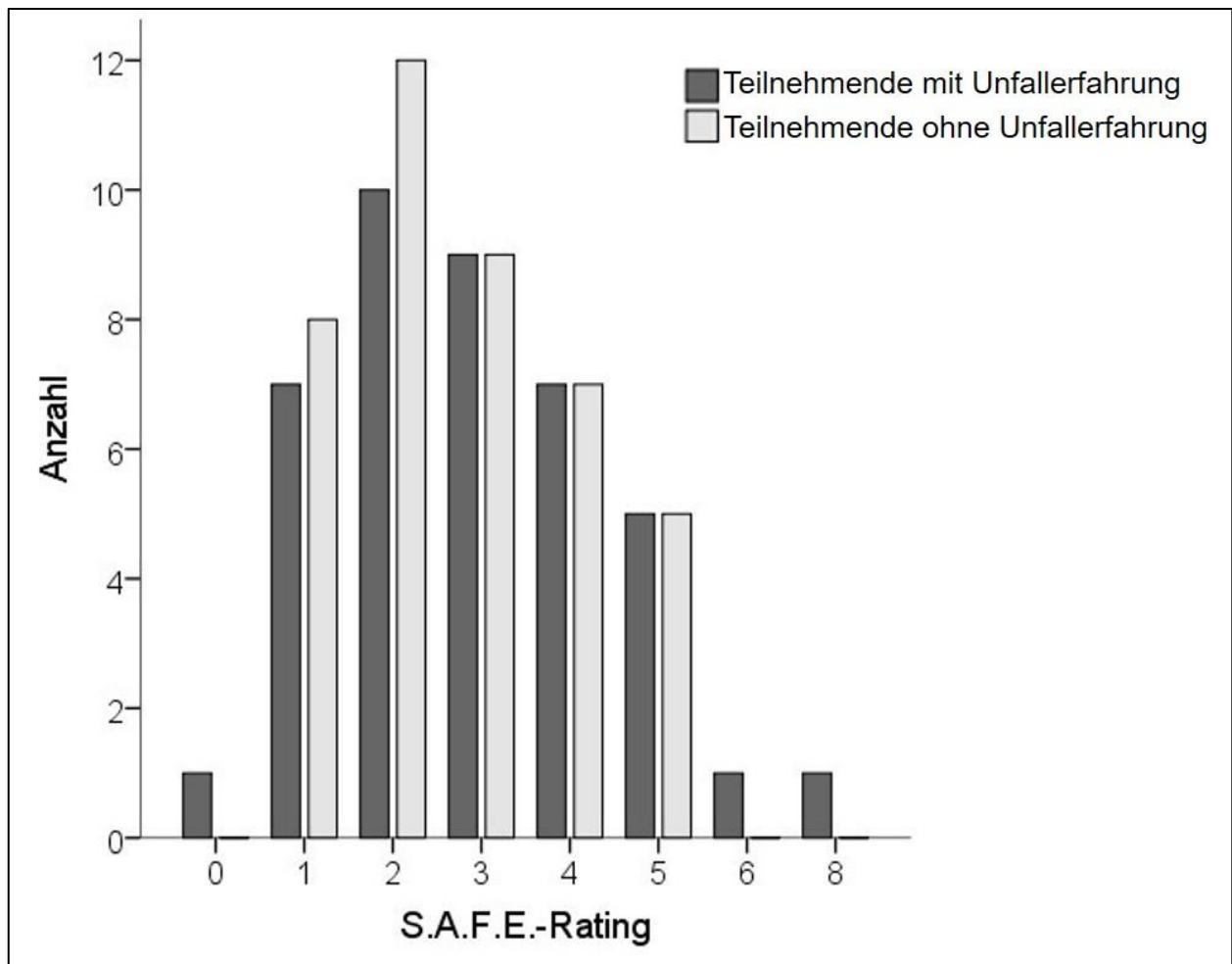


Bild 5-2: S.A.F.E.-Ratings getrennt für die beiden Versuchsgruppen ( $n_1 = 41$  Personen mit Unfallerfahrung,  $n_2 = 41$  Personen ohne Unfallerfahrung).

Des Weiteren wurde die Gesamtfehleranzahl zur Absicherung der Hypothese als Maß für auffälliges Fahrverhalten betrachtet. Auch wenn gemäß dem Shapiro-Wilk Test die Gesamtfehleranzahl nur in der Gruppe der Verunfallten ( $p = ,120$ ) und nicht in der unfallfreien Gruppe ( $p < ,001$ ) normalverteilt war, wur-

de dennoch ein einseitiger t-Test berechnet, da dieser bei  $n \geq 30$  in beiden Gruppen robust gegen eine Verletzung der Normalverteilungsannahme ist (BORTZ & SCHUSTER, 2011). Gemäß dem Levene-Test waren beide Gruppen varianzhomogen ( $p > ,050$ ).

Die Gruppen unterschieden sich bezüglich der Gesamtfehleranzahl nicht signifikant voneinander ( $t(80) = -,161$ ,  $p = ,564^4$ ;  $d = -,036$ ). Betrachtet man die mittlere Gesamtfehleranzahl in beiden Gruppen (siehe Tab. 5-4) fällt auf, dass diese sogar nahezu identisch ist. Die Gruppen unterscheiden sich also, was die Häufigkeit von Fahrfehlern angeht, ebenfalls nicht voneinander und folglich kann Fragestellung 3 auch mit diesem Maß nicht bestätigt werden. Deshalb wird aufgrund des in Kapitel 4.6.2 beschriebenen stufenweisen Vorgehens im Folgenden nur deskriptiv- und nicht inferenzstatistisch auf die Verteilungen der Fehleranzahlen in den verschiedenen Fehlerkategorien und der Einzelfehler in den beiden Gruppen eingegangen.

### Häufiges Fehlverhalten

In beiden Gruppen trat am häufigsten Fehlverhalten aus der Kategorie Sicherung gefolgt von der Kategorie Längsführung an zweiter und der Kategorie Kommunikation an dritter Stelle auf. Fehler aus den anderen Kategorien traten im Mittel über alle Fahrten pro Fahrt eher selten, d. h. im Mittel weniger als einmal auf. Die mittlere Gesamtfehleranzahl und die gemittelten Fehleranzahlen der Kategorien Längsführung, Querführung, Spurwahl, Sicherung und Navigation, Kommunikation, Kritische Situationen und Eingriffe pro Fahrt über alle Teilnehmende, sowie getrennt nach Gruppe, sind Tab. 5-4 zu entnehmen. Die Beschreibung der Fehlerkategorien sind Kapitel 4.5.2 zu entnehmen.

	Längs		Quer		Spur		Sichern		Kom		Kritisch		Eingriff		Gesamt	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
<b>u</b>	5,24	4,21	0,34	0,73	0,51	0,93	7,88	5,87	1,78	1,62	0,05	0,22	0,22	0,57	16,02	8,96
<b>k</b>	5,58	4,57	0,20	0,46	0,71	1,29	7,27	4,48	2,51	1,80	0,02	0,16	0,05	0,22	16,34	8,92
<b>g</b>	5,41	4,37	0,27	0,61	0,61	1,12	7,57	5,20	2,15	1,74	0,04	0,19	0,13	0,44	16,18	8,89

u = Unfall, k = kein Unfall, g = gesamt, Längs = Längsführung, Quer = Querführung, Spur = Spurwahl, Sichern = Sicherung und Navigation, Kom = Kommunikation, Kritisch = Kritische Situationen, Gesamt = Gesamtfehleranzahl

Tab. 5-4: Gemittelte Anzahlen der Fehlerkategorien sowie Gesamtfehler pro Fahrt in den beiden Versuchsgruppen (je  $n = 41$ ) sowie der Gesamtstichprobe ( $N = 82$ ).

<sup>4</sup> Der p-Wert des einseitigen t-Tests wurde mit  $1 - (p_{\text{zweiseitig}} / 2)$  berechnet, da es eine Tendenz des Effekts entgegen der angenommenen Richtung gibt (HEMMERICH, 2022).

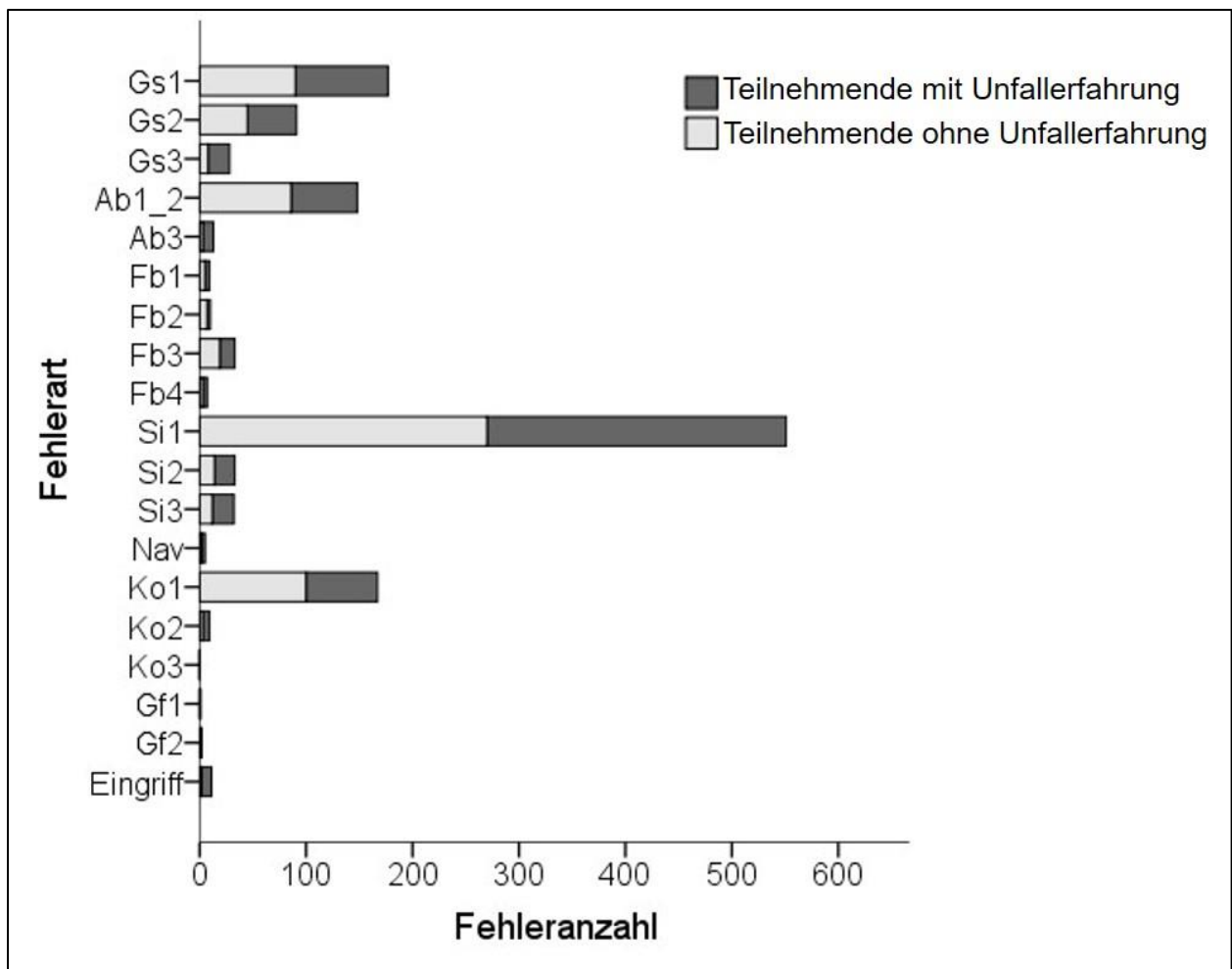


Bild 5-3: Anzahl der häufigsten Fehlerarten in den beiden Versuchsgruppen ( $n_1 = 41$  Personen mit Unfallererfahrung,  $n_2 = 41$  Personen ohne Unfallererfahrung).

Betrachtet man das Fehlverhalten auf Einzelfehlerbasis ergibt sich die in Bild 5-3 dargestellte Verteilung (Anzahl der häufigsten Fehlerarten) getrennt für die zwei Gruppen. Die Beschreibung der Einzelfehler ist in Kapitel 4.5.2 zu finden. Die gemittelten Anzahlen der häufigsten Einzelfehler pro Fahrt über alle Teilnehmende, sowie die Fehlersummen über alle Fahrten getrennt nach Unfallererfahrung sind Tab. 5-5 zu entnehmen, die der weniger häufigen Fehler der Tab. 9-1 im Anhang 9.

Der mit Abstand am häufigsten registrierte Fehler ist in beiden Gruppen der Si1-Fehler (nicht ausreichend gesichert). Über alle Fahrten hinweg wurde dieser Fehler 551-mal beobachtet; 281-mal in der Gruppe mit Unfallererfahrung und 270-mal in der Gruppe ohne Unfallererfahrung. Pro Fahrt entspricht dies einer mittleren Fehlerhäufigkeit von 6,72 in der Gesamtstichprobe sowie 6,85 in der Gruppe mit Unfallererfahrung und 6,59 in der Gruppe ohne Unfallererfahrung. Aus den Kommentaren der Raterinnen und Rater zur Fahrt wurde ersichtlich, um welches Fehlverhalten es sich dabei am häufigsten handelte. Hauptsächlich wurden hierbei fehlende Seitenblicke beim Spurwechsel auf der Autobahn sowie beim Rechtsabbiegen im Stadtverkehr auffällig. Außerdem waren Rollstopps an Stoppschildern, d. h. ein langsames Überfahren des Stoppschildes, hierbei sehr häufig. Nicht ganz so häufig wurde das Stopp-Schild ohne langsamer zu werden ganz überfahren.

Am zweithäufigsten traten – in beiden Versuchsgruppen – Geschwindigkeitsüberschreitungen auf. Der Gs1 Fehler (zu schnelles Fahren) trat davon am häufigsten auf. Er wurde insgesamt 177-mal registriert, davon 87-mal in der Gruppe der Verunfallten und 90-mal in der Gruppe der nicht verunfallten Teilnehmenden. Die Geschwindigkeitslimits wurden meist auf dem Stadtring (Tempolimit = 50 km/h), der Landstraße bei Tempolimit 70 km/h und in 30er Zonen überschritten. Zudem wurde häufig unangemessenes Schnellfahren (über 20 km/h zu schnell) bzw. zu starkes Beschleunigen oder Abbremsen registriert (Gs2-

Fehler). Dieser Fehler wurde 91-mal registriert, davon etwa gleich häufig in der Gruppe der Verunfallten (46 mal) und in der Gruppe der nicht Verunfallten (45 mal).

Außerdem war der Ko1 Fehler aus der Kategorie Kommunikation sehr häufig – es handelt sich dabei um fehlendes bzw. verzögertes Blinken. Dieser Fehler trat 167-mal auf, davon in den meisten Fällen auf der Autobahn beim Spurwechsel sowie auf Rechtsabbiegespuren im Stadtverkehr. Dieser Fehler wurde insgesamt 67-mal in der Gruppe der Verunfallten registriert und 100-mal in der Gruppe der nicht Verunfallten.

Weiterhin wurde häufig zu wenig Abstand zum Vorderfahrzeug gehalten (Ab1\_2-Fehler), insgesamt 148 mal (62 mal in der Gruppe der verunfallten und 86-mal in der Gruppe der nicht verunfallten Teilnehmenden). Dies war vor allem auf der Landstraße und Autobahn der Fall. Wie in Tab. 5-5 ersichtlich, wurde außerdem häufig zu langsam gefahren (Gs3), übervorsichtig gesichert (Si3), eine unpassende Spur gewählt (v. a. auf der Autobahn) oder gegen Vorrangregeln verstoßen (Si2). Alle weiteren Fehler traten weniger häufig bzw. sehr selten auf. Der Ko3-Fehler (fehlerhafter Umgang mit Zeichengebung anderer) trat gar nicht auf und beispielsweise der Gf1-Fehler nur ein Mal (Gefährdung von Fußgängern und Radfahrern). Während den Versuchsfahrten kam es auch aufgrund sichernder Eingriffe des Fahrlehrers zu keinen Kollisionen.

	Gs1			Gs2			Gs3			Ab1_2			Fb3			Si1		
	M	SD	Σ	M	SD	Σ	M	SD	Σ	M	SD	Σ	M	SD	Σ	M	SD	Σ
<b>u</b>	2,12	2,01	87	1,12	1,52	46	0,49	0,81	20	1,51	2,11	62	0,34	0,69	14	6,85	5,86	281
<b>k</b>	2,20	1,86	90	1,10	1,34	45	0,20	0,46	8	2,10	2,84	86	0,46	0,78	19	6,59	4,31	270
<b>g</b>	2,16	1,93	177	1,11	1,42	91	0,34	0,67	28	1,80	2,51	148	0,40	0,73	33	6,72	5,11	551
	Si2			Si3			Ko1											
	M	SD	Σ	M	SD	Σ	M	SD	Σ									
<b>u</b>	0,46	0,78	19	0,49	0,81	20	1,63	1,64	67									
<b>k</b>	0,34	0,82	14	0,29	0,68	12	2,44	1,75	100									
<b>g</b>	0,40	0,80	33	0,39	0,75	32	2,04	1,73	167									
u = Unfall, k = kein Unfall, g = gesamt																		

Tab. 5-5: Gemittelte Anzahl der häufigsten Einzelfehler pro Fahrt über alle Teilnehmenden (N = 82) und Fehlersummen über alle Fahrten.

Qualitativ fielen keine Unterschiede der beschriebenen Fehlverhaltensweisen zwischen den beiden Gruppen auf. Was die Häufigkeit der Einzelfehler angeht, gab es deskriptiv betrachtet bei dem Gs3-Fehler, dem Ko1-Fehler und dem Si3-Fehler nennenswerte Unterschiede: Im Mittel über alle Fahrten wurde bei verunfallten Personen häufiger ein unsicherer Fahrstil (Gs3; v. a. unangepasstes Langsamfahren) im Vergleich zu unfallfreien Personen dokumentiert. Dieser Unterschied lässt sich aufgrund der rein deskriptiven Beschreibung nur beschränkt interpretieren. Jedoch zeigte sich eine Tendenz, dass verunfallte Personen häufiger einen unsicheren Fahrstil aufwiesen. Personen ohne Unfallerfahrung haben im Mittel über alle Fahrten pro Fahrt häufiger nicht oder verzögert geblinkt (Ko1) als Personen mit Unfallerfahrung. Dieses Verhalten könnte als nachlässiger bzw. ungenauer Fahrstil aufgefasst werden, sodass angenommen werden könnte, dass verunfallte Personen, zumindest in Bezug auf das Blinkverhalten, gewissenhafter fahren. Außerdem wurde bei Personen mit Unfallerfahrung im Mittel über alle Fahrten häufiger übervorsichtiges Sichern (Si3), das sich vor allem in übermäßigem und unnötigem Absichern geäußert hat, registriert. Die beschriebenen deskriptiven Unterschiede bzw. Auffälligkeiten müssen jedoch in weiteren Studien gezielt überprüft werden, um aussagekräftige Schlüsse ziehen zu können.

## Explorative Analyse der Fehler getrennt nach Straßentyp

Des Weiteren wurden im Rahmen einer explorativen Analyse die Häufigkeiten der Einzelfehler getrennt nach den Straßentypen Stadt, Land und Autobahn deskriptiv dargestellt. In Tab. 9-2, Tab. 9-3 und Tab. 9-4 in Anhang 9 sind die gemittelten Anzahlen über alle Teilnehmenden pro Fahrt sowie die Gesamtanzahlen zu finden. In der Stadt wurde mit Abstand am häufigsten der Si1-Fehler, d. h. nicht ausreichend gesichert, registriert. Zu den häufigsten Fehlern in der Stadt zählen weiterhin der Gs1-Fehler (zu schnell), der Ko1-Fehler (nicht bzw. verzögert geblinkt), der Gs2 (unangemessen zu schnell) sowie der Ab1\_2-Fehler (Längsabstand zu gering). Dies war in beiden Gruppen der Fall.

Auf der Landstraße war der Gs1 (zu schnell) am häufigsten, gefolgt vom Ab1\_2-Fehler (Längsabstand zu gering) und dem Gs3 (zu langsam, i. S. eines unsicheren Fahrstils). Alle weiteren Fehler traten auf der Landstraße nur sehr selten oder gar nicht auf. Beim Gs3-Fehler fällt auf, dass dieser auf der Landstraße deskriptiv häufiger bei verunfallten Personen als bei unfallfreien Personen auftrat. Wenige Personen hatten während der Fahrt, manche nach der Fahrt, angemerkt, nicht sicher gewesen zu sein, ob sie ein Aufhebungsschild der Geschwindigkeitsbegrenzung gesehen haben. Deshalb ist auch der weiter oben beschriebene Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich des unsicheren Fahrstils (Gs3) mit Vorsicht zu interpretieren, da dieser Unterschied womöglich auch auf das Übersehen des Schilds zurückzuführen ist.

Auf der Autobahn trat wie in der Stadt der Si1-Fehler (nicht ausreichend gesichert) mit Abstand in beiden Gruppen am häufigsten auf. Am zweithäufigsten waren hier der Ko1-Fehler (nicht bzw. verzögert geblinkt) und der Ab1\_2-Fehler (Längsabstand zu gering). Außerdem kam es auf der Autobahn gehäuft zu Geschwindigkeitsüberschreitungen (Gs1, Gs2). Es fielen keine Unterschiede zwischen den Gruppen auf.

## Eingriffe

Insgesamt musste der Fahrlehrer 11-mal sichernd eingreifen. Auffällig ist, dass hiervon 9 Eingriffe bei verunfallten Personen und nur bei 2 bei Personen ohne Unfallerfahrung erforderlich waren. Zweimal (jeweils bei einer Person mit Unfallerfahrung) musste der Fahrlehrer eingreifen, da sonst eine rote Ampel überfahren worden wäre. Bei 5 Eingriffen (hiervon 4 Eingriffe bei Personen mit Unfallerfahrung und 1 Eingriff bei einer Person ohne Unfallerfahrung) handelte es sich um Situationen, in denen andere Verkehrsteilnehmende übersehen wurden. Bei einer verunfallten Person wurde aufgrund einer viel zu hohen Geschwindigkeit verbal vom Fahrlehrer eingegriffen. Und sowohl bei einer verunfallten als auch einer unfallfreien Person musste der Fahrlehrer aufgrund eines zu geringen Querabstands eingreifen, wobei der Fahrlehrer in einem Fall verbal und im anderen Fall in die Steuerung des Fahrzeugs eingriff.

## Auffälliges Fahrverhalten

Neben den registrierten Fehlern wurden bestimmte Auffälligkeiten dokumentiert, die so nicht aus dem S.A.F.E.-Rating hervorgehen bzw. nicht in der App registriert werden können. Bei  $n = 18$  Personen ( $n = 8$  davon verunfallt) fiel ein rasanter Fahrstil, im Sinne von zu schnell v. a. in Kurven, wenig vorausschauendes Fahren sowie ruckartiges Bremsen und Beschleunigen, auf. Insgesamt  $n = 9$  Personen wirkten beim Fahren unsicher bzw. nervös ( $n = 7$  davon verunfallt).  $N = 6$  Personen ( $n = 3$  davon verunfallt) waren teilweise übervorsichtig beim Fahren. Beispiele dafür sind länger als nötig beim Abbiegen gewartet, unnötiges Sichern oder zögerlicher Spurwechsel.  $N = 7$  Personen ( $n = 2$  davon verunfallt) hatten nur eine Hand am Lenkrad (entweder nur auf Streckenabschnitten oder über die ganze Fahrt auch bei sehr hohen Geschwindigkeiten bzw. an kritischen Stellen). Weitere Auffälligkeiten traten nur vereinzelt auf, z. B. Fußgänger an Zebrastreifen oder Schilder missachtet (jeweils  $n = 1$  verunfallt), schlechte Spurhaltung (jeweils  $n = 1$  verunfallt und unfallfrei), zu wenig Abstand, der aber noch nicht kritisch war ( $n = 1$  verunfallt,  $n = 2$  unfallfrei).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Personen mit Unfallerfahrung häufiger durch ein unsicheres, nervöses Auftreten beim Fahren auffielen als Personen ohne Unfallerfahrung. Weiterhin unterschieden sich die Gruppen erneut (wie beim Blinkverhalten) in der Häufigkeit eines nachlässigen Verhaltens: Personen ohne Unfallerfahrung hatten deskriptiv häufiger nur eine Hand am Lenkrad als Personen mit Unfallerfahrung.

## Unfallerleben und Fahrverhalten

Des Weiteren wurden explorativ die während des Unfalls erlebte Angst und Kontrolle sowie das Gefühl der Verantwortlichkeit für den Unfall mit dem Fahrverhalten korreliert. Keines der Maße hing signifikant mit dem Fahrverhalten zusammen und es handelte sich um sehr geringe Zusammenhänge (siehe Tab. 5-6). Lediglich das Ausmaß an erlebter Angst korrelierte signifikant mit der fahrbezogenen Vermeidung (AFQ\_PA;  $r = ,272$ ;  $p = ,047$ ) und mit der erlebten Verantwortlichkeit für den Unfall ( $r = -,351$ ;  $p = ,014$ ). Eine stärkere Angst während des Unfalls war mit stärkeren fahrbezogenen Vermeidungstendenzen assoziiert. Beim Zusammenhang der erlebten Angst mit dem Gefühl der Verantwortlichkeit handelte es sich um einen negativen Zusammenhang. Je stärker also die Angst während des Unfalls war, desto weniger verantwortlich für den Unfall fühlten sich die Teilnehmenden.

Variable	n	1	2	3	4
1. S.A.F.E.-Rating <sup>b</sup>	41	-			
2. Gesamtfehleranzahl	41	-,761**	-		
3. Angst	41	-,039	-,045	-	-
4. Kontrolle	41	-,064	,011	-,130	-
5. Verantwortlichkeit	41	-,090	,070	-,351*	,188

<sup>a</sup> Bei den Korrelationen mit dem S.A.F.E.-Rating handelt es sich um Spearman-Korrelationen, bei allen weiteren um Pearson-Korrelationen.  
<sup>b</sup> Das S.A.F.E.-Rating wurde für die Berechnung der Korrelationen invertiert, sodass höhere Werte für eine bessere Fahrkompetenz stehen.  
\*  $p < ,05$ ; \*\*  $p < ,01$

Tab. 5-6: Korrelationen<sup>a</sup> der fahrbezogenen Vermeidung und Unfallcharakteristika mit dem Fahrverhalten für die verunfallte Gruppe.

## 5.4 Fragestellung 4: Psychische Belastung als Mediator des Zusammenhangs zwischen Unfallererfahrung und Fahrverhalten

Gemäß Fragestellung 4 wurde explorativ die Mediationsannahme getestet, dass die Zugehörigkeit zur Versuchsgruppe der Verunfallten zu einer erhöhten psychischen Belastung (höherer BSCL GSI) führt und diese wiederum zu einer geringeren Fahrkompetenz (geringeres S.A.F.E.-Gesamtrating und höhere Gesamtfehlerzahl) führt. Eine Beschreibung der statistischen Methode ist Kapitel 4.6.2 zu entnehmen.

Im ersten Modell ergab sich kein signifikanter Mediationseffekt der Unfallererfahrung über den GSI auf das S.A.F.E.-Gesamtrating<sup>5</sup> (indirekter Effekt:  $b = -0,03$ ,  $KI[-0,17 - 0,12]$ ). Lediglich der direkte Effekt der Unfallererfahrung auf den GSI erwies sich als signifikant ( $b = 0,49$ ,  $t(80) = 2,26$ ,  $p = ,027$ ,  $KI[0,06 - 0,92]$ ). Der totale Effekt der Unfallererfahrung auf das S.A.F.E.-Gesamtrating war nicht signifikant ( $b = 0,15$ ,  $t(80) = -0,67$ ,  $p = 0,505$ ,  $KI[-0,29 - 0,59]$ ), ebenso wenig der direkte Effekt ( $b = 0,18$ ,  $t(80) = 0,77$ ,  $p = ,446$ ,  $KI[-0,28 - 0,63]$ ). Die Ergebnisse des Mediationsmodells sprechen demnach dafür, dass zwar verunfallte Personen eine höhere psychische Belastung aufweisen als nicht verunfallte Personen, dass aber die Höhe der psychischen Belastung nicht die Fahrkompetenz vorhersagt und verunfallte Personen sich in Bezug auf ihre Fahrkompetenz mit und ohne Berücksichtigung der psychischen Belastung nicht von Personen ohne Unfall unterscheiden. Das Mediationsmodell ist in Bild 5-4a dargestellt.

<sup>5</sup> Signifikanz-Test für indirekte Effekte erfolgt im Bootstrapping-Verfahren über Konfidenzintervalle. Da dieses die Null enthält, ist der indirekte Effekt als nicht signifikant anzusehen.

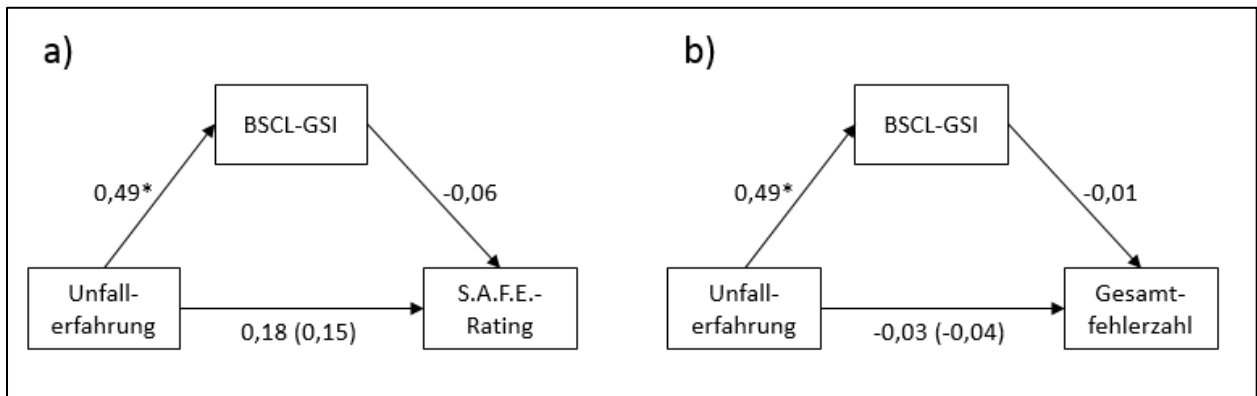


Bild 5-4: Mediationsmodelle für S.A.F.E.-Rating und Gesamtfehlerzahl. Darstellung standardisierter Regressionsgewichte. Signifikante Pfade mit Sternchen gekennzeichnet. Totaler Effekt in Klammern.

Auch das zweite Modell zeigte keine Mediation des Effekts der Unfallerfahrung über den GSI auf die Gesamtfehleranzahl, der indirekte Effekt war nicht signifikant ( $b = -0,01$ ,  $KI[-0,15 - 0,14]$ ). Wieder zeigte sich der bereits im ersten Mediationsmodell als signifikant beschriebene Effekt der Unfallerfahrung auf den GSI ( $b = 0,49$ ,  $t(80) = 2,26$ ,  $p = ,027$ ,  $KI[0,06 - 0,92]$ ). Der totale Effekt der Unfallerfahrung auf die Gesamtfehleranzahl war nicht signifikant ( $b = -0,04$ ,  $t(80) = -0,16$ ,  $p = ,873$ ,  $KI[-0,48 - 0,41]$ ), auch nicht der direkte Effekt ( $b = -0,03$ ,  $t(80) = -0,15$ ,  $p = ,893$ ,  $KI[-0,49 - 0,43]$ ), was gegen Unterschiede zwischen verunfallten und nicht verunfallten Personen in Bezug auf die Gesamtfehleranzahl spricht, unabhängig von der Berücksichtigung der psychischen Belastung. Das Mediationsmodell ist in Bild 5-4b dargestellt.

Insgesamt konnte die Mediationsannahme somit nicht bestätigt werden. Die Ergebnisse replizieren zwar den in Kapitel 5.1 beschriebenen Zusammenhang zwischen Unfallerfahrung und erhöhter psychischer Gesamtbelastung. Es ließ sich aber weder ein Effekt der psychischen Belastung auf das Fahrverhalten nachweisen noch ein Effekt der Unfallerfahrung auf das Fahrverhalten. Dies stimmt mit den Ergebnissen aus Kapitel 5.2 überein.

## 5.5 Explorative Analyse der Nachbefragung

### Einschätzung des eigenen Fahrverhaltens

Die Ergebnisse aus der Nachbefragung gaben weiter Aufschluss über das Erleben der Fahrt. Insgesamt korrelierte die Einschätzung der eigenen Fahrkompetenz von Seiten der Teilnehmenden nicht signifikant mit dem Expertenrating ( $r = ,206$ ;  $p = ,064$ ) und es handelt sich um eine geringe Korrelation (COHEN, 1988). In der verunfallten Gruppe ergab die Korrelation einen ebenfalls nicht signifikanten jedoch mittelgroßen Zusammenhang ( $r = ,272$ ;  $p = ,085$ ), während die Einschätzungen in der unfallfreien Gruppe nur schwach und ebenfalls nicht signifikant korrelieren ( $r = ,135$ ;  $p = ,400$ ). Die Verteilung der beiden Einschätzungen ist Bild 5-5 zu entnehmen.

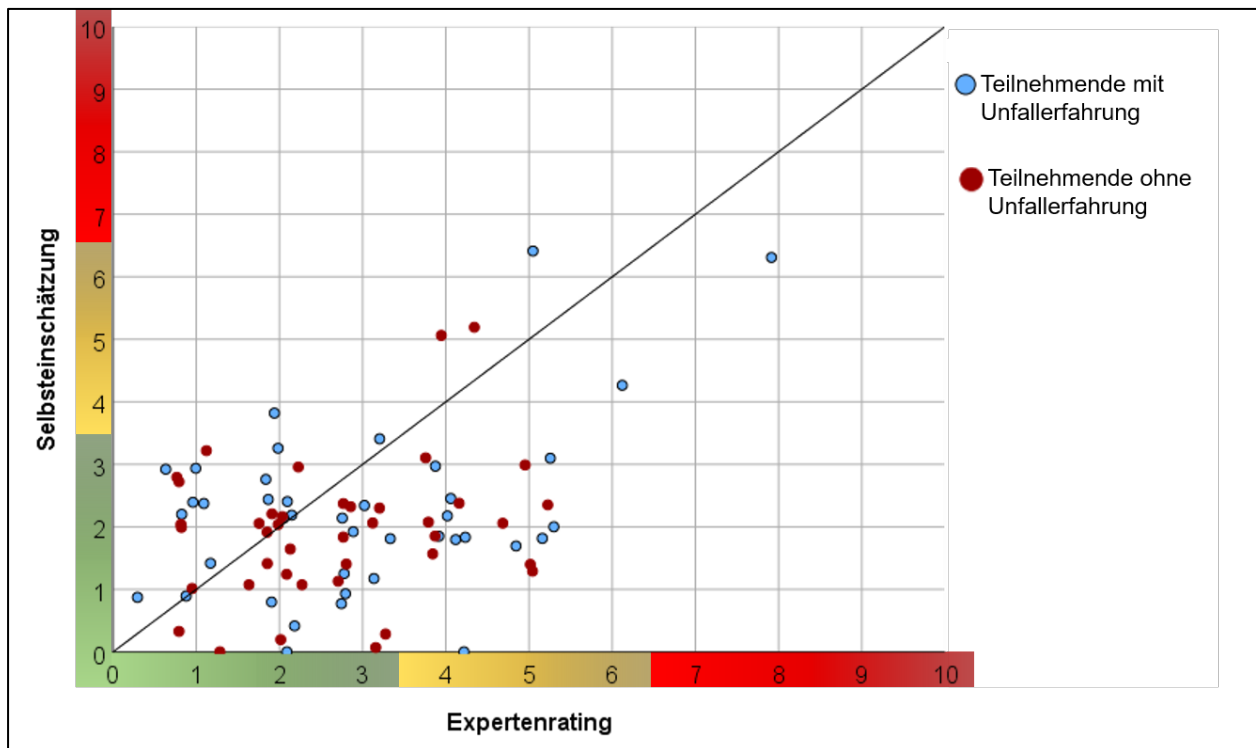


Bild 5-5: Verteilung des Expertenratings und der Selbsteinschätzung des Fahrverhaltens auf der FtD-Skala (Jitter-Plot). Personen unterhalb der Diagonalen überschätzten ihr eigenes Fahrverhalten. Personen oberhalb der Diagonalen schätzten ihr Fahrverhalten schlechter ein als die Raterin bzw. der Rater.

In beiden Gruppen schätzen 17,1 % ihr Fahrverhalten richtig ein, d. h. Selbst- und Expertenrating stimmten überein. In der verunfallten Gruppe unterschätzt ca. ein Viertel (24,4 %) die eigene Fahrkompetenz, in der unfallfreien Gruppe ca. ein Fünftel (19,5 %). Mehr als die Hälfte in beiden Gruppen überschätzt die eigene Fahrkompetenz (verunfallt 58,5 %, unfallfrei 63,4 %).

### Belastende Situationen während der Fahrt

Belastende Situationen wurden von 17 Personen mit Unfallererfahrung und von 4 Personen ohne Unfallererfahrung erlebt. Dieser Unterschied wurde entsprechend signifikant ( $t(59,584) = 3,276$ ;  $p = ,002$ ;  $d = ,675$ ). Gründe, wieso manche Situationen als belastend erlebt wurden, sind Tab. 5-7 zu entnehmen. Bei Personen mit Unfallererfahrung wurde am häufigsten genannt, dass es sich um Situationen oder Reize (wie z. B. Geräusche oder Aussehen von Fahrzeugen) handelte, die an das Unfallererlebnis erinnerten. Weiterhin wurden manche Situationen aufgrund der Situation mit dem Fahrlehrer, der generellen Situation (z. B. Auto ungewohnt) und anspruchsvollen bzw. kritischen Situationen (z. B. Verkehrsteilnehmende übersehen) als belastend wahrgenommen.

Kategorie	Spezifische Situation	Personen mit Unfallererfahrung (n)	Personen ohne Unfallererfahrung (n)
Unangenehm wegen Fahrlehrer	Erneutes Nachfragen nach Weg	1	0
	Eingriff von Fahrlehrer	3	1
Anspruchsvolle / kritische Situationen	Kritische Situation	1	2
	Anspruchsvoller Verkehr	1	2
Generelle Situation	Auto ungewohnt	1	0
	unbekannte Strecke	2	0
	viele Eindrücke	1	0
	Fahren ungewohnt	1	0
	Verantwortung für andere	1	0
Unfallererinnerung	Unfallererinnerung	6	0

Tab. 5-7: Gründe für die erlebte Belastung während der Fahrt getrennt nach den beiden Versuchsgruppen ( $n_1 = 41$  Personen mit Unfallererfahrung,  $n_2 = 41$  Personen ohne Unfallererfahrung).

Die Belastung wurde dabei unterschiedlich erlebt bzw. empfunden. In Tab. 9-5 im Anhang 9 ist zu finden, wie die Belastung von Personen mit und ohne Unfallererfahrung erlebt wurde. Bei verunfallten Personen äußerte sich die Belastung am häufigsten durch Angst und Nervosität.

### Erlebte Angst während der Fahrt

Verunfallte Personen ( $M = 2,27$ ;  $SD = 3,09$ ) erlebten im Mittel signifikant mehr Angst ( $t(53,569) = 2,564$ ;  $p = ,013$ ;  $d = ,547$ ) als unfallfreie Personen ( $M = 0,93$ ;  $SD = 1,29$ ). Die Anmerkungen der Teilnehmenden zur erlebten Angst wurden kategorisiert und die häufigsten Gründe für die Angst bzw. Anmerkungen werden im Folgenden genannt. Alle Kategorien sind im Anhang 9 in Tab. 9-6 zu finden. 2 Personen gaben an, aufgrund des Unfalls während der gesamten Fahrt ängstlich gewesen zu sein. 5 verunfallte und 6 unfallfreie Personen gaben an, aufgrund der Situation, dass ein Fahrlehrer auf dem Beifahrersitz sitzt, Angst verspürt zu haben. 6 Personen (4 davon verunfallt) erlebten Angst aufgrund schwieriger Situationen während der Fahrt. Insgesamt 9 Personen merkten an, eher Aufregung statt Angst verspürt zu haben (5 davon verunfallt). Sowohl 2 verunfallte als auch 2 unfallfreie Personen gaben an, aufgrund der unbekannteren Strecke ängstlich bzw. nervös gewesen zu sein. Ebenfalls 2 Teilnehmende pro Gruppe begründeten die Angst mit fehlender Fahrerfahrung. Bei 3 Personen aus jeder Gruppe bezog sich die Angst auf das Fahren mit einem fremden Auto. 2 Personen mit Unfallererfahrung gaben an, ständig Angst beim Fahren zu erleben.

## 6 Diskussion

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde systematisch untersucht, inwiefern sich verunfallte Personen, hinsichtlich ihrer psychischen Belastung und ihrer verkehrssicherheitsrelevanten Fahrkompetenz von nicht verunfallten Personen unterscheiden und wie das Ausmaß psychischer Belastung bei verunfallten und nicht verunfallten Personen mit der verkehrssicherheitsrelevanten Fahrkompetenz in Zusammenhang steht.

Die Studie bestand aus einer Online-Befragung, die die psychische Belastung dimensional erfasste, und aus einem Präsenztermin, der ein Interview mit psychologischer Diagnostik (kategorial) sowie eine Fahrverhaltensbeobachtung im Realverkehr beinhaltete. Zur Bewertung der Fahrkompetenz wurde die App S.A.F.E. verwendet, die eine standardisierte und teilautomatisierte Beurteilung des Fahrverhaltens auf Basis von beobachteten Fahrfehlern ermöglicht.

### 6.1 Interpretation der Ergebnisse

Aufgrund der in vorangegangenen Studien beobachteten psychischen Unfallfolgen in Form von Angst-, PTBS- und Depressionssymptomen (siehe Kapitel 2.3) wurde eine erhöhte psychische Belastung der verunfallten im Vergleich zu den nicht verunfallten Teilnehmenden erwartet. Insgesamt zeigte sich mehrheitlich sowohl bei den verunfallten wie auch bei den nicht verunfallten Teilnehmenden keine klinisch relevante psychische Belastung, weder in der dimensional noch in der kategorialen Betrachtung. Bezogen auf die Gesamtstichprobe lag der Anteil der Teilnehmenden, die mindestens eine psychische Störung aufwiesen in der Stichprobe mit 22,0 % nur wenig geringer als die für Deutschland angegebene Punktprävalenz von 27,7 % (JACOBI et al., 2014). Dabei ist zu beachten, dass nicht alle der von JACOBI et al. (2014) erfassten Störungsbilder auch in der vorliegenden Studie untersucht wurden. Die Raten der einzelnen psychischen Störungen lagen in der Stichprobe dabei überwiegend in einem ähnlichen Rahmen wie die von JACOBI et al. (2014) angegebenen 12-Monats-Prävalenzen (7,7 % für depressive Störungen, 2,0-10,3 % für die verschiedenen Angststörungen und 2,3 % für PTBS). Die Prävalenz der Depression und der spezifischen Phobie war in der vorliegenden Studie jeweils etwas geringer, die Prävalenz der generalisierten Angststörung und der PTBS etwas höher als in der repräsentativen Stichprobe von JACOBI et al. (2014). Aufgrund der sehr kleinen Fallzahlen ( $n < 10$ ) hatte jedoch das Vorliegen oder Nichtvorliegen einer Diagnose bei einer einzelnen Person bereits große Auswirkungen auf die resultierenden prozentualen Angaben, sodass die geringen Abweichungen von den berichteten Populationsprävalenzen nicht weiter interpretiert werden sollten.

Im Vergleich der beiden Versuchsgruppen zeigte sich für die verunfallten Teilnehmenden eine etwas höhere psychische Gesamtbelastung als die unfallfreien Teilnehmenden (Fragestellung 1). Dabei zeigten sich im Detail vor allem Symptome der allgemeinen Ängstlichkeit, der phobischen Angst und der PTBS bei Verunfallten erhöht. Die Effektstärken lagen hier im mittleren Bereich und können von klinisch relevanter Größe sein (NORMAN, SLOAN & WYRWICH, 2003). Die phobischen Vermeidungstendenzen waren dabei stärker ausgeprägt, je stärker die erlebte Angst während des Unfalls war, was nachvollziehbar erscheint, da das subjektive Erleben des Unfalls als besonders gefährlich oder lebensbedrohlich als peritraumatischer Risikofaktor gilt (KOVACEVIC et al., 2020; OZER et al., 2003). Außerdem war die generelle psychische Belastung höher und die PTBS-Symptomatik stärker ausgeprägt, je weniger Kontrolle während des Unfalls erlebt wurde. Dies erscheint ebenfalls plausibel vor dem Hintergrund, dass eine hohe subjektiv wahrgenommene Kontrollierbarkeit / Beeinflussbarkeit der persönlichen Umwelt ein protektiver Faktor gegenüber psychischen Störungen im Sinne des Kohärenzgefühls (ANTONOVSKY, 1987) und der Hardiness (KOBASA, 1979a; KOBASA, 1979b) ist. Aufgrund der dimensional Erfassung der phobischen Vermeidungstendenz, der generellen psychischen Belastung und der PTBS-Symptomatik zu nur einem Messzeitpunkt nach dem Unfall kann jedoch ein kausaler Zusammenhang der Symptome mit dem Unfallereignis nicht belegt werden. Kein Unterschied zwischen den Versuchsgruppen zeigte sich entgegen der in Kapitel 2.3 angeführten Studien hinsichtlich der depressiven Symptomatik. Möglicherweise ist dieser Befund dadurch zu erklären, dass die erfasste PTBS-Symptomatik einen größeren Ereignisbezug aufweist. Obwohl auch für depressive Episoden ein gehäuftes Auftreten nach Unfällen belegt scheint (vgl. Kapitel 2.3.2), gilt zu bedenken, dass in der Gesamtbevölkerung depressive Störungen häufig mit rezidivierendem oder chronischem Verlaufstyp auftreten (MUELLER & LEON, 1996). Es könnte sein, dass ein Unterschied zwischen verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden hinsichtlich des

dimensionalen Ausmaßes depressiver Symptome in der vorliegenden Stichprobe nicht nachweisbar war, weil der gesuchte Effekt des Unfalls auf die Depressivität im Vergleich zur großen Varianz depressiver Symptomatik durch das langfristige Vorliegen rezidivierender oder chronischer depressiver Störungen überlagert wurde und nicht mehr erkennbar war.

Eine mögliche Erklärung für die insgesamt meist subklinische psychische Belastung in beiden Gruppen wäre eine Selbstselektion dahingehend, dass insbesondere psychisch stark belastete Personen durch ihre hohe Symptombelastung, beispielsweise gehemmter Antrieb bei Depression und ausgeprägtes Vermeidungsverhalten gegenüber unbekanntem Situationen (Agoraphobie), Gesprächen mit fremden Personen (soziale Angststörung) und potentiellen Trigger-Reizen (PTBS), mit verminderter Wahrscheinlichkeit an der Studie teilnehmen (siehe Kapitel 6.2.2). Zwar liegen die Prävalenzen für psychische Störungen in der Stichprobe in einem ähnlichen Rahmen wie die für Deutschland berichteten 12-Monats-Prävalenzen, aufgrund der sehr kleinen Anzahlen pro Störung (in der Regel weniger als 10 Fälle) können hier aber keine genauen Schlüsse gezogen werden. Besonders zur Depression fiel im Interview auf, dass sehr viel mehr Teilnehmende Phasen depressiver Verstimmung aus der Vergangenheit berichteten als für den Zeitpunkt des Interviews. Auch wenn also aus den erhobenen Daten keine klaren Hinweise auf eine Selbstselektion der Teilnehmenden ergehen, so erscheinen diese doch zumindest für die Fahrangst und für die Depression plausibel und könnten einschränkend auf die externe Validität und Generalisierbarkeit der Ergebnisse wirken.

Auf Ebene der kategorialen Störungsdiagnosen zeigten sich in der vorliegenden Stichprobe keine Unterschiede in der Häufigkeit von Störungsdiagnosen zwischen den Versuchsgruppen. Wie bereits in Kapitel 5.1 angemerkt, traten die einzelnen Diagnosen aber alle bei einer zu kleinen Anzahl an Personen auf, um belastbare inferenzstatistische Schlüsse zu ziehen. Diese Ergebnisse sollten aufgrund der deutlich zu geringen statistischen Teststärke nicht über die vorliegende Stichprobe hinaus generalisiert werden.

Es wurde erwartet, dass psychisch belastete Personen mit Unfallererfahrung eine schlechtere Fahrkompetenz aufweisen als verunfallte Personen ohne bzw. mit niedrigeren psychischen Belastungen (Fragestellung 2). Diese Annahme sollte sich dahingehend äußern, dass höhere Symptombelastungen mit mehr Fahrfehlern und einer niedrigeren beurteilten Fahrkompetenz einhergehen. Dies konnte mit der vorliegenden Stichprobe nicht bestätigt werden. Weder die psychische Belastung noch die Vermeidungstendenzen oder die PTBS-Symptomatik hingen mit der Fahrkompetenz und den Fahrfehlern zusammen. Dies war nicht nur in der verunfallten, sondern auch in der nicht verunfallten Gruppe der Fall. Außerdem scheinen die psychische Belastung bzw. Symptome in der verunfallten Gruppe nicht mit spezifischen Fahrfehlern zusammenzuhängen. Es gab lediglich eine Tendenz, dass verunfallte Personen öfter zu langsam fahren, je stärker die allgemeine psychische Belastung war. Außerdem wurde seltener übervorsichtig gesichert, je ausgeprägter die PTBS-Symptomatik war. Diese Tendenz geht in die entgegengesetzte Richtung, als erwartet wurde. Aufgrund der großen statistischen Unsicherheit, sind diese Tendenzen jedoch nur eingeschränkt interpretierbar und müssen in weiteren Studien gezielt überprüft werden, um aussagekräftige Schlüsse ziehen zu können. In einer Studie von MARTINIUK et al. (2010) gab es ebenfalls keinen negativen Effekt von psychischer Belastung auf die Fahrkompetenz – es wurde sogar ein protektiver Effekt einer moderaten psychischen Belastung auf das Auftreten von Verkehrsunfällen festgestellt. Eine starke Belastung war nicht mit einem erhöhten Risiko für Verkehrsunfälle assoziiert. Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu bisherigen Erkenntnissen bezüglich Auswirkungen psychischer Belastung und PTBS auf das Fahrverhalten (siehe Kapitel 2.5.1). Möglicherweise sind die gegensätzlichen Befunde durch unterschiedliche Stichproben bedingt. So wurde der Einfluss einer PTBS-Diagnose auf die Fahrkompetenz bisher überwiegend bei traumatisierten Kriegsveteranen untersucht, weshalb die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Stichprobe sehr eingeschränkt ist. Weiterhin ist anzumerken, dass viele der berichteten Studienergebnisse unter 2.5 mit psychiatrischen Patienten und Patientinnen durchgeführt wurden, während bei der vorliegenden Studie im Mittel nur subklinische Belastungswerte vorhanden waren. Dies könnte u. a. ein Grund dafür sein, wieso keine Effekte der psychischen Belastung auf das Fahrverhalten gefunden wurden. Der gefundene nicht signifikante und geringe Zusammenhang der phobischen Vermeidungstendenzen bezüglich des Fahrens ist nicht mit den in Kapitel 2.5.3 beschriebenen Effekten von Fahrangst auf das Fahrverhalten vergleichbar. Der AFQ misst nämlich hauptsächlich Vermeidungstendenzen und erfasst keine physiologischen, emotionale und kognitive Komponenten der Angst, die bei einer Phobie ebenfalls wichtige diagnostische Merkmale darstellen (siehe Kapitel 6.2.3) und die möglicherweise entscheidend(er) für das Fahrverhalten sind.

Aufgrund der Tatsache, dass verunfallte Menschen überzufällig häufig an Verkehrsunfällen beteiligt sind (siehe Kapitel 2.1 und 2.6), wurde erwartet, dass Teilnehmende mit Unfallererfahrung eine schlechtere Fahrkompetenz aufweisen als Teilnehmende ohne Unfallererfahrung (Fragestellung 3). Im Mittel wiesen

beide Gruppen identische Werte bezüglich der Fahrkompetenz (S.A.F.E.-Rating) auf und der statistische Test wurde folglich nicht signifikant. Der Unterschied bezüglich der Gesamtfehleranzahl als weiteres Maß für auffälliges Fahrverhalten wurde ebenfalls nicht signifikant. Deskriptiv betrachtet begingen Personen mit und ohne Unfallererfahrung im Mittel pro Fahrt sogar gleich viele Fehler. Fragestellung 3 konnte also nicht bestätigt werden.

Mit Abstand am häufigsten wurde in beiden Gruppen ein nicht ausreichendes Sichern (v. a. fehlende Schulterblicke beim Spurwechsel auf der Autobahn und beim Rechtsabbiegen in der Stadt) registriert. Weiterhin zählten zu den häufigeren Fehlern von Personen mit und ohne Unfallererfahrung, zu schnelles Fahren, nicht oder verzögert blinken sowie zu wenig Abstand zum Vorderfahrzeug halten. Auch wenn es in der Gesamtanzahl der Fehler zwischen den Gruppen keinen Unterschied gab, fielen jedoch rein deskriptiv betrachtet bezüglich bestimmter Fehlverhalten Unterschiede in der Häufigkeit zwischen Teilnehmenden mit und ohne Unfallererfahrung auf. Bei verunfallten Personen trat im Mittel über alle Fahrten häufiger ein unsicherer Fahrstil (v.a. unangepasstes Langsamfahren) im Vergleich zu unfallfreien Personen auf. Dieses Fehlverhalten kam in vielen Fällen auf der Landstraße vor, wobei sich das Langsamfahren in manchen Fällen auf ein Übersehen des Aufhebungsschildes zurückführen ließ. Deshalb lässt sich dieser Fehler nicht nur als unsicherer, sondern teilweise eher als unaufmerksamer Fahrstil interpretieren. Auf der anderen Seite fuhren Personen mit Unfallererfahrung, zumindest in Bezug auf das Blinkverhalten, gewissenhafter als Personen ohne Unfallererfahrung – nicht Verunfallte waren hierbei häufiger etwas nachlässig. Des Weiteren fielen verunfallte Teilnehmende häufiger durch ein übervorsichtiges, teils unnötiges Sichern als nicht verunfallte auf. Verunfallte fuhren im Mittel über alle Fahrten also häufiger zu langsam und übervorsichtig. Es handelt sich dabei um Verhaltensweisen, die an sich eher nicht sicherheitskritisch sind. Sobald sich jedoch die übermäßige Vorsicht zudem in zögerlichem Verhalten, wie z. B. abgebrochene Spurwechsel oder Abbiegemanöver, äußert, kann dies durchaus andere Verkehrsteilnehmende behindern. Die beschriebenen deskriptiven Unterschiede bzw. Auffälligkeiten müssen jedoch in weiteren Studien gezielt überprüft werden, um aussagekräftige Schlüsse ziehen zu können.

Das mittels S.A.F.E. dokumentierte vorsichtige Fahrverhalten wurde ebenfalls von den verunfallten Teilnehmenden im MVA-Interview subjektiv berichtet. Einige gaben an, seit dem Unfall vorsichtiger und aufmerksamer zu fahren und sich stärker an Geschwindigkeitsbegrenzungen zu halten. Es lässt sich also annehmen, dass der intrapersonelle Vergleich zwischen dem Fahrverhalten vor und nach dem Unfall von einigen verunfallten Personen realistisch eingeschätzt werden kann. Wohingegen der interpersonelle Vergleich des Fahrverhaltens mit anderen Personen bzw. mit einem uneingeschränkt fahrsicheren Verhalten weniger gut funktioniert. So stimmte die Selbsteinschätzung des Fahrverhaltens bei weniger als einem Fünftel der Personen mit dem Expertenrating überein und mehr als die Hälfte der Teilnehmenden mit Unfallererfahrung überschätzte die eigene Fahrkompetenz. Für die Teilnehmenden ohne Unfallererfahrung gelten hinsichtlich Selbst- und Fremdrating vergleichbare Ergebnisse.

Auffällig war weiterhin der Unterschied der Häufigkeit von Eingriffen durch den Fahrlehrer zwischen den Gruppen – die meisten Eingriffe fanden bei verunfallten Teilnehmenden statt (9 von 11 Eingriffen). Verunfallte Teilnehmende zeigten also häufiger sicherheitskritisches Verhalten, das in manchen Fällen ohne Eingreifen von Seiten des Fahrlehrers sehr wahrscheinlich zu einem erneuten Unfall geführt hätte, was in Einklang zu den bisherigen Befunden steht, dass verunfallte Personen überzufällig häufig an weiteren Unfällen beteiligt sind (z. B. NORRIS et al., 2000).

Neben den Fahrfehlern und Eingriffen wurden weiterhin unterschiedliche Auffälligkeiten beim Fahren zwischen Personen mit und ohne Unfallererfahrung dokumentiert. Personen mit Unfallererfahrung fielen häufiger durch ein unsicheres, nervöses Auftreten beim Fahren auf als Personen ohne Unfallererfahrung. Im Interview berichteten 30 bis 50 % der Verunfallten Veränderungen der Emotionalität oder Kommunikation beim Autofahren, welche auf erhöhte Anspannung beim Fahren hindeuten könnten und somit auch den Eindruck der Rater und Raterinnen widerspiegelt. Wie schon beim Blinkverhalten unterschieden sich die Gruppen in der Häufigkeit einer nachlässigen Verhaltensweise: Personen ohne Unfallererfahrung hatten häufiger nur eine Hand am Lenkrad als Personen mit Unfallererfahrung.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Gruppen fiel im subjektiven Erleben der Fahrt auf. So empfanden verunfallte Personen häufiger Situationen als belastend während der Fahrt. Die Belastung entstand in den meisten Fällen dabei durch Situationen und Reize, die an das Unfallereignis erinnern und äußerte sich am häufigsten durch Angst und Nervosität. Außerdem erlebten Teilnehmende mit Unfallererfahrung signifikant mehr Angst während der Fahrt im Vergleich zu Teilnehmenden ohne Unfallererfahrung. Hierbei muss jedoch berücksichtigt werden, dass in der verunfallten Gruppe im Mittel trotzdem ein recht niedriges Niveau (sehr wenig Angst) erlebt wurde. Das subjektive Erleben der Teilnehmenden deckte sich dennoch

mit dem klinischen Eindruck der Rater und Raterinnen, dass v. a. verunfallte Personen während der Fahrt nervös und ängstlich wirkten.

Die Ergebnisse dieser Studie bezüglich des Zusammenhangs eines Unfalls mit der Fahrkompetenz lassen sich nur schwer mit bisherigen Forschungsergebnissen vergleichen, da bisher noch keine experimentellen Studien, die die Auswirkungen eines Unfallereignisses auf das Fahrverhalten im Realverkehr untersucht haben, existieren. Diese Studie war somit die erste, die diesen Zusammenhang zumindest in einem quasiexperimentellen Design untersuchte. Bisher wurden lediglich in Selbstberichten Effekte eines Unfalls auf das Fahrverhalten erfasst (MAYOU et al. (1991). In diesen Selbstberichten wurde von ca. der Hälfte aller Teilnehmenden, wie auch von einigen Personen im Interview der vorliegenden Studie, berichtet, seit dem Unfall vorsichtiger und langsamer zu fahren. Der subjektive Eindruck verunfallter Personen aus dieser Studie entspricht also bisherigen Studienergebnissen, welcher sich teilweise in der vorliegenden quasiexperimentellen Studie zudem objektiv in einer Realfahrt bestätigen ließ. Auch dass einige verunfallte Personen beim Fahren unsicher bzw. nervös wirkten, deckt sich mit dem Befund, dass in der Zeit nach dem Unfall ein fehlendes Selbstvertrauen beim Fahren auffiel (MAYOU et al., 1991). Ein weiterer Ansatz, der schon umgesetzt wurde, um diese Forschungsfrage zu untersuchen, war es, den Einfluss eines virtuellen Unfalls im Simulator auf das Fahrverhalten zu erfassen (KINATEDER et al., 2012). Hierbei waren die Ergebnisse jedoch je nach Person unterschiedlich – teilweise wurde nach dem Unfall schneller gefahren, teilweise langsamer. Wie in dieser Studie konnte also kein eindeutiger Zusammenhang des Unfalls mit dem Fahrverhalten festgestellt werden.

Zuletzt wurde in zwei Mediationsmodellen explorativ untersucht, ob in Übereinstimmung mit den Fragestellungen 1 und 2 bzw. Fragestellung 3 die Unfallererfahrung vermittelt über eine erhöhte psychische Belastung zu Einschränkungen in der Fahrleistung führt. Die Ergebnisse sind konsistent mit der Interpretation, dass infolge des Unfalls die psychische Belastung zunimmt, dass sich diese erhöhte psychische Belastung aber nicht in einem schlechteren Fahrverhalten oder mehr Fahrfehlern niederschlägt. Ein Unterschied im Fahrverhalten zwischen den Versuchsgruppen konnte darüber hinaus, wie bereits weiter oben erwähnt, auch unabhängig von der psychischen Belastung (direkter Effekt im Mediationsmodell) nicht nachgewiesen werden. Zu beachten ist, dass die Ergebnisse der vorliegenden Studie einem quasiexperimentellen Design entstammen, was die kausale Interpretation erschwert (siehe Kapitel 6.2.1).

## 6.2 Kritische Reflexion der Methoden

Im Folgenden werden methodische Limitationen der vorliegenden Studie dargelegt und es wird diskutiert, inwiefern sich diese verzerrend auf die Ergebnisse ausgewirkt haben könnten.

### 6.2.1 Versuchsdesign

In der vorliegenden Studie wurde ein querschnittliches, quasi-experimentelles Design umgesetzt, bei welchem alle Variablen (Unfallererfahrung ja/nein, Ausmaß psychischer Belastung und Fahrverhalten) zum selben Messzeitpunkt erfasst wurden und zudem die Einteilung in die beiden Gruppen mit Unfallererfahrung und ohne Unfallererfahrung zu Studienbeginn bereits feststand und nicht der experimentellen Kontrolle unterlag. Zwar erfolgte eine Parallelisierung der beiden Gruppen hinsichtlich Geschlecht, Alter, Jahresfahrleistung und Ortskenntnis, wodurch einige möglicherweise konfundierende Variablen kontrolliert werden konnten. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass die verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden sich bereits vor ihrem Unfall systematisch in für das Fahrverhalten relevanten Merkmalen unterschieden. Nicht alle denkbaren Alternativerklärungen können ausgeschlossen werden. Insbesondere kann nicht überprüft werden, ob es bereits vor dem Unfallereignis systematische Unterschiede im Fahrverhalten oder in der psychischen Belastung zwischen den beiden Gruppen gab. So wäre es beispielsweise möglich, dass verunfallte Personen bereits vor dem Unfall eine erhöhte psychische Belastung aufwiesen, welche dann den Index-Unfall begünstigte und auch nach dem Unfall noch in der Studie erfassbar war. Die in der Studie nachgewiesene höhere psychische Belastung unter verunfallten Teilnehmenden könnte somit nicht Folge, sondern Ursache des Unfalls sein. Gegen diese Interpretation spricht jedoch, dass die Symptome zumindest für einige der vergebenen Diagnosen laut Angaben der Verunfallten aus dem Interview zeitlich erst nach dem Unfall aufgetreten waren. Zumindest dieser Teil der berichteten Symptombelastung kann daher eher als Unfallfolge denn als dem Unfall vorausgehend angenommen

men werden. Aufgrund der meist multikausalen Verursachung psychischer Störungen können psychische Belastungen nach einem Unfall aber nie kausal eindeutig oder ausschließlich auf den Unfall zurückgeführt werden.

Bei quasi-experimentellen oder korrelativen Designs ist darüber hinaus zu bedenken, dass durch die Nutzung von Kontrollvariablen nicht nur die Chance besteht, mögliche Konfundierungen auszuschließen, sondern dass Kontrollvariablen unter bestimmten Bedingungen sogar zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen können. Dieses Risiko betrifft Kontrollvariablen, die selbst durch die untersuchte unabhängige Variable beeinflusst werden, und kann sowohl dazu führen, dass tatsächlich existierende Zusammenhänge übersehen werden, als auch dazu, dass neue Scheinzusammenhänge entstehen (ROHRER, 2018). In der vorliegenden Studie könnte diese Problematik die Kontrollvariable „Jahresfahrleistung“ betreffen, da die Jahresfahrleistung durch das Vermeidungsverhalten nach einem Unfall abnehmen könnte. Die somit geringere Fahrpraxis nach dem Unfall könnte bei Verunfallten dazu beitragen, dass diese mit der Zeit unsicherer fahren, weil ihnen die Übung fehlt. Die Jahresfahrleistung wäre somit eine Mediatorvariable, welche den Effekt von Unfallererfahrung auf geringe Fahrkompetenz vermittelt. Diese Variable – wie in der vorliegenden Studie – im Rahmen der Parallelisierung zu kontrollieren, könnte zu dem unerwünschten Nebeneffekt geführt haben, dass in die Kontrollgruppe im Vergleich zur Population der nicht verunfallten Verkehrsteilnehmenden übermäßig viele Personen rekrutiert wurden, welche ebenfalls eine geringe Fahrpraxis und aufgrund der mangelnden Übung eine geringe Fahrkompetenz hatten. Ein tatsächlich existierender Zusammenhang zwischen Unfallererfahrung und geringer Fahrkompetenz könnte auf diese Weise in den Daten nicht nachweisbar sein. Von einer gravierenden Verzerrung der Daten muss an dieser Stelle aber vermutlich nicht ausgegangen werden, da auch in den Interview-Gesprächen selbst Verunfallte als Grund für seltenes Autofahren überwiegend nicht den Unfall oder ängstliche Vermeidung benannten, sondern eher praktische Gründe wie unregelmäßige Nutzungsmöglichkeiten für ein Auto oder reduzierte Fahrten aufgrund gestiegener Spritpreise. Daher erscheint im Rückblick der Nutzen der Parallelisierungsvariable „Jahresfahrleistung“ noch immer höher als die dadurch möglicherweise entstandene Verzerrung und die Entscheidung, diese Parallelisierungsvariable zu verwenden, kann weiterhin unterstützt werden.

Eine große Stärke des vorliegenden Designs, welche den beschriebenen Schwächen in der kausalen Interpretierbarkeit der Ergebnisse entgegensteht, ist dagegen dessen hohe ökologische Validität. So konnte eine Stichprobe mit realer Unfallererfahrung untersucht werden, was eine Generalisierung der Ergebnisse auf die Population verunfallter Pkw- und Motorradfahrender eher erlaubt als das bei Ergebnissen aus Laborstudien mit experimenteller Manipulation einer virtuellen Unfallererfahrung der Fall ist. Diese Laborstudien haben zwar den Vorteil hoher experimenteller Kontrolle, da aber aus ethischen Gründen eine hohe oder anhaltende psychische Belastung der Teilnehmenden selbstverständlich unbedingt vermieden werden muss, können solche Studien nur beispielsweise Videos von Unfällen einsetzen, wie von KINATEDER et al. (2012) umgesetzt. Solche Designs sind hilfreich zur Untersuchung möglicher kausaler Zusammenhänge zwischen beispielsweise Situationscharakteristika des simulierten Unfalls und nachfolgendem Verhalten in simulierten Fahrsituationen. Insbesondere Effektstärken und Fehler- oder Belastungsprävalenzen können aber aus solchen Studien nicht auf reale Verkehrsunfälle generalisiert werden, sodass experimentell kontrollierte Designs, die entsprechend simulierte Unfallererfahrungen nutzen müssen, zur Beantwortung der Frage nach der realen Fahrsicherheit verunfallter Verkehrsteilnehmender nicht geeignet erscheinen. Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung psychischer Unfallfolgen neben den experimentellen Designs stellen prospektive, längsschnittliche Studien dar. Diese könnten zwar sowohl eine hohe ökologische Validität sicherstellen als auch die zeitliche Vorgeordnetheit des Unfalls gegenüber der psychischen Belastung und dem Fahrverhalten sicherstellen, erscheinen aber aufgrund der glücklicherweise niedrigen Wahrscheinlichkeit, innerhalb eines Jahres einen Verkehrsunfall zu erleben, praktisch nicht umsetzbar. Es wären übermäßig große Stichproben und Beobachtungszeiträume notwendig, um auf eine ausreichende Anzahl von Teilnehmenden zu kommen, welche innerhalb des Studienzeitraums verunfallen. Das quasi-experimentelle Design erscheint daher trotz seiner Schwächen auch weiterhin als die vielversprechendste Variante, um Fragen nach der realen Fahrkompetenz verunfallter Verkehrsteilnehmender empirisch zu untersuchen.

Um in nachfolgenden Studien die Schwächen des diesem Bericht zugrundeliegenden quasi-experimentellen Designs weiter zu reduzieren, könnte eine Beobachtungsstudie mit mehreren Messzeitpunkten über einen mindestens mehrmonatigen Zeitraum ab dem Unfall, optimalerweise wieder mit einer parallelisierten Kontrollgruppe, eine Möglichkeit darstellen. In einem solchen Design könnten psychische Belastung und Fahrverhalten, ebenso wie aus theoretischer Sicht relevante Mediator- und Moderatorvariablen, im Zeitverlauf erfasst werden und es könnten verschiedene Veränderungsmodelle hinsichtlich ihrer Passung auf die Daten verglichen werden. Beispielsweise könnte geprüft werden, ob eine Veränderung

in der individuellen psychischen Belastung eine Veränderung im individuellen Fahrverhalten vorhersagt. Notwendig wäre hierfür neben einer ausreichend großen Anzahl teilnehmender Personen auch eine ausreichende Anzahl an Messzeitpunkten, um individuelle zeitliche Verläufe statistisch zu analysieren (HOX, MOERBEEK & VAN DE SCHOOT, 2017). Auch dieses Vorgehen wäre allerdings nochmals aufwändiger und ressourcenintensiver als das für diese Studie umgesetzte querschnittliche Design.

## 6.2.2 Stichprobe

### Selbstselektion der Teilnehmenden

Die Teilnehmenden wurden über verschiedene Werbemaßnahmen (siehe Kapitel 4.3.2) auf die Studie aufmerksam gemacht. Primäres Ziel der Werbemaßnahmen war es, ausreichend verunfallte Personen für die Studienteilnahme zu gewinnen. Die Entscheidung, an der Studie teilzunehmen, lag dabei aber natürlich bei den interessierten Personen selbst, sodass die Stichprobe von Selbstselektionseffekten betroffen sein könnte. Selbstselektion bezeichnet den Umstand, dass die Teilnahme an psychologischen Studien gemäß ethischen Richtlinien freiwillig ist und gewisse Personenmerkmale gleichzeitig Einfluss auf die Teilnahme aber auch auf die zu untersuchende Fragestellung nehmen können, sodass es zu systematischen Verzerrungen kommt. Bei psychologischen Studien, insbesondere bei Studien im Gesundheitswesen ist die Selbstselektion der Teilnehmenden ein methodisches Grundproblem (HÄTTICH, 1994). In der hier vorliegenden Studie könnte die Selbstselektion der Teilnehmenden auch in Zusammenhang mit der gemessenen Fahrkompetenz stehen. Es ist beispielsweise denkbar, dass Personen mit starkem Vermeidungsverhalten, starken depressiven Symptomen (z. B. Antriebslosigkeit) oder auch starker Fahrangst aufgrund ihrer Belastungen nicht an der vorliegenden Studie teilgenommen haben. Die Häufigkeit dieser Belastungen bzw. psychischen Unfallfolgen würde in dieser Studie demnach unterschätzt werden. Umgekehrt wäre es jedoch auch denkbar, dass von psychischen Unfallfolgen Betroffene ein erhöhtes intrinsisches Interesse zur Studienteilnahme gehabt haben. In diesem Fall würden die Ergebnisse in Kapitel 4.7.2 die Häufigkeit eher überschätzen. Falls Belastungen wie diese in einem systematischen Zusammenhang mit der Fahrkompetenz stehen, dann kann dies zudem dazu führen, dass die Fahrkompetenz in der verunfallten Gruppe systematisch unter- oder überschätzt wurde. Die Auswirkungen von Selbstselektionseffekten auf die Stichprobenzusammensetzung in der vorliegenden Studie können nicht abschließend geklärt werden. Jedoch nahmen sowohl Personen mit geringen unfallbezogenen psychischen Belastungen als auch Personen mit hoher Belastung an der Studie teil, sodass nicht davon auszugehen ist, dass starke Selbstselektionseffekte die Aussagekraft der Studienergebnisse signifikant beeinträchtigt haben.

### Umfang der Stichprobe

Die Stichprobe war mit  $n = 41$  Teilnehmenden pro Gruppe ausreichend groß, um mittelgradige Unterschiede in der psychischen Belastung und in der Fahrkompetenz statistisch abzusichern.<sup>6</sup> Zur Durchführung von Subgruppenanalysen, z. B. zur Auswirkung einzelner psychischer Störungen oder einzelner Unfallarten auf die Fahrkompetenz, war die Stichprobe jedoch zu klein. Für Detailanalysen bräuchte es zum Teil deutlich größere Stichproben, welche wiederum mit höheren Aufwänden bei der Studiendurchführung einhergehen. Nachdem sich in der vorliegenden Studie auf Gruppenebene jedoch keine bzw. in den Detailanalysen nur sehr wenige Tendenzen für Unterschiede in der Fahrkompetenz gezeigt haben, erscheint es sinnvoller, Folgestudien gezielt auf die gefundenen Tendenzen hin auszurichten.

### Ein- und Ausschlusskriterien

Für Teilnehmende in der Gruppe der Verunfallten galt das Einschlusskriterium, dass die Personen vor 3 bis 18 bzw. 30 Monaten mit einem motorisierten Fahrzeug an einem schweren Verkehrsunfall beteiligt waren. Psychische Belastungen nach traumatischen Ereignissen manifestieren sich zum Teil erst mit einer gewissen Latenz (FABRA et al., 2009; STREECK-FISCHER et al., 2009). Mit der Wahl der zeitli-

---

<sup>6</sup> Bei einem festgelegten alpha-Fehlerniveau von 5 % und einer Teststärke (Power) von 80 % ist bei der gegebenen Stichprobe bei einseitigen t-Tests ab einer Effektstärke von  $d = 0.55$  mit einem signifikanten Ergebnis zu rechnen (Poweranalyse mit G\*Power 3.1, FAUL et al., 2009). Effektstärken von  $d < 0.50$  sind dabei als kleine Effekte zu werten; solche mit  $0.80 > d > 0.50$  als mittelgradige Effekte (COHEN, 1988).

chen Untergrenze von 3 Monaten sollte vermieden werden, dass Verunfallte noch bevor sich psychische Belastungen manifestiert haben, an der Studie teilnehmen. Die zeitliche Obergrenze von anfangs 18 bzw. später 30 Monaten begründete sich damit, dass mit wachsendem Abstand zum Unfallereignis zunehmend andere Lebensereignisse oder eine fortgeschrittene psychotherapeutische oder psychiatrische Behandlung Einfluss auf die psychische Belastung nehmen können. Der Effekt des Unfallereignisses kann somit zunehmend in den Hintergrund treten. Wie auch die Erweiterung der Einschlusskriterien während der Studie verdeutlicht, handelt es sich bei den gewählten Zeiträumen jedoch vielmehr um Leitlinien aus der klinischen Praxis, welche nicht zwangsläufig auf Individuen übertragbar sind. So können Menschen auch unmittelbar nach dem Unfallereignis bereits psychisch stark belastet sein (z. B. KOVACEVIC et al., 2020), z. B. im Sinne einer akuten Belastungsreaktion (Diagnose F43.0 nach ICD-10). Ebenso können psychische Belastungen nach Verkehrsunfällen auch über Jahre persistieren (z. B. DICKOV et al., 2009; KUCH et al., 1995b).

Neben dem Zeitpunkt des Unfalls galt zudem die Schwere des Unfalls als Einschlusskriterium: In Anlehnung an die Definition des Statistischen Bundesamts (2022) liegt ein schwerer Verkehrsunfall vor, wenn mindestens eines der beteiligten Fahrzeuge vom Unfallort abgeschleppt werden musste oder / und eine Person beim Unfall verletzt wurde. Es erscheint naheliegend, dass leichte Unfälle seltener zu psychischen Belastungen führen als schwere Unfälle. Die Voraussetzung einer gewissen Unfallschwere war wichtig, um die Fragestellung adäquat untersuchen zu können, da eine zu große Heterogenität innerhalb der Gruppe der Verunfallten zu einer hohen Varianz und folglich einem hohen Standardfehler beitragen und so die Teststärke mindern kann. Dennoch kann dieses Einschlusskriterium kritisch diskutiert werden. Wie aus Kapitel 2.2 hervorgeht, gelten weniger objektive Unfallkriterien, sondern vielmehr die subjektiven Wahrnehmungen während und nach dem Unfallereignis als Risikofaktor für die Entstehung psychischer Belastungen. So können bspw. auch objektiv wenig schwere Unfälle mit Angst wahrgenommen werden oder zu psychisch belastenden Rechtsstreitigkeiten führen. Umgekehrt müssen auch schwere Unfälle nicht immer mit weitreichenden Konsequenzen verbunden sein.

Da das vorliegende Projekt den Einfluss von Unfällen auf die Fahrkompetenz im Pkw untersuchte, galt für Teilnehmende aus der verunfallten Gruppe, dass sie in einem motorisierten Fahrzeug an dem Index-Unfall beteiligt sein mussten. Aus diesem Grund wurden beispielsweise verunfallte Fußgängerinnen und Fußgänger sowie Radfahrende nicht zur Studienteilnahme eingeladen. Dennoch bestanden zwischen den motorisiert verunfallten Personen Unterschiede in der Art ihrer Unfallbeteiligung. In der Stichprobe waren sowohl verunfallte Pkw-Fahrende als auch Mitfahrende vertreten, darüber hinaus verunfallte Motorradfahrende sowie Lkw-Fahrende. Es ist denkbar, dass die Art der Unfallbeteiligung systematisch mit der psychischen Belastung bzw. der Fahrkompetenz assoziiert ist. Bei Mitfahrenden ist es beispielsweise unwahrscheinlicher als bei aktiv Fahrenden, dass ihr Verhalten zum Unfallgeschehen beigetragen hat. Wie die Ergebnisse in Kapitel 4.7.3 zeigen, besteht bei Unfällen mit dem Motorrad ein größeres Verletzungsrisiko als bei Unfällen mit dem Pkw. Das Verkehrsmittel bei der Unfallbeteiligung kann also prinzipiell einen Einfluss auf das Unfallereignis haben. In der vorliegenden Studie zeigten sich zum Teil deskriptive Unterschiede: So erlebten Pkw-Mitfahrende den Unfall mit mehr Angst als Pkw-Fahrende. Motorradfahrende erlebten den Unfall dagegen deskriptiv im Median mit weniger Angst als Pkw-Fahrende. Auf diese Weise könnte die Stichprobenzusammensetzung in Bezug auf die Art der Unfallbeteiligung systematisch die Ergebnisse beeinflussen. Jedoch wurden die genannten Unterschiede in der wahrgenommenen Angst in Abhängigkeit der Unfallbeteiligung statistisch nicht signifikant. Ebenso zeigten sich weder deskriptiv noch interferenzstatistische Unterschiede bei der wahrgenommenen Kontrolle sowie in der psychischen Belastung nach dem Unfall.

Die Diskussion der Ein- und Ausschlusskriterien zeigt, dass die Stichprobe in vorliegender Studie trotz der definierten Kriterien als eher heterogen bewertet werden muss. Dies ist einerseits positiv zu bewerten, da sich hierdurch die Generalisierbarkeit der Studienergebnisse erhöht. Sowohl die Literaturanalyse als auch die Studienergebnisse zeigen, dass Risikofaktoren, Unfallereignisse und deren Folgen sehr vielfältig sind und sich individuell stark unterscheiden. Andererseits führt eine heterogene Stichprobe zu einer höheren Störvarianz innerhalb der Faktorstufen der unabhängigen Variablen, wodurch es schwieriger ist, Auswirkungen von Unfallereignissen und psychischer Belastung auf die Fahrkompetenz statistisch nachzuweisen. Als Maßnahme gegen diesen Zielkonflikt kann die Untersuchung sehr großer Stichproben dienen, welche auch die Bestimmung von Subgruppeneffekten erlaubt. Alternativ kann die zu untersuchende Fragestellung weiter eingegrenzt und die Stichprobe entsprechend spezifiziert werden (z. B. nach Art der Unfallbeteiligung). In beiden Fällen ist jedoch mit hohen Aufwänden bei der Teilnehmendenrekrutierung zu rechnen.

## Parallelisierung der Versuchsgruppen

Im Gegensatz zur Gruppe der Verunfallten durften Teilnehmende der Kontrollgruppe in ihrem Leben noch nie an einem Verkehrsunfall beteiligt gewesen sein. Die beiden Versuchsgruppen wurden bezüglich Alter, Geschlecht, Jahresfahrleistung und Ortskenntnis parallelisiert. Wie Kapitel 4.7.1 zeigt, gelang die Parallelisierung für die Variablen Alter und Geschlecht gut. Dies ist wichtig, da beide Variablen in Zusammenhang mit der Unfallrate und dem Fahrverhalten stehen (z. B. HAKAMIES-BLOMQVIST, 1994; MASSIE et al., 1995).

Die Parallelisierung auf Gruppenebene in Bezug auf die Variablen Jahresfahrleistung und Ortskenntnis wurde im Angesicht der schwierigen Teilnehmendenrekrutierung bestmöglich realisiert. Im Detail unterscheiden sich die beiden Gruppen jedoch geringfügig: Die Gruppe der Verunfallten wies eine etwas höhere Jahresfahrleistung auf als die Gruppe der nicht Verunfallten. Dies lässt sich damit erklären, dass es besonders schwierig war Personen zu finden, die eine hohe jährliche Fahrleistung aufwiesen, aber gemäß den Einschlusskriterien gleichzeitig noch nie an einem Verkehrsunfall beteiligt waren. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Jahresfahrleistung ebenfalls mit dem Unfallrisiko und dem Fahrverhalten zusammenhängen kann, auch wenn die Richtung des Zusammenhangs nicht eindeutig ist (ANTIN, GUO, FANG, DINGUS, PEREZ & HANKEY, 2017; ARVIDSSON, 2011; LANGFORD, KOPPEL, MCCARTHY & SRINIVASAN, 2008; LOURENS, VISSERS & JESSURUN, 1999). Aufgrund der uneindeutigen Befundlage sowie des geringen Unterschieds der beiden Versuchsgruppen ist insgesamt nicht davon auszugehen, dass die Jahresfahrleistung in der vorliegenden Gruppe einen konfundierenden Faktor darstellt.

In der Gruppe der Verunfallten muss zudem auf Basis der Selbsteinschätzungen in der Online-Befragung von einer geringfügig besseren Ortskenntnis in Würzburg ausgegangen werden im Vergleich zur unfallfreien Gruppe. Bereits in der Studienkonzeption wurde jedoch darauf geachtet, dass die Ortskenntnis der Teilnehmenden einen möglichst geringen Einfluss auf das Fahrverhalten nimmt. Durch zusätzliche Instruktionen unterstützte der Fahrlehrer alle Teilnehmenden an Stellen, an denen Ortskundige besondere Vorteile gegenüber Ortsfremden hätten (z. B. Unterstützung beim Einordnen auf dem korrekten Fahrstreifen an komplexem Kreisverkehr anstatt lediglich die Fahrtrichtung zu instruieren). Besonders komplexe Szenarien wurden zudem für alle Teilnehmenden von vornherein aus der Wertung ausgeschlossen (vgl. Abschnitt 19 in Tab. 6-4 in Anhang 6). Die Fahraufgabe 1.8 nach GLASER et al. (2013) „Eigenständiges Folgen einer ausgeschilderten Fahrtrichtung über mehr als eine Kreuzung/Einmündung“ (vgl. Tab. 5-1 in Anhang 5) wurde zudem nicht in die Fahrprobe integriert.

## 6.2.3 Online-Befragung

In der Online-Befragung wurden zu Beginn wesentliche Ein- und Ausschlusskriterien abgefragt, wie z. B. der Führerscheinbesitz, das Alter sowie die Unfallerefahrung. Im Anschluss wurde die psychische Belastung anhand der BSCL sowie der PCL-5 und für Verunfallte anhand des AFQ abgefragt. Die psychische Belastung stellte dabei kein Ein- bzw. Ausschlusskriterium für die Teilnahme an der Präsenzstudie dar. Die Durchführung der Fragebögen in der Online-Befragung war jedoch deutlich effizienter als es eine zusätzliche Befragung während der Präsenzstudie gewesen wäre. Einzelne Informationen aus den Fragebögen, wie beispielsweise das Vorhandensein körperlicher Beeinträchtigungen, waren zudem für die Studienpsychologin wichtige Vorinformationen für die telefonische Terminvereinbarung. Aus diesem Vorgehen ergibt sich jedoch die Limitation, dass die dimensionalisierten Maße zur psychischen Belastung zu einem früheren Zeitpunkt erfasst wurden als die Fahrkompetenz. Das ursprüngliche Studienkonzept sah vor, dass Studieninteressierte sehr zeitnah nach dem Ausfüllen der Online-Befragung am Präsenzteil der Studie teilnehmen. Häufig ließ sich eine zeitnahe Terminierung der Teilnehmenden aber nicht wie gewünscht umsetzen. Unter anderem lag dies an längeren Pausen in der Datenerhebung der Präsenzstudie aufgrund der Corona-Pandemie. Zum Teil lagen zwischen dem ersten Ausfüllen der Befragung und Studienteilnahme mehrere Wochen. Um die Daten aus der Online-Befragung dennoch aktuell zu halten, wurden Personen, die nicht innerhalb von sechs Wochen nach der Befragungsteilnahme an der Präsenzstudie teilnehmen konnten, einige Tage vor dem Versuchstermin gebeten, die Befragung erneut auszufüllen. Die Fragebögen erfassen zwar die übergeordnete, situationsübergreifende psychische Belastung einer Person, jedoch kann für die einzelnen Teilnehmenden kaum beurteilt werden, wie stabil die psychischen Belastungen tatsächlich waren. Mit Blick auf manche Teilnehmende muss daher davon ausgegangen werden, dass die Validität der psychischen Belastung, welche in der Online-Befragung gemessen wurde, aufgrund des Zeitverzugs gemindert ist. Einen Ausgleich schaffen hier jedoch die Daten zur psychischen Belastung, welche im Rahmen des psychologischen Interviews erfasst wurden. Zwischen die-

sen Daten und den Daten aus der Fahrverhaltensbeobachtung besteht eine enge zeitliche Bindung, da das psychologische Interview in der Regel am selben Tag wie die Fahrverhaltensbeobachtung durchgeführt wurde (in einzelnen Fällen auch einen Tag zuvor).

Bei Online-Befragungen besteht allgemein die Limitation, dass schwer kontrollierbar ist, wie sorgfältig diese von den Teilnehmenden ausgefüllt werden. Die benötigte Zeit für das Bearbeiten des Fragebogens kann ein Indiz für die Sorgfalt beim Ausfüllen darstellen. Statistische Ausreißer im Sinne kurzer Bearbeitungszeiten können ein Anzeichen dafür sein, dass Teilnehmende sich lediglich durch die Befragung „durchklicken“, ohne dabei jedes Item zu erfassen. Statistische Ausreißer im Sinne langer Bearbeitungszeiten können ein Indiz für Unterbrechungen oder Ablenkungen sein. Bei der Datenkontrolle fanden sich insgesamt  $n = 13$  Fälle mit auffälligen Bearbeitungszeiten:  $n = 6$  Teilnehmende bearbeiteten die Befragung in weniger als 8 Minuten, was als sehr schnell zu werten ist.  $N = 7$  benötigten länger als eine Stunde für die Befragung, welche auf 20 Minuten ausgelegt war. Von diesen sieben Personen stellten  $n = 6$  Teilnehmende die Befragung erst an einem der Folgetage fertig. Daneben können Antwortmuster ebenso ein Indiz für eine mangelnde Reliabilität darstellen. Hiermit ist gemeint, dass Teilnehmende beispielsweise für jedes Item immer denselben Wert ankreuzen, auch wenn sich Antworten hierdurch inhaltlich widersprechen. Es fanden sich jedoch keine auffälligen Antwortmuster in den Daten. Es wird außerdem angenommen, dass die verwendeten Fragebögen kaum ermüdungs- und ablenkungsabhängig sind, wie es beispielsweise bei Leistungstests der Fall ist. Im Gegensatz zu Leistungstests besteht bei den hier verwendeten Fragebögen auch kein Grund zur Annahme, dass die Teilnehmenden motiviert waren, die Befragungsergebnisse in die eine oder andere Richtung zu verzerren. Die BSCL wird beispielsweise sogar explizit von Hogrefe zur Online-Diagnostik empfohlen (FRANKE, 2017).

Der AFQ ist ein Maß zur Erfassung von unfallbezogenem Vermeidungsverhalten. Der AFQ ist dabei aber nicht an den Diagnosekriterien von DSM-5 bzw. ICD-10 ausgerichtet und misst auch nicht direkt Fahrangst sondern vielmehr Vermeidungstendenzen. Der AFQ eignet sich, um fahrbezogenes Vermeidungsverhalten, das Unfallgeschehen, unmittelbare Reaktionen sowie Auswirkungen des Unfalls auf die Psyche und das Fahrverhalten mit geringem Zeitaufwand zu erfassen. Das Konstrukt der Fahrphobie kann dabei aber nur bedingt erfasst werden, da lediglich die Vermeidung fahrbezogener Situationen abgefragt wird. Physiologische, emotionale und kognitive Komponenten der Angst, die bei einer Phobie ebenfalls wichtige diagnostische Merkmale darstellen (ÖST, 2009), werden nicht erfasst. Es ist daher wichtig, die Resultate des Fragebogens ausschließlich auf unfallbezogenes Vermeidungsverhalten hin zu interpretieren und die Ergebnisse nicht mit Fahrphobie gleichzusetzen. Der Fragebogen kann nicht zur Diagnostik herangezogen werden. Für Informationen zu den weiteren Komponenten einer Fahrphobie können jedoch entsprechende Daten aus dem Mini-DIPS hinzugezogen werden.

Im Gegensatz zum AFQ ist die PCL-5 diagnoseorientiert. Die Items des Fragebogens orientieren sich an den PTBS-Diagnosekriterien des DSM-5.

## 6.2.4 Psychologisches Interview

In der Online-Befragung wurde die psychische Belastung vorwiegend dimensional erfasst. Im psychologischen Interview wurden diese dimensional Maße um eine kategoriale Diagnostik nach DSM-5 ergänzt. Bei diagnostischen Befragungen kann es zu Verfälschungstendenzen kommen (EBERT, 2020). Insbesondere in einer für die Teilnehmenden fremden Umgebung, kann es prinzipiell zum Herunterspielen von psychischer Belastung durch die Befragten kommen. Unter anderen Umständen, z. B. im Zusammenhang mit finanziellen Leistungen wie einer Erwerbsminderungsrente, welche an das Vorhandensein von Diagnosen gebunden ist, können Befragte dazu tendieren, Symptome stärker anzugeben, als sie tatsächlich sind (sogenannte Aggravation; EBERT, 2020). Aus diesem Grund wurden die Teilnehmenden vor dem psychologischen Interview darüber informiert, dass die Diagnoseergebnisse in der vorliegenden Studie für die Teilnehmenden keinerlei Auswirkungen haben. Die Studienpsychologin dokumentierte den Verdacht des Herunterspielens von psychischen Belastungen bei einer teilnehmenden Person. Bei allen anderen Teilnehmenden bestand dieser Verdacht nicht. Grundsätzlich waren alle Teilnehmenden gut im Kontakt und berichteten offen, sodass die Befragung in dieser Hinsicht als valide eingeschätzt wird.

Lediglich bei den Ergebnissen zur Frage nach der Unfallschuld im MVA fällt auf, dass die Teilnehmenden die Schuld überproportional häufig bzw. stark bei ihren Unfallgegnern sahen. Für den Umstand, dass die Schuld im Mittel nicht gleichmäßig bei den Teilnehmenden selbst und bei den Unfallgegnern gesehen wird, kann es mehrere Erklärungen geben. Zum einen ist es denkbar, dass Personen, denen vor der Studienteilnahme juristisch die volle oder ein Großteil der Unfallschuld zugesprochen wurde, weniger zur

Studienteilnahme bereit waren als Personen, bei denen weniger juristische Schuld festgestellt wurde. Nähere Informationen zum Effekt der Selbstselektion der Teilnehmenden finden sich auch zu Beginn von Kapitel 6.2.1. Zum anderen könnten Teilnehmende gemäß dem Effekt der sozialen Erwünschtheit dazu verleitet sein, ihre Schuld im Interview möglichst klein darzustellen (HÄDER & KÜHNE, 2009). Die Tendenz, anderen Unfallbeteiligten subjektiv mehr Schuld zuzusprechen als sich selbst, kann jedoch auch unabhängig von den objektiven Schuldskriterien einen wichtigen Mechanismus darstellen, um den eigenen Selbstwert zu schützen (MICELI & CASTELFRANCHI, 1998). Zusammenfassend ist es also wichtig, die Ergebnisse zu der Frage nach der Schuldverteilung nicht als tatsächliche juristische Unfallschuld zu werten. Stattdessen handelt es sich vielmehr um eine persönliche Interpretation der Teilnehmenden, welche von verschiedenen kognitiven, emotionalen und sozialen Faktoren beeinflusst sein kann.

## 6.2.5 Fahrverhaltensbeobachtung

### Versuchssetting

Es kann kritisch diskutiert werden, inwiefern in der Fahrverhaltensbeobachtung auch tatsächlich das natürliche Fahrverhalten der Teilnehmenden valide gemessen wurde. Die Beobachtung durch einen Fahrlehrer und das Bewerten der Fahrkompetenz durch die Raterin bzw. den Rater schafften eine Art Prüfungssituation. Dies könnte zu einer übermäßigen Anstrengung, die Straßenverkehrsordnung gewissenhaft einzuhalten, oder verstärkter Ängstlichkeit während der Fahrt geführt haben, sodass das beobachtete Fahrverhalten vom alltäglichen Fahrverhalten der Teilnehmenden abweicht. Einige Teilnehmende gaben in der Nachbefragung an, aufgrund der Situation, dass ein Fahrlehrer auf dem Beifahrersitz sitzt, Angst verspürt zu haben (siehe Kapitel 5.5). Je nach Ausmaß von Aufregung, Angst oder Nervosität könnte dies gemäß des Yerkes-Dodson-Laws zu einer besseren oder schlechteren gemessenen Fahrkompetenz geführt haben (DUFFY, 1957; YERKES & DODSON, 1908): Die Grundlagentheorie besagt, dass es bei sehr hoher oder sehr niedriger psychischer Erregung (im Sinne von beispielsweise Nervosität) tendenziell zu einer Verschlechterung der aufgabenbezogenen Leistung kommt, während eine subjektiv mittlere Erregung bzw. Nervosität eher zu einer verbesserten (Fahr-)Leistung führen sollte. Um diesen Effekten entgegenzuwirken, wurde in der Instruktion explizit darauf hingewiesen, dass die Fahrt und die Beurteilung der Raterinnen und Rater keinerlei persönliche Auswirkung für die Teilnehmenden oder ihren Führerscheinbesitz haben werden. Die Teilnehmenden wurden ausdrücklich dazu angehalten, „normal wie sonst im Alltag“ zu fahren. Zusammenfassend wird jedoch angenommen, dass im unbeobachteten Realverkehr im Durchschnitt etwas mehr Fahrfehler begangen werden als dies in der vorliegenden Studie beobachtet wurde.

Bei Fahrverhaltensbeobachtungen im Realverkehr kann die Reliabilität darüber hinaus auch durch nicht standardisierbare Umweltbedingungen, wie z. B. wechselnde Verkehrsbedingungen und Wetterverhältnisse sowie intraindividuelle Schwankungen der Fahrkompetenz vermindert werden. Hinzu kam in der vorliegenden Studie, dass bestimmte Streckenabschnitte während der Datenerhebung von Baustellen umfahren werden mussten, bzw. dass sich dort Verkehrsregelungen nach den Umbaumaßnahmen geändert hatten (dokumentiert in Anhang 5).

Eine Alternative wäre gewesen, die Fahrverhaltensbeobachtung im Fahrsimulator durchzuführen. Dabei hätten alle Teilnehmenden exakt dieselben Verkehrssituationen und Fahraufgaben unter denselben Bedingungen durchfahren können, wodurch die Reliabilität hätte gesteigert werden können. Fahrsimulatoren weisen bezüglich des Fahrverhaltens eine zufriedenstellende relative Validitäten auf (z. B. KENNTNER-MABIALA et al., 2019; MULLEN, CHARLTON, DEVLIN & BEDARD, 2011; SHECHTMAN, CLASSEN, AWADZI & MANN, 2009). In der vorliegenden Studie spielt jedoch die Tatsache, dass ein Fahrverhalten im Simulator andere Konsequenzen als im realen Straßenverkehr nach sich zieht, eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Da kein realer Unfall mit Folgeschäden passieren kann, fühlen sich Personen, die einen weiteren Unfall befürchten, im Simulator womöglich sicherer als im Realverkehr, wodurch das Fahrverhalten potenziell beeinflusst wird. Weiterhin sprach gegen den Einsatz eines Fahrsimulators das Phänomen der „Simulator Sickness“, bei dem während der Simulation unerwünschte Effekte wie Schwindelgefühl, Übelkeit und körperliches Unbehagen auftreten (SCHLENDER, 2008). Für gewöhnlich werden deshalb Simulator-Gewöhnungsprogramme durchgeführt (z. B. HOFFMANN & BULD, 2006). Dadurch wären jedoch sowohl der zeitliche Aufwand für externe Teilnehmende (mit weitem Anfahrtsweg) als auch die finanziellen Kosten für die Studie deutlich erhöht worden. Zudem kann es trotz Eingewöhnung zu Abbruchraten von bis zu 10 % kommen (HOFFMANN & BULD, 2006), was bei einer schwer zu rekrutierenden

Stichprobe umso mehr von Bedeutung gewesen wäre. Aus diesen Gründen wurde im vorliegenden Projekt trotz potenziell eingeschränkter Reliabilität statt einer Simulatorfahrt eine Realfahrt durchgeführt.

Entweder auf Wunsch der Teilnehmenden oder bedingt durch äußere Umstände wie Stau, wurden unterschiedliche Strecken gefahren. Bei der Alternativroute wurden die Abschnitte auf der Autobahn durch Abschnitte auf der Landstraße ersetzt. Auf der Standardstrecke konnten deshalb mehr Fehler passieren, da Abschnitte auf der Autobahn mehr Fahraufgaben enthielten. Das Anbieten einer Alternativroute war aus ethischer Sicht jedoch zwingend notwendig. Sehr belasteten Personen, die sich das Fahren auf der Autobahn nicht zutrauten, wurde so eine Möglichkeit gegeben, trotzdem an der Fahrt teilnehmen zu können.

### **Beurteilung der Fahrkompetenz mit S.A.F.E.**

Das Fahrverhalten und die Fahrkompetenz wurden mit der S.A.F.E.-Applikation bewertet. Gegenüber dem Paper-Pencil-Verfahren in der Fahrverhaltensbeobachtung (z. B. nach BRENNER-HARTMANN, 2002; oder TRIP von DE RAEDT & PONJAERT-KRISTOFFERSEN, 2000) ermöglicht S.A.F.E. eine teilautomatisierte, schnelle und profilartige Bewertung der Fahrkompetenz mit hoher Standardisierung. Dabei werden für definierte Streckenabschnitte jeweils Einzelfehler erfasst. Nach definierten Regeln vergibt die Raterin bzw. der Rater am Ende jedes Abschnitts sowie am Ende der Fahrt für die gesamte Fahrverhaltensbeobachtung ein Urteil auf der FtD-Skala, welches nicht nur die Fehleranzahl, sondern ebenso die Schwere der Fehler berücksichtigt (das sogenannte S.A.F.E.-Rating). Die S.A.F.E.-Bedienfläche erlaubt dabei das Erfassen objektivierbarer Fehler im Fahrverhalten (z. B. das Verlassen des eigenen Fahrstreifens). Hier kann es zu Informationsverlusten kommen, falls beispielsweise aufgrund der Sichteinschränkungen der Raterin bzw. des Raters auf dem Rücksitz ein Fehler übersehen wird. Ebenso kann es in Situationen, in denen die teilnehmende Person mehrere Fehler zugleich begeht, dazu kommen, dass Fehler übersehen werden. Hinzu kommt, dass sich ungenaues oder unsicheres Fahrverhalten, wie z. B. Schwanken des Fahrzeugs innerhalb des Fahrstreifens oder das Fahren mit nur einer Hand am Lenkrad, mit S.A.F.E. in der Regel nicht erfassen lässt. Begründen lässt sich dies damit, dass sich ungenaues Fahrverhalten oft schlechter objektivieren lässt als Fahrfehler. Im Beispiel des Schwankens innerhalb des Fahrstreifens lässt sich beispielsweise kaum definieren, ab wann dieses Schwanken als Ungenauigkeit zu werten wäre. Die Raterinnen und Rater haben jedoch bei der Vergabe des S.A.F.E.-Ratings auf der FtD-Skala die Möglichkeit, über die Fehleranzahl hinaus die Schwere der Fehler und etwaige Ungenauigkeiten im Fahrverhalten zu berücksichtigen. An dieser Stelle muss bedacht werden, dass hierdurch eine subjektive Komponente bei der Bewertung zugelassen wird, welche nicht kontrolliert werden kann.

Auch wenn mit S.A.F.E. nach hochstandardisierten Regeln bewertet wird, so basiert das Rating also dennoch auf einem Raterurteil, bei dem es prinzipiell zu systematisch unterschiedlichen Bewertungen zwischen den Raterinnen und Ratern kommen kann. Als Qualitätsmaß für die Übereinstimmung verschiedener Raterinnen und Rater wird in der Forschung normalerweise die Interraterreliabilität bestimmt (GISEV, BELL & CHEN, 2013; TINSLEY & WEISS, 1975). Während sich die Interraterreliabilität für S.A.F.E. im Fahrsimulator durch wiederholtes Abspielen aufgezeichneter Fahrten bestimmen lässt (KENNTNER-MABIALA et al., 2019), ist dies im Realverkehr nicht ohne weiteres möglich. Fahrten im Realverkehr sind aufgrund von Verkehrs- und Umweltbedingungen nicht vollständig replizierbar. Aus diesem Grund müssten die Raterinnen und Rater zur Bestimmung der Interraterreliabilität alle zusammen die Testfahrt, in welcher die Reliabilität bestimmt werden soll, begleiten. Im Realfahrzeug ergeben sich jedoch für die Raterinnen und Rater unterschiedliche Sichtfelder durch unterschiedliche Sitzpositionen im Fahrzeug. Standardmäßig saßen die Raterinnen und Rater in der vorliegenden Studie auf dem rechten Rücksitz, von dem aus die Fahrenden sichtbar sind und somit ihr Blickverhalten gut zu beurteilen ist. Von anderen Sitzpositionen aus (wie z. B. dem Beifahrersitz und dem linken Rücksitz) ist das Blickverhalten nicht ersichtlich, weshalb die Interraterreliabilität nicht zuverlässig innerhalb einer Fahrt bestimmt werden kann. Um diesen Nachteil auszugleichen, wurde im Projekt auf besonders intensive Schulungen Wert gelegt. Neben der Grundlagenschulung erhielten die Raterinnen und Rater etwa alle sechs Monate eine Nachschulung. Das detaillierte Schulungskonzept findet sich in Anhang 6. Pro Person hatten die Schulungen insgesamt einen Umfang von ca. 36 Stunden.

Die Raterinnen und Rater waren „verblindet“, d. h. sie wussten zu Beginn einer Fahrt nicht, ob die teilnehmende Person zur Gruppe der Verunfallten oder nicht Verunfallten gehörte. Ebenso war den Raterinnen und Ratern nichts zur psychischen Belastung der Teilnehmenden bekannt. Dennoch kam es bei den Fahrverhaltensbeobachtungen teilweise zur Entblindung, wenn die Teilnehmenden von sich aus Informationen zum Unfallereignis oder zu psychischen Belastungen preisgaben. Gemäß dem Ethikkonzept der

Studie (siehe Anhang 8) wurden die Teilnehmenden nicht instruiert, während der Fahrt Informationen zu psychischen Belastungen zurückzuhalten, sondern im Gegenteil darum gebeten, offen zu kommunizieren, falls sich die Person unwohl oder belastet fühlt. Die Raterinnen und Rater waren geschult, Entblindungen zu erkennen, sich diese bewusst zu machen und mögliche Verzerrungen im Raterurteil zu reflektieren, um so ein hypothesengeleitetes Rating zu verhindern.

### 6.3 Praktische Implikationen

Aus den Erkenntnissen zu den psychischen Folgen und Auswirkungen von Verkehrsunfällen auf die Fahrkompetenz lassen sich praktische Implikationen für die Behandlung und Interventionen für Verkehrsunfallopfer ableiten. In dieser Studie zeigten verunfallte Teilnehmende im Mittel keine klinisch relevante psychische Belastung, weder in der dimensional noch in der kategorialen Betrachtung. Allerdings gab es eine etwas höhere psychische Gesamtbelastung (vor allem Symptome der allgemeinen Ängstlichkeit, der phobischen Angst und der PTBS) bei Verunfallten im Vergleich zu nicht Verunfallten. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser Studie lässt sich jedoch kein Handlungsbedarf für ein standardmäßiges Intervenieren oder Förderungsprogramme für alle Verkehrsunfallopfer ableiten. Es wäre jedoch wichtig und sinnvoll, spezifisch psychisch hoch belastete Verunfallte frühzeitig zu identifizieren, beispielsweise direkt in der hausärztlichen Versorgung oder durch andere in der Routineversorgung Verunfallter tätige Berufsgruppen. Es sollte also nicht nur bei den Betroffenen selbst, sondern auch bei Behandelnden das Bewusstsein für mögliche psychische Unfallfolgen erhöht werden. Eine rechtzeitige Identifikation auffälliger psychischer Belastung, welche nicht im Verlauf weniger Wochen nach dem Unfall von selbst remittiert, könnte durch frühzeitiges Einleiten indizierter Therapien die Entwicklung einer persistierenden Symptomatik verhindern. Hinzu kommt, dass es ohnehin lange Wartezeiten für einen Therapieplatz und eine Unterversorgung im Bereich psychischer Störungen gibt (MACK et al., 2014; WITTCHEN et al., 2011), weshalb eine frühzeitige Diagnostik umso wichtiger erscheint. Hier sollte das ambulante psychotherapeutische und psychiatrische Behandlungsangebot insgesamt verbessert oder die Versorgung Verunfallter nochmals gezielt im Rahmen spezialisierter Versorgungsnetzwerke und -verbünde ausgebaut werden (AUERBACH & SURGES, 2019). Die vorliegende Studie hat gezeigt, dass verunfallte Personen auch viele Monate nach dem Verkehrsunfall noch durchschnittlich mehr psychische Beschwerden aufweisen als nicht verunfallte Personen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass psychische Unfallfolgen über lange Zeiträume anhalten können. Es wäre daher sinnvoll, verunfallte Personen umfassend über potenziell auftretende psychische Beschwerden aufzuklären und Informationen über mögliche Anlaufstellen für eine Diagnostik und entsprechende Therapieangebote zu vermitteln. Mit niederschweligen Beratungsangeboten für Verunfallte mit psychischen Beschwerden könnten besonders Personen mit einer hohen Hemmschwelle, sich Hilfe zu suchen, erreicht werden. Zwar wurde in der vorliegenden Studie kein Zusammenhang der psychischen Belastung mit der Fahrkompetenz gefunden, jedoch hat die Literaturanalyse (siehe Kapitel 2.5) gezeigt, dass sich insbesondere schwere psychische Störungen durchaus negativ auf das Fahrverhalten auswirken können. Möglicherweise ist hier eher das Vorliegen bestimmter psychopathologischer Symptome wie beispielsweise Denkverlangsamung oder Konzentrationsstörung und ein hohes Ausmaß dieser Symptome ausschlaggebend. Auch dies unterstreicht den Bedarf an einer frühzeitigen Identifikation von psychischen Beschwerden und Einleitung von adäquaten Maßnahmen. Werden die psychischen Symptome dadurch verringert, könnte dies nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen verbessern, sondern auch positive Auswirkungen auf die Fahrkompetenz haben, wodurch weitere Unfälle verhindert werden könnten.

Bezüglich der Bewertung der generellen Fahrkompetenz konnten keine Unterschiede zwischen verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden festgestellt werden. Insgesamt wurde in beiden Gruppen sehr häufig nicht ausreichend gesichert. Dieses Defizit scheint also nicht spezifisch für Personen mit Unfallereignis zu gelten. Aus diesen Ergebnissen lässt sich für verunfallte Personen kein genereller Handlungsbedarf ableiten. Vielmehr sollte allgemein für ein besseres Sicherheitsverhalten geworben werden, beispielsweise in Fahrschulen oder auf Plakaten am Straßenrand. Die Ergebnisse dieser Studie haben aber auch gezeigt, dass es durchaus einzelne verunfallte Personen gibt, die durch spezifisches Fehlverhalten, wie z. B. zu langsames bzw. zögerliches Fahren auffallen. Vielmehr müsste also auf individueller Ebene auf Personen zugegangen werden und in einem ersten Schritt spezifisches Fehlverhalten festgestellt werden, um entsprechende Nachschulungen bzw. Fahrtrainings anbieten zu können. Einige verunfallte Personen berichteten, seit dem Unfall vorsichtiger und teils unsicherer zu sein, was in den Fahrproben auch von den Ratern und Raterinnen registriert wurde. Deshalb wäre es wichtig, das Selbstvertrauen

dieser Personen beim Fahren wieder zu erhöhen, um die Fahrsicherheit zu garantieren und präventiv einem möglichen Vermeiden von spezifischen Verkehrssituationen, wie z. B. das Befahren von Autobahnen, entgegenzuwirken.

## 6.4 Fazit

Zusammenfassend wies die Mehrheit der verunfallten ebenso wie der nicht verunfallten Teilnehmenden eine unauffällige psychische Belastung auf. Verunfallte Teilnehmende wiesen dabei aber im Mittel eine höhere Belastung durch Angst- und posttraumatische Symptome auf als nicht verunfallte Teilnehmende. Es gab keinen Unterschied in der Fahrkompetenz zwischen verunfallten und nicht verunfallten Teilnehmenden. Lediglich bei einzelnen Fehlverhalten fielen deskriptiv betrachtet Unterschiede auf, die in weiteren Studien gezielt untersucht werden sollten, um aussagekräftigere Erkenntnisse zu ermöglichen. Verunfallte Personen fuhren häufiger zu langsam bzw. übervorsichtig und wirkten häufiger nervös beim Fahren, was sich ebenfalls im subjektiven Erleben der Teilnehmenden widerspiegelte. Bei verunfallten Personen kam es häufiger zu Eingriffen durch den Fahrlehrer als bei nicht verunfallten Teilnehmenden. Hervorzuheben ist, dass es sich hierbei um nicht oder nur wenig sicherheitskritische Fahrfehler handelte. Weiterhin unterschieden sich die Gruppen bezüglich einzelner Verhaltensweisen. So waren nicht verunfallte Personen beim Blinken etwas nachlässiger und hatten häufiger nur eine Hand am Lenkrad. Das Ausmaß psychischer Belastung erwies sich in dieser Studie darüber hinaus weder als Prädiktor für ein problematisches Fahrverhalten noch als Mediator zwischen Unfallereignis und Fahrverhalten.

Die psychische Belastung erscheint auf Basis der Ergebnisse dieser Studie nicht maßgeblich verantwortlich zu sein für das erhöhte Risiko verunfallter Personen, aufgrund von Fahrfehlern in weitere Verkehrsunfälle verwickelt zu werden. Neben der großen Anzahl an Personen, die sich gegenüber psychischen Unfallfolgen als resilient erweisen, scheint auch die psychische Belastung selbst nicht notwendigerweise mit sicherheitsrelevanten Einschränkungen des Fahrverhaltens zusammenzuhängen.

Insgesamt kann somit festgehalten werden, dass ein Großteil der Verunfallten weder eine auffällige psychische Belastung noch sicherheitsrelevante Einschränkungen im Fahrverhalten aufweist. Eine Subgruppe der Verunfallten, vermehrt jene, die den Unfall mit starker Angst und als Kontrollverlust erlebten, leidet jedoch auch bis zu zweieinhalb Jahre nach dem Unfallereignis unter erhöhter allgemeiner Ängstlichkeit, Ängsten beim Autofahren oder in bestimmten Verkehrssituationen oder posttraumatischen Belastungssymptomen bis hin zur PTBS. Ein übervorsichtiges Fahrverhalten kann bei diesen Personen vorkommen. Dagegen kommt nachlässiges oder unaufmerksames Fahrverhalten häufiger bei nicht verunfallten Personen vor.

Allgemeine Maßnahmen mit Blick auf die psychische Verfassung oder das Fahrverhalten Verunfallter erscheinen damit zunächst nicht empfehlenswert. Stattdessen sollte gezielt den Personen, die nach einem Verkehrsunfall mit klinisch relevanter psychischer Belastung oder spezifischen Ängsten beim Fahren reagieren, zeitnah fachliche Unterstützung und Therapie angeboten werden. Für die Therapie von Angststörungen, PTBS und depressiven Störungen stehen empirisch gut untersuchte und wirksame Therapieverfahren zur Verfügung (CARPENTER et al., 2018; CUIJPERS et al., 2020; SCHÄFER et al., 2019; TOLIN, 2010). Nicht nur aus Überlegungen der Fahrsicherheit heraus, sondern primär auch aus ethischen Gründen ist die Verbesserung der therapeutischen Versorgung für jene Verunfallten, die klinisch relevante psychische Belastungen aufweisen, dringend geboten. Eine zielgenaue Durchführung von Interventionsmaßnahmen nur für jene Verunfallten, die tatsächlich Bedarf haben, erscheint vielversprechend.

## Literatur

- ABDEL-ATY, M. A. & ABDELWAHAB, H. T. (2000): Exploring the relationship between alcohol and the driver characteristics in motor vehicle accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 32473–482.
- ABDEL-ATY, M. A., CHEN, C. L. & SCHOTT, J. R. (1998): An assessment of the effect of driver age on traffic accident involvement using log-linear models.
- ABDOLI, N., FARNIA, V., DELAVAR, A., DORTAJ, F., ESMAEILI, A., FARROKHI, N., KARAMI, M., SHAKERI, J., HOLSBOER-TRACHSLER, E. & BRAND, S. (2015a): Mental health status, aggression, and poor driving distinguish traffic offenders from non-offenders but health status predicts driving behavior in both groups. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 112063–2070.
- ABDOLI, N., FARNIA, V., DELAVAR, A., ESMAEILI, A., DORTAJ, F., FARROKHI, N., KARAMI, M., SHAKERI, J., HOLSBOER-TRACHSLER, E. & BRAND, S. (2015b): Poor mental health status and aggression are associated with poor driving behavior among male traffic offenders. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 112071–2078.
- AFFLERBACH, T., EBNER, G. & DITTMANN, V. *Fahreignung und psychische Störungen*. Swiss Medical Forum, 2004. EMH Media.
- AKINWUNTAN, A. E., DEWEERDT, W., FEYS, H., BATEN, G., ARNO, P. & KIEKENS, C. (2003): Reliability of a road test after stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(12), 1792-1796.
- AL-BALBISSI, A. H. (2003): Role of gender in road accidents. *Traffic injury prevention*, 4(1), 64–73.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (2013): *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*, American Psychiatric Pub.
- AMICK, M. M., KRAFT, M. & MCGLINCHEY, R. (2013): Driving simulator performance of veterans from the Iraq and Afghanistan wars.
- ANGENENDT, J., NYBERG, E. & FROMMBERGER, U. (2009): *Posttraumatische Belastungsreaktionen bei Verkehrsunfallopfern*. Posttraumatische Belastungsstörungen. Springer.
- ANTIN, J. F., GUO, F., FANG, Y., DINGUS, T. A., PEREZ, M. A. & HANKEY, J. M. (2017): A validation of the low mileage bias using naturalistic driving study data. *Journal of Safety Research*, 63115–120.
- ANTONOVSKY, A. (1987): *Unraveling the mystery of health: How people manage stress and stay well*, Jossey-bass.
- ARVIDSSON (2011): *Traffic Violations and Insurance Data- a note on the role of age, gender, annual mileage and vehicle brand*. Swedish National Road and Transport Research Institute (vti), (CTS Working Paper 3).
- ASMUNDSON, G. J. G., COX, B. J., LARSEN, D. K., FROMBACH, I. K. & NORTON, G. R. (1999): Psychometric properties of the Accident Fear Questionnaire: An analysis based on motor vehicle accident survivors in a rehabilitation setting. *Rehabilitation psychology*, 44(4), 373–387.
- ASUQUO, J. E., EDET, B. E., ABANG, I. E., ESSIEN, E. A., OSAKWE, O. G., AIGBOMAIN, E. J. & CHIGBUNDU, K. C. (2017): Depression and posttraumatic stress disorder among road traffic accident victims managed in a Tertiary hospital in Southern Nigeria. *Nigerian journal of clinical practice*, 20(2), 170–175.

- AUERBACH, K. (2014): Psychische Folgen von Verkehrsunfällen. (Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Unterreihe Mensch und Sicherheit (M 245). Bremerhaven.
- AUERBACH, K. & SURGES, F. (2019): Versorgung psychischer Unfallfolgen.
- AVOLIO, B. J., KROECK, G. & PENEK, P. E. (1985): Individual Differences in Information-Processing Ability as a Predictor of Motor Vehicle Accidents. *Human Factors*, 27(5), 577–578.
- BAKER, A. S., LITWACK, S. D., CLAPP, J. D., BECK, J. G. & SLOAN, D. M. (2014): The driving behavior survey as a measure of behavioral stress responses to MVA-related PTSD. *Behavior therapy*, 45(3), 444-453.
- BARNARD, M. P. & CHAPMAN, P. (2018): The moderating effect of trait anxiety on anxiety-related thoughts and actions whilst driving. *Personality and Individual Differences*, 135207–211.
- BECK, A. T. (2007): Beck Angst-Inventar (BAI). Deutsche Bearbeitung, Frankfurt am Main, Pearson.
- BECK, J. G., GUDMUNDSDOTTIR, B. & JILLIAN, S. C. (2003): PTSD and Emotional Distress Symptoms Measured After a Motor Vehicle Accident: Relationships with Pain Coping Profiles. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 25(4), 219–227.
- BECK, J. G., PALYO, S. A., CANNA, M. A., BLANCHARD, E. B. & GUDMUNDSDOTTIR, B. (2006): What factors are associated with the maintenance of PTSD after a motor vehicle accident? The role of sex differences in a help-seeking population. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 37(3), 256–266.
- BECKER, E. S. (2009): Generalisierte Angststörung. In: MARGRAF, J. (ed.) *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*. Springer.
- BEKIBELE, C. O., FAWOLE, O. I., BAMGBOYE, A. E., ADEKUNLE, L. V., AJAV, R. & BAIYEROJU, A. M. (2007): Risk factors for road traffic accidents among drivers of public institutions in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Health Sciences*, 14(3 - 4), 137–142.
- BERGHAUS, G. & GUO, B. (1995): Medicines and driver fitness—findings from a meta-analysis of experimental studies as basic information to patients, physicians, and experts. *Alcohol, drugs, and traffic safety*, 295-300.
- BLANCHARD, E. B. & HICKLING, E. J. (2004): *After the crash: Psychological assessment and treatment of survivors of motor vehicle accidents*, American Psychological Association.
- BLANCHARD, E. B., HICKLING, E. J., TAYLOR, A. E. & LOOS, W. (1995): Psychiatric morbidity associated with motor vehicle accidents. *The Journal of nervous and mental disease*, 183(8), 495–504.
- BLANCHARD, E. B., HICKLING, E. J., TAYLOR, A. E., LOOS, W. R., FORNERIS, C. A. & JACCARD, J. (1996): Who develops PTSD from motor vehicle accidents? *Behaviour research and therapy*, 34(1), 1–10.
- BLANCHARD, E. B., HICKLING, E. J., TAYLOR, A. E., LOOS, W. R. & GERARDI, R. J. (1994): Psychiatric morbidity associated with motor vehicle accidents. *Behaviour Research and Therapy*, 32(3), 283–290.
- BLANCHARD, E. B. & VEAZEY, C. H. (2001): Mental disorders resulting from road traffic accidents. *Current Opinion in Psychiatry*, 14(2), 143-147.
- BLASCO, R. D., PRIETO, J. M. & CORNEJO, J. M. (2003): Accident probability after accident occurrence. *Safety Science*, 41(6), 481-501.

- BLASZCZYNSKI, A., GORDON, K., SILOVE, D., SLOANE, D., HILLMAN, K. & PANASETIS, P. (1998): Psychiatric morbidity following motor vehicle accidents: A review of methodological issues. *Comprehensive Psychiatry*, 39(3), 111–121.
- BLOOM, S. L. (1999): The complex web of causation: Motor vehicle accidents, co-morbidity and PTSD. In E. J. Hickling & E. B. Blanchard (Eds.), *The international handbook of road traffic accidents & psychological trauma: Current understanding, treatment and law* (p. 155–184), Elsevier Science.
- BOLTON, J. M., ROBINSON, J. & SAREEN, J. (2009): Self-medication of mood disorders with alcohol and drugs in the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *Journal of affective disorders*, 115(3), 367-375.
- BORTZ, J. & SCHUSTER, C. (2011): *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler: Limitierte Sonderausgabe*, Springer-Verlag.
- BREH, D. & SEIDLER, G. (2005): Zum Zusammenhang von peritraumatischer Dissoziation und PTSD: Eine Metaanalyse. *Zeitschrift für Psychotraumatologie und Psychologische Medizin*, 3(3), 79-89.
- BREH, D. C. & SEIDLER, G. H. (2007): Is peritraumatic dissociation a risk factor for PTSD? *Journal of Trauma & Dissociation*, 8(1), 53-69.
- BRENNER-HARTMANN, J. (2002): Durchführung standardisierter Fahrverhaltensbeobachtungen im Rahmen der medizinisch-psychologischen Untersuchung (MPU).
- BRESLAU, N., DAVIS, G. C., ANDRESKI, P. & PETERSON, E. (1991): Traumatic events and posttraumatic stress disorder in an urban population of young adults. *Archives of general psychiatry*, 48(3), 216-222.
- BRESLAU, N., PETERSON, E. L., KESSLER, R. C. & SCHULTZ, L. R. (1999): Short screening scale for DSM-IV posttraumatic stress disorder. *American Journal of Psychiatry*, 156(6), 908-911.
- BREWIN, C. R., ANDREWS, B. & VALENTINE, J. D. (2000): Meta-analysis of risk factors for posttraumatic stress disorder in trauma-exposed adults. *Journal of consulting and clinical psychology*, 68(5), 748.
- BROUSSON, B., RYDGREN, H. & IFVER, J. (1993): Single-vehicle accidents in Sweden: A comparative study of risk and risk factors by age. *Journal of Safety Research*, 24(1), 55–65.
- BRUNNAUER, A., BUSCHERT, V., FRIC, M., DISTLER, G., SANDER, K., SEGMILLER, F., ZWANZGER, P. & LAUX, G. (2015): Driving performance and psychomotor function in depressed patients treated with agomelatine or venlafaxine. *Pharmacopsychiatry*, 48(2), 65–71.
- BRUNNAUER, A. & LAUX, G. (2017): *Fahrtüchtigkeit und psychische Erkrankung*. *Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie*. Springer.
- BRUNNAUER, A., LAUX, G., DAVID, I., FRIC, M., HERMISSON, I. & MÖLLER, H.-J. (2008): The impact of reboxetine and mirtazapine on driving simulator performance and psychomotor function in depressed patients. *Journal of Clinical Psychiatry*, 691880–1886 %. Table of Contents.
- BRYANT, R. A. & HARVEY, A. G. (1996): Initial posttraumatic stress responses following motor vehicle accidents. *Journal of Traumatic Stress*, 9(2), 223–234.
- BRYANT, R. A. & HARVEY, A. G. (1998): Relationship between acute stress disorder and posttraumatic stress disorder following mild traumatic brain injury. *The American journal of psychiatry*, 155(5), 625–629.

- BRYANT, R. A. & HARVEY, A. G. (2003): Gender Differences in the Relationship Between Acute Stress Disorder and Posttraumatic Stress Disorder Following Motor Vehicle Accidents. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 37(226–229).
- Bundesanstalt für Straßenwesen (2021): Volkswirtschaftliche Kosten von Straßenunfällen in Deutschland 2020, Available: <https://www.bast.de/DE/Kurzinfos/Verkehrssicherheit/2022/U-01.html> [Accessed 06.06.2022].
- CARPENTER, J. K., ANDREWS, L. A., WITCRAFT, S. M., POWERS, M. B., SMITS, J. A. & HOFMANN, S. G. (2018): Cognitive behavioral therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Depression and anxiety*, 35(6), 502-514.
- CHEN, W., COOPER, P. & PINILI, M. (1995): Driver accident risk in relation to the penalty point system in British Columbia. *Journal of safety research*, 26(1), 9-18.
- CHOSSEGROS, L., HOURS, M., CHARNAY, P., BERNARD, M., FORT, E., BOISSON, D., SANCHO, P.-O., YAO, S. N. & LAUMON, B. (2011): Predictive factors of chronic post-traumatic stress disorder 6 months after a road traffic accident. *Accident Analysis & Prevention*, 43(1), 471-477.
- CIURA, T. (2010): Standardisierte Hamburger Fahrprobe im Rahmen einer verkehrsmedizinischen ärztlichen Untersuchung gem. Fahrerlaubnisverordnung. : Verkehrsinstitut Hanse GmbH–Team Fahrschule.
- CLAPP, J. D., OLSEN, S. A., BECK, J. G., PALYO, S. A., GRANT, D. M., GUDMUNSDOTTIR, B. & MARQUES, L. (2011a): The Driving Behavior Survey: scale construction and validation. *Journal of Anxiety Disorders*, 25(1), 96–105.
- CLAPP, J. D., OLSEN, S. A., DANOFF-BURG, S., HAGEWOOD, J. H., HICKLING, E. J., HWANG, V. S. & BECK, J. G. (2011b): Factors contributing to anxious driving behavior: The role of stress history and accident severity. *Journal of anxiety disorders*, 25(4), 592-598.
- CLARKE, S. & ROBERTSON, I. (2005): A meta-analytic review of the Big Five personality factors and accident involvement in occupational and non-occupational settings. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 78(3), 355–376.
- CLASSEN, S., LEVY, C., MEYER, D. L., BEWERNITZ, M., LANFORD, D. N. & MANN, W. C. (2011): Simulated driving performance of combat veterans with mild traumatic brain injury and posttraumatic stress disorder: a pilot study. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 65(4), 419–427.
- COHEN, J. (1988): *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Revised ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates. Inc.
- CONSTANTINO, E., PANAYIOTOU, G., KONSTANTINO, N., LOUSIOU-LADD, A. & KAPARDIS, A. (2011): Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident; analysis and prevention*, 43(4), 1323–1331.
- CRAIG, A., ELBERS, N., JAGNOOR, J., GOPINATH, B., KIFLEY, A., DINH, M., POZZATO, I., IVERS, R., NICHOLAS, M. & CAMERON, I. (2017): The psychological impact of traffic injuries sustained in a road crash by bicyclists: a prospective study. *Traffic injury prevention*, 18(3), 273-280.
- CUIJPERS, P., NOMA, H., KARYOTAKI, E., VINKERS, C. H., CIPRIANI, A. & FURUKAWA, T. A. (2020): A network meta-analysis of the effects of psychotherapies, pharmacotherapies and their combination in the treatment of adult depression. *World Psychiatry*, 19(1), 92-107.

- DAHLEN, E. R., MARTIN, R. C., RAGAN, K. & KUHLMAN, M. M. (2005): Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident; analysis and prevention*, 37(2), 341–348.
- DAI, W., LIU, A., KAMINGA, A. C., DENG, J., LAI, Z., YANG, J. & WEN, S. W. (2018): Prevalence of acute stress disorder among road traffic accident survivors: a meta-analysis. *BMC psychiatry*, 18(1), 1-11.
- DAIGNEAULT, G., JOLY, P. & FRIGON, J.-Y. (2002): Previous convictions or accidents and the risk of subsequent accidents of older drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 34(2), 257-261.
- DAS, S., SUN, X., WANG, F. & LEBOEUF, C. (2015): Estimating likelihood of future crashes for crash-prone drivers. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 2(3), 145–157.
- DE LAS CUEVAS, C., RAMALLO, Y. & SANZ, E. J. (2010): Psychomotor performance and fitness to drive: the influence of psychiatric disease and its pharmacological treatment. *Psychiatry research*, 176(2-3), 236-241.
- DE LAS CUEVAS, C. & SANZ, E. J. (2008): Fitness to drive of psychiatric patients. *Primary care companion to the Journal of Clinical Psychiatry*, 10(5), 384.
- DE LAS CUEVAS CASTRESANA, C. & ÁLVAREZ, E. S. (2009): Mental illness and road safety. *Actas Esp Psiquiatr*, 37(2), 75-81.
- DE RAEDT, R. & PONJAERT-KRISTOFFERSEN, I. (2000): The relationship between cognitive/neuropsychological factors and car driving performance in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48(12), 1664-1668.
- Deutsches Zentrum für Altersfragen (2016): Deutscher Alterssurvey 2014: Zentrale Befunde, Available: [https://www.dza.de/fileadmin/dza/pdf/DEAS2014\\_Kurzfassung.pdf](https://www.dza.de/fileadmin/dza/pdf/DEAS2014_Kurzfassung.pdf) [Accessed 12.09.2022].
- DICKOV, A., MARTINOVIĆ-MITROVIĆ, S., VUČKOVIĆ, N., SILADJI-MLADENOVIĆ, D., MITROVIĆ, D., JOVIČEVIĆ, M. & MIŠIĆ-PAVKOV, G. (2009): Psychiatric consequences of stress after a vehicle accident. *Psychiatria Danubina*, 21(4), 483-489.
- DISASSA, A. & KEBU, H. (2019): Psychosocial factors as predictors of risky driving behavior and accident involvement among drivers in Oromia Region, Ethiopia. *Heliyon*, 5(6).
- DOBSON, A., BROWN, W., BALL, J., POWERS, J. & MCFADDEN, M. (1999): Women drivers' behaviour, socio-demographic characteristics and accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 31(5), 525–535.
- DOHERTY, S. T., ANDREY, J. C. & MACGREGOR, C. (1998): The situational risks of young drivers: The influence of passengers, time of day and day of week on accident rates. *Accident Analysis & Prevention*, 30(1), 45–52.
- DÖRFEL, D., RABE, S. & KARL\*, A. (2008): Coping Strategies in Daily Life as Protective and Risk Factors for Post Traumatic Stress in Motor Vehicle Accident Survivors. *Journal of Loss and Trauma*, 13(5), 422–440.
- DOUGALL, A. L., URSANO, R. J., POSLUSZNY, D. M., FULLERTON, C. S. & BAUM, A. (2001): Predictors of Posttraumatic Stress Among Victims of Motor Vehicle Accidents. *Psychosomatic Medicine*, 63(3), 402–411.
- DUFFY, E. (1957): The psychological significance of the concept of "arousal" or "activation.". *Psychological review*, 64(5), 265.

- DULA, C. S., ADAMS, C. L., MIESNER, M. T. & LEONARD, R. L. (2010): Examining relationships between anxiety and dangerous driving. *Accident Analysis & Prevention*, 42(6), 2050–2056.
- DUNLOP, S. M. & ROMER, D. (2010): Adolescent and young adult crash risk: sensation seeking, substance use propensity and substance use behaviors. *The Journal of adolescent health : official publication of the Society for Adolescent Medicine*, 46(1), 90–92.
- EBERT, R.-S. U. (2020): Symptomschwere und Aggravation in der Begutachtung psychischer Störungen. Dissertation, Halle (Saale), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 2020.
- EHLERS, A., HOFMANN, S. G., HERDA, C. A. & ROTH, W. T. (1994): Clinical characteristics of driving phobia. *Journal of Anxiety Disorders*, 8(4), 323-339.
- EHLERS, A., MARGRAF, J. & CHAMBLESS, D. (2001): Fragebogen zu körperbezogenen Ängsten, Kognitionen und Vermeidung: AKV, Beltz-Test.
- EHLERS, A., MAYOU, R. A. & BRYANT, B. (1998): Psychological Predictors of Chronic Posttraumatic Stress Disorder After Motor Vehicle Accidents. *Journal of abnormal psychology*, 107(3), 508–519.
- EHRING, T., EHLERS, A., CLEARE, A. J. & GLUCKSMAN, E. (2008a): Do acute psychological and psychobiological responses to trauma predict subsequent symptom severities of PTSD and depression? *Psychiatry research*, 161(1), 67–75.
- EHRING, T., EHLERS, A. & GLUCKSMAN, E. (2006): Contribution of cognitive factors to the prediction of post-traumatic stress disorder, phobia and depression after motor vehicle accidents. *Behaviour Research and Therapy*, 44(12), 1699-1716.
- EHRING, T., FRANK, S. & EHLERS, A. (2008b): The role of rumination and reduced concreteness in the maintenance of posttraumatic stress disorder and depression following trauma. *Cognitive therapy and research*, 32(4), 488-506.
- EHRING, T., KNAEVELSRUD, C., KRÜGER, A. & SCHÄFER, I. (2014): PTSD Checklist for DSM-5, German Version [Online]. <http://zep-hh.de/wp-content/uploads/2015/05/PCL-5.pdf>. [Accessed 18.04.2021].
- EID, M., GOLLWITZER, M. & SCHMITT, M. (2011): Statistik und Forschungsmethoden, Weinheim, Basel, Beltz.
- ELBERS, N. A., AKKERMANS, A. J., LOCKWOOD, K., CRAIG, A. & CAMERON, I. D. (2015): Factors that challenge health for people involved in the compensation process following a motor vehicle crash: a longitudinal study. *BMC Public Health*, 15(1), 339.
- FABRA, M., STEVENS, A. & MERTEN, T. (2009): Empfehlungen für die Begutachtung von PTBS-Opfern. *Versicherungsmedizin*, 61(3), 111.
- FASTENMEIER, W. (1995a): Autofahrer und Verkehrssituation. Neue Wege zur Bewertung von Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Strassenverkehrssysteme.
- FASTENMEIER, W. (1995b): Die Verkehrssituation als Analyseeinheit im Verkehrssystem. *MENSCH FAHRZEUG UMWELT*, (33).
- FASTENMEIER, W. & GSTALTER, H. (2015): Die Rolle der Psychologischen Fahrverhaltensbeobachtung im Beurteilungsprozess der Fahreignung von Senioren. *Z. Verkehrssicherh*, 6197-105.
- FAUL, F., ERDFELDER, E., BUCHNER, A. & LANG, A.-G. (2009): Statistical power analyses using G\* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior research methods*, 41(4), 1149-1160.

- FERGUSON, D., SWAIN-CAMPELL, N. & HOWORD, J. (2003): Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 27(3), 337–342.
- FISCHER, C., HEIDER, J., SCHRÖDER, A. & TAYLOR, J. E. (2019): “Help! I’m Afraid of Driving!” Review of Driving Fear and its Treatment. *Cognitive Therapy and Research*, 1-25.
- FITZHARRIS, M., FILDES, B., CHARLTON, J. & TINGVALL, C. (2005): The relationship between perceived crash responsibility and post-crash depression. *Annual Proceedings / Association for the Advancement of Automotive Medicine*, 4979–92.
- FLATTEN, G., GAST, U., HOFMANN, A., KNAEVELSRUD, C., LAMPE, A., LIEBERMANN, P., MAERCKER, A., REDDEMANN, L. & WÖLLER, W. (2011): S3-Leitlinie: Posttraumatische Belastungsstörung: ICD-10: F43. 1. Trauma & Gewalt, 5202-210.
- FOA, E. (1995): The posttraumatic diagnostic scale (PDS) manual. Minneapolis, MN: National Computer Systems, 1-5.
- FOA, E. B., CASHMAN, L., JAYCOX, L. & PERRY, K. (1997): The validation of a self-report measure of posttraumatic stress disorder: the Posttraumatic Diagnostic Scale. *Psychological assessment*, 9(4), 445.
- FRANKE, G. H. (2017): BSCL: Brief-Symptom-Checklist: Manual, Hogrefe Göttingen, Germany.
- FROMMBERGER, U., SCHLICKWEI, W., STIEGLITZ, R.-D., NYBERG, E., KUNER, E. & BERGEN, M. (1998): Die psychischen folgen nach verkehrsunfällen. *Unfallchirurgie*, 24(3), 115-121.
- FULLERTON, C. S., URSANO, R. J., EPSTEIN, R. S., CROWLEY, B., VANCE, K., KAO, T. C., DOUGALL, A. & BAUM, A. (2001): Gender differences in posttraumatic stress disorder after motor vehicle accidents. *The American journal of psychiatry*, 158(9), 1486–1491.
- GABERT-QUILLEN, C. A., IRISH, L. A., SLEDJESKI, E., FALLON, W., SPOONSTER, E. & DELAHANTY, D. L. (2012): The Impact of Social Support on the Relationship between Trauma History and PTSD Symptoms in Motor Vehicle Accident Victims. *International journal of stress management*, 19(1), 69–79.
- GEBERS, M. A. & PECK, R. C. (2003): Using traffic conviction correlates to identify high accident-risk drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 35(6), 903-912.
- GISEV, N., BELL, J. S. & CHEN, T. F. (2013): Interrater agreement and interrater reliability: key concepts, approaches, and applications. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 9(3), 330-338.
- GIUMMARRA, M. J., BLACK, O., SMITH, P., COLLIE, A., HASSANI-MAHMOOEI, B., ARNOLD, C. A., GONG, J. & GABBE, B. J. (2018): A population-based study of treated mental health and persistent pain conditions after transport injury. *Injury*, 49(10), 1787-1795.
- GLASER, W. R., WASCHULEWSKI, H., GLASER, M. O. & SCHMID, D. (2013): Ein Verfahren zur Messung der Fahrsicherheit im Realverkehr entwickelt am Begleiteten Fahren.
- GOLZ, D., HUCHLER, S., JÖRG, A. & KÜST, J. (2004): Beurteilung der Fahreignung. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 15(3), 157-167.
- GOPINATH, B., JAGNOOR, J., KIFLEY, A., POZZATO, I., DINH, M., CRAIG, A. & CAMERON, I. D. (2021): Twelve-month health outcomes for bicyclists and car occupants after a non-catastrophic traffic crash injury. *Annals of physical and rehabilitation medicine*, 64(2), 101368.
- GRÄCMANN, N. & ALBRECHT, M. (2019): Begutachtungsleitlinien zur Kraffthahreignung. (Mensch und Sicherheit)

- GRANT, D. M., BECK, J. G., MARQUES, L., PALYO, S. A. & CLAPP, J. D. (2008): The structure of distress following trauma: posttraumatic stress disorder, major depressive disorder, and generalized anxiety disorder. *Journal of Abnormal Psychology*, 117(3), 662–672.
- GREEN, B. L. (1990): Defining trauma: Terminology and generic stressor dimensions 1. *Journal of Applied Social Psychology*, 20(20), 1632-1642.
- GREENWOOD, M. & YULE, G. U. (1920): An inquiry into the nature of frequency distributions representative of multiple happenings with particular reference to the occurrence of multiple attacks of disease or of repeated accidents. *Journal of the Royal statistical society*, 83(2), 255-279.
- GUDMUNSDOTTIR, B., BECK, J. G., COFFEY, S. F., MILLER, L. & PALYO, S. A. (2004): Quality of life and post trauma symptomatology in motor vehicle accident survivors: the mediating effects of depression and anxiety. *Depression and anxiety*, 20(4), 187–189.
- GUEST, R., TRAN, Y., GOPINATH, B., CAMERON, I. D. & CRAIG, A. (2017): Psychological distress following a motor vehicle crash: evidence from a statewide retrospective study examining settlement times and costs of compensation claims. *BMJ open*, 7(9), e017515.
- GUEST, R., TRAN, Y., GOPINATH, B., CAMERON, I. D. & CRAIG, A. (2018): Prevalence and psychometric screening for the detection of major depressive disorder and post-traumatic stress disorder in adults injured in a motor vehicle crash who are engaged in compensation. *BMC psychology*, 6(1), 4.
- GULLIVER, P. & BEGG, D. (2007): Personality factors as predictors of persistent risky driving behavior and crash involvement among young adults. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 13(6), 376–381.
- HÄDER, M. & KÜHNE, M. (2009): Die Prägung des Antwortverhaltens durch die soziale Erwünschtheit. In: HÄDER, M. & HÄDER, S. (eds.) *Telefonbefragungen über das Mobilfunknetz: Konzept, Design und Umsetzung einer Strategie zur Datenerhebung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- HAGL, M., BUTOLLO, W., PETER, B. & GEORGI, H. (2009): Posttraumatische Belastungsstörung nach Verkehrsunfällen. Zur Bedeutung des peritraumatischen Erlebens. *Polizei & Wissenschaft*, 410-22.
- HAKAMIES-BLOMQUIST, L. (1994): Aging and Fatal Accidents in Male and Female Drivers. *Journal of Gerontology*, 49(6), S286-S290.
- HAMILTON, M. (1959): The assessment of anxiety states by rating. *British Journal of Medical Psychology*.
- HAMILTON, M. (1986): *The Hamilton rating scale for depression. Assessment of depression*. Springer.
- HANSE, C. P. (1988): Personality characteristics of the accident involved employee. *Journal of Business and Psychology*, 2(4), 346–365.
- HARVEY, A. G. & BRYANT, R. A. (1998a): Predictors of acute stress following mild traumatic brain injury. *Brain injury*, 12(2), 147–154.
- HARVEY, A. G. & BRYANT, R. A. (1998b): The Relationship Between Acute Stress Disorder and Posttraumatic Stress Disorder: A Prospective Evaluation of Motor Vehicle Accident Survivors. *Journal of consulting and clinical psychology*, 66(3), 507–512.
- HARVEY, A. G. & BRYANT, R. A. (1999): Predictors of acute stress following motor vehicle accidents. *Journal of traumatic stress*, 12(3), 519–525.

- HASSELBERG, M., KIRSEBOM, M., BÄCKSTRÖM, J., BERG, H.-Y. & RISSANEN, R. (2019): I did NOT feel like this at all before the accident: do men and women report different health and life consequences of a road traffic injury? *Injury prevention*, 25(4), 307-312.
- HÄTTICH, A. (1994): Fremd-und Selbstselektion als Problematik sensitiver gesundheitsbezogener Fragestellungen, Waxmann Verlag.
- HAUG, H.-J. (1997): Das AMDP-System in der klinischen Anwendung und Forschung, Verlag für Psychologie, Hogrefe.
- HAUTZINGER, M. (2015): Diagnostik in der Verhaltenstherapie. Verhaltenstherapiemanual. Springer.
- HAUTZINGER, M., BAILER, M., HOFMEISTER, D. & KELLER, F. (2012): Allgemeine Depressionsskala. 2., überarbeitete und neu normierte Auflage, Göttingen, Hogrefe.
- HAUTZINGER, M., KELLER, F., KÜHNER, C. & BECK, A. T. (2009): Beck depressions-Inventar: BDI II; manual, Pearson Assessment.
- HAYES, A. F. (2022): The PROCESS macro for SPSS, SAS, and R [Online]. Available: <https://www.processmacro.org/index.html> [Accessed 10.10. 2022].
- HEMMERICH, W. A. (2022): Gepaarter t-Test: Einseitig testen [Online]. Available: <https://statistikguru.de/spss/gepaarter-t-test/einseitig-testen.html> [Accessed 28.09. 2022].
- HERMANN, E., GASSMANN, D. & MUNSCH, S. (2009): Schlafstörungen. In: MARGRAF, J. (ed.) Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Springer.
- HERRMANN-LINGEN, C., BUSS, U. & SNAITH, P. (2011): Hospital Anxiety and Depression Scale-Deutsche Version (HADS-D), Huber.
- HICKLING, E. J. & BLANCHARD, E. B. (1992): Post-traumatic stress disorder and motor vehicle accidents. *Journal of Anxiety Disorders*, 6(3), 285–291.
- HÍJAR, M., CARRILLO, C., FLORES, M., ANAYA, R. & LOPEZ, V. (2000): Risk factors in highway traffic accidents: a case control study. *Accident Analysis & Prevention*, 32(5), 703–709.
- HILAKIVI, I., VEILAHTI, J., ASPLUND, P., SINIVUO, J., LAITINEN, L. & KOSKENVUO, K. (1989): A sixteen-factor personality test for predicting automobile driving accidents of young drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 21(5), 413–418.
- HILTON, M. F., STADDON, Z., SHERIDAN, J. & WHITEFORD, H. A. (2009): The impact of mental health symptoms on heavy goods vehicle drivers' performance. *Accident Analysis & Prevention*, 41(3), 453-461.
- HO, R., DAVIDSON, G., VAN DYKE, M. & AGAR-WILSON, M. (2000): The Impact of Motor Vehicle Accidents on the Psychological Well-being of At-fault Drivers and Related Passengers. *Journal of health psychology*, 5(1), 33–51.
- HODGSON, R. C. & WEBSTER, R. A. (2011): Mediating role of peritraumatic dissociation and depression on post-MVA distress: path analysis. *Depression and anxiety*, 28(3), 218–226.
- HOFFMANN, S. & BULD, S. (2006): Darstellung und Evaluation eines Trainings zum Fahren in der Fahrsimulation. VDI-Berichte, (1960).
- HOLMES, T. H. & RAHE, R. H. (1967): The social readjustment rating scale. *Journal of psychosomatic research*.
- HOU, C.-C., CHEN, S.-C., TAN, L.-B., CHU, W.-Y., HUANG, C.-M., LIU, S.-Y. & CHEN, K.-T. (2012): Psychoactive substance use and the risk of motor vehicle crash injuries in

- southern Taiwan. *Prevention science : the official journal of the Society for Prevention Research*, 13(1), 36–42.
- HOX, J. J., MOERBEEK, M. & VAN DE SCHOOT, R. (2017): *Multilevel analysis: Techniques and applications*, Routledge.
- HRUSKA, B., FALLON, W., SPOONSTER, E., SLEDJESKI, E. M. & DELAHANTY, D. L. (2011): Alcohol use disorder history moderates the relationship between avoidance coping and posttraumatic stress symptoms. *Psychology of addictive behaviors : journal of the Society of Psychologists in Addictive Behaviors*, 25(3), 405–414.
- HRUSKA, B., IRISH, L. A., PACELLA, M. L., SLEDJESKI, E. M. & DELAHANTY, D. L. (2014): PTSD symptom severity and psychiatric comorbidity in recent motor vehicle accident victims: a latent class analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 28(7), 644–649.
- IRISH, L. A., GABERT-QUILLEN, C. A., CIESLA, J. A., PACELLA, M. L., SLEDJESKI, E. M. & DELAHANTY, D. L. (2013): An examination of PTSD symptoms as a mediator of the relationship between trauma history characteristics and physical health following a motor vehicle accident. *Depression and anxiety*, 30(5), 475–482.
- ITEKE, O., BAKARE, M. O., AGOMOH, A. O., UWAKWE, R. & ONWUKWE, J. U. (2011): Road traffic accidents and posttraumatic stress disorder in an orthopedic setting in South-Eastern Nigeria: a controlled study. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 1939.
- IVERSEN, H. & RUNDMO, T. (2002): Personality, risky driving and accident involvement among Norwegian drivers. *Personality and Individual Differences*, 33(8), 1251–1263.
- JACOBI, F., HÖFLER, M., SIEGERT, J., MACK, S., GERSCHLER, A., SCHOLL, L., BUSCH, M. A., HAPKE, U., MASKE, U. & SEIFFERT, I. (2014): Twelve-month prevalence, comorbidity and correlates of mental disorders in Germany: the Mental Health Module of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1-MH). *International journal of methods in psychiatric research*, 23(3), 304-319.
- JEAVONS, S., GREENWOOD, K. M. & L. HORNE, D. J. D. (2000): Accident cognitions and subsequent psychological trauma. *Journal of traumatic stress*, 13(2), 359–365.
- JONES, I. H. & RILEY, W. T. (1987): The post-accident syndrome: variations in the clinical picture. *The Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 21(4), 560–567.
- KAMOLZ, S., REIF, A. & WIESBECK, G. (2003): Die Posttraumatische Belastungsstörung-Teil 2: Kosten, Komorbiditäten und Therapie. *Krankenhauspsychiatrie*, 14(04), 149-155.
- KAPFFHAMMER, H.-P., DOBMEIER, P., EHRENTAUT, H. & ROTHENHÄUSLER, H.-B. (2001): Trauma und Dissoziation–eine neurobiologische Perspektive. *Persönlichkeitsstörungen*, 54-27.
- KAPTEIN, N. A., THEEUWES, J. & VAN DER HORST, R. (1996): Driving simulator validity: Some considerations. *Transportation research record*, 1550(1), 30-36.
- KAUßNER, Y. (2007): *Fahrtauglichkeit bei Morbus Parkinson*.
- KAUßNER, Y., KENNTNER-MABIALA, R. & HOFFMANN, S. (2014): A modular approach to diagnose fitness to drive in driving simulation. Poster presented at the International Conference on Ageing and Safe Mobility. Bergisch-Gladbach, Germany.
- KAUßNER, Y. & KRÜGER, H.-P. (2012): *Psychopharmaka und Fahrtüchtigkeit*. Handbuch der psychiatrischen Pharmakotherapie. Springer.
- KAUßNER, Y., KURASZKIEWICZ, A., SCHOCH, S., MARKEL, P., HOFFMANN, S., BAUR-STREUBEL, R., KENNTNER-MABIALA, R. & PAULI, P. (2020): Treating patients with driving phobia by virtual reality exposure therapy—a pilot study. *PloS one*, 15(1), 1-14.

- KAZANTZIS, N., KENNEDY-MOFFAT, J., FLETT, R. A., PETRIK, A. M., LONG, N. R. & CASTELL, B. (2012): Predictors of chronic trauma-related symptoms in a community sample of New Zealand motor vehicle accident survivors. *Culture, medicine and psychiatry*, 36(3), 442–464.
- KAŹMIERCZAK, I., STRELAU, J. & ZAWADZKI, B. (2016): Post-traumatic cognitions as a mediator of the relationship between sense of coherence and post-traumatic stress disorder after motor vehicle accidents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4138–44.
- KELLEY, A. M., ATHY, J. R., CHO, T. H., ERICKSON, B., KING, M. & CRUZ, P. (2012): Risk propensity and health risk behaviors in U.S. army soldiers with and without psychological disturbances across the deployment cycle. *Journal of psychiatric research*, 46(5), 582–589.
- KENARDY, J., EDMED, S. L., SHOURIE, S., WARREN, J., CROTHERS, A., BROWN, E. A., CAMERON, C. M. & HERON-DELANEY, M. (2018): Changing patterns in the prevalence of posttraumatic stress disorder, major depressive episode and generalized anxiety disorder over 24 months following a road traffic crash: Results from the UQ SuPPORT study. *Journal of affective disorders*, 236172-179.
- KENNEDY, R. S., LANE, N. E., BERBAUM, K. S. & LILIENTHAL, M. G. (1993): Simulator Sickness Questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3203-220.
- KENNTNER-MABIALA, R., KAUSSNER, Y., JAGIELLOWICZ-KAUFMANN, M., HOFFMANN, S. & KRÜGER, H.-P. (2015): Driving performance under alcohol in simulated representative driving tasks: an alcohol calibration study for impairments related to medicinal drugs. *Journal of clinical psychopharmacology*, 35(2), 134.
- KENNTNER-MABIALA, R., MAAG, C., KAUSSNER, Y., HOFFMANN, S. & SCHUMACHER, M. Are Driving Simulators Suitable to Measure the Driving Competence of Elderly Drivers? Tenth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, 2019. 335-341.
- KESSLER, R. C., SONNEGA, A., BROMET, E., HUGHES, M. & NELSON, C. B. (1995): Posttraumatic stress disorder in the National Comorbidity Survey. *Archives of general psychiatry*, 52(12), 1048-1060.
- KHODADADI-HASSANKIADEH, N., NAYERI, N. D., SHAHSAVARI, H., YOUSEFZADEH-CHABOK, S. & HAGHANI, H. (2017): Predictors of post-traumatic stress disorder among victims of serious motor vehicle accidents. *International journal of community based nursing and midwifery*, 5(4), 355.
- KINATEDER, M., PAULI, P., MUELLER, M. & MUEHLBERGER, A. (2012): Stress responses and modified driving behavior after a virtual traffic accident. *ZEITSCHRIFT FÜR KLINISCHE PSYCHOLOGIE UND PSYCHOTHERAPIE*, 41(3), 190-200.
- KLAIBERG, A., SCHUMACHER, J. & BRÄHLER, E. (2004): General Health Questionnaire 28 (GHQ-28): Teststatistische Überprüfung einer deutschen Version in einer bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe. *Z Klin Psychol Psychiatr Psychother*, 5231-42.
- KOBASA, S. C. (1979a): Personality and resistance to illness. *American journal of community psychology*, 7(4), 413-423.
- KOBASA, S. C. (1979b): Stressful life events, personality, and health: an inquiry into hardiness. *Journal of personality and social psychology*, 37(1), 1.
- KOBAYASHI, I., SLEDJESKI, E. M. & DELAHANTY, D. L. (2019): Gender and age interact to predict the development of posttraumatic stress disorder symptoms following a motor

- vehicle accident. *Psychological trauma : theory, research, practice and policy*, 11(3), 328–336.
- KOBAYASHI, I., SLEDJESKI, E. M., SPOONSTER, E., FALLON, W. F. & DELAHANTY, D. L. (2008): Effects of early nightmares on the development of sleep disturbances in motor vehicle accident victims. *Journal of traumatic stress*, 21(6), 548–555.
- KOREN, D., ISAAC ARNON, I., LAVIE, P. & KLEIN, E. (2002): Sleep Complaints as Early Predictors of Posttraumatic Stress Disorder: A 1-Year Prospective Study of Injured Survivors of Motor Vehicle Accidents. *The American journal of psychiatry*, 159, 855–857.
- KOVACEVIC, J., MISKULIN, M., DEGMECIC, D., VCEV, A., LEOVIC, D., SISLJAGIC, V., SIMIC, I., PALENKIC, H., VCEV, I. & MISKULIN, I. (2020): Predictors of mental health outcomes in road traffic accident survivors. *Journal of clinical medicine*, 9(2), 309.
- KRANICH, U. (2018): Psychologische Fahrverhaltensbeobachtung. In: SCHUBERT, W., HUETTEN, M., REIMANN, C., GRAW, M., SCHNEIDER, W. & STEPHAN, E. (eds.) *Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung – Kommentar*. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Bonn: Kirschbaum-Verlag.
- KROJ, G. & PFEIFFER, G. (1973): Der Kölner Fahrverhaltens-Test (KFVT), Faktor Mensch im Verkehr, Heft 21, Frankfurt: Dr. Arthur Tetzlaff-Verlag.
- KRÜGER-GOTTSCHALK, A., KNAEVELSRUD, C., RAU, H., DYER, A., SCHÄFER, I., SCHELLONG, J. & EHRING, T. (2017): The German version of the Posttraumatic Stress Disorder Checklist for DSM-5 (PCL-5): psychometric properties and diagnostic utility. *BMC psychiatry*, 17(1), 379.
- KUCH, K., COX, B. J. & DIRENFELD, D. M. (1995a): Accident Fear Questionnaire (AFQ). A brief self-rating scale for PTSD after road vehicle accident. *Journal of Anxiety Disorders*, 9, 503–514.
- KUCH, K., COX, B. J. & DIRENFELD, D. M. (1995b): A brief self-rating scale for PTSD after road vehicle accident. *Journal of Anxiety Disorders*, 9(6), 503–514.
- KUCH, K., COX, B. J. & EVANS, R. J. (1996): Posttraumatic stress disorder and motor vehicle accidents: a multidisciplinary overview. *Canadian journal of psychiatry. Revue canadienne de psychiatrie*, 41(7), 429–434.
- KUHN, E. (2004): Peritraumatic risk factors and early posttraumatic maintaining factors of posttraumatic stress disorder in motor vehicle accident survivors. Dissertation, State University of New York at Albany.
- KUHN, E., BLANCHARD, E. B., FUSE, T., HICKLING, E. J. & BRODERICK, J. (2006): Heart rate of motor vehicle accident survivors in the emergency department, peritraumatic psychological reactions, ASD, and PTSD severity: a 6-month prospective study. *Journal of traumatic stress*, 19(5), 735–740.
- KUHN, E., DRESCHER, K., RUZEK, J. & ROSEN, C. (2010): Aggressive and unsafe driving in male veterans receiving residential treatment for PTSD. *Journal of traumatic stress*, 23(3), 399–402.
- KÜHN, M. (2006): Die psychischen Folgen von schweren Unfällen und ihren Prädiktoren. Dissertation, University of Zurich.
- KUPCHIK, M., STROUS, R. D., EREZ, R., GONEN, N., WEIZMAN, A. & SPIVAK, B. (2007): Demographic and clinical characteristics of motor vehicle accident victims in the community general health outpatient clinic: a comparison of PTSD and non-PTSD subjects. *Depression and anxiety*, 24(4), 244–250.
- LANGFORD, J., KOPPEL, S., MCCARTHY, D. & SRINIVASAN, S. (2008): In defence of the 'low-mileage bias'. *Accident; analysis and prevention*, 40(6), 1996–1999.

- LEEIES, M., PAGURA, J., SAREEN, J. & BOLTON, J. M. (2010): The use of alcohol and drugs to self-medicate symptoms of posttraumatic stress disorder. *Depression and anxiety*, 27(8), 731-736.
- LEW, H. L., KRAFT, M., POGODA, T. K., AMICK, M. M., WOODS, P. & CIFU, D. X. (2011): Prevalence and characteristics of driving difficulties in Operation Iraqi Freedom/Operation Enduring Freedom combat returnees. *Journal of rehabilitation research and development*, 48(8), 913–925.
- LEWIS, G. C., PLATTS-MILLS, T. F., LIBERZON, I., BAIR, E., SWOR, R., PEAK, D., JONES, J., RATHLEV, N., LEE, D., DOMEIER, R., HENDRY, P. & MCLEAN, S. A. (2014): Incidence and predictors of acute psychological distress and dissociation after motor vehicle collision: a cross-sectional study. *Journal of trauma & dissociation : the official journal of the International Society for the Study of Dissociation (ISSD)*, 15(5), 527–547.
- LIN, W., GONG, L., XIA, M. & DAI, W. (2018): Prevalence of posttraumatic stress disorder among road traffic accident survivors: a PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine*, 97(3).
- LITTLETON, S., HUGHES, D., POUSTIE, S., ROBINSON, B., NEEMAN, T., SMITH, P. & CAMERON, I. D. (2012): The influence of fault on health in the immediate post-crash period following road traffic crashes. *Injury*, 43(9), 1586-1592.
- LOURENS, P. F., VISSERS, J. A. M. M. & JESSURUN, M. (1999): Annual mileage, driving violations, and accident involvement in relation to drivers' sex, age, and level of education. *Accident Analysis & Prevention*, 31(5), 593–597.
- LÖWE, B. (2015): Patient Health Questionnaire (PHQ-9): Deutsche Version Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.
- MACK, S., JACOBI, F., GERSCHLER, A., STREHLE, J., HÖFLER, M., BUSCH, M. A., MASKE, U. E., HAPKE, U., SEIFFERT, I. & GAEBEL, W. (2014): Self-reported utilization of mental health services in the adult German population—evidence for unmet needs? Results of the DEGS1-Mental Health Module (DEGS1-MH). *International journal of methods in psychiatric research*, 23(3), 289-303.
- MAERCKER, A. & SCHÜTZWOHL, M. (1998): Erfassung von psychischen Belastungsfolgen: Die Impact of Event Skala-revidierte Version (IES-R). *Diagnostica*.
- MAES, M., MYLLE, J., DELMEIRE, LAURE & ALTAMURA, C. (2000): Psychiatric morbidity and comorbidity following accidental man-made traumatic events: incidence and risk factors. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 250(3), 156–162.
- MAIA, A. C. & RIBEIRO, E. (2010): The psychological impact of motor vehicle accidents on emergency service workers. *European Journal of Emergency Medicine*, 17(5), 296-301.
- MÄIREAN, C. (2020): Posttraumatic stress symptoms, fear and avoidance of driving, and aberrant driving behaviors. The moderating role of gender. *Journal of Transport & Health*, 16100830.
- MALTA, L., BLANCHARD, E. B., TAYLOR, A. E., HICKLING, E. J. & FREIDENBERG, B. (2002): Personality disorders and posttraumatic stress disorder in motor vehicle accident survivors. *The Journal of Nervous and Mental Disease*., 190(11), 767–774.
- MANN, R. E., ASBRIDGE, M., STODUTO, G., SMART, R. G., GOLDBLOOM, D. S., VINGILIS, E. R. & WICKENS, C. M. (2010): Psychological distress and collision involvement among adult drivers. *Stress and Health*, 26(2), 127–134.
- MARASINI, G., CALEFFI, F., MACHADO, L. M. & PEREIRA, B. M. (2022): Psychological consequences of motor vehicle accidents: a systematic review. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 89249-264.

- MARGRAF, J., CWIK, J., SUPPIGER, A. & SCHNEIDER, S. (2017): DIPS Open Access: Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen. Bochum: Ruhr-Universität Bochum, Forschungs-und Behandlungszentrum für psychische Gesundheit. Verfügbar unter <https://omp.ub.rub.de/index.php/RUB/catalog/book/100> [Accessed am 04.06.2024].
- MARGRAF, J. & MILENKOVIC, N. (2009): Klassifikation psychischer Störungen. Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Springer.
- MARTINIUK, A. L., IVERS, R. Q., GLOZIER, N., PATTON, G. C., SENSERRICK, T., BOUFOUS, S., LAM, L. T., WILLIAMSON, A., STEVENSON, M. & WOODWARD, M. (2010): Does psychological distress increase the risk for motor vehicle crashes in young people? Findings from the DRIVE Study. *Journal of Adolescent Health*, 47(5), 488-495.
- MARTINIUK, A. L. C., IVERS, R. Q., GLOZIER, N., PATTON, G. C., LAM, L. T., BOUFOUS, S., SENSERRICK, T., WILLIAMSON, A., STEVENSON, M. & NORTON, R. (2009): Self-harm and risk of motor vehicle crashes among young drivers: findings from the DRIVE Study. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 181(11), 807–812.
- MASSIE, D. L., CAMPBELL, K. L. & WILLIAMS, A. F. (1995): Traffic Accident involvement rates by driver age and gender.
- MATSUOKA, Y., NISHI, D., NAKAJIMA, S., YONEMOTO, N., NOGUCHI, H., OTOMO, Y. & KIM, Y. (2009): Impact of psychiatric morbidity on quality of life after motor vehicle accident at 1-month follow up. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 63(2), 235–237.
- MAYER, K. & STEVENS, A. (2000): Psychische Beeinträchtigungen als Unfallfolgen aus ärztlicher Sicht. *Trauma und Berufskrankheit*, 2(4), S456-S460.
- MAYOU, R., BRYANT, B. & DUTHIE, R. (1993): Psychiatric consequences of road traffic accidents. *Bmj*, 307(6905), 647-651.
- MAYOU, R., SIMKIN, S. & THRELFALL, J. (1991): The effects of road traffic accidents on driving behaviour. *Injury*, 22(5), 365-368.
- MAYOU, R. A., BRYANT, B. & EHLERS, A. (2001): Prediction of Psychological Outcomes One Year After a Motor Vehicle Accident. *The American journal of psychiatry*, 1581231–1238.
- MAYOU, R. A., EHLERS, A. & BRYANT, B. (2002): Posttraumatic stress disorder after motor vehicle accidents: 3-year follow-up of a prospective longitudinal study. *Behaviour research and therapy*, 40(6), 665–675.
- MCGUIRE, F. L. (1976): Personality Factors in Highway Accidents.
- MEYER, C. & STEIL, R. (1998): Die posttraumatische Belastungsstörung nach Verkehrsunfällen. *Der Unfallchirurg*, 101(12), 878-893.
- MICELI, M. & CASTELFRANCHI, C. (1998): How to silence one's conscience: Cognitive defenses against the feeling of guilt. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, 28(3), 287-318.
- MICHON, J. A. (1985): A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do? *Human behavior and traffic safety*. Springer.
- MIYATA, A., IWAMOTO, K., KAWANO, N., ALEKSIC, B., ANDO, M., EBE, K., FUJITA, K., YOKOYAMA, M., AKIYAMA, T., IGARASHI, Y. & OZAKI, N. (2018): Driving performance of stable outpatients with depression undergoing real-world treatment. *Psychiatry and clinical neurosciences*, 72(6), 399–408.

- MOVIG, K. L. L., MATHIJSSSEN, M. P. M., NAGEL, P. H. A., VAN EGMOND, T., GIER, J. J. D., LEUFKENS, H. G. M. & EGBERTS, A. C. G. (2004): Psychoactive substance use and the risk of motor vehicle accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 36(4), 631–636.
- MUELLER, T. I. & LEON, A. C. (1996): Recovery, chronicity, and levels of psychopathology in major depression. *Psychiatric Clinics of North America*, 19(1), 85-102.
- MULLEN, N., CHARLTON, J., DEVLIN, A. & BEDARD, M. (2011): Simulator validity: Behaviours observed on the simulator and on the road. *Handbook of driving simulation for engineering, medicine and psychology*. CRC Press.
- NABI, H., RACHID SALMI, L., LAFONT, S., CHIRON, M., ZINS, M. & LAGARDE, E. (2007): Attitudes associated with behavioral predictors of serious road traffic crashes: results from the GAZEL cohort. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 13(1), 26–31.
- NAIM, R., WALD, I., LIOR, A., PINE, D. S., FOX, N. A., SHEPPES, G., HALPERN, P. & BAR-HAIM, Y. (2014): Perturbed threat monitoring following a traumatic event predicts risk for post-traumatic stress disorder. *Psychological medicine*, 44(10), 2077–2084.
- NEUKUM, A. & KRÜGER, H.-P. (2003): Fahrerreaktionen bei Lenksystemstoerungen-Untersuchungsmethodik und Bewertungskriterien/Driver reaction to steering system failures-methodology and criteria for evaluation. (VDI-Berichte, 1791). Düsseldorf: VDI-VERLAG.
- NICKERSON, A., ADERKA, I. M., BRYANT, R. A. & HOFMANN, S. G. (2013): The role of attribution of trauma responsibility in posttraumatic stress disorder following motor vehicle accidents. *Depression and anxiety*, 30(5), 483–488.
- NING, L., GUAN, S. & LIU, J. (2017): Impact of personality and social support on posttraumatic stress disorder after traffic accidents. *Medicine*, 96(34), e7815.
- NISHI, D., MATSUOKA, Y. & KIM, Y. (2010): Posttraumatic growth, posttraumatic stress disorder and resilience of motor vehicle accident survivors. *BioPsychoSocial Medicine*, 4(1), 1–6.
- NORMAN, G. R., SLOAN, J. A. & WYRWICH, K. W. (2003): Interpretation of changes in health-related quality of life: the remarkable universality of half a standard deviation. *Medical care*, 582-592.
- NORRIS, F. H., MATTHEWS, B. A. & RIAD, J. K. (2000): Characterological, situational, and behavioral risk factors for motor vehicle accidents: a prospective examination. *Accident Analysis & Prevention*, 32(4), 505-515.
- OKON, E. & MEERMANN, R. (2003): Reaktion auf Unfälle mit Personenschaden-Akute und posttraumatische Belastungsstörung bei Ärzten, Polizei-und Rettungskräften. *Notfall Medizin*, 29(06), 255-259.
- ÖST, L.-G. (2009): Spezifische Phobien. In: MARGRAF, J., SCHNEIDER, S. & MEINLSCHMIDT, G. (eds.) *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*. Heidelberg: Springer.
- OZER, E. J., BEST, S. R., LIPSEY, T. L. & WEISS, D. S. (2003): Predictors of posttraumatic stress disorder and symptoms in adults: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 129(1), 52.
- ÖZKAN, T. & LAJUNEN, T. (2005): Why are there sex differences in risky driving? the relationship between sex and gender-role on aggressive driving, traffic offences, and accident involvement among young turkish drivers. *Aggressive Behavior*, 31(6), 547–558.
- PARKER, D., WEST, R., STRADLING, S. & MANSTEAD, A. S. R. (1995): Behavioural characteristics and involvement in different types of traffic accident.

- PIENDL, T. A. (2015): Auswirkungen von depressiven Störungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit und die Fahrkompetenz.
- PLATTS-MILLS, T. F., NEBOLISA, B. C., FLANNIGAN, S. A., RICHMOND, N. L., DOMEIER, R. M., SWOR, R. A., HENDRY, P. L., PEAK, D. A., RATHLEV, N. K., JONES, J. S., LEE, D. C., JONES, C. W. & MCLEAN, S. A. (2017): Post-Traumatic Stress Disorder among Older Adults Experiencing Motor Vehicle Collision: A Multicenter Prospective Cohort Study. *The American journal of geriatric psychiatry : official journal of the American Association for Geriatric Psychiatry*, 25(9), 953–963.
- POSCHADEL, S., BOENKE, D., BLOEBAUM, A. & RABCZINSKI, S. (2012): Ältere Autofahrer: Erhalt, Verbesserung und Verlängerung der Fahrkompetenz durch Training. *Mobilität und Alter*, (6).
- POSSIS, E., BUI, T., GAVIAN, M., LESKELA, J., LINARDATOS, E., LOUGHLIN, J. & STROM, T. (2014): Driving difficulties among military veterans: clinical needs and current intervention status. *Military medicine*, 179(6), 633-639.
- POZZATO, I., CRAIG, A., GOPINATH, B., KIFLEY, A., TRAN, Y., JAGNOOR, J. & CAMERON, I. (2020): Outcomes after traffic injury: mental health comorbidity and relationship with pain interference. *BMC psychiatry*, 20(1), 1-13.
- POZZATO, I., CRAIG, A., GOPINATH, B., TRAN, Y., DINH, M., GILLETT, M. & CAMERON, I. (2019): Biomarkers of autonomic regulation for predicting psychological distress and functional recovery following road traffic injuries: protocol for a prospective cohort study. *BMJ open*, 9(4), e024391.
- RAMAEKERS, J. G., BERGHAUS, G., VAN LAAR, M. & DRUMMER, O. H. (2004): Dose related risk of motor vehicle crashes after cannabis use. *Drug and alcohol dependence*, 73(2), 109–119.
- REASON, J., MANSTEAD, A., STRADLING, S., BAXTER, J. & CAMPBELL, K. (1990): Errors and violations on the roads: a real distinction? *Ergonomics*, 33(10-11), 1315-1332.
- RIEF, W. & STENZEL, N. (2012): Diagnostik und Klassifikation. *Klinische Psychologie und Psychotherapie für Bachelor*. Springer.
- RISSE, R. & BRANDSTÄTTER, C. (1985): Die Wiener Fahrprobe. *Freie Beobachtung*. KL FACHBUCH KfV, 21.
- ROBINSON, J., SAREEN, J., COX, B. J. & BOLTON, J. (2009): Self-medication of anxiety disorders with alcohol and drugs: Results from a nationally representative sample. *Journal of anxiety disorders*, 23(1), 38-45.
- ROHRER, J. M. (2018): Thinking clearly about correlations and causation: Graphical causal models for observational data. *Advances in methods and practices in psychological science*, 1(1), 27-42.
- RYB, G. E., DISCHINGER, P. C., READ, K. M. & KUFERA, J. A. (2009): PTSD After Severe Vehicular Crashes. *Annals of Advances in Automotive Medicine / Annual Scientific Conference*, 53177–193.
- SAGBERG, F. (2006): Driver health and crash involvement: a case-control study. *Accident; analysis and prevention*, 38(1), 28–34.
- SCHÄFER, I., GAST, U., HOFMANN, A., KNAEVELSRUD, C., LAMPE, A., LIEBERMANN, P., LOTZIN, A., MAERCKER, A., ROSNER, R. & WÖLLER, W. (2019): S3-leitlinie posttraumatische belastungsstörung, Springer.
- SCHLENDER, D. (2008): Simulatorkrankheit in Fahrsimulatoren/Simulator sickness in driving simulators. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 54(2).

- SCHNYDER, U. & MOERGELI, H. (2002): German version of clinician-administered PTSD scale. *Journal of Traumatic Stress: Official Publication of The International Society for Traumatic Stress Studies*, 15(6), 487-492.
- SCHNYDER, U., MOERGELI, H., KLAGHOFER, R. & BUDDEBERG, C. (2001): Incidence and Prediction of Posttraumatic Stress Disorder Symptoms in Severely Injured Accident Victims. *The American journal of psychiatry*, (158), 594 - 500.
- SCHUBERT, W. & WAGNER, T. (2003): Die psychologische Fahrverhaltensbeobachtung-Grundlagen, Methodik und Anwendungsmöglichkeiten/Cognitive Driving Behaviour Inventory. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 49(3).
- SCOTT-PARKER, B., WATSON, B., KING, M. J. & HYDE, M. K. (2011): The psychological distress of the young driver: a brief report. *Injury prevention : journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention*, 17(4), 275–277.
- SCOTT-PARKER, B., WATSON, B., KING, M. J. & HYDE, M. K. (2013): A further exploration of sensation seeking propensity, reward sensitivity, depression, anxiety, and the risky behaviour of young novice drivers in a structural equation model. *Accident Analysis & Prevention*, 50465-471.
- SEETHALAKSHMI, R., DHAVALI, H. S., GAWANDE, S. & DEWAN, M. (2006): Psychiatric Morbidity Following Motor Vehicle Crashes: A Pilot Study from India. *Journal of Psychiatric Practice*, 12415–418.
- SHECHTMAN, O., CLASSEN, S., AWADZI, K. & MANN, W. (2009): Comparison of driving errors between on-the-road and simulated driving assessment: a validation study. *Traffic injury prevention*, 10(4), 379-385.
- SIEGRIST, P. & MAERCKER, A. (2010): Deutsche Fassung der Short Screening Scale for DSM-IV Posttraumatic Stress Disorder. *Trauma & Gewalt*, 3208-213.
- SILOVE, D., BLASZCZYNSKI, A., MANICAVASAGER, V., TYNDALL, K., PETRIDIS, A. & HILLMAN, K. (2003): Capacity of screening questionnaires to predict psychiatric morbidity 18 months after motor vehicle accidents. *The Journal of nervous and mental disease*, 191(9), 604–610.
- SMITH, D. L. & HECKERT, T. M. (1998): Personality Characteristics and Traffic Accidents of College Students.
- SOMMER, S., ARNO, P., STRYPSTEN, M., EECKHOUT, G. & ROTHERMEL, S. (2003): On-road Assessment methodology and Reference road test. *AGILE Deliverable*, 4.
- STALLARD, P., VELLEMAN, R., LANGSFORD, J. & BALDWIN, S. (2001): Coping and psychological distress in children involved in road traffic accidents. *British Journal of Clinical Psychology*, 40(2), 197-208.
- Statista (2022): Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland von 1991 bis 2021, Hamburg, Available: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1251/umfrage/entwicklung-des-bruttoinlandsprodukts-seit-dem-jahr-1991/> [Accessed 27.09.2022].
- Statistisches Bundesamt (2020): Verkehrsunfälle Dezember 2019, Wiesbaden, Available: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-monat-2080700191124.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-monat-2080700191124.pdf?__blob=publicationFile) [Accessed 12.12.2022].
- Statistisches Bundesamt (2021): Verkehrsunfälle 2020, Wiesbaden, Available: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700207004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700207004.pdf?__blob=publicationFile) [Accessed 12.12.2022].

- Statistisches Bundesamt (2022): Verkehrsunfälle 2021, Wiesbaden, Available: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700217004.pdf?\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-jahr-2080700217004.pdf?_blob=publicationFile) [Accessed 12.12.2022].
- STEIN, D. J., KARAM, E. G., SHAHLY, V., HILL, E. D., KING, A., PETUKHOVA, M., ATWOLI, L., BROMET, E. J., FLORESCU, S., HARO, J. M., HINKOV, H., KARAM, A., MEDINA-MORA, M. E., NAVARRO-MATEU, F., PIAZZA, M., SHALEV, A., TORRES, Y., ZASLAVSKY, A. M. & KESSLER, R. C. (2016): Post-traumatic stress disorder associated with life-threatening motor vehicle collisions in the WHO World Mental Health Surveys. *BMC psychiatry*, 16257.
- STONER, H. A., FISHER, D. L. & MOLLENHAUER, M. (2011): Simulator and scenario factors influencing simulator sickness. *Handbook of driving simulation for engineering, medicine, and psychology*.
- STREECK-FISCHER, A., FEGERT, J. M. & FREYBERGER, H. J. (2009): Posttraumatische Belastungsstörungen. *Adoleszenzpsychiatrie. Psychiatrie und Psychotherapie der Adoleszenz und des jungen Erwachsenenalters*.
- SÜMER, N. (2003): Personality and behavioral predictors of traffic accidents: testing a contextual mediated model. *Accident Analysis & Prevention*, 35(6), 949–964.
- SUTHERLAND, J., MIDDLETON, J., ORNSTEIN, T. J., LAWSON, K. & VICKERS, K. (2016): Assessing accident phobia in mild traumatic brain injury: The Accident Fear Questionnaire. *Rehabilitation psychology*, 61(3), 317–327.
- TAYLOR, J., DEANE, F. & PODD, J. (2002): Driving-related fear: A review. *Clinical psychology review*, 22(5), 631-645.
- TAYLOR, J. E. (2018): The extent and characteristics of driving anxiety. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 5870-79.
- TAYLOR, J. E., DEANE, F. P. & PODD, J. (2007): Diagnostic features, symptom severity, and help-seeking in a media-recruited sample of women with driving fear. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 29(2), 81-91.
- TINSLEY, H. E. & WEISS, D. J. (1975): Interrater reliability and agreement of subjective judgments. *Journal of Counseling Psychology*, 22(4), 358.
- TOLIN, D. F. (2010): Is cognitive-behavioral therapy more effective than other therapies?: A meta-analytic review. *Clinical psychology review*, 30(6), 710-720.
- TRAN, T. T., ADAMS-BEDFORD, J., YIENGPRUGSAWAN, V., SEUBSMAN, S.-A. & SLEIGH, A. (2016): Psychological Distress following Injury in a Large Cohort of Thai Adults. *PloS one*, 11(10), e0164767.
- TRIMPOP, R. & KIRKCALDY, B. (1997): Personality predictors of driving accidents. *Personality and Individual Differences*, 23(1), 147–152.
- ULLEBERG, P. (2002): Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign.
- UTZELMANN, H. & BRENNER-HARTMANN, J. (2005): Psychologische Fahrverhaltensbeobachtung. *Begutachtungs-Leitlinien zur Kraftfahrereignung-Kommentar*, 60-64.
- VAA, T. (2003): Impairments, diseases, age and their relative risks of accident involvement: Results from meta-analysis, Institute of Transport Economics Oslo, Norway.

- VALEN, A., BOGSTRAND, S. T., VINDENES, V., FROST, J., LARSSON, M., HOLTAN, A. & GJERDE, H. (2019): Driver-related risk factors of fatal road traffic crashes associated with alcohol or drug impairment. *Accident; analysis and prevention*, 131191–199.
- VAN DE MORTEL, T. F. (2008): Faking it: social desirability response bias in self-report research. *Australian Journal of Advanced Nursing*, The, 25(4), 40-48.
- VAN DER SLUISZEN, N. N. J. J. M., WINGEN, M., VERMEEREN, A., VINCKENBOSCH, F., JONGEN, S. & RAMAEKERS, J. G. (2017): Driving Performance of Depressed Patients who are Untreated or Receive Long-Term Antidepressant (SSRI/SNRI) Treatment. *Pharmacopsychiatry*, 50(5), 182–188.
- VAN VOORHEES, E. E., MOORE, D. A., KIMBREL, N. A., DEDERT, E. A., DILLON, K. H., ELBOGEN, E. B. & CALHOUN, P. S. (2018): Association of posttraumatic stress disorder and traumatic brain injury with aggressive driving in Iraq and Afghanistan combat veterans. *Rehabilitation psychology*, 63(1), 160–166.
- VINGILIS, E., LARKIN, E., STODUTO, G., PARKINSON-HEYES, A. & MCLELLAN, B. (1996): Psychosocial sequelae of motor vehicle collisions: A follow-up study. *Accident Analysis & Prevention*, 28(5), 637–645.
- WALD, J. & TAYLOR, S. (2000): Efficacy of virtual reality exposure therapy to treat driving phobia: a case report. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, 31(3-4), 249-257.
- WATTS, R. (1995): Posttraumatic stress disorder after a bus accident. *Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 29(1), 75-83.
- WEATHERS, F. W., LITZ, B. T., KEANE, T. M., PALMIERI, P. A., MARX, B. P. & SCHNURR, P. P. (2013): The ptsd checklist for dsm-5 (pcl-5). Scale available from the National Center for PTSD at [www.ptsd.va.gov](http://www.ptsd.va.gov), 10.
- WEST, R. & HALL, J. (1997): The Role of Personality and Attitudes in Traffic Accident Risk.
- WETZEL, E., BÖHNKE, J. R. & BROWN, A. (2016): Response biases. In: LEONG, F. T. L. & ILIESCU, D. (eds.) *The ITC International Handbook of Testing and Assessment*. New York: Oxford University Press.
- WHIPPLE, E. K., SCHULTHEIS, M. T. & ROBINSON, K. M. (2016): Preliminary findings of a novel measure of driving behaviors in Veterans with comorbid TBI and PTSD. *Journal of rehabilitation research and development*, 53(6), 827–838.
- WICKENS, C. M., MANN, R. E., STODUTO, G., IALOMITEANU, A., SMART, R. G. & REHM, J. (2013): The impact of probable anxiety and mood disorder on self-reported collisions: a population study. *Journal of affective disorders*, 145(2), 253–255.
- WICKENS, C. M., SMART, R. G. & MANN, R. E. (2014): The impact of depression on driver performance. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 12(4), 524-537.
- WILLIAMS, A. F. & CARSTEN, O. (1989): Driver age and crash involvement. *American journal of public health*, 79(3), 326–327.
- WINGEN, M., RAMAEKERS, J. G. & SCHMITT, J. A. J. (2006): Driving impairment in depressed patients receiving long-term antidepressant treatment. *Psychopharmacology*, 188(1), 84–91.
- WINNER, H., HAKULI, S. & WOLF, G. (2015): *Handbuch Fahrerassistenzsysteme: Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort*. 2. Auflage, Wiesbaden.
- WINTER, H. (1996): *Posttraumatische Belastungsstörung nach Verkehrsunfällen*, Lang.
- WITTCHEN, H.-U. (2011a): *Diagnostische Klassifikation psychischer Störungen*. Klinische Psychologie & Psychotherapie. Springer.

- WITTCHEN, H.-U. (2011b): Diagnostische Prozesse in der Klinischen Psychologie und Psychotherapie. In: WITTCHEN, H.-U. & HOYER, J. (eds.) *Klinische Psychologie & Psychotherapie* Berlin, Heidelberg: Springer.
- WITTCHEN, H.-U. & BELOCH, E. (1997): *DIA-X-Interview: Instruktionsmanual zur Durchführung von DIA-X-Interviews*, Swets Test Services.
- WITTCHEN, H.-U. & HOYER, J. (2011): Diagnostische Prozesse in der Klinischen Psychologie und Psychotherapie. *Klinische Psychologie & Psychotherapie*. Springer.
- WITTCHEN, H.-U., JACOBI, F., REHM, J., GUSTAVSSON, A., SVENSSON, M., JÖNSSON, B., OLESEN, J., ALLGULANDER, C., ALONSO, J. & FARAVELLI, C. (2011): The size and burden of mental disorders and other disorders of the brain in Europe 2010. *European neuropsychopharmacology*, 21(9), 655-679.
- WITTCHEN, H.-U., KNAPPE, S. & HOYER, J. (2020): Was ist Klinische Psychologie? Definitionen, Konzepte und Modelle. In: HOYER, J. & KNAPPE, S. (eds.) *Klinische Psychologie & Psychotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- WITTCHEN, H.-U., ZAUDIG, M. & FYDRICH, T. (1997): *Skid. Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV. Achse I und II. Handanweisung*.
- WONG, I. Y., MAHAR, D. & TITCHENER, K. (2015): Driven by distraction: investigating the effects of anxiety on driving performance using the Attentional Control Theory. *Journal of Risk Research*, 18(10), 1293–1306.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (1992): *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines*, Geneva, World Health Organization.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (1997): *Composite International Diagnostic Interview, version 2.1.*, Geneva, WHO.
- WU, K. K. & CHEUNG, M. W. L. (2006): Posttraumatic stress after a motor vehicle accident: a six-month follow-up study utilizing latent growth modeling. *Journal of traumatic stress*, 19(6), 923–936.
- YERKES, R. M. & DODSON, J. D. (1908): The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation.
- YOHANNES, K., GEBEYEHU, A., ADERA, T., AYANO, G. & FEKADU, W. (2018): Prevalence and correlates of post-traumatic stress disorder among survivors of road traffic accidents in Ethiopia. *International journal of mental health systems*, 12(1), 50.
- ZAWADZKI, B. & POPIEL, A. (2012): Temperamental Traits and Severity of PTSD Symptoms. *Journal of Individual Differences*, 33(4), 257–267.

## Bilder

- Bild 3-1:** Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallererfahrung und psychischer Belastung gemäß Fragestellung 1
- Bild 3-2:** Angenommener Zusammenhang zwischen Ausmaß psychischer Belastung und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 2
- Bild 3-3:** Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallererfahrung und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 3
- Bild 3-4:** Angenommener Zusammenhang zwischen Unfallererfahrung, psychischer Belastung und Fahrkompetenz gemäß Fragestellung 4
- Bild 4-1:** Darstellung der Fahrstrecke
- Bild 4-2:** Darstellung der alternativen Fahrstrecke
- Bild 4-3:** Bedienoberfläche der S.A.F.E.-Applikation
- Bild 4-4:** Fitness-to-Drive-Skala
- Bild 4-5:** Direkter, indirekter und totaler Effekt im Mediationsmodell
- Bild 4-6:** Zeit zwischen Unfall und Interview in Monaten
- Bild 4-7:** Frühere Unfälle nach Fahrzeugart
- Bild 5-1:** Psychische Belastung nach Versuchsgruppen
- Bild 5-2:** S.A.F.E.-Ratings getrennt für die beiden Versuchsgruppen
- Bild 5-3:** Anzahl der häufigsten Fehlerarten in den beiden Versuchsgruppen
- Bild 5-4:** Mediationsmodelle für S.A.F.E.-Rating und Gesamtfehlerzahl
- Bild 5-5:** Verteilung des Expertenratings und der Selbsteinschätzung des Fahrverhaltens auf der FtD-Skala

## Tabellen

- Tab. 2-1:** Risikofaktoren für die Beteiligung an einem Verkehrsunfall
- Tab. 2-2:** Risikofaktoren für die Entwicklung einer psychischen Störung nach einem Verkehrsunfall
- Tab. 2-3:** Prävalenz einer PTBS nach einem Verkehrsunfall
- Tab. 2-4:** Prävalenzen einer Depressiven Episode nach einem Verkehrsunfall
- Tab. 2-5:** Prävalenzen von Fahrangst nach einem Verkehrsunfall
- Tab. 2-6:** Symptome häufiger psychischer Störungen nach Verkehrsunfällen nach ICD-10
- Tab. 2-7:** Gängige Verfahren, die in der psychotherapeutischen Diagnose verwendet werden
- Tab. 4-1:** Ein- und Ausschlusskriterien für die Präsenzstudie
- Tab. 4-2:** Zeitlicher Ablauf des psychologischen Interviews
- Tab. 4-3:** Vergleich der Prüfstrecken, die im Rahmen der Realfahrprobe verwendet werden
- Tab. 4-4:** Demographische Beschreibung der Stichprobe
- Tab. 4-5:** Psychische Belastung in der Gesamtstichprobe
- Tab. 4-6:** Diagnosehäufigkeiten und Unfallbezug
- Tab. 4-7:** Anteile der Verkehrsmittel
- Tab. 4-8:** Unterschiede zwischen Subgruppen von Verunfallten
- Tab. 5-1:** Psychische Belastung zwischen den Versuchsgruppen
- Tab. 5-2:** Diagnosehäufigkeit nach Unfallgruppen
- Tab. 5-3:** Korrelationen psychologischer Maße aus der Online-Befragung mit der Fahrkompetenz für die verunfallte Gruppe und die unfallfreie Gruppe
- Tab. 5-4:** Gemittelte Anzahlen der Fehlerkategorien sowie Gesamtfehler pro Fahrt über alle Teilnehmenden
- Tab. 5-5:** Gemittelte Anzahl der häufigsten Einzelfehler pro Fahrt über alle Teilnehmenden und Fehlersummen über alle Fahrten
- Tab. 5-6:** Korrelationen der fahrbezogenen Vermeidung und Unfallcharakteristika mit dem Fahrverhalten für die verunfallte Gruppe
- Tab. 5-7:** Gründe für die erlebte Belastung während der Fahrt getrennt nach Unfallererfahrung

# Schriftenreihe

## Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Unterreihe „Mensch und Sicherheit“

### 2023

#### **M 334: Unfallbeteiligung von Wohnmobilen 2010 bis 2020**

Färber, Pöppel-Decker, Schönebeck

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

#### **M 335: Evaluation der Kampagne „Runter vom Gas!“ 2016-2019**

Petersen, Vollbracht

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

#### **M 336: Die Entwicklung verkehrssicherheitsrelevanter Personenmerkmale im höheren Lebensalter und ihre Einflussfaktoren – Erste Querschnittsanalysen aus der Dortmunder-Bonner-Längsschnittstudie (DoBoLSiS)**

Karthaus, Getzmann, Wascher, Graas, Rudinger

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

#### **M 337: Einsatzmöglichkeiten von VR-Brillen in der experimentellen Verkehrssicherheits- und Mobilitätsforschung**

Platho, Tristram, Kupschick

€ 17,00

#### **M 338: Influencer in der Verkehrssicherheitskommunikation: Geschäftsmodelle und Kooperationsformen**

Zabel, Duckwitz, Funk, Myshkina

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

#### **M 339: Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitssystemen 2021**

Gruschwitz, Hölscher, van Nek, Busch, Wooten

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

#### **M 340: Erweiterung der Erfassung vertiefter Verkehrsunfalldaten um psychologische und medizinische Langzeitfolgen**

Jänsch, Sperlich, Unruh, Johannsen

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

#### **M 341: Key Performance Indicator „Alkohol“ – Entwicklung einer Methodik und Ersterhebung**

Schrauth, Funk, Behnke, Beug, Jung, Schiller, Schulte

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

#### **M 342: Vertiefende Analyse des Unfallgeschehens älterer Fahrzeugführender**

Strauzenberg, Pohle

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

### 2024

#### **M 343: Kommunikationsmaßnahmen zur Verbesserung der Radverkehrssicherheit**

Manz, Müller, Engel

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

#### **M 344: Erhebung der Nutzungshäufigkeit von Smartphones durch Pkw-Fahrer, Radfahrer und Fußgänger 2022**

Maier, Funk, La Guardia, Pušica, Kathmann, Agorastos, Bickel, Deyerl, Fischer, Jung, Kuhlmann, Metz, Panowitz, Lahanas, Schiller, Schulleri, Johannsen, Kocak, Krauhausen, Scharrenbroich, Stöver

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

#### **M 345: Analyse des Leistungsniveaus im Rettungsdienst für die Jahre 2020 und 2021**

Schütte, Fürst, Szyprons, Schmitz, Weber, Käser, Harder

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

**M 346: Alternative Antriebstechnologien: Marktdurchdringung und Konsequenzen für die Straßenverkehrssicherheit – Berichtszeitraum 2019-2021**

Pöppel-Decker, Bierbach, Piasecki, Schönebeck

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

**M 347: Machbarkeitsstudie zum Fahrradsimulator mit besonderer Berücksichtigung von Senioren als Radfahrer**

Suing

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

**M 348: Einsatzmöglichkeiten von Fahrsimulatoren in der Ausbildung von Fahrschülern**

Reindl, Thomas, Wottge, Satz

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

**M 349: Novelle der Fahrschülerausbildungsordnung – Erstellung von Ausbildungsverläufen und Kompetenzrahmen für alle Fahrerlaubnisklassen**

Bittner, von Bressendorf, Ewers-Lauer, Kopp, Napierski, Walkenhorst

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

**M 350: Einfluss psychischer Unfallfolgen auf die verkehrssicherheitsrelevante Fahrkompetenz verunfallter Pkw-Fahrer**

Tomzig, Metzulat, Hoffmann, Kenntner-Mabiala, Epe-Jungeblodt

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

---


Fachverlag NW in der Carl Ed. Schünemann KG

Zweite Schlachtpforte 7 · 28195 Bremen · Tel.+(0)421/3 69 03-53 · Fax +(0)421/3 69 03-48

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

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

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



ISSN 0943-9315  
ISBN 978-3-95606-806-5  
<https://doi.org/10.60850/bericht-m350>

[www.bast.de](http://www.bast.de)