

# **SYSTEME DER FAHRANFÄNGERVORBEREITUNG UND DIE BEDEUTUNG DER ÜBUNG BEIM FAHRENLERNEN – BETRACHTUNG DES FORSCHUNGSSTANDES AUS SICHT DER EXPERTISE- UND KOMPETENZFORSCHUNG**

Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Doktors der Philosophie  
der Fakultät HW  
Bereich Empirische Humanwissenschaften  
der Universität des Saarlandes

vorgelegt von  
Heidi Grattenthaler  
aus Heilbad Heiligenstadt

Saarbrücken, 2019

**Dekan:** Prof. Dr. Stefan Strohmeier, Universität des Saarlandes

**Berichterstatter:** Prof. Dr. Roland Brünken, Universität des Saarlandes

Prof. Dr. Detlev Leutner, Universität Duisburg-Essen

**Tag der Disputation:** 06.02.2019

# DANKSAGUNG

Die Realisierung eines Promotionsvorhabens ist alleine nicht zu bewerkstelligen. Daher möchte ich mich bei mehreren Beteiligten bedanken.

Mein erster Dank gilt Prof. Roland Brünken für seine Bereitschaft mich als externe Doktorandin zu betreuen. Mein zweiter Dank geht an Prof. Detlev Leutner für seine Bereitschaft als Zweitgutachter mitzuwirken. Danke, dass Sie beide Zeit, Aufmerksamkeit und Geduld für mein Promotionsvorhaben aufgebracht haben. Ich danke Ihnen für Ihre hilfreichen und kritischen Rückmeldungen während des Schaffensprozesses. Sie haben mir vielfach mit Rat und Tat zur Seite gestanden. Ganz besonders danke ich Ihnen beiden für die fortwährende Ermutigung und Unterstützung auf dem mitunter doch sehr holprigen und zeitkritischen Promotionsweg.

Weiterhin gebührt der Bundesanstalt für Straßenwesen mein Dank für die Erlaubnis, Daten der großen BASt-Fahranfängerbefragungen der letzten Jahre für die Bearbeitung sekundär-analytischer Fragestellungen sichten und benutzen zu dürfen. Ohne den Zugriff auf diese Daten wäre die Sekundäranalyse nicht möglich gewesen. Sehr herzlich bedanken möchte ich mich auch bei meinen Kollegen, die mich in der Zeit als Gast bei der BASt in allen Hochs und Tiefs der Promotion unterstützt und aufgefangen haben (Anja, Jessi, Nicole, Simone, ...). Ein besonderes Dankeschön geht an Martina Albrecht. Danke für die allwährende Rückendeckung und –stärkung während der Promotionszeit und Deine Bemühungen den langen Weg bis zum Ende zu ermöglichen. Ein riesiges Dankeschön geht an Michael Bahr. Danke für Deine andauernde kompetente und herzliche Unterstützung, Deine Geduld und Dein offenes Ohr bei jeder noch so kleinen Frage. Ich freue mich, dass ich nach Abschluss des Promotionsverfahrens das Team wieder als Mitarbeiterin verstärken kann und bin gespannt auf unsere anstehenden Arbeitsaufgaben zur Fahranfängervorbereitung.

Ebenso möchte ich mich bei meinen Freunden bedanken, die mich in der Zeit der Promotion besonders unterstützt haben (Bettina, Britta, Eva, Gunther, Jana, Susi, Verena). Euer Vertrauen in meine Fähigkeiten hat mir sehr geholfen, mich den promotionsbezogenen Herausforderungen zu stellen und bis zum Schluss durchzuhalten. Eva – als zeitgleich Promovierende warst du eine unersetzliche Stütze in der Promotionszeit hinsichtlich aller Sorgen (viele) und Freuden (wenige, aber intensive) und immer nur ein Telefonat entfernt. Danke fürs da Sein und Teil haben mit größtmöglichem Verständnis. Bettina – ein extra Dankeschön an Dich für die emotionale Unterstützung in der Schlussphase und Deinen großartigen Einsatz am entscheidenden Tag X.

Mein letzter Dank gilt meiner Familie (Mama, Papa, Patentantchen, Tino, ...) für ihre Liebe und ihren Rückhalt in dieser Zeit und meinem ganzen Leben. Ihr seid stets da, wenn ich euch brauche und unterstützt mich. Danke.



# Zusammenfassung

Die vorliegende Dissertation setzt im Themenfeld der anhaltend hohen Unfallzahlen von Fahranfängern und jungen Fahrern ein. Sie beschäftigt sich auf internationaler und nationaler Ebene mit der Gestaltungsweise von Systemen der Fahranfängervorbereitung (FAV) und dem Erwerb von Fahrkompetenzen. Der Fokus liegt diesbezüglich auf der supervidierten Lernphase in Systemen der FAV und dem in dieser Phase häufig eingesetzten Systembaustein der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens.

Es wird der aktuelle Forschungsstand zu Systemen der FAV und dem Erwerb von Fahrkompetenzen dargestellt. Der Forschungsstand zeigt, dass dem in der Literatur vorhandenen umfangreichen Wissen zu (a) den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer, zu (b) den verschiedenen Systemgestaltungen und zu (c) den in Katalogen gelisteten Fahrkompetenzen gegenüber steht, dass die Lernprozesse beim Fahrenlernen bisher kaum untersucht sind. Hierzu fehlen Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrkompetenzerwerb umfassend untersuchen (Grattenthaler & Krüger, 2009; Williams, Shope & Foss, 2017). Aus diesem Gegensatz ergibt sich als erste Frage der Dissertation: Welche Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb bestehen in Systemen der FAV?

Während für die Fahrausbildung aufgrund methodischer Grenzen ein Beleg der Sicherheitswirksamkeit anhand von Unfallzahlen kaum möglich ist (Bredow & Sturzbecher, 2016; Clinton & Lonero, 2006; Peck, 2006; Smith, 1983), ist die positive Auswirkung der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit nachgewiesen. Hierzu zeigen verschiedene Evaluationsstudien (z.B. Funk & Grüninger, 2010; Gregersen, Nyberg & Berg, 2003; Mayhew, Simpson & Pak, 2003; Williams, Preusser, Ferguson & Ulmer, 1997), dass Fahranfänger wenige Unfälle haben während sie in der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens mit einem Begleiter fahren. Neben Unfallzahlen und Verkehrsverstößen werden in Evaluationsstudien der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens mitunter auch Indikatoren der Menge der Übung und der Vielfältigkeit der Lernumstände erhoben (z.B. in Funk & Grüninger, 2010; Goodwin, Foss, Margolies & Waller, 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells, Tong, Sexton, Grayson & Jones, 2008a, 2008b). Dieses Vorgehen koinzidiert mit der vermuteten Wirkweise des Begleiteten Fahrenlernens – dem *practice makes perfect* aus der Expertiseforschung. Leistungsstände zur Abbildung der Entwicklung von Fahrertätigkeiten werden in solchen Evaluationsstudien jedoch regelhaft nicht erfasst.

Die für die vorliegende Dissertation herangezogenen Modelle und Ansätze der Expertiseforschung (Anderson, 1982, 1983; Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Fitts & Posner, 1967) verdeutlichen, dass nicht nur die Menge der Übung und ihre Qualität, sondern auch die Orientierung an Leistungsniveaus im Zeitverlauf eine Rolle für den Fertigkeitserwerb spielen. Die regelmäßige Nichterfassung von Leistungsständen im Verlauf des Fahrertätigkeitenwerbs schränkt entsprechend aus Sichtweise der Expertiseforschung die Möglichkeiten ein, fundierte Erkenntnisse zur Gestaltung des Expertiseerwerbs beim Fahrenlernen zu erhalten. Diesbezüglich stellt sich die vorliegende Dissertation einer zweiten Frage: Worin liegt das Potential der Erfassung von Leistungsständen beim Fahrenlernen im Zeitverlauf für die Gestaltung von Systemen der FAV?

Zur Beantwortung dieser beiden übergeordneten Fragen umfasst die vorliegende Dissertation zwei Einzelstudien. Die im Rahmen von Studie 1 durchgeführte Literaturstudie nahm eine Gegenüberstellung des aktuellen Erkenntnisstandes zur Gestaltungsweise von Systemen der FAV mit dem aktuellen Erkenntnisstand zum Fahrkompetenzerwerb vor. Im Ergebnis dieser Gegenüberstellung wurden Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb abgeleitet. Diese machen zum einen deutlich, wie sehr die Systemgestaltung auf die Verbesserung der Verkehrssicherheit ausgerichtet und dabei die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund geblieben ist. Zum zweiten machen sie in Teilen auch

das international innerhalb der zwei typischen Lernphasen in Systemen der FAV unterschiedliche Gestaltungsvorgehen verständlich.

Eine der international offenen Fragen aus Systemsicht ist die Frage, wie man den Rückgang der Unfallzahlen in den ersten Monaten des selbstständigen Fahrens beschleunigen kann. Diese Frage ist aus Systemsicht orientiert an Unfallzahlen gestellt, lässt sich aber eigentlich nur aus Sicht des Fahrkompetenzerwerbs beantworten. Wie sich im Ergebnis von Studie 1 zeigte, reicht die empirische Datenbasis zum Fahrkompetenzerwerb aktuell dazu nicht aus.

Es ergibt sich aktuell ein unzureichender Stand der lehr-lerntheoretischen Forschung zur Fahrkompetenz (Bredow & Sturzbecher, 2016; Grattenthaler & Krüger, 2009; Sturzbecher & Weiße, 2013). Empirisch belegte Fahrkompetenzmodelle fehlen (Bredow & Sturzbecher, 2016; Malone, 2012; Weißgerber, Grattenthaler & Hoffmann, in Druck). Aufgrund der dünnen empirischen Datenbasis für die Fahrkompetenzmodellierung wird in weiten Teilen der vorliegenden Dissertation auf Modelle und Ansätze der Expertiseforschung zurückgegriffen. Diese sind allgemeingültig und werden in der vorliegenden Arbeit auf die Expertiseentwicklung in der Domäne Autofahren angewendet. In einem ersten Schritt zur Betrachtung des Forschungsstandes aus der Sicht der Expertiseforschung wurde im Rahmen von Studie 1 anhand des *expert performance approach* (Ericsson & Smith, 1991) aufgezeigt, dass und an welchen Stellen der Forschungsstand zum Fahrenlernen in der Domäne Autofahren noch unzureichend ist.

In einem zweiten Schritt wurde im Rahmen von Studie 2 – mit dem Fokus auf die supervidierte Lernphase in Systemen der FAV – die vorhandene empirische Datenbasis zum Fahrenlernen in Bezug auf Menge und Qualität der Übung beim Fahrenlernen dargestellt. Herangezogen wurden dazu Befunde aus internationalen und nationalen Evaluationsstudien. In allen betrachteten Ländern (Australien: Victoria; USA: North Carolina; Europa: Deutschland, Großbritannien, Schweden) sind jeweils Kombinationen von professioneller Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen möglich. So wurden in den dazugehörigen Veröffentlichungen jeweils zu beiden Systembausteinen Befunde berichtet und decken damit die zwei hauptsächlichen Systembausteine zum Fahrerticktserwerb in der supervidierten Lernphase ab. Diese Befunde wurden zusammengestellt. Anhand einer durchgeführten Sekundäranalyse der Daten der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) – der deutschen Variante des Begleiteten Fahrenlernens – konnten hierzu für die nationale Situation noch Ergebnisse ergänzt und eingeordnet werden. Die zusammengestellten Befunde zeigten für die Umsetzung im Ergebnis (1) eine große Bandbreite an Menge der Übung und (2) für die Qualität der Übung – trotz regionaler Unterschiede und unterschiedlicher Umsetzungsvarianten der Systembausteine der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrenlernens – viele Gemeinsamkeiten in den Fahrumständen. Gefahren wird hauptsächlich tagsüber, unter guten Wetter- und Lichtbedingungen sowie in städtischen Umgebungen.

Es konnte im Ergebnis von Schritt 2 aufgezeigt werden, dass Angaben zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase zwar ein wichtiges und hilfreiches Maß zu Bewertung der Umsetzung einer Maßnahme in einem System der FAV sind und damit auch einen wichtigen Teil der empirischen Datenbasis zum Fahrerticktserwerb darstellen. Allerdings sind beide – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur eine teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fahrerticktserwerbs. Indikatoren der Menge der Übung zeigen an, dass und wie viel geübt wird. Indikatoren der Qualität der Übung bilden ab, unter welchen Umständen fahren gelernt wird. Beide – Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung – kennzeichnen aber nicht, was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei wie entwickeln. Diesbezüglich ist die Aussagekraft dieser Indikatoren für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt.

So wurde im dritten Schritt – ebenfalls im Rahmen von Studie 2 – herausgearbeitet, welche Einschränkungen sich aus der Nichterfassung von Leistungsständen für die Gestaltung von

Systemen der FAV ergeben. Anhand der in den betrachteten Evaluationsstudien berichteten Fahrstunden in der Fahrschulzeit und der Fahrtzeit während des Begleiteten Fahrenlernens wurde die supervidierten Lernphase in den betrachteten Ländern in die Phasen von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell des Fertigkeitserwerb theoretisch eingeordnet und anschließend anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993) betrachtet.

Zur Beantwortung der ersten übergeordneten Frage dieser Dissertation trägt Studie 1 mit vier aus der Literatur abgeleiteten Forschungsdesideraten zum Fahrkompetenzerwerb in Systemen der FAV bei. Studie 2 geht hierzu besonders auf die Bedeutung des Leistungsstandes der Fahrfertigkeitsentwicklung am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase in System der FAV ein. Dieser Zeitraum ist in Systemen der FAV derjenige, an dem die Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer in der Regel am höchsten sind, was Gestalter von Systemen der FAV anhaltend vor eine Herausforderung stellt. Dabei konnte erstens aus Sicht der Expertiseforschung anhand von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell des Fertigkeitserwerb und der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) eine an der Fertigkeitsentwicklung orientierte Erklärung für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer am Beginn der selbstständigen Lernphase aufgezeigt werden: ein zu geringer Fertigkeitsstand in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, der das Auftreten von Fehlern noch sehr wahrscheinlich macht. Zweitens konnte für die selbstständige Lernphase die Notwendigkeit der Bestimmung des Verhältnisses zwischen dem Bedarf an bloßem Erfahrungen Sammeln für die Aufrechterhaltung des bis dato erreichten Leistungsniveaus und dem Bedarf an *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen als Gestaltungsmöglichkeit in Systemen der FAV beschrieben werden.

So gelang es im Rahmen dieser Arbeit die Nützlichkeit der Sichtweise der Expertiseforschung anhand der gewählten Theorien und Ansätze in Ergänzung zu dem bereits vorhandenen Fokus auf die Verkehrssicherheit anhand von Unfallzahlen und Verkehrsverstößen aufzuzeigen. Die empirische Datenbasis zu Leistungsständen in der supervidierten Lernphase sollte deswegen zukünftig aufgebaut werden, um die damit zu erwartenden Erkenntnisse zur Fahrfertigkeitsentwicklung für die Gestaltung der selbstständigen Lernphase in Systemen der FAV nutzen zu können. Damit würde auch die Grundlage geschaffen, die Fahrkompetenzmodellierung für bestimmte Systembausteine (z.B. Fahrausbildung) in Angriff zu nehmen.

Zur Beantwortung der zweiten übergreifenden Frage dieser Dissertation geht aus Studie 1 als wichtigstes Ergebnis hervor, dass aufgrund der Nichterfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf die Verortung der Lernstände von einzelnen Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der FAV bisher schwierig ist. In Studie 2 wurde hierzu aus der Einschränkung des Erkenntnisgewinns durch die Nichterfassung von Leistungsständen schließlich das Potential der Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf für die Gestaltung von Systemen der FAV abgeleitet. Die Kombination der Erfassung von Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung mit Leistungsständen im Zeitverlauf hätte aus Sicht der Expertiseforschung eine größere Aussagekraft für die Gestaltung von Systemen der FAV. Durch Leistungsstände lässt sich nicht nur für eine Maßnahme ihre Zielgerichtetetheit für den Fahrfertigkeitserwerb überprüfen, sondern langfristig auch im Sinne des *blended learning* (Kerres & de Witt, 2003) die inhaltliche Abstimmung einzelner Maßnahmen untereinander in einem System der FAV effektiver gestalten. Dazu müsste die empirische Datenbasis für die Menge und die Qualität der Übung beim Fahrenlernen weiter ausgebaut und der Aufbau einer empirischen Datenbasis für den Fahrfertigkeitserwerb angestrebt werden. Langfristig sollten zukünftig auch Zusammenhänge zwischen den Bausteinen eines Systems der FAV, die dem Fahrfertigkeitserwerb dienen, untersucht werden, damit Maßnahmen orientiert an Fahrfertigkeiten und ihrem Erwerb aufeinander aufbauend besser gestaltet werden könnten.



# Summary

The high accident rates of young novice drivers are a persistent traffic safety issue. This thesis deals with design options for systems of novice driver preparation and the acquisition of driving competences on the national and international level. It focuses on the supervised learning phase in systems of novice driver preparation and on a typical teaching/learning form in this phase – accompanied driving.

The current state of research on systems of novice driver preparation and the acquisition of driving competences is presented. It shows that the substantial knowledge base on (a) reasons underpinning the high accident numbers of young novice drivers, (b) different designs of systems of novice driver preparation and (c) driving competence catalogues in the literature is contradicted by a scarcity of knowledge about the learning processes during the acquisition of driving competences. Longitudinal studies which explore the learning processes involved when learning to drive are lacking (Grattenthaler & Krüger, 2009; Williams et al., 2017). This contradiction leads to the first main question of this thesis: What are the knowledge gaps concerning the development of driving competences in systems of novice driver preparation?

Whilst it is almost impossible – due to methodological limits – to prove a safety effect of professional driver training in accident data (Bredow & Sturzbecher, 2016; Clinton & Lonero, 2006; Peck, 2006; Smith, 1983), the positive effect of the teaching/learning form 'accompanied driving' on traffic safety is already proven. Evaluation studies from different countries (e.g. Funk & Grüninger, 2010; Gregersen et al., 2003; Mayhew et al., 2003; Williams et al., 1997) have shown that learner drivers have few accidents while driving supervised. Furthermore – besides focusing on accident data – evaluation studies on the teaching/learning form 'accompanied driving' sometimes also measure the amount of driving practice and the circumstances of this practice (e.g. Funk & Grüninger, 2010; Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a, 2008b). This approach coincides with the supposed learning mechanism of accompanied driving, 'practice makes perfect', a postulate from the literature on skill acquisition. Performance measures to illustrate how driving competences develop are, however, rarely collected.

The models and approaches from the skill acquisition literature (Anderson, 1982, 1983; Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Fitts & Posner, 1967) reviewed for this thesis show that not only quantity and quality of practice are important for skill acquisition, but also a focus on performance measures which help to guide practice towards a certain performance level. Therefore, a failure to collect performance measures that illustrate how driving competences develop severely limits possible insights into the skill acquisition process as well as the design options for systems of novice driver preparation. This challenge leads to the second main question of this thesis: In what way could design options for systems of novice driver preparation benefit from the collection of performance measures that illustrate how driving competences develop?

In order to answer these two main questions, this thesis includes two separate studies. Study 1 – a literature analysis – reviewed the current state of research on systems of novice driver preparation and the acquisition of driving competences. This review led to the derivation of research desiderata concerning the development of driving competences in systems of novice driver preparation. These research desiderata show (1) how much the system design for driver preparation is focused on the improvement of traffic safety in terms of accident data and thereby the collection of performance measures that illustrate how driving competences develop remains in the background. These research desiderata (2) can also partly explain the variability of international systems of novice driver preparation in terms of the combination and variants of measures during supervised and autonomous learning phase.

How the reduction of accident rates during the first several months in the autonomous learning phase may be accelerated is an open question. From a systems' perspective this question is viewed in terms of accident data. Realistically, this question can, however, only be answered from the point of view of how driving competences develop. As the results of study 1 suggest, the current empirical database on how driving competences develop is not sufficient to provide this answer.

There is currently an insufficient body of research in teaching and learning concerning how driving competences develop (Bredow & Sturzbecher, 2016; Grattenthaler & Krüger, 2009; Sturzbecher & Weiße, 2013). Empirically proven models of driving competence are missing (Bredow & Sturzbecher, 2016; Malone, 2012; Weißgerber et al., in Druck). Due to the thin empirical database for modelling driving competences this thesis mainly reverted to theories and approaches from expertise research. These models and approaches are universally valid. Within this thesis they are applied to skill acquisition when learning to drive. As a first step to view the collected state of research from the viewpoint of expertise research, the *expert performance approach* (Ericsson & Smith, 1991) was drawn on in study 1. As a result it could be shown, that and in what ways the state of research on learning to drive is insufficient.

As a second step, as part of study 2 and with a focus on the supervised learning phase, the available empirical database as regards quantity and quality of practice when learning to drive is presented based on findings from international and national evaluation studies. In all regarded countries (Australia: Victoria; USA: North Carolina; Europe: Germany, Great Britain, Sweden) combinations of professional driver training and accompanied driving are possible. The reviewed studies report findings on both measures and thereby cover the two most common system measures during the supervised learning phase. Findings on quantity and quality of driving practice during the supervised learning phase were reviewed. For Germany, a secondary analysis was performed on data from the process evaluation of the German accompanied driving from the age of 17 (Funk & Grüninger, 2010). The results of this secondary analysis were added to the review findings on quantity and quality of practice. Together, the findings showed, that (1) there is a wide range in the quantity of driving undertaken under the respective systems. With regard to quality of practice, (2) many commonalities in the circumstances of driving emerged: driving is done mainly during daytime, in good weather and light conditions and mainly in built-up areas. This is somewhat surprising, considering that the combinations of professional driver training and accompanied driving differ clearly between systems and regional differences also exist within the countries reviewed.

One main result of study 2 is that indicators of the quantity and quality of driving practice in the supervised learning phase are important and helpful for the evaluation of measures in a system of driver preparation. Though, without the additional consideration of performance measures, these indicators are an important, but not sufficient part in understanding how driving competences develop. Indicators of the quantity of driving practice in the supervised learning phase illustrate whether and how much driving practice is gathered. Indicators of the quality of driving practice in the supervised learning phase illustrate the circumstances under which this driving practice is gathered. Indicators of the quantity and quality of driving practice, however, do not illustrate what is learned and how certain driving skills develop. Without the additional consideration of performance measures the explanatory value of quality and quantity indicators of driving practice for design considerations of systems of novice driver preparation is limited.

This is why – as a third step – study 2 subsequently elaborates on the limitations that the lack of data collection on performance measures as regards driving competence development imposes on the design options of systems of novice driver preparation. Based on reported driving hour totals during professional driver training and accompanied driving in the evaluation studies reviewed, the supervised learning phase is positioned in the phases of Anderson's (1982; 1983; 1996) model of skill acquisition and further considered under Erics-

son's (2006a; 2008; 2013) elaborations on his deliberate practice approach (Ericsson et al., 1993).

Study 1 provides four research desiderata concerning the development of driving competences in systems of novice driver preparation in response to main question 1; these were derived from literature. Study 2 also contributes to this response and particularly emphasises the importance of the driving performance level at the transition of supervised and autonomous learning phase. In systems of novice driver preparation, accident rates are usually highest immediately after the start of the autonomous learning phase. This presents a challenge to the designers of systems of novice driver preparation. Taking the view point of the skill acquisition literature – as was done in this thesis by using Anderson's (1982; 1983; 1996) model of skill acquisition and Ericsson's (2006a; 2008; 2013) elaborations of his deliberate practice approach (Ericsson et al., 1993) – provides an explanation for the high accident rates of beginner and young drivers at the start of the autonomous driving phase that is based on the development of driving skills: performance levels in phase 2 of Anderson's (1982; 1983; 1996) model of skill acquisition are still too low, which makes the occurrence of errors very likely. Furthermore, this thesis identified that defining a ratio of mere additional experience to maintain the current level of performance and deliberate practice for performance improvements for the autonomous learning phase could improve systems of novice driver preparation.

Overall, this thesis succeeded in demonstrating the usefulness of considering skill acquisition research and measurement of performance levels in addition to the existing focus on traffic safety in terms of accident data. The empirical database of performance measures during learning to drive in the supervised learning phase should be built up in future to benefit from findings on how driving competence develops for the design options of systems of novice driver preparation. Gathering performance measures during learning to drive would also establish a necessary prerequisite for modeling driving competences with regard to certain system modules (e.g. professional driver training).

The most important finding emerging from study 1 contributes to the answer of the second main question: not collecting performance measures to illustrate how driving competences develop is a main reason why it is so difficult to place the performance levels of certain driving skills in certain modules within systems of novice driver preparation. Study 2 adds to this by describing the possible benefit from the collection of performance measures that illustrate how driving competences develop. From the view point of expertise research, a combination of indicators of quantity and quality of driving practice, together with the collection of performance measures that illustrate how driving competences develop would clearly add explanatory value to the design options of systems of novice driver preparation.

Performance measures are helpful and essential to show what is learnt, when and how as well as how learning progresses. In the long term, performance measures could help to improve the coordination of teaching/learning contents between measures in systems of novice driver preparation in the sense of blended learning (Kerres & de Witt, 2003). To achieve this in the future the empirical database of quantity and quality of driving practice would need to be extended and an empirical database of performance measures that illustrate how driving competences develop would need to be established. In the long term, relationships between modules of systems of driver preparation which target the development of driving competences should be researched with the aim of building an empirical foundation for the coordination of teaching/learning contents between modules of systems of novice driver preparation.



## Inhalt

<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>I</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>v</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>XVI</b>
<b>1 THEORETISCHER HINTERGRUND .....</b>	<b>1</b>
1.1 Einführung .....	1
1.1.1 Begriffe: Kompetenz, Fahrkompetenz, Expertise, Fahrexpertise	2
1.1.2 Modelle der Fahrkompetenz	3
1.1.3 Systeme der Fahranfängervorbereitung und Fahrkompetenzerwerb	4
1.1.4 Lehr-Lernform Begleitetes Fahrenlernen	6
1.1.5 Datenquelle der Sekundäranalyse	8
1.1.6 Expertiseforschung	8
1.2 Forschungsdesiderate .....	13
1.2.1 Frage zum Fahrkompetenzerwerb und der Gestaltungsweise von Systemen der FAV	13
1.2.2 Frage zur Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrenlernen	14
1.3 Ziele und Forschungsfragen .....	15
1.3.1 Kritische Analyse des Erkenntnisstandes zu Systemen der FAV und zum Fahrkompetenzerwerb – Literaturstudie	15
1.3.2 Sekundäranalyse: Menge und Qualität der Übung national	17
1.3.3 Menge und Qualität der Übung im internationalen Vergleich	20
1.3.4 Fehlende Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf	22
1.4 Gliederung der Arbeit.....	23
<b>2 STUDIE 1: SYSTEME DER FAHRANFÄNGERVORBEREITUNG UND ERWERB VON FAHRKOMPETENZEN – EINE KRITISCHE ANALYSE DES ERKENNTNISSTANDES.....</b>	<b>25</b>
2.1 Einleitung.....	25
2.2 Fahranfängervorbereitung .....	26
2.2.1 Erforschung der Gründe für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer	26
2.2.2 Auswirkung auf die Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung	28
2.2.3 Systeme der Fahranfängervorbereitung im internationalen Vergleich	30
2.2.4 Kataloge von Fahrkompetenzen	31
2.3 Fahrkompetenzen und ihr Erwerb .....	36
2.3.1 Erwerb von Fahrkompetenzen	36
2.3.2 Dauer des Fahrkompetenzerwerbs und Einfluss der Übung	39
2.4 Forschungsdesiderate .....	40
2.5 Sicht der Expertiseforschung .....	43

2.5.1	Expert Performance Approach (Ericsson & Smith)	44
2.5.2	Die Domäne Autofahren	46
2.6	Diskussion .....	47
<b>3</b>	<b>STUDIE 2: DIE BEDEUTUNG DER ÜBUNG IM BEGLEITETEN FAHRENLERNEN AUS SICHT DER EXPERTISEFORSCHUNG .....</b>	<b>51</b>
3.1	Einleitung.....	51
3.2	Begleitetes Fahrenlernen in internationalen Systemen der FAV .....	52
3.3	Sicht der Expertiseforschung .....	56
3.3.1	Modelle der Entwicklung von Expertise	57
3.3.2	Fragestellungen: Internationale Perspektive	60
3.4	BF17 im deutschen System der FAV .....	62
3.4.1	Fahrausbildung und BF17: Einordnung in das Modell von Anderson	65
3.4.2	Fahrausbildung und BF17: Betrachtung unter den Prinzipien des <i>deliberate practice</i> -Ansatzes	66
3.4.3	Fragestellungen: Nationale Perspektive	67
3.5	Methoden.....	69
3.5.1	Stichprobe	69
3.5.2	Repräsentativität der Stichprobe	69
3.5.3	Menge der Übung	71
3.5.4	Qualität der Übung	74
3.5.5	Fahrtziele	75
3.5.6	Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung	76
3.6	Ergebnisse.....	76
3.6.1	Repräsentativität der Stichprobe	76
3.6.2	BF17: Menge der Übung im Zeitverlauf	88
3.6.3	BF17: Qualität der Übung im Zeitverlauf	95
3.6.4	BF17: Fahrtziele im Zeitverlauf	105
3.7	Ergebniszusammenfassung Sekundäranalyse.....	109
3.7.1	Repräsentativität der Stichprobe	109
3.7.2	BF17: Menge der Übung im Zeitverlauf	112
3.7.3	BF17: Qualität der Übung im Zeitverlauf	113
3.7.4	BF17: Fahrtziele im Zeitverlauf	116
3.8	Einordnung in internationale Befunde .....	118
3.8.1	Menge der Übung	118
3.8.2	Umstände, unter denen geübt wird	121
3.9	Diskussion .....	129
3.9.1	Internationale Perspektive	130
3.9.2	Nationale Perspektive	135

3.9.3 Methodenkritik	139
<b>4 GENERELLE DISKUSSION .....</b>	<b>143</b>
4.1 Theoretische und praktische Bedeutung .....	145
4.1.1 Antwort zum Fahrkompetenzerwerb und der Gestaltungsweise von Systemen der FAV	145
4.1.2 Antwort zur Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrkompetenzerwerb	149
4.2 Methodenkritik .....	150
4.3 Schlussfolgerungen .....	153
<b>5 LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>155</b>
<b>ANHANG A: STUDIE 1.....</b>	<b>167</b>
<b>1 CIECA RUE-PROJEKT: MINIMUMSTANDARD FÜR FAHRKOMPETENZEN .....</b>	<b>167</b>
1.1 Wissen.....	167
1.2 Fertigkeiten.....	170
<b>ANHANG B: STUDIE 2.....</b>	<b>173</b>
<b>1 SEKUNDÄRANALYSE DER DATEN DER PROZESSEVALUATION DES BF17 .....</b>	<b>173</b>
1.1 Datenaufbereitung .....	173
1.2 Anzahl praktische Fahrstunden: Häufigkeiten .....	175
1.3 Durchschnittliche Tagesfahrleistung: Deskriptive Angaben .....	176
1.4 Wochenfahrleistung: Deskriptive Angaben.....	176
1.5 Wochenfahrleistung: Häufigkeiten.....	177
1.6 Monatsfahrleistung: Deskriptive Angaben.....	180
1.7 Durchschnittliche Tagesfahrtzeit: Deskriptive Angaben.....	180
1.8 Wochenfahrtzeit: Deskriptive Angaben .....	181
1.9 Mobile Tage – Ergebnisse der Varianzanalyse .....	181
1.10 Tägliche Fahrleistung pro Welle: Deskriptive Angaben .....	182
1.11 Tägliche Fahrleistung: Häufigkeiten .....	186
1.12 Tägliche Fahrleistung – Ergebnisse der Varianzanalyse .....	187
1.13 Tägliche Fahrtzeit pro Welle: Deskriptive Angaben .....	188
1.14 Tägliche Fahrtzeit – Ergebnisse der Varianzanalyse.....	192
1.15 Verkehrsumgebungen – Ergebnisse der Varianzanalysen.....	192
1.16 Wetterbedingungen – Ergebnisse der Varianzanalysen.....	193
1.17 Lichtbedingungen – Ergebnisse der Varianzanalysen.....	193
1.18 Datenunstimmigkeiten beim Fahrtziel "Haushaltserledigungen" .....	194
1.18.1 Welle 4	198
1.18.2 Welle 3	206
1.18.3 Welle 2	214

1.18.4 Welle 1	222
1.18.5 Sonderfälle Welle 1 bis 4	229
1.18.6 Fazit	243
1.19 Fahrziele – Ergebnisse der Varianzanalysen .....	249
1.20 Tägliche Fahrleistung pro Fahrziel und Welle: Deskriptive Angaben.....	250
1.21 Tägliche Fahrtzeit pro Fahrziel und Welle: Deskriptive Angaben.....	251
<b>2 ZUSAMMENFASSUNGEN DER STUDIENERGEBNISSE DER BETRACHTETEN EVALUATIONSSTUDIEN ZUM BEGLEITETEN FAHRENLERNEN: UMSTÄNDE IM BEGLEITETEN FAHRENLERNEN .....</b>	<b>252</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Typische Phasen der Fahranfängervorbereitung (eigene Darstellung in Anlehnung an die Ausführungen in Genschow et al., 2013a). 5

Abbildung 2: *Deliberate practice*-Ansatz – Phasen des Fertigkeitserwerbs und ihr Zusammenhang zum erreichten Leistungsstand von Alltags- bis Expertenniveau (Bild entnommen aus Ericsson, 2006a, S.685). 11

Abbildung 3: Taxonomie der Forschungsthemen in Studien, die sich mit der Erforschung der Gründe für die hohe Überrepräsentation von jungen Fahrem in Unfällen beschäftigen (in Anlehnung an Vlakveld, 2017; Originalabbildung in Englisch, Übersetzung der Verfasserin). 26

Abbildung 4: Darstellung des Anfänger- und Jugendlichkeitsrisikos aus der Unfallforschung (Bild entnommen aus Leutner et al., 2009, S. 2). 29

Abbildung 5: Projekt *RUE* – fahraufgaben- und persönlichkeitsbezogene Kompetenzen in der erweiterten *GDE*-Matrix mit den fünf Ebenen des Fahrerverhaltens (Abbildung erstellt auf Basis der Angaben in Weiße et al., 2015, S. 19 (Ebenen des Fahrerverhaltens) und Kaufmann et al., 2015, S. 44 (Kompetenzen); Originalabbildung in Englisch, Übersetzung der Verfasserin). 32

Abbildung 6: Übersicht des im Projekt *RUE* zusammengestellten Minimumstandards für Fahrkompetenzen (Bild entnommen aus Kaufmann et al., 2015, S. 12). 33

Abbildung 7: *Deliberate practice*-Ansatz – Phasen des Fertigkeitserwerbs und ihr Zusammenhang zum Leistungsstand von Alltags- bis Expertenniveau (Bild entnommen aus Ericsson, 2006a, S.685). 59

Abbildung 8: System der FAV in Deutschland – mit Teilnahme am Begleiteten Fahren ab 17 (Bild entnommen aus Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013b, S. 16). 64

Abbildung 9: Befragungszeitraum und Kenngrößen der Untersuchungsstichprobe der PE des BF17 über die vier Befragungswellen (eigene Zusammenstellung der Angaben aus Funk & Grüninger, 2010; Angaben zur Häufigkeitsverteilung für die Monate des Besitzes der Prüfbescheinigung BF17 entnommen aus ebda., Bild 4-14, S.79). 65

Abbildung 10: Absolute Häufigkeiten der bejahten Straßenarten pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen. 82

Abbildung 11: Absolute Häufigkeiten der bejahten Fahrbahnzustände pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen. 83

Abbildung 12: Absolute Häufigkeiten der bejahten Lichtbedingungen pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen. 85

Abbildung 13: Absolute Häufigkeiten der bejahten Fahrtziele pro Wochentag und Welle. 87

Abbildung 14: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 89

Abbildung 15: Boxplots der täglichen Fahrleistung in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen. Die Ordinate ist zur Gewährleistung der Lesbarkeit auf 200 km skaliert. Weitere Ausreißer sind vorhanden (bis MAX=760 km), jedoch nicht dargestellt. 90

Abbildung 16: Verlaufsplot der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle für die Fahrleistung (MW, SE, n=469 BF17-Teilnehmer). 91

Abbildung 17: Boxplots der täglichen Fahrzeit in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen. Es ist zu beachten, dass der Erstellung der Boxplots die anhand der Kategorienmitteln umkodierten Werte (z.B. 7.5 = bis 15 Minuten; 22.5 = bis 30 Minuten) zugrunde lagen. 92

Abbildung 18: Verlaufsplots der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle für die Fahrzeit – dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler (n=476 BF17-Teilnehmer). 93

Abbildung 19: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 95

Abbildung 20: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 97

Abbildung 21: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 98

Abbildung 22: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 99

Abbildung 23: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 100

Abbildung 24: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 102

Abbildung 25: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 103

Abbildung 26: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 105

Abbildung 27: Verlaufsplots der einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit den Fahrtzielen "private Fahrt" und "Haushaltserledigungen" (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 106

Abbildung 28: Verlaufsplots der einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit den Fahrtzielen "Schule, Ausbildung-, Arbeitsplatz" und "Freizeitfahrten" (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer). 107

Abbildung 29: Boxplots der Fahrleistung (links) und der Fahrzeit (rechts) in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug". Die Ordinate der Fahrleistung ist zur Gewährleistung der Lesbarkeit auf 600 km skaliert. Weitere Ausreißer sind vorhanden (bis MAX = 760 km), jedoch nicht dargestellt. Da die Fahrzeitenwerte die Skalenobergrenzen der Kategorien berücksichtigen, lassen sich die Zeiten direkt ablesen (d.h. Skalenwert 60 = 60 Minuten = 1 Stunde). 108

Abbildung 30: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 3: Durchschnittliche Einschätzungen der Fahranfänger zur Häufigkeit des Übens unter bestimmten Verkehrs-, Straßenbedingungen und von Fahraufgaben (3-stufige Skala, zu wenig – genau richtig – zu oft). Bild entnommen aus Gregersen (1997, S. 43). 124

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 4/5): 4. Positionierung des Fahrzeugs und Geschwindigkeitsanpassung. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 33-37). 35

Tabelle 2: Überblick zum methodischen Design von fünf Evaluationsstudien zu Varianten der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens (Wo=Wochen; Mon=Monate; W=Welle). 55

Tabelle 3: Zeitverlauf der Einführung des BF17 in den Bundesländern (eigene Zusammenstellung der Angaben aus Schade & Heinzman, 2011, S.21). 64

Tabelle 4: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit – Geschlecht und regionale Herkunft. 77

Tabelle 5: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit – regionale Herkunft nach Bundesland. 78

Tabelle 6: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland – Geschlecht und Schulabschluss der BF17-Teilnehmer sowie berufliche Tätigkeit der Eltern. 79

Tabelle 7: Deskriptive Angaben zur Anzahl der praktischen Fahrstunden in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010, S. 61-62) und der hier betrachteten Teilstichprobe (k.A. = keine Angabe). 79

Tabelle 8: Mittelwerte und Mediane der durchschnittlichen Tagesfahrleistung sowie der Wochen- und Monatsfahrleistung in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010) und der hier betrachteten Teilstichprobe – pro Welle (W) und im gesamten Beobachtungszeitraum (gesamt; k.A. = keine Angabe). 80

Tabelle 9: Mittelwerte und Mediane der durchschnittlichen Tagesfahrtzeit und der Wochenfahrtzeit in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010) und der hier betrachteten Teilstichprobe (k.A. = keine Angabe) – pro Welle und im gesamten Beobachtungszeitraum. 81

Tabelle 10: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Straßenarten, basierend auf der pro Person und Welle berechneten Summe der Tage mit der jeweiligen Straßenart. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0. 82

Tabelle 11: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Fahrbahnzustände, basierend auf der pro Person und Welle berechneten Summe der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0. 84

Tabelle 12: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Lichtbedingungen, basierend auf der pro Person und Welle berechneten

Summe der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0. 86

Tabelle 13: Häufigkeit der mobilen und nicht mobilen Tage pro Wochentag und Welle. 88

Tabelle 14: Deskriptive Angaben zur Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche – Darstellung pro Welle. 88

Tabelle 15: Anzahl mobile Tage in der Berichtswoche – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 89

Tabelle 16: Fahrleistung – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Wochentag. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 91

Tabelle 17: Fahrtzeit – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 93

Tabelle 18: Fahrtzeit – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Wochentag. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 94

Tabelle 19: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts – Darstellung pro Welle. 95

Tabelle 20: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 96

Tabelle 21: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße – Darstellung pro Welle. 96

Tabelle 22: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 97

Tabelle 23: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn – Darstellung pro Welle. 98

Tabelle 24: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn – Darstellung pro Welle. 98

Tabelle 25: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 99

Tabelle 26: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen – Darstellung pro Welle. 100

Tabelle 27: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 101

Tabelle 28: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht – Darstellung pro Welle. 101

Tabelle 29: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 102

Tabelle 30: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung – Darstellung pro Welle. 103

Tabelle 31: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 104

Tabelle 32: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht – Darstellung pro Welle. 104

Tabelle 33: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 105

Tabelle 34: Deskriptive Angaben zur Wochensumme der Anzahl der Tage mit einem bestimmten Fahrtziel – Darstellung pro Welle (n.b. = nicht berücksichtigt). 106

Tabelle 35: Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrtziel "Schule, Ausbildungs-, Arbeitsplatz" – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 107

Tabelle 36: Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrtziel "Freizeitfahrt" – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet. 107

Tabelle 37: Korrelationen der betrachteten Fahrtziele mit der Fahrleistung und der Fahrtzeit. Die Darstellung erfolgt für die Wellen 1 bis 3 zusammen und Welle 4 einzeln aufgrund der Nichtberücksichtigung des Fahrtziels "Haushaltserledigungen" (= HH; prF = private Fahrt; FF = Freizeitfahrt; SAA = Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz; UA = Urlaub, Ausflug) 109

Tabelle 38: Befunde zur Abbildung der Menge der Fahrerfahrung im Rahmen des Begleiteten Fahrenlernens aus fünf Untersuchungen – Fahrtzeit, Anzahl Fahrten und Fahrleistung (GS=Gesamtstichprobe der PE des BF17, TS=Teilstichprobe der PE des BF17, MW=Mittelwert, MD=Median, SD=Standardabweichung; k.A.=keine Angabe hierzu in der entsprechenden Literaturquelle). 119

Tabelle 39: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Verkehrsumgebungen / Fahraufgaben (GS=Gesamtstichprobe der PE des BF17, TS=Teilstichprobe der PE des BF17). 122

Tabelle 40: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Wetter- und Lichtbedingungen. 123

Tabelle 41: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 4: Bewertung des Verbesserungsbedarfs bei einzelnen Fahrertätigkeiten (3-stufige Skala, kein – etwas – viel). Dargestellt sind links die Fahrertätigkeiten, die mehr als 65 % (rechts: mehr als 50 %) der befragten Fahranfänger mit "kein" Verbesserungsbedarf (rechts: "etwas oder "viel") bewerteten. Angaben entnommen aus Wells et al. (2008b, S. 78, Tabelle D46). 125

Tabelle 42: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 5: Vorhandensein von Unsicherheitsgefühlen in bestimmten Verkehrssituationen. Dargestellt sind für die vier Befragungswellen (W1-W4) die fünf Verkehrssituationen, die in Welle 1 mehr als 25 % der befragten Fahrfahrfänger mit "Ja, habe mich unsicher gefühlt." beantwortet hatten. Angaben entnommen aus Funk und Grüninger (2010, S. 265, Bild 7-19a). 126

Tabelle 43: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 5: Angabe von Fahrerwechseln in bestimmten Verkehrssituationen. Dargestellt ist für die Befragungswellen 2 bis 4 der absolute und der prozentuale Anteil der Fahranfänger (n (%)), die in der jeweiligen Welle einen solchen Fahrerwechsel angegeben hatten. Angaben entnommen aus Funk und Grüninger (2010, S. 238, Tab. 6-25). 126

Tabelle 44: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Lernkontext und Bezug zum Fertigkeitserwerb. 127



# **Systeme der Fahranfängervorbereitung und die Bedeutung der Übung beim Fahrenlernen – Betrachtung des Forschungsstandes aus Sicht der Expertise- und Kompetenzforschung**

## **1 Theoretischer Hintergrund**

### **1.1 Einführung**

Die Unfallzahlen von jungen Fahranfängern sind hoch – international (Australien: BITRE, 2013; Europa: European Commission, 2016; USA: National Center for Statistics and Analysis, 2016) und national. So haben auch in Deutschland die 18- bis 24-Jährigen immer noch das mit Abstand höchste Unfallrisiko im Straßenverkehr und verunglücken am häufigsten als PKW-Fahrer (Statistisches Bundesamt, 2015, 2016).

Eine Maßnahme, um den hohen Unfallzahlen der jungen Autofahrer zu begegnen, ist die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens. Diese wird in Systemen der Fahranfängervorbereitung international häufig und auch in Deutschland eingesetzt. Die deutsche Variante dieser Lehr-Lernform ist das "Begleitete Fahren ab 17" (BF17). Das BF17 führte bereits 2004 mit dem Pilotversuch in Niedersachsen in Deutschland zu positiver Resonanz bei den beteiligten BF17-Teilnehmern und ihren Begleitern (Stiensmeier-Pelster, ohne Jahr). Anschließend wurde das BF17 im Rahmen eines Modellversuchs bis 2008 bundesweit eingeführt und evaluiert (Funk & Grüninger, 2010; Schade & Heinzman, 2011) sowie schließlich 2011 im Dauerrecht verankert (BGBI I, 2010) und später erneut evaluiert (Funk & Schrauth, 2018a, 2018b).

Aus den Evaluationsuntersuchungen des BF17 liegen Datensätze mit umfangreichen Befragungssangaben (z.B. zur Demographie, Fahrerfahrung, Interaktion mit dem Begleiter) von Teilnehmern am BF17 vor. Die Bearbeitung tiefergehender Auswertungen zur Beantwortung zusätzlicher Fragestellungen innerhalb dieser Studien und Vergleiche zwischen diesen empirischen Erhebungen waren im Rahmen der jeweiligen Einzelstudien nur sehr eingeschränkt und punktuell möglich. So stehen aus der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) bisher nicht einzeln ausgewertete Längsschnittdaten einer Teilstichprobe zur Verfügung, die im Rahmen einer Sekundäranalyse zur Analyse der Menge der Übung und der Umstände dieser Übung im BF17 im Zeitverlauf herangezogen werden können. Im Rahmen der vorliegenden Dissertation werden die Daten dieser Teilstichprobe sekundäranalytisch ausgewertet sowie mit dem Fokus auf Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb im nationalen System der Fahranfängervorbereitung und in internationale Befunde eingeordnet. Als theoretischer Rahmen werden dazu der aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisstand zum Fahrenlernen, zur Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens sowie Modelle und Ansätze aus der Expertiseforschung herangezogen.

### 1.1.1 Begriffe: Kompetenz, Fahrkompetenz, Expertise, Fahrexpertise

Die Begriffe 'Expertise' und 'Kompetenz' werden alltags- und wissenschaftssprachlich mit unterschiedlichen Bedeutungen genutzt (Expertise: siehe im Überblick Gruber, 1994; Kompetenz: siehe die nachfolgenden Absätze). Sowohl die Expertise- als auch die Kompetenzforschung gehen von einer Bereichsspezifizierung und von Erlernbarkeit aus. Beide Begriffe entstammen Forschungsrichtungen, die sich mit der Entwicklung von Fertigkeiten beschäftigen und die Leistungsfähigkeit von Personen betrachten: Im Fokus der Expertiseforschung steht dabei das Hervorbringen genereller Modelle der Expertiseentwicklung und die Identifikation genereller Eigenschaften von Expertise über verschiedene Domänen hinweg. Im Fokus der Kompetenzforschung – im Anwendungsfeld der Bildungsforschung – steht die Entwicklung von Kompetenzmodellen, die für spezifische Lernbereiche Kompetenzen charakterisieren und diagnostizieren können. Hier spielt der Begriff der Kompetenz bei der Betrachtung der Leistungsfähigkeit aus einer anwendungsorientierten Sicht eine Rolle (Hartig & Klieme, 2006). Wie in den folgenden Absätzen deutlich werden wird, geht die aktuell gebräuchlichste Definition der Kompetenz auch auf die Expertiseforschung zurück.

Franz E. Weinert erstellte 1999 in einem nichtveröffentlichtem Gutachten für die OECD erstmals einen systematischen Überblick über die sozialwissenschaftlich verwendeten Kompetenzbegriffe (Hartig & Klieme, 2006; Klieme, Funke, Leutner, Reimann & Wirth, 2001; Sturzbecher, 2010; Sturzbecher & Weiße, 2013). Weinert identifizierte die folgenden fünf Konzeptualisierungen von Kompetenzbegriffen (entnommen aus Klieme & Leutner, 2006, S. 182):

- (1) Kompetenzen als allgemeine intellektuelle Fähigkeiten im Sinne von Dispositionen, die eine Person befähigen, in sehr unterschiedlichen Situationen anspruchsvolle Aufgaben zu meistern.
- (2) Kompetenzen als funktional bestimmte, auf bestimmte Klassen von Situationen und Anforderungen bezogene kognitive Leistungsdispositionen, die sich psychologisch als Kenntnisse, Fertigkeiten, Strategien, Routinen oder auch bereichsspezifische Fähigkeiten beschreiben lassen.
- (3) Kompetenz im Sinne motivationaler Orientierungen, die Voraussetzungen sind für die Bewältigung anspruchsvoller Aufgaben.
- (4) Handlungskompetenz als Begriff, der die ersten drei genannten Kompetenzkonzepte umschließt und sich jeweils auf die Anforderungen und Aufgaben eines bestimmten Handlungsfeldes, zum Beispiel eines Berufes, bezieht.
- (5) Metakompetenzen als Wissen, Strategien oder auch Motivationen, die Erwerb und Anwendung von Kompetenzen in verschiedenen Inhaltenbereichen erleichtern.

Unter Abwägung verschiedener theoretischer Standpunkte und pragmatischer Gesichtspunkte empfahl Weinert für die Weiterentwicklung des Bildungswesens die Wahl der zweiten Konzeptualisierung des Kompetenzbegriffs (Hartig & Klieme, 2006; Klieme & Leutner, 2006). In der pädagogischen Psychologie und der Bildungsforschung hat diese Konzeptualisierung im Zusammenhang mit der Definition der Ziele von Bildungssystemen eine große Bedeutung gewonnen und lag internationalen Schulleistungsstudien zugrunde wie PISA und TIMSS (Hartig & Klieme, 2006). Die der zweiten Konzeptualisierung innewohnende Begrenzung auf den kognitiven Bereich (Klieme et al., 2001) wird später von Weinert erweitert. Weinert argumentiert, dass die „tragfähigste Definition von Kompetenz diejenige sei, die in der Expertiseforschung entwickelt wurde“ (Sturzbecher, 2010, S. 20; Sturzbecher & Weiße, 2013, S. 16; vgl. auch Klieme et al., 2003). Die Expertiseforschung betont die Bedeutung des Wissens

und der Erfahrung für den Erwerb von Expertise in einer Domäne. Kompetenzen sind nach diesem Verständnis definiert als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert, 2001, S. 27 f.). Damit betont die Definition von Weinert einerseits nicht nur die Notwendigkeit von Fähigkeiten und Fertigkeiten, um Probleme zu lösen, sondern andererseits die Bereitschaft, diese Fähigkeiten und Fertigkeiten auch zu nutzen. In Bezug auf das Fahrenlernen betrifft dies die Diskussion um "sicher fahren können vs. sicher fahren wollen" (auch "the young driver problem vs. the young problem driver", siehe hierzu z.B. Macdonald, 1994 im Überblick), welche sich im Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko (Maycock, Lockwood & Lester, 1991) in Unfallzahlen abbilden lässt und auch in Katalogen der Fahrkompetenz wie zum Beispiel der *GDE-Matrix (Goals of Driver Education*, Christ et al., 1999; Hatakka, Keskinen, Gregersen, Glad & Hernetkoski, 2002) berücksichtigt wird (siehe Kapitel 2).

Die Definition von Weinert ist die gängigste Auffassung von Kompetenz heute (Reinmann, 2015) und wurde in den letzten Jahren auch für die Definition der Fahrkompetenz bei der Optimierung der Fahrausbildung und der Revision der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland herangezogen (siehe Bredow & Sturzbecher, 2016; Sturzbecher & Weiße, 2013). So wird in diesem Zusammenhang Fahrkompetenz definiert als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, die erforderlich sind, um bestimmte Probleme im motorisierten Straßenverkehr zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Verkehrssituationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Sturzbecher, Bönninger, Rüdel & Mörl, 2011, S. 58; siehe auch Sturzbecher & Weiße, 2013, S. 16 f.). Nicht nur national wird Fahrkompetenz so definiert, sondern auch in der internationalen Zusammenstellung eines Minimumstandards für Fahrkompetenzen in Fahrausbildung und –erlaubnisprüfung (Projekt *RUE*, Weiße et al., 2015; siehe Kapitel 2). Ebenso liegt diese Definition der Verwendung des Fahrkompetenzbegriffs in dieser Dissertation zugrunde.

### 1.1.2 Modelle der Fahrkompetenz

Die Entwicklung von Kompetenzmodellen ist ein aktives Feld psychologischer und pädagogischer Forschung. Dabei dienen Kompetenzmodelle im Rahmen der Weiterentwicklung des Bildungswesens dazu, zwischen abstrakten Bildungszielen und konkreten Aufgabensammlungen zu vermitteln (Klieme et al., 2003). Der Bereich des Bildungswesens kann hinsichtlich der Entwicklung von Kompetenzmodellen bereits seit Anfang der 2000er Jahre auf intensive Forschungsarbeiten zurückblicken – beispielsweise für Lese- oder Mathematikkompetenz, nicht nur in nationalen sondern auch in internationalen Schulleistungsstudien (Überblicksarbeiten hierzu finden sich bei Fleischer, Koeppen, Kenk, Klieme & Leutner, 2013; Klieme & Leutner, 2006).

In Systemen der Fahranfängervorbereitung ist dies für Modelle der Fahrkompetenz nicht so. Es ergibt sich aktuell ein unzureichender Stand der lehr-lerntheoretischen Forschung zur Fahrkompetenz (Bredow & Sturzbecher, 2016; Grattenthaler & Krüger, 2009; Sturzbecher & Weiße, 2013). Mit Modellen der Fahrkompetenz beschäftigten sich in Deutschland in den letzten Jahren Grattenthaler und Krüger (2009) in Bezug auf den Fahrkompetenzerwerb, Sturzbecher und Weiße (2013) in Bezug auf die Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung sowie Bredow und Sturzbecher (2016) in Bezug auf die Optimierung der Fahrausbildung. Von diesen Forschergruppen liegen aktuell zwei Modelle der Fahrkompetenz vor. Zum einen ist dies von Grattenthaler und Krüger (2009) ein Arbeitsmodell für die empirische Untersuchung des Fahrkompetenzerwerbs, das zum anderen von Sturzbecher und Weiße (2013) aufgegriffen

und ergänzt wurde zu einem Strukturmodell der inhaltlichen Anforderungen und psychischen Komponenten der Fahrkompetenz zunächst für die Fahrerlaubnisprüfung (Sturzbecher & Weiße, 2013) und später auch für die Fahrausbildung (Bredow & Sturzbecher, 2016). Beide Modellvorstellungen sind theoretischer Natur und bisher empirisch nicht überprüft. Empirisch belegte Fahrkompetenzmodelle fehlen (Bredow & Sturzbecher, 2016; Malone, 2012; Weißgerber et al., in Druck). Es fehlt also aktuell Grundlagenforschung zum Fahrkompetenzerwerb. Aufgrund der dünnen empirischen Datenbasis für die Fahrkompetenzmodellierung, wird in weiten Teilen der vorliegenden Dissertation auf Modelle und Ansätze der Expertiseforschung zurückgegriffen werden. Diese sind allgemeingültig und werden in der vorliegenden Arbeit auf die Expertiseentwicklung in der Domäne Autofahren angewendet. An den entsprechenden Stellen wird dann allgemein der Begriff der Expertise verwendet oder von Fahrexpertise und Fahrfertigkeiten gesprochen, nicht jedoch von Fahrkompetenzen.

### **1.1.3 Systeme der Fahranfängervorbereitung und Fahrkompetenzerwerb**

Die Tatsache, dass Fahranfänger und junge Fahrer in Unfällen überrepräsentiert sind, ist nicht neu und trifft auf alle entwickelten Länder zu (OECD, 2006). Elvik (2010) nennt das Problem der Überrepräsentation von Fahranfängern und jungen Fahrern in Unfällen als eines von fünf persistierenden Problemen der Verkehrssicherheit. Während sich in den letzten Jahrzehnten die Verkehrssicherheit generell deutlich verbessert hat, sind die Unfallraten 18- bis 24-jähriger Fahrer in den OECD Ländern typischerweise dennoch überdauernd etwa doppelt so hoch im Vergleich zu den Unfallraten älterer Fahrer (OECD, 2006). Aufgrund der hohen Unfallgefährdung der Fahranfänger und jungen Fahrer ist die Suche nach geeigneten Gegenmaßnahmen seit Jahrzehnten ein wiederkehrendes Thema in der verkehrspolitischen Arbeit und der verkehrswissenschaftlichen Forschung – national und international.

Die Forschungsliteratur zum Themenfeld Fahranfänger und junge Fahrer ist entsprechend umfangreich (eine aktuelle Taxonomie der diesbezüglich untersuchten Forschungsthemen bieten DaCoTA, 2012; Vlakveld, 2017). Es findet sich in der Literatur eine überwältigende Fülle an Befunden aus der Unfallforschung und Experten-Novizen-Vergleichen zur Erforschung der Gründe für die hohen Unfallzahlen sowie Arbeiten zur Beschreibung von, Vergleichen von oder Empfehlungen zur Gestaltung von Gesamtsystemen oder Systemelementen der Fahranfängervorbereitung (Grattenthaler & Krüger, 2009). Der Forschungsstand (siehe Kapitel 2) zeigt zum einen, dass bei Fahranfängern nach dem Beginn des selbstständigen Fahrens in einzelnen Kompetenzbereichen noch Optimierungsbedarf besteht (z.B. Gefahrenwahrnehmung, Risikobewusstsein und Situationsbewältigung). Zum zweiten zeigt die Forschung, dass bei jugendlichen und jungen Fahranfängern aufgrund des Alters biologische, soziale und kulturelle Faktoren vorliegen, die die Lebensaktivitäten allgemein und speziell auch das Verhalten im Straßenverkehr beeinflussen. Dazu gehört auch, sich riskanten Situationen auszusetzen (z.B. nächtliche Fahrten am Wochenende). Im sogenannten Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko (siehe z.B. Leutner, Brünken & Willmes-Lenz, 2009; Maycock et al., 1991; Mayhew & Simpson, 1999; McCartt, Mayhew, Braitman, Ferguson & Simpson, 2009) bildet sich dies in Unfallzahlen ab. Das Anfängerrisiko zeigt sich in Unfallzahlen derart, dass unabhängig vom Alter die Unfallzahlen von Fahranfängern direkt am Beginn der selbstständigen Fahrkarriere am höchsten sind und erklärt die hohen Unfallzahlen mit der fehlenden Fahrerfahrung. Das Jugendlichkeitsrisiko zeigt sich in Unfallzahlen derart, dass dieses anfänglich generell hohe Unfallrisiko bei Fahranfängern aller Altersstufen insgesamt bei den jungen Fahrfängern am höchsten ist und erklärt die hohen Unfallzahlen mit jugendspezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen. Die Herausforderung für die Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung besteht entsprechend in einer Berücksichtigung von Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko.

Während man sich in den letzten beiden Jahrzehnten in Nordamerika, Australien und Neuseeland hauptsächlich auf die Gestaltung von Maßnahmen im Rahmen von *graduated driver licensing*-Systemen konzentrierte, lag der Schwerpunkt europäischer Forschung auf Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrausbildung und des Vorgehens bei der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten (Vlakveld, 2017). Maßnahmensysteme zur Vermittlung und Überprüfung von Fahrkompetenz haben in den vergangenen Jahren an Vielfalt und Komplexität gewonnen und werden inzwischen allgemein als Systeme der Fahranfängervorbereitung bezeichnet (Bredow & Sturzbecher, 2016). Die Fahranfängervorbereitung (FAV) umfasst die Gesamtheit aller Bedingungen und Maßnahmen, „die vom Gesetzgeber rechtlich vorgegeben oder darüber hinaus im kulturellen Kontext gezielt bereitgestellt und genutzt werden, um das selbstständige, sichere und eigenverantwortliche Fahren eines Kraftfahrzeugs im öffentlichen Straßenverkehr zu erlernen und das dafür erforderliche Wissen und Können nachzuweisen“ (Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013a, S. 11 f.). Dabei wird dem vorhandenen Wissen zu den Gründen für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer in der Ausgestaltung der Systeme der FAV international unterschiedlich Rechnung getragen. Die Systeme der FAV verschiedener Länder unterscheiden sich stark (Bredow & Sturzbecher, 2016; Genschow et al., 2013a; Grattenthaler & Krüger, 2009; Weiße et al., 2015).

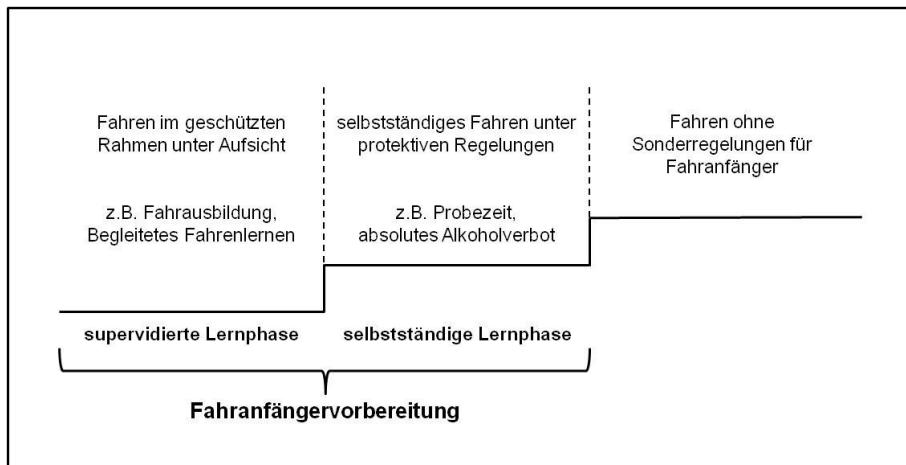


Abbildung 1: Typische Phasen der Fahranfängervorbereitung (eigene Darstellung in Anlehnung an die Ausführungen in Genschow et al., 2013a).

Genschow et al. (2013a) erstellten eine umfangreiche Beschreibung und vergleichende Analyse internationaler Systeme der FAV aus 44 Ländern (Australien/Ozeanien, Europa, Nordamerika) und unterscheiden in diesen Systemen zunächst eine Phase der Vorbereitung auf das selbstständige Fahren („supervidierte Lernphase“) und die sich daran anschließende Phase des selbstständigen Fahrens („selbstständige Lernphase“; siehe Abbildung 1). Beide Lernphasen sind als Teilabschnitte auf dem Weg zu einer Fahrerlaubnis ohne Sonderregelungen in den meisten Systemen der FAV enthalten. Für die Ausgestaltung dieser beiden Phasen zeigen Genschow et al. (2013a) deutliche Unterschiede in den von ihnen betrachteten Systemen auf. So unterscheiden sich die Systeme im Hinblick auf die supervidierte Lernphase beispielsweise in dem Ausmaß, in dem sie innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens Lernumgebungen mit reichen Lernmöglichkeiten und zugleich Vorkehrungen zur Gewährleistung niedriger Risikobedingungen für das Fahrenlernen bereitstellen.

Die Systemvielfalt ist einerseits verständlich, da die Fahrerlaubnissysteme einzelner Länder historisch gewachsen und von länderspezifischen ökonomischen, infrastrukturellen, rechtli-

chen und kulturellen Gegebenheiten geprägt sind (Genschow et al., 2013a; Weiße et al., 2015). Andererseits ist sie auch erstaunlich, da die Anforderungen an eine funktionale FAV vermutlich international ähnlich sind (Genschow et al., 2013a). Weiterhin existieren Kataloge zu Fahrausbildungsinhalten wie die *GDE-Matrix* (*Goals of Driver Education*, Christ et al., 1999; Hatakka et al., 2002), ihre erweiterte Fassung als *GDE5SOC-Matrix* (Keskinen, Peräaho, Laapotti, Hernetkoski & Katila, 2010 zitiert nach Keskinen, 2014), der im Projekt *RUE* (*Road User Education*; Weiße et al., 2015) erarbeitete Minimumstandard für Fahrkompetenzen sowie Curricula der Fahrausbildungen einzelner Länder (siehe hierzu im Überblick den Bericht von Bredow & Sturzbecher, 2016), die in unterschiedlich fein aufgegliederter Form beschreiben, was beim Fahrenlernen zu lernen ist. Das was zu lernen ist, ist also beschrieben. Dem steht allerdings gegenüber, dass die Lernprozesse beim Fahrenlernen bisher kaum untersucht sind (Grattenthaler & Krüger, 2009).

In diesem Kontext setzt die vorliegende Dissertation ein und beschäftigt sich – auf internationaler und nationaler Ebene – mit der Gestaltungsweise von Systemen der FAV und dem Erwerb von Fahrkompetenzen. Die Ausführungen dazu in der vorliegenden Dissertation beziehen sich auf die Maßnahmen in Systemen der FAV, die im Rahmen der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten eine Rolle spielen. Im Fokus steht dabei die supervidierte Lernphase in Systemen der FAV und der in dieser Phase häufig eingesetzte Systembaustein der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens.

#### **1.1.4 Lehr-Lernform Begleitetes Fahrenlernen**

Die Dauer des Fahrkompetenzerwerbs erstreckt sich über Jahre bzw. mehrere tausend Kilometer (Fastenmeier, 1995; Senserrick & Williams, 2015; Waller, 1989, 2003). Systeme der FAV versuchen, im Verlauf der supervidierten und der selbstständigen Lernphase mit unterschiedlichen Bausteinen diesen Zeitraum abzudecken. Die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens stellt einen solchen Baustein dar. Im Rahmen ihres internationalen Vergleichs von Systemen der FAV ordnen Genschow et al. (2013a) das Begleitete Fahrenlernen als eine von insgesamt sieben Lehr-Lernformen (Theorieunterricht, selbstständiges Theorielernen, fahrpraktische Ausbildung, Fahrsimulationstraining, Aufbaukurse und selbstständiger Fahrpraxiserwerb unter protektiven Regelungen) ein, die der Vermittlung bzw. der Aneignung von Fahrkompetenz dienen.

Der Forschungsstand zeigt, dass das Begleitete Fahrenlernen international weit verbreitet (Nordamerika, Australien, Neuseeland, Europa) ist und unterschiedlich umgesetzt wird (siehe Kapitel 3). In allen Varianten des Begleiteten Fahrenlernens dürfen Fahranfänger nur unter Aufsicht selbst PKW fahren. Hintergrund dieser Lehr-Lernform ist die Ausweitung der Lern- und Vorbereitungszeit für Fahranfänger, um in einem geschützten Rahmen Fahrerfahrung zu sammeln (Mayhew, Simpson, Williams & Ferguson, 1998; O'Brien, Foss, Goodwin & Masten, 2013; Projektgruppe „Begleitetes Fahren“, 2003; Senserrick & Williams, 2015; Waller, 2003) bevor die selbstständige Lernphase beginnt. Somit hat das Begleitete Fahrenlernen einen direkten Bezug zum Anfängerrisiko und ist dazu gedacht, diesem entgegenzuwirken.

So vielfältig wie Systeme der FAV allgemein gestaltet sind, so unterschiedlich sind auch die Varianten, wie das Begleitete Fahrenlernen in den Systemen eingesetzt wird (in Anlehnung an Genschow et al., 2013a):

Die internationalen Systeme unterscheiden sich in dem Ausmaß, in dem sie in der supervidierten Lernphase Lernumgebungen mit reichen Lernmöglichkeiten und unter niedrigen Risikobedingungen für das Fahrenlernen bereitstellen. Einige Systeme sehen Übungsmöglichkeiten nur in Form eines „ausschließlichen Fahrschulmodells“ vor. Andere Systeme sind durch die Kombination formaler Fahrausbildungsangebote mit

Begleitetem Fahrenlernen gekennzeichnet. Dabei kann das Begleitete Fahrenlernen mit formalen Fahrausbildungsangeboten verzahnt sein (integratives Modell), sich an formale Fahrausbildungsangebote anschließen (konsekutives Modell) oder im Zuge geringer Regulierungen nach individuellem Belieben der Fahrerfänger mit formalen Fahrausbildungsangeboten kombiniert werden (liberales Modell).

Je nach Vorhandensein und Kombination der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens mit formaler Fahrausbildung in einem System der FAV ergeben sich dabei Unterschiede im Lernkontext für die Fahrerfänger (in Anlehnung an Genschow et al., 2013a):

Formale Fahrausbildungsangebote erfolgen strukturiert, unter professioneller Anleitung und verfolgen das Ziel der Erreichung von Lernzielen, sind aber aufgrund der damit verbundenen Ausbildungskosten auch zeitlich begrenzt im Umfang an Lernmöglichkeiten. Im Gegensatz dazu erfolgt das Lernen in der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens in einem informellen, unstrukturierten, zufälligen Lernkontext und nicht unter professioneller Anleitung. Im Vergleich zu formalen Fahrausbildungsangeboten führt dies zu einer geringen pädagogischen Strukturierung der Lernvorgänge. Diesem Nachteil geringer pädagogischer Strukturierung steht aber beim Begleiteten Fahrenlernen der Vorteil geringerer Ausbildungskosten gegenüber, welcher wiederum einen potentiell größeren Umfang an Lernmöglichkeiten erlaubt.

So ist das Begleitete Fahrenlernen eine kostengünstige Ergänzung oder Alternative zur formalen Fahrausbildung. Je nach Vorhandensein und Umsetzung in einem Land ergeben sich in der supervidierten Lernphase entsprechend Unterschiede hinsichtlich der Möglichkeiten, Fahren zu lernen, die sowohl quantitativer (z.B. Zeit und Kosten) als auch qualitativer (z.B. Fahrausbildung durch einen professionellen Fahrlehrer in einem formalen Lernkontext und Begleitetes Fahrenlernen in einem informellen Lernkontext) Art sein können.

Während für die Fahrausbildung aufgrund methodischer Grenzen ein Beleg der Sicherheitswirksamkeit anhand von Unfallzahlen kaum möglich ist (Bredow & Sturzbecher, 2016; Clinton & Lonero, 2006; Peck, 2006; Smith, 1983), ist die positive Auswirkung der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit nachgewiesen. Hierzu zeigen verschiedene Evaluationsstudien (z.B. Funk & Grüninger, 2010; Gregersen et al., 2003; Mayhew et al., 2003; Williams et al., 1997), dass Fahrerfänger wenige Unfälle haben während sie in der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens mit einem Begleiter fahren. Die angenommene Wirkweise der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ist: je mehr geübt wird, desto mehr wird Feedback gesammelt, welches hilft, die eigene Leistung zu verbessern (Keskinen, 2014). Dabei wird Lernen als selbstverständlich angesehen und zwar derart, dass Übung und Exposition zu Lernen führen im Sinne des *practice makes perfect* (Keskinen, 2014; Keskinen & Hernetkoski, 2011; ähnlich auch Keating, 2007) aus der Expertiseforschung. Hatakka et al. (2003) verwenden hierfür den Begriff "*quantity training*". Diese angenommene Wirkweise lenkt den Fokus auf die Menge der gesammelten Fahrefahrung (z.B. Fahrtzeit, Fahrleistung) und die Lernumstände (z.B. Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen). Neben Unfallzahlen und Verkehrsverstößen werden in Evaluationsstudien der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens entsprechend Indikatoren der Menge der Übung und der Vielfältigkeit der Lernumstände erhoben (z.B. in Funk & Grüninger, 2010; Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a, 2008b). Konkrete Leistungsstände in Form kompetenzbasierter Messungen im Verlauf des Fahrenlernens werden dagegen in solchen Studien regelhaft nicht erfasst. So ist die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ein häufiger und aufgrund des Bezugs zum Anfängerrisiko auch wichtiger und wirksamer Baustein in verschiedenen Systemen der FAV, jedoch ist bisher nicht klar, welche Fahrkompetenzen sich dabei wie entwickeln.

Die vorliegende Dissertation beschäftigt sich näher mit der vermuteten Wirkweise des Begleiteten Fahrens: *practice makes perfect*. Der allgemeinen Evaluationspraxis folgend stehen

dabei die Menge der gesammelten Fahrerfahrung und die Lernumstände beim Begleiteten Fahrenlernen im Fokus. Hierzu liegen Befunde aus internationalen Studien (Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a, 2008b) und für Deutschland Befunde aus der Prozessevaluation der deutschen Variante des Begleiteten Fahrenlernens – dem BF17 – (Funk & Grüninger, 2010) vor.

### **1.1.5 Datenquelle der Sekundäranalyse**

Die Befragungsdaten der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) wurden an bis zu vier Zeitpunkten in den Jahren 2007 und 2008 erhoben. Zum ersten Befragungszeitpunkt ergaben sich 3'333 Fragebögen von aktiven Teilnehmern am BF17. Zum vierten Befragungszeitpunkt nahmen noch 613 aktive BF17-Teilnehmer an der Befragung teil. Diese stellen eine Teilmenge von ca. 18 % aller befragten aktiven BF17-Teilnehmer dar und waren im Zeitraum der Datenerhebung zehn bis zwölf Monate im Besitz einer BF17-Prüfbescheinigung. Die Daten der Prozessevaluation des BF17 stellen – trotz ihres Alters – für Deutschland die umfassendsten Informationen zur Menge der gesammelten Fahrerfahrung und den Lernumständen in der supervidierten Lernphase zur Verfügung. Auch die inzwischen durchgeführte Optimierungsevaluation des BF17 (Funk & Schrauth, 2018a, 2018b) deckt bezüglich des Zeitverlaufs nur zwei Messzeitpunkte während der Dauer des BF17 ab.

Für die Sekundäranalyse wurden die bisher nicht einzeln ausgewerteten Längsschnittdaten derjenigen aktiven BF17-Teilnehmer herangezogen, die an allen vier Befragungswellen teilnahmen (N=613). Aus methodischer Sicht erfolgt anhand der Sekundäranalyse eine nachgeschobene Evaluation des Maßnahmenansatzes BF17. Aus inhaltlicher Sicht werden personen- und situationsspezifische Angaben der BF17-Teilnehmer hinsichtlich der Rahmenbedingungen des Fahrkompetenzerwerbs analysiert.

Für die Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe der Prozessevaluation des BF17 musste berücksichtigt werden, dass die Anzahl der aktiven BF17-Teilnehmer im Verlauf der Befragungswellen abnimmt. Für die Sekundäranalyse ist dies nicht so. Die Längsschnittdaten der betrachteten Teilstichprobe der BF17-Teilnehmer erlauben anhand der Daten von vier Befragungswellen eine Analyse möglicher Veränderungen der Menge und der Qualität der Übung in der Zeit. Dies ermöglichte die Analyse individueller Datenverläufe und stellt somit eine vertiefte Betrachtung der Daten gegenüber der bereits erfolgten Auswertung der Gesamtstichprobe dar. Es konnten personenabhängig auch andere Kennwerte berechnet und ausgewertet werden, so dass einige Ergebnisse der Sekundäranalyse auch neue Ergebnisse erbringen und damit die bereits von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe berichteten Ergebnisse ergänzen (siehe Kapitel 3). Im Zuge der Überprüfung der Repräsentativität der Teilstichprobe wurden unter anderem auch deren Fahrexpositionserfahrungen denen der Gesamtstichprobe gegenübergestellt, wobei sich keine Anhaltspunkte für abweichende Fahrexpositionserfahrungen fanden. Die Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe haben zwar länger am BF17 teilgenommen als der Durchschnitt aller befragten BF17-Teilnehmer der Gesamtstichprobe der BF17, haben dabei aber ähnliche Fahrexpositionserfahrungen gemacht.

### **1.1.6 Expertiseforschung**

Die Expertiseforschung beschäftigt sich mit Personen (sog. Experten), die in einem bestimmten Inhaltsbereich (sog. Domäne) überragende Leistungen – abbildbar über spezifische Leistungskriterien – erreichen, und geht der Frage nach, wie dieses hohe Leistungs niveau zu stande gekommen ist. Das Interesse an der Erforschung von Expertise hat eine lange Geschichte und lässt sich bis zu Sokrates und Aristoteles zurück verfolgen (ein Überblick hierzu

findet sich bei Ericsson, 2006b). Eine bekannte und viel beforschte Domäne der Expertiseforschung ist das Schachspiel (siehe hierzu Gruber, 1994): Die Anfänge gehen auf Binets Untersuchungen des Blindschachspiels Anfang des 19. Jahrhunderts zurück. Moderne, kognitionspsychologisch relevante Arbeiten zur Schachexpertise begannen in der Mitte des 20. Jahrhundert mit den Untersuchungen von deGroot und wurden in den 70er Jahren von Simon und Chase fortgesetzt. Gegenüber anderen Spielen oder Laboraufgaben ist beim Schach die Anzahl der Regeln begrenzt, aber die Anzahl der möglichen Aktionen praktisch unbegrenzt, wodurch das Schachspiel die Komplexität und Variabilität eines Alltagsproblems besitzt – Untersuchungsergebnisse zum Problemlösen im Schach lassen sich entsprechend auf Alltagsprobleme generalisieren. Das Schachspiel gilt als „Drosophila“ der kognitiven Psychologie, und Expertisegeschichte ist zu beträchtlichen Teilen auch Schachpsychologiegeschichte.

Im Fokus von Forschungsarbeiten zur Expertise steht die Untersuchung der hauptsächlich kognitiven Mechanismen, die dem Problemlösen in einer bestimmten Domäne zugrunde liegen. Dies umfasst sowohl Domänen wie das Schachspiel (siehe im Überblick Gobet & Charness, 2006; Gruber, 1994), Gedächtnisleistungen (Wilding & Valentine, 2006) und Mathematik (Butterworth, 2006), in denen es um die Beherrschung rein kognitiver Fertigkeiten geht, als auch Domänen wie Musizieren (Lehmann & Gruber, 2006), Tanzen (Noice & Noice, 2006), Medizin (Ericsson, 2015; Norman, Eva, Brooks & Hamstra, 2006) und Sport (Hodges, Starkes & MacMahon, 2006), in denen es auf die Beherrschung kognitiv-motorischer und sensumotorischer Fertigkeiten ankommt.

Das theoretische Interesse an der Expertise und der Leistung von Experten basiert auf der Annahme, dass es über verschiedene Domänen hinweg bei der Struktur und dem Erwerb von Expertenleistungen gemeinsame psychologische Bedingungen gibt. Die Expertiseforschung hat im Verlauf der letzten Jahrzehnte bestimmte Eigenschaften von Expertise identifiziert, die sich in verschiedenen Domänen gezeigt haben und verallgemeinern lassen. Feltovich, Prietula und Ericsson (2006) beschäftigten sich im Rahmen einer Übersichtsarbeit mit den diesbezüglich identifizierten Eigenschaften von Expertise: Diese betreffen beim Expertiseerwerb verallgemeinerbare Veränderungen in kognitiven Mechanismen wie (1) die Anlage von funktionalen und abstrakten Repräsentationen, deren effektive Speicherung und der Zugriff darauf und (2) die Ausbildung von Automatismen unter Berücksichtigung von Reflexion und vielfachen Anpassungen sowie schließlich auch (3) die Notwendigkeit der Übung.

Die Bedeutung der Übung für den Fertigkeitserwerb geht auch aus Modellen der Entwicklung von Expertise (z.B. Anderson, 1982, 1983; Ericsson et al., 1993; Fitts & Posner, 1967) hervor. Diese drei Modelle wurden als theoretische Basis der vorliegenden Dissertation ausgewählt, da sie sich allgemein auf viele Tätigkeiten anwenden lassen und aufeinander aufbauen. Bereits 1967 stellten Fitts und Posner im Rahmen der *human performance theory* in Anlehnung an Fitts (1964, zitiert nach Fitts & Posner, 1967) ein Modell der Entwicklung von Fertigkeiten mit drei Phasen vor:

### **Phase 1: frühe Phase oder kognitive Phase**

Anfänger versuchen zunächst die Aufgabe und die Anforderungen, die sie stellt, zu verstehen. In dieser frühen Phase des Fertigkeitserwerbs ist es gewöhnlich notwendig, die Aufmerksamkeit gezielt auf Cues, Ereignisse und Reaktionen im Rahmen der Aktivität zu lenken. In dieser Phase sind Anleitungen und Demonstrationen am effektivsten. Diese Phase kann angesehen werden als ein erster Schritt in der Entwicklung eines Ausführungsprogramms für die zu erlernende Aktivität.

### **Phase 2: Zwischenphase oder assoziative Phase**

Als Teil des Ausführungsprogramms werden in der zweiten Phase einzelne Einheiten der Aktivität, die in der ersten Phase gelernt wurden, weiter geübt, und es bilden sich neue Mus-

ter. Grobe Fehler wie beispielsweise falsche Handlungsabfolge oder Reaktionen auf die falschen Cues sind typisch und häufig in dieser Phase und werden graduell beseitigt. Die Dauer dieser Phase hängt von der Komplexität der zu erlernenden Aktivität ab und von dem Ausmaß, in dem sie neue Unterprogramme und Integrationen erfordert.

### **Phase 3: Endphase oder autonome Phase**

In der dritten Phase werden die Komponentenprozesse zunehmend automatisiert, erfordern weniger kognitive Kontrolle und sind weniger beeinträchtigt durch andere auftretende Aktivitäten oder Ablenkungen in der Umwelt. Das Ausführen der Aktivität erfordert weniger Verarbeitungskapazität, so dass gleichzeitig andere perzeptuelle Aktivitäten ausgeführt werden können (z.B. Gehen und sich gleichzeitig unterhalten). Geschwindigkeit und Effizienz der Ausführung der Fertigkeiten steigen weiter an in dieser Phase.

Die Unterscheidung dieser drei Phasen geht zum einen zurück auf Befunde aus Laboruntersuchungen zum Erwerb von Fertigkeiten und zum anderen auf eine umfangreiche Studie, in der Instruktoren für verschiedene Tätigkeitsfelder interviewt wurden. Die Instruktoren wurden nach den typischen Problemen gefragt, die bei ihren Schülern im jeweiligen Tätigkeitsfeld im Verlauf des Fertigkeitserwerbs auftreten. Die Theorie zum Fertigkeitserwerb von Anderson (1982; 1983) übernimmt im Wesentlichen die Inhalte dieser drei Phasen aus dem Modell von Fitts und Posner (1967) und ergänzt sie um kognitive Mechanismen, die sich im Verlauf der drei Phasen ändern.

Als Rahmenwerk für seine Theorie benutzt Anderson (1982) das *Adaptive-Control-of-Thought*-Modell (ACT-Modell). Dem ACT-Modell (Anderson, 1983) nach ereignet sich beim Fertigkeitserwerb ein Wandel in der Repräsentation von Wissen. Im Folgenden wird dieser Wandel in der Wissensrepräsentation für dieses Modell des Fertigkeitserwerbs in Anlehnung an die Darstellung in Anderson (1996) vorgestellt:

### **Phase 1: kognitive Phase**

In Phase 1 bilden sich eine Reihe von Fakten im Gedächtnis aus, die für die entsprechende Fertigkeit von Bedeutung sind. Dazu wird eine deklarative Enkodierung der Fertigkeit ausgebildet. Die Anwendung dieses vorhandenen Wissens erfolgt langsam, da es noch immer in deklarativer Form vorliegt.

### **Phase 2: assoziative Phase**

In Phase 2 werden anfängliche Fehler im Problemverständnis nach und nach aufgedeckt und beseitigt. Weiterhin werden die einzelnen Elemente, die für die erfolgreiche Ausführung der Fertigkeit erforderlich sind, stärker miteinander verbunden. Dazu bilden sich Prozeduren heraus, die anhand von Produktionsregeln die Situationen enkodieren, in denen es angemessen ist, bestimmte Problemlöseoperatoren anzuwenden.

### **Phase 3: autonome Phase**

Die Prozedur wird in Phase 3 immer automatisierter und schneller. Mit zunehmender Erfahrung wird die Ausführung der Fertigkeiten automatisiert und benötigt weniger Verarbeitungsressourcen.

Mit zunehmender Übung verbessern sich im Verlauf der drei Phasen die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Ausführung der Fertigkeit (Anderson, 1996). Als Dauer für die ersten zwei Phasen werden in der Literatur für das Erlernen alltäglicher Tätigkeiten häufig bis zu 50 Stunden und als Anwendungsbeispiel das Fahrenlernen genannt (z.B. bei Anderson, 2015; Coderre, Anderson, Rostom & McLaughlin, 2010; Ericsson, 2002, 2006a, 2008; Feltovich et al., 2006). Diese Beispiele sind teilweise sehr anschaulich beschrieben, basieren aber für das Fahrenlernen nicht auf empirischen Daten zum Fertigkeitserwerb. Senserrick und Williams (2015) berichten, dass international 50 Stunden eine typische Vorgabe der Menge zu

erwerbender Fahrerfahrung im Rahmen der supervidierten Lernphase sind, wobei eine optimale Anzahl wahrscheinlich zwischen 80 und 140 Stunden bzw. etwa 5'000 bis 7'000 km liegt – die ideale Anzahl jedoch nicht bekannt ist.

Ericsson (2006a; 2008) greift für den *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) auf die in den Modellen von Anderson (1982) und Fitts & Posner (1967) für die drei Phasen beschriebenen Veränderungen in Leistungsständen zurück: Es treten bei der Ausführung der zu erlernenden Fertigkeiten in Phase 1 noch häufig Fehler auf, in Phase 2 nehmen Fehler graduell ab. Am Ende von Phase 2 kann die Tätigkeit auf einem akzeptablen Niveau ausgeführt werden. In Phase 3 können die zum Ausführen der Tätigkeit benötigten Fertigkeiten flüssig und mit minimalem Aufwand ausgeführt werden, so dass die Leistung ein stabiles Plateau erreicht.

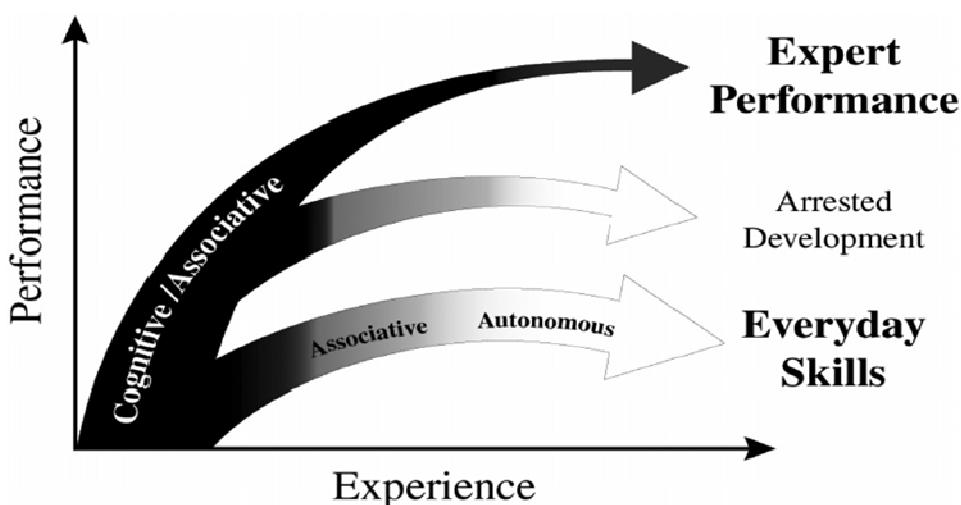


Abbildung 2: *Deliberate practice*-Ansatz – Phasen des Fertigkeitserwerbs und ihr Zusammenhang zum erreichten Leistungsstand von Alltags- bis Expertenniveau (Bild entnommen aus Ericsson, 2006a, S.685).

Ericsson (2006a; 2008) macht aber auch deutlich, dass zur Leistungssteigerung über das alltägliche Niveau hinaus neben der Menge der Übung die Qualität der Übung eine Rolle spielt für Leistungsverbesserungen. Dazu hebt Ericsson (2006a) besonders den Fertigkeitserwerb am Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons Modell hervor: So ist bei alltäglichen Fertigkeiten das Ziel, so schnell wie möglich ein zufriedenstellendes Leistungsniveau zu erreichen, welches stabil und automatisiert ist, d.h. Phase 3 zu durchlaufen (dargestellt in Abbildung 2 unten: "everyday skills"). In Phase 3 erreicht die Leistung mit der Automatisierung ihr Plateau. Wenn dieser Grad der Automatisierung und mühenlosen Ausführung der Leistung erreicht ist, dann wird zusätzliche Erfahrung die Akkuratesse des Verhaltens weder verbessern noch die Struktur der beteiligten Mechanismen verfeinern. Es tritt ein Stillstand beim erreichten Leistungsniveau ein (dargestellt in Abbildung 2 Mitte: "arrested development"). In der Konsequenz zeigt sich dann, dass die weitere Menge gesammelter Erfahrung nicht mit höheren Leistungsniveaus einhergeht. Vielmehr ist sie notwendig, um das aktuelle Leistungsniveau aufrechtzuerhalten.

Zur Erreichung eines höheren Leistungsniveaus verbessern angehende Experten nach Ericsson (2006a) über lange Zeit ihre Leistung weiter und wirken absichtlich der Automatisierung entgegen (dargestellt in Abbildung 2 oben: "expert performance"). Hierbei zeigt sich dann mit zunehmender Erfahrung auch eine Leistungssteigerung, da es sich nicht um bloßes

Erfahrungen Sammeln handelt, sondern um *deliberate practice*: Um ein höheres Leistungsniveau zu erreichen wird absichtlich der Automatisierung entgegengewirkt.

Konkret befasst sich der *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) damit, wie in dieser Zeit intensive Übung zur Leistungssteigerung über einen langen Zeitraum aussieht. Ericsson (2013) beschreibt dazu die *deliberate practice* als:

- Training mit voller Konzentration,
- welches so gestaltet ist, dass es darauf abzielt, durch unmittelbares Feedback einen bestimmten Leistungsaspekt zu verbessern,
- entsprechend sind ein Trainer und Trainingsmöglichkeiten notwendig,
- so dass sich graduell Leistungsverbesserungen durch Wiederholung und Problemlösen ergeben.

*Deliberate practice* ist eine sehr spezialisierte Form der Übung (Ericsson & Pool, 2017): Es gibt nur wenige Domänen, in denen *deliberate practice* im engsten Sinn möglich ist, z.B. musische Leistungen, Schach, Ballet, Gymnastik. Wenn jedoch in einem interessierenden Bereich *deliberate practice* im engsten Sinn nicht möglich ist, kann man dennoch als Orientierungshilfe auf die Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes zurückgreifen, um die effektivste Art möglicher Übung in diesem Bereich zu entwickeln. Der *expert performance approach* (Ericsson & Smith, 1991) stellt einen methodischen Rahmen für entsprechende Untersuchungen zur Verfügung, um so zu den für *deliberate practice* im engsten Sinne erforderlichen hochentwickelten Sets an Fertigkeiten und Vermittlungswegen beizutragen.

Dieser Ansatz postuliert drei Schritte, um die Expertiseentwicklung in einer Domäne zu untersuchen (Ericsson & Smith, 1991):

**Schritt 1:** Identifikation einer Sammlung an repräsentativen Aufgaben, anhand der die überragende Leistung der Experten abgebildet werden kann

Dieser Schritt beinhaltet das Finden oder Konstruieren einer repräsentativen Aufgabensammlung, die die überragende Leistung von Experten in einer Domäne abbilden kann.

**Schritt 2:** Analyse der kognitiven Mechanismen, die die überragende Leistung hervorrufen

Nachdem als Ergebnis von Schritt 1 eine repräsentative Aufgabensammlung vorliegt, lassen sich in Schritt 2 mit verschiedenen Methoden (z.B. Leistungsstudien, Experten-Novizen-Vergleiche) die kognitiven Mechanismen untersuchen, die der überragenden Leistung von Experten zugrundeliegen.

**Schritt 3:** Theoretisch fundierte, empirische Untersuchungen, wie die Leistung durch Übung und Training erworben werden kann

Schritt 3 beschäftigt sich mit der Frage, wie die in Schritt 2 identifizierten kognitiven Mechanismen, die die überragende Leistung hervorrufen, erworben werden können. Zur Identifikation von Lernmechanismen und -prozessen werden unter dem Einfluss von Lernen und Übung häufig Veränderungen in Gedächtnisfunktionen und in den Fähigkeiten zur Planung und zum Verstehen untersucht. Längsschnitt- und Trainingsstudien sind hierbei hilfreich.

In Domänen wie zum Beispiel Physik (Anzai, 1991), Sport (Starkes & Ericsson, 2003), Coaching (Ford, Coughlan & Williams, 2009) und Medizin (Ericsson, 2015) erfolgte bereits viel Forschung hierzu, und die einzelnen Schritte des *expert performance approach* (EPA) wurden in diesen Domänen bereits erfolgreich angewendet. In der vorliegenden Dissertation wird das Forschungsvorgehen in der Domäne Autofahren aus der Perspektive des EPA betrachtet. Dadurch soll aufgezeigt werden, dass und welche Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne Autofahren fehlen (siehe Kapitel 2). Dazu wird der bereits vorne erwähnte aktuelle Erkenntnisstand zu Systemen der FAV und zum Erwerb von Fahr-

kompetenzen herangezogen und anhand diesem eine Einschätzung vorgenommen, ob die für *deliberate practice* im engsten Sinn erforderliche hochentwickelte Wissensbasis an Fertigkeiten und Vermittlungswegen aktuell bereits vorliegt.

Es wird weiterhin das in internationalen Systemen der FAV umgesetzte Vorgehen zur Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen dargestellt. Der Schwerpunkt liegt diesbezüglich auf der supervidierten Lernphase in Systemen der FAV, wobei – wie die vorne berichteten Erkenntnisse zum Begleiteten Fahrenlernen nahelegen – insbesondere auf diese Lehr-Lernform eingegangen wird. Herangezogen werden dazu auf internationaler Ebene die vorne genannten Evaluationsstudien zum Begleiteten Fahrenlernen und auf nationaler Ebene die Befunde der Prozessevaluation des BF17, ergänzt um die Ergebnisse der durchgeführten Sekundäranalyse.

Dieses Umsetzungsvorgehen (siehe Kapitel 3) wird für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen für die Zeit der supervidierten Lernphase eingeordnet in die Phasen von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell hinsichtlich der dort allgemein beschriebenen Fertigkeitsentwicklung. Nach den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) ist für die Fertigkeitsentwicklung der Übergang zwischen Phase 2 und Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell besonders bedeutsam. So wird das umgesetzte Vorgehen zur Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen schließlich auch aus der Sichtweise des *deliberate practice*-Ansatzes betrachtet.

Damit wird die Bedeutung der Übung in der supervidierten Lernphase aus der Sicht der Expertiseforschung beleuchtet. Auch wenn über die Lernprozesse beim Fahrenlernen wenig bekannt ist, kann auf diese Weise etwas Licht auf die Bedeutung des Standes der Fahrfertigkeitsentwicklung am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase geworfen werden. Während mit der Kombination von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen in den letzten zwei Jahrzehnten für viele Länder eine effektive Lösung für die supervidierte Lernphase gefunden wurde, stellen die ansteigenden Unfallzahlen direkt nach dem Beginn der selbstständigen Lernphase die Gestalter von Systemen der FAV anhaltend vor eine Herausforderung. Hierzu zeigt die vorgenommene Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung – anders als die gängige Praxis der primären Orientierung an der Verbesserung der Verkehrssicherheit – eine an der Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen orientierte Perspektive auf den Übergang der supervidierten Lernphase zur selbstständigen Lernphase auf.

## 1.2 Forschungsdesiderate

Die vorliegende Dissertation stellt sich anhand des bisher dargestellten theoretischen Hintergrunds zwei Forschungsfragen.

### 1.2.1 Frage zum Fahrkompetenzerwerb und der Gestaltungsweise von Systemen der FAV

Wie vorne ausführt, ist die Literatur zur Erforschung der Gründe für die international hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer und zur Gestaltung von Systemen der FAV umfangreich. Darin findet sich als ein stabiler Befund, dass in vielen Ländern direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens das Unfallrisiko am höchsten ist und dann in den darauffolgenden Monaten deutlich abfällt (Elvik, 2010; Williams et al., 2017). Die genauen Gründe für diesen deutlichen Abfall sind jedoch bisher nicht klar (Williams et al., 2017). Wie weiterhin vorne eingeführt, erklären das Anfänger- und das Jugendlichkeitsrisiko die hohen

Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer allgemein mit fehlender Fahrerfahrung sowie jugendspezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen.

Wie ebenfalls bereits erwähnt, wird dem vorhandenen Wissen zu den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer in der Ausgestaltung der Systeme der FAV unterschiedlich Rechnung getragen, diese unterscheiden sich stark. Einerseits ist das verständlich, andererseits aber auch erstaunlich, da die Anforderungen an eine funktionale FAV vermutlich international ähnlich sind. Zusätzlich gibt es Fahrkompetenzkataloge, die unterschiedlich fein aufgegliedert beschreiben, was beim Fahrenlernen zu lernen ist.

Dem vorhandenen Wissen zu (a) den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer, zu (b) den verschiedenen Systemgestaltungen und zu (c) den in Katalogen gelisteten Fahrkompetenzen steht allerdings gegenüber, dass die Lernprozesse beim Fahrenlernen bisher kaum untersucht sind. Hierzu fehlen Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrkompetenzerwerb umfassend untersuchen (Grattenthaler & Krüger, 2009; Williams et al., 2017). Dieser Gegensatz wirft die Frage auf: Welche konkreten Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb bestehen in Systemen der FAV?

### **1.2.2 Frage zur Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrenlernen**

Das vorne vorgestellte Modell des Fertigkeitserwerbs von Anderson (1982; 1983; 1996) und der ebenfalls bereits vorgestellte *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Ericsson et al., 1993) beschreiben allgemein verschiedene Leistungsstände im Verlauf der Expertiseentwicklung und betonen die Bedeutung der Übungsmenge für den Fertigkeitserwerb. Der *deliberate practice*-Ansatz orientiert sich an der Höhe der zu erreichenden Leistungsniveaus und geht dazu am Übergang zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell auf die Bedeutung der Qualität der Übung in Abhängigkeit vom zu erreichenden Leistungsniveau ein: bloßes Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhalten des bereits erreichten Leistungsniveaus und Leistungsverbesserung durch *deliberate practice*.

Wie vorne dargestellt, ist die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ein häufiger und aufgrund des Bezugs zum Anfängerrisiko auch wichtiger Baustein in verschiedenen Systemen der FAV. Dabei ist die Wirksamkeit dieses Systembausteins in Bezug auf die Verkehrssicherheit in verschiedenen Ländern belegt, was das Begleitete Fahrenlernen zu einem effektiven Systembaustein macht. Die vorne beispielhaft genannten Evaluationsuntersuchungen zum Begleiteten Fahrenlernen zeigen, dass neben Unfallzahlen und Verkehrsverstößen Indikatoren der Menge der gesammelten Fahrerfahrung und der Lernumstände beim Begleiteten Fahrenlernen erfasst werden. Dieses Vorgehen koinzidiert mit der vermuteten Wirkweise des Begleiteten Fahrenlernens – dem *practice makes perfect* aus der Expertiseforschung. Wie ebenfalls vorne dargestellt wird das Begleitete Fahrenlernen häufig in Kombination mit der formalen Fahrausbildung in Systemen der FAV eingesetzt. So werden in Evaluationsuntersuchungen mitunter auch Angaben zu beiden Systembausteinen erfasst. Leistungsstände zur Abbildung der Entwicklung von Fahrertätigkeiten werden jedoch regelhaft nicht erfasst.

Die vorgestellten Modelle und Ansätze aus der Expertiseforschung zeigen, dass nicht nur die Menge der Übung und ihre Qualität, sondern vor allem die Orientierung an Leistungsniveaus im Zeitverlauf eine Rolle für den Fertigkeitserwerb spielen. Die regelhafte Nichterfassung von Leistungsständen im Verlauf des Fahrertätigkeitenerwerbs schränkt also aus Sichtweise der dargestellten Erkenntnisse aus der Expertiseforschung die Möglichkeiten ein, fundierte Erkenntnisse zur Gestaltung des Expertiseerwerbs beim Fahrenlernen zu erhalten. Diesbezüglich stellt sich die vorliegende Dissertation die Frage: Worin liegt das Potential der Erfassung von Leistungsständen beim Fahrenlernen im Zeitverlauf für die Gestaltung von Systemen der FAV?

## 1.3 Ziele und Forschungsfragen

Die in dieser Dissertation vorgestellten zwei Studien verfolgen das übergreifende Ziel, die beiden im vorausgehenden Kapitel genannten Fragen zu beantworten:

Zum einen betrifft dies die Ableitung von Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb in Systemen der FAV und das Aufzeigen von Möglichkeiten, diese Wissenslücken zukünftig anzugehen. Im Fokus dieser Möglichkeiten steht die Sichtweise der Expertiseforschung auf den Fertigkeitserwerb in Bezug auf Menge und Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen.

Zum zweiten betrifft dies die Beschreibung des Potentials der Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrenlernen für die Gestaltung von Systemen der FAV. Im Fokus hierfür steht die supervidierte Lernphase und ihr Übergang in die selbstständige Lernphase. Hierbei wird der Stand der aktuell fehlenden Grundlagenforschung zum Fahrkompetenzerwerb berücksichtigt.

### 1.3.1 Kritische Analyse des Erkenntnisstandes zu Systemen der FAV und zum Fahrkompetenzerwerb – Literaturstudie

Wie vorne ausgeführt steht dem vorhandenen Wissen zu (a) den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer, (b) den verschiedenen Systemgestaltungen und (c) den Fahrkompetenzkatalogen gegenüber, dass die Lernprozesse beim Fahrenlernen bisher kaum untersucht sind. Die fehlende Forschung zu den Lernprozessen beim Fahrenlernen impliziert, dass entsprechend Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb vorhanden sind. Worin diese bestehen, war die Forschungsfrage von Studie 1. Zu ihrer Beantwortung wurde anhand einer Literaturstudie eine Gegenüberstellung des aktuellen Erkenntnisstandes zur Gestaltungsweise von Systemen der FAV mit dem aktuellen Erkenntnisstand zum Fahrkompetenzerwerb vorgenommen.

Im Ergebnis dieser Gegenüberstellung wurden vier Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb abgeleitet: Der Prozess des Fahrenlernens ist bisher empirisch nicht beschrieben (Forschungsdesiderat 1). Hierzu fehlt es an Längsschnittstudien, die sich über die Zeit mit der Untersuchung von individuellen Lernverläufen befassen. Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der FAV (Forschungsdesiderat 2). Dies betrifft die Frage, welche und wann bestimmte Elemente in einem System der FAV (z.B. Fahrausbildung und -training, Gefahrenwahrnehmungstest, Begleitetes Fahrenlernen) zeitlich gut oder bestenfalls optimal zu platzieren sind. Die besten Methoden und Zeitpunkte hierfür sind nicht bekannt. Weiterhin ist die Dauer des Kompetenzerwerbs nicht bekannt (Forschungsdesiderat 3). Sie lässt sich bisher nur auf mehrere Jahre bzw. mehrere tausend Kilometer beziffern. Schließlich führt der Fokus auf die Gestaltung der Systeme und die Verkehrssicherheit dazu, dass die empirische Erfassung der Fahrkompetenzentwicklung bisher im Hintergrund blieb (Forschungsdesiderat 4). So konzentrieren sich Evaluationsuntersuchungen – sofern sie durchgeführt werden – eher seltener auf die Abbildung von Effekten in Bezug auf die Erreichung von Lernzielen im Rahmen einer Maßnahme und vorrangig auf die Abbildung von Effekten einer Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit.

Um diese Forschungsdesiderate zukünftig anzugehen, wurde eine Betrachtung des Fahrkompetenzerwerbs aus Sicht der Expertiseforschung vorgeschlagen. In einem ersten Schritt dazu wurde – ebenfalls im Rahmen von Studie 1 – das Forschungsvorgehen in der Domäne Autofahren aus der Perspektive der drei vorne vorgestellten Schritte des *EPA* (Ericsson & Smith, 1991) betrachtet. Im Ergebnis dieser Betrachtung zeigte sich, dass und an welchen

Stellen der Forschungsstand in der Domäne Autofahren noch unzureichend ist. In Bezug auf den Expertiseerwerb ist diesbezüglich besonders hervorzuheben, dass die Forschung zu Fahranfängern und jungen Fahrern überwiegend durch querschnittliche Forschungsdesigns gekennzeichnet ist. Das Fehlen von Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrkompetenzerwerb umfassend untersuchen, ist auch ein Grund für die bisher schwierige Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Elementen eines Systems der FAV (Forschungsdesiderat 2).

Während als Teil von Studie 1 die begrenzte Aussagekraft von Unfallzahlen und Verkehrsverstößen für Fahrkompetenzen und deren Erwerb dargestellt wird, konzentrierte sich Studie 2 auf die Aussagekraft der Menge und der Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen in Systemen der FAV.

Der *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Ericsson et al., 1993) hebt die Bedeutung sowohl der Menge als auch der Qualität von Übung in Bezug auf das zu erreichende Leistungsniveau hervor. Wie vorne beschrieben, stellt *deliberate practice* eine sehr spezialisierte Form der Übung dar, und es gibt nur wenige Domänen, in denen *deliberate practice* im engsten Sinn möglich ist. Die anhand des *EPA* in Studie 1 erarbeiteten fehlenden Erkenntnisse zum Expertiserwerb in der Domäne Autofahren verdeutlichen, dass die für *deliberate practice* im engsten Sinn erforderliche hochentwickelte Wissensbasis an Fertigkeiten und Vermittlungswegen aktuell noch nicht vorliegt. Damit ist in der Domäne Autofahren *deliberate practice* im engsten Sinn aktuell nicht möglich. Sie kann aber – wie vorne ausgeführt – als Orientierungshilfe unter den Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes betrachtet werden, um die effektivste Art möglicher Übung in dieser Domäne zu entwickeln.

Für Studie 2 dieser Dissertation wurde deshalb anhand des Modells des Fertigkeitserwerbs von Anderson (1982; 1983; 1996) und des *deliberate practice*-Ansatzes (Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Ericsson et al., 1993) für das Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase noch vertiefter die Sichtweise der Expertiseforschung eingenommen. Beide Theorien betonen die Bedeutung der Menge und Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen im Zeitverlauf für die Fertigkeitsentwicklung. Darum richteten sich die Forschungsfragen von Studie 2 an der empirischen Datenbasis zu diesen drei Punkten aus.

Es wurde für Studie 2 der aktuelle, internationale Erkenntnisstand zur Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens zusammengetragen. Wie vorne genannt, liegen aus internationalem Evaluationsstudien (Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a, 2008b) zu dieser Lehr-Lernform Angaben zur Menge und der Qualität der Übung beim Begleiteten Fahrenlernen vor. Die diesbezüglich in diesen Studien berichteten Befunde wurden für die vorliegende Dissertation zusammengestellt. Da in den betrachteten Ländern (Australien: Victoria; USA: North Carolina; Europa: Deutschland, Großbritannien, Schweden) jeweils Kombinationen von professioneller Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen möglich sind, wurden zu beiden Systembausteinen Angaben erhoben und decken damit die zwei hauptsächlichen Systembausteine zum Fahrertertigkeitserwerb in der supervidierten Lernphase ab. Ebenso wurden auf nationaler Ebene Angaben dazu in der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) erfasst, die in der vorliegenden Dissertation sekundär-analytisch aufbereitet und analysiert wurden. Die empirische Datenbasis für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase umfasst damit Angaben zur Menge und zur Qualität der Übung. So zeigte sich im zweiten Schritt der Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung, dass für das Fahrenlernen Befunde zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase zur Verfügung stehen, nicht jedoch zu Leistungsständen im Zeitverlauf. Welche Einschränkungen sich aus der Nichterfassung von Leistungsständen für die Gestaltung von Systemen der FAV ergeben, wurde schließlich im dritten Schritt der Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung aufgezeigt.

### 1.3.2 Sekundäranalyse: Menge und Qualität der Übung national

Aufgrund der Betrachtung derselben BF17-Teilnehmer im Verlauf aller vier Befragungswellen der Prozessevaluation (PE) des BF17 konnte in der Sekundäranalyse eine andere Auswertestrategie verfolgt werden als dies für die Daten der Gesamtstichprobe der PE des BF17 möglich war. Da es sich um Längsschnittdaten aus vier Befragungswellen handelt, können diese im Zeitverlauf analysiert werden. Da Lernen grundsätzlich ein Prozess ist, der in der Zeit stattfindet und Übung erfordert, kann hiermit geprüft werden, ob sich hinsichtlich der Menge und der Qualität der Übung Änderungen im Zeitverlauf ergeben. Die Frage nach Zeiteffekten hinsichtlich der Menge und Qualität der Übung im BF17 war die vorherrschende Fragestellung im Rahmen der für Studie 2 durchgeführten Sekundäranalyse.

Zunächst standen die international und auch national zur Abbildung der Menge der Übung verwendeten Indikatoren beim Begleiteten Fahrenlernen im Fokus der Analyse individueller Datenverläufe der betrachteten Teilstichprobe: Fahrtzeit, Anzahl Fahrten und Fahrleistung. Während Funk und Grüninger (2010) bezüglich dieser Indikatoren aufgrund der abnehmenden Anzahl der BF17-Teilnehmer im Verlauf der Befragungswellen nur Trendanalysen vornehmen konnten, konnten Zeiteffekte (Wochentage, Wellen) zu diesen Indikatoren in der betrachteten Teilstichprobe anhand individueller Datenverläufe varianzanalytisch geprüft werden. Zusätzlich konnte der Zusammenhang zwischen Fahrleistung, Fahrtzeit und den Anlässen für die Fahrten (sog. Fahrtziele) betrachtet werden. Dieser Fragestellung wurde in der Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe nicht nachgegangen.

In der betrachteten Teilstichprobe konnten individuelle Verläufe der täglichen Fahrleistung und Fahrtzeit pro Wochentag und Welle varianzanalytisch betrachtet werden, ohne Durchschnittswerte über die Wellen oder die Wochentage einer Berichtswoche bilden zu müssen. Funk und Grüninger (2010) berechneten für die Gesamtstichprobe die durchschnittliche Tagesfahrleistung und die durchschnittliche Tagesfahrtzeit, deren Berechnung sich von der in der Sekundäranalyse verwendeten täglichen Fahrleistung und täglichen Fahrtzeit unterscheidet. In die durchschnittliche Tagesfahrleistung und durchschnittliche Fahrtzeit gehen mobile und nicht mobile Tage verrechnet ein. Am Beispiel der Fahrleistung: Die durchschnittliche Tagesfahrleistung (Mittelwert über die Tage einer Woche) wurde für die Gesamtstichprobe zum einen im Verlauf der Wellen – unabhängig von den Wochentagen – betrachtet. Hierbei zeigten sich für die Mediane in der Trendanalyse keine signifikanten Veränderungen (Funk & Grüninger, 2010, S. 114). Zum anderen wurde für die Gesamtstichprobe die durchschnittliche Tagesfahrleistung im Verlauf der Wochentage (Mittelwert pro Wochentag aller Wellen) – unabhängig von der Welle – betrachtet. Dabei zeigten sich höhere mittlere Fahrleistungen für das verlängerte Wochenende (Fr-So) im Vergleich zu den Tagen unter der Woche (Mo-Do; Funk & Grüninger, 2010, S. 115).

Gegenüber der Gesamtstichprobe der PE des BF17 stellen die Ergebnisse der Teilstichprobe eine vertieftere Betrachtung der berichteten Menge der Übung dar und geben damit ein detaillierteres Bild der gesammelten Menge der Fahrerfahrung im Zeitverlauf ab. Am Beispiel der Fahrleistung: Für die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 zeigten sich als tägliche Fahrleistungen in jeder Welle für dreiviertel der Teilstichprobe zwischen null und etwa 15 km unter der Woche (Mo bis Do) und zwischen null und etwa 20 km am Ende der Woche (Fr bis So). Der anhand der Verteilung gewonnene Eindruck, dass am Wochenende im Vergleich zu den Tagen unter der Woche höhere tägliche Fahrleistungen zurückgelegt werden, wurde in der durchgeführten zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle bestätigt. Die in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, waren aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: An den Tagen des Wochenendes wurden durchschnittlich weniger als 5 km mehr berichtet im Vergleich zu den Tagen unter der Woche.

Grundsätzlich verdeutlichten die identifizierten vier häufigsten Fahrtziele (Haushaltserledigungen; Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz; private Fahrt; Freizeitfahrt) in der betrachteten Teilstichprobe – genau wie in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 – die Einbettung des BF17 in den Alltag der Fahrerfänger und ihrer Begleitpersonen. Neu gegenüber den von Funk und Grüninger (2010) berichteten Ergebnissen sind die Ergebnisse der Sekundäranalyse zu den Zusammenhängen zwischen Fahrleistung, Fahrtzeit und Fahrtzielen. Für die vier häufigsten Fahrtziele zeigte sich, dass diese häufig – aber nicht nur – mit unter 50 Kilometern Fahrleistung und unter einer Stunde Fahrtzeit einhergehen. Korrelativ fanden sich keine signifikanten oder nur geringe signifikante Zusammenhänge zwischen diesen vier Fahrtzielen und der Fahrleistung sowie der Fahrtzeit. Dies verdeutlicht, dass diese Fahrtziele sowohl das Potential für Fahrten mit geringerer Fahrleistung und Fahrtzeit bieten als auch für Fahrten mit höherer Fahrleistung und Fahrtzeit. Sie gehen also nicht – wie vermutet – eher nur mit geringeren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einher. Einzig das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug" ging im Vergleich zu den vier häufigsten Fahrtzielen in der Regel tatsächlich mit höheren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einher. Allerdings stellen Urlaubs- / Ausflugsfahrten eher singuläre Ereignisse im BF17 dar (Beispiel: in Welle 1 wurde 582 Mal in der Berichtswoche als Fahrtziel "Haushaltserledigungen" angegeben, aber nur 36 Mal das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug").

Weiterhin wurden die Daten der betrachteten Teilstichprobe der Prozessevaluation auch im Hinblick auf die Qualität der Übung während der Teilnahme am BF17 im Zeitverlauf analysiert. Im Fokus standen hierbei die international und national zur Abbildung der Qualität der Übung verwendeten Indikatoren: Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen.

Für die Gesamtstichprobe werteten Funk und Grüninger (2010) diese erfassten Umstände, unter denen Fahrerfahrungen im BF17 gesammelt werden (innerorts, Landstraße, Autobahn; trockene Fahrbahn, Regen, Schnee / Eis; Tageslicht, Dämmerung, Nacht), nur für die mobilen BF17-Teilnehmer aus. Berichtet werden von diesen Autoren hierzu Häufigkeiten pro Welle, die anhand von Entwicklungstendenzen – ohne statistische Absicherungsmöglichkeit – in ihrem Verlauf über die Wellen beschrieben werden. Für die Teilstichprobe wurde unter Berücksichtigung der Angaben mobiler und nicht mobiler Tage personenabhängig die Summe der Tage pro Berichtswoche mit dem jeweiligen Umstand gebildet (z.B. Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts). Es entsteht durch diese Summenbildung jeweils eine intervallskalierte Variable, die eine deskriptive Beschreibung der Häufigkeit des Vorkommens eines Umstands erlaubt. Weiterhin kann für diese Variable eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung (Faktor: Welle) überprüfen, ob sich die Anzahl der Tage in der Berichtswoche statistisch bedeutsam über die Zeit ändert. Während also für die Gesamtstichprobe Entwicklungstendenzen von Häufigkeiten im Zeitverlauf betrachtet wurden, stellen die in der Teilstichprobe personen- und zeitabhängig berechneten Summen mit dem jeweiligen Umstand in einer Berichtswoche ein informativeres Maß dar und konnten zusätzlich im Zeitverlauf getestet werden. Somit ergänzen diese Ergebnisse der Teilstichprobe die für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde. In den durchgeführten Varianzanalysen zu den Umständen fanden sich auch signifikante Zeiteffekte, die aber im Wesentlichen regionale und saisonale Einflüsse widerspiegeln.

Die empirische Datenbasis zur Fahrertätigkeitsentwicklung umfasst damit auf nationaler Ebene Angaben zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase, aber nicht die aus Sicht der Expertiseforschung ebenfalls notwendige Datenbasis zu Leistungsständen im Zeitverlauf. Die Auswirkungen davon ließen sich – ebenfalls im Rahmen von Studie 2 – basierend auf den Ergebnissen der in der Sekundäranalyse betrachteten Teilstichprobe und der für die Gesamtstichprobe von Funk und Grüninger (2010) berichteten Befunde anhand einer theoretischen Einordnung des deutschen Systems der FAV in das Modell des Fertigkeitserwerbs von Anderson (1982; 1983; 1996) und einer Betrachtung unter den Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes (Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Ericsson et al., 1993) auf-

zeigen. Mit dieser Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung konnten für das deutsche System der FAV aktuell zwei Mankos deutlich gemacht werden:

Die Fahrschulzeit kann den Phasen 1 und 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell zugeordnet werden und legt damit die Grundsteine für den Fertigkeitserwerb beim Fahrenlernen. Die initiale Beherrschung des Fahrzeugführers wird mit dem erfolgreichen Ablegen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung demonstriert. Allerdings "weisen [deutsche] Fahrerfänger nach dem Abschluss der Fahrausbildung nur ein Mindestniveau an Fahrkompetenz auf, das infolge fehlender Fahrerfahrung und Fahrroutinen oftmals nur gerade so für das verkehrssichere selbstständige Fahren ausreicht" (Bredow & Sturzbecher, 2016, S. 78). Bisher fehlt die Datenbasis, um dieses Mindestniveau für einzelne Fahrertypen genauer zu quantifizieren. Dass es sich um ein Mindestniveau handelt, lässt sich aber aus Unfalldaten schließen, die zeigen, dass die Unfallzahlen direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb am höchsten sind (Munsch, 1967; Schade, 2001; Weißbrodt, 1989). Das erste Manko besteht also darin, dass das Mindestniveau der Fahrertypen bisher nicht quantifiziert ist.

Es greift in der sich an die Fahrschule anschließende Zeit theoretisch der Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Dem Modell nach geht es in Phase 3 um die Automatisierung der in Phase 1 und 2 prozeduralisierten Fertigkeiten. Für die älteren Fahrerfänger beginnt in dieser Zeit die selbstständige Lernphase, für die jüngeren Fahrerfänger lässt sich die supervidierte Lernphase mit dem BF17 verlängern. Das vermutete Mindestniveau der Fahrertypen nach dem Fahrerlaubniserwerb deutet einerseits die Notwendigkeit bloßen Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhaltung des erreichten Leistungsniveaus und zur Förderung der Automatisierung sicherer Verhaltensweisen an. Darauf ist das BF17 ausgelegt und die damit erreichte Sicherheitswirksamkeit im Vergleich zu Fahrerfängern, die direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahren, bereits belegt (siehe hierzu Schade & Heinzman, 2011). Der schützende Rahmen, den das BF17 bietet, unterscheidet sich zwar hinsichtlich der Menge der Übung und Umständen gegenüber dem Rahmen (Funk & Grüninger, 2010; Funk & Schrauth, 2018a), der sich direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahrenden Fahrerfängern bietet, bringt aber positivere Effekte für die Verkehrssicherheit mit sich. Mit Blick auf das bei allen Fahrerfängern bestehende Anfängerrisiko spräche dies dafür in Betracht zu ziehen, das Begleitete Fahren auch älteren Fahrerfängern (> 17 Jahre) zugänglich zu machen.

Allerdings betont die Expertiseforschung auch, dass das bloße Erfahrungen haben mit einer Aufgabe nicht mit Expertise gleichzusetzen ist (z.B. Duncan, Williams & Brown, 1991; Ericsson, 2006a; Schneider, 1985). Besonders deutlich wird dies in den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993), nach dem in Abhängigkeit von der Höhe des gewünschten Leistungsniveaus bloße Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Leistungsniveaus ausreicht, für Leistungsverbesserungen aber *deliberate practice* erforderlich ist. Dabei setzt Ericssons (2006a; 2008) Ansatz am Übergang von Phase 2 zu Phase 3 und der damit einhergehenden Automatisierung von Fertigkeiten an. Beim Fahrenlernen ist das Ziel nicht ein herausragendes Leistungsniveau, sondern ein überdauerndes, so hohes Leistungsniveau, welches ein sicheres Fahren im Verkehr ermöglicht. So lässt das bisher nicht definierte Mindestniveau offen, ob und gegebenenfalls inwieweit tatsächlich Leistungsverbesserungen bei Fahrerfängern nach dem Fahrerlaubniserwerb notwendig sind.

Das Problem hier ist, dass sich aufgrund der fehlenden empirischen Datenlage zur Fahrertypenentwicklung nicht einschätzen lässt, ob nach der Fahrschulzeit eher noch Phase 2 anzunehmen ist – mit einer höheren Auftretenswahrscheinlichkeit von typischen Anfängerfehlern – oder eher Phase 3 mit einer diesbezüglich geringeren Auftretenswahrscheinlichkeit. So lässt sich auch nicht einschätzen, inwieweit nach der Fahrausbildung eher bloße Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhaltung des bereits erreichten Leistungsniveaus und zur Förderung der Automatisierung von Fahrertypen ausreichen würde. Oder, ob im Sinne

der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) hier anschließend auch zielgerichtete Übung notwendig wäre. Das zweite Manko besteht also darin, dass sich aktuell im deutschen System der FAV solche gegebenfalls notwendigen Leistungsverbesserungen nach dem Fahrerlaubniserwerb nicht verorten lassen.

Deshalb wäre es für die Gestaltung der selbstständigen Lernphase empfehlenswert, die Fahrertätigkeitsentwicklung zukünftig stärker in den Fokus zu nehmen. Mit dem BF17 wurde eine effektive Maßnahme zur Verlängerung der Lernzeit im geschützten Rahmen für die supervidierte Lernphase gefunden, die aktuell nicht allen Fahranfängern zu Gute kommen kann. Für die selbstständige Lernphase lässt das nicht definierte Mindestniveau offen, inwieweit in dieser Phase Leistungsverbesserungen notwendig sind. Dafür sieht das aktuelle nationale System der FAV jedoch keine Maßnahme im Rahmen der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten vor, die zum weiteren Fahrertätigkeitserwerb beitragen würde.

### **1.3.3 Menge und Qualität der Übung im internationalen Vergleich**

Ebenfalls im Rahmen von Studie 2 wurden die Angaben hinsichtlich der Menge und der Qualität der Übung beim Begleiteten Fahrenlernen in den vorne genannten internationalen Studien (Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a, 2008b) zusammengestellt und ergänzt um die nationalen Befunde anhand der Angaben von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe der Prozessevaluation des BF17 und anhand der Ergebnisse der Sekundäranalyse für die betrachtete Teilstichprobe.

Für die internationale Perspektive wurde als erstes der Frage nachgegangen: Wie viel Übung wird in den Studien berichtet, und inwieweit werden die in der Literatur identifizierten Vorgaben der typischen 50 Stunden, der optimalen 80 bis 140 Stunden sowie der optimalen 5'000 bis 7'000 Kilometer in der Realität umgesetzt?

Die Zusammenstellung der internationalen Befunde zur Menge der Übung im Begleiteten Fahrenlernen machte zunächst eine große Bandbreite deutlich: Zum einen hinsichtlich der verschiedenen verwendeten Indikatoren der Menge der Übung (Anzahl Fahrten, Fahrtzeit, Fahrleistung) und deren zeitlichen Bezüge (täglich, wöchentlich, monatlich, im gesamten Beobachtungszeitraum); zum anderen auch in der berichteten Höhe dieser Indikatoren (z.B. durchschnittliche wöchentliche Fahrtzeit von etwa eineinhalb Stunden in Studie 1 (North Carolina, USA) und Studie 5 (Deutschland, Gesamt- und Teilstichprobe) im Vergleich zu 52 Minuten durchschnittliche monatliche Fahrtzeit in Studie 2 (Victoria, Australien)).

Die Fahrtzeit wurde als einziger Indikator der Menge der Übung in allen fünf Studien erhoben. Es sind in vier der fünf Studien in den jeweiligen Untersuchungsberichten auch Angaben zur Dauer der Fahrausbildung vorhanden. Für den Vergleich mit den in der Literatur identifizierten Vorgaben zur Menge der Übung ließ sich so basierend auf den angegebenen Durchschnittswerten jeweils auch eine Gesamtanzahl der Fahrtzeit in der supervidierten Lernphase bilden:

- Studie 1, North Carolina: 90 Stunden
- Studie 3, Schweden: 120 Stunden
- Studie 4, Großbritannien: 60 Stunden
- Studie 5, Deutschland: 70 Stunden in Gesamtstichprobe der PE des BF17 und 80 Stunden in der betrachteten Teilstichprobe.

Es wurde festgestellt, dass die 50 Stunden aus der Expertiseforschung (z.B. bei Anderson, 2015; Coderre et al., 2010; Ericsson, 2002, 2006a, 2008; Feltovich et al., 2006) bzw. als ty-

pische Vorgabe in der supervidierten Lernphase (Senserrick & Williams, 2015) in diesen Ländern (ohne Studie 2) auch in der Umsetzung erreicht werden. In diesen Ländern wird zu einem Zeitpunkt in der supervidierten Lernphase auch die praktische Fahrerlaubnisprüfung abgelegt, um im Anschluss an diese Phase in die selbstständige Lernphase überzugehen. Dies spricht zumindest nicht gegen die Gültigkeit der aus der Expertiseforschung bekannten 50 Stunden für den Fertigkeitserwerb und positioniert beim Fahrenlernen den Übergang in die selbstständige Lernphase eher am Ende von Phase 2 oder bei deutlich mehr als 50 Stunden eher in Phase 3 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Ohne eine Betrachtung von Leistungsständen, kann diese Einordnung jedoch nur theoretisch bleiben.

Die von Senserrick und Williams (2015) als optimal genannte Stundenanzahl zwischen 80 und 140 h wurde nicht in allen betrachteten Ländern erreicht. Keins der betrachteten Länder erreichte auch nur annähernd die von Senserrick und Williams (2015) als optimal genannten 5'000 bis 7'000 km Fahrerfahrung. Anhand von Bestehensraten in der Fahrerlaubnisprüfung und / oder Unfallzahlen werden in den betrachteten Ländern – unter Ausnahme der Studie von Goodwin et al. (2010), die dies nicht untersuchte – auch positive Effekte des Begleiteten Fahrenlernens auf die Fahrerlaubnisprüfung oder die Verkehrssicherheit berichtet (Funk & Grüninger, 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Schade & Heinzman, 2011; Wells et al., 2008a). Das ist erstaunlich bei der aufgezeigten Bandbreite an durchschnittlichen Stunden Fahrtzeit im Begleiteten Fahrenlernen – zwischen 19 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 108 Stunden (Studie 3: Schweden) – und gesamt in der supervidierten Lernphase – zwischen 60 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 120 Stunden (Studie 3: Schweden). Erstaunlich vor allem deshalb, weil nur teilweise die als optimal bezeichneten Mengen an Fahrerfahrungen für die supervidierte Lernphase erreicht werden. Positive Effekte des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit oder die Fahrerlaubnisprüfung sind also auch mit weniger Fahrerfahrung als 80 Stunden Fahrtzeit und 5'000 bis 7'000 Kilometern Fahrleistung abbildung (Deutschland, konsekutives Modell: 70 Stunden Fahrtzeit in der supervidierten Lernphase und 2'400 km im Begleiteten Fahrenlernen; Großbritannien, liberales Modell: 60 Stunden Fahrtzeit und 1'178 km in der supervidierten Lernphase). Dies relativiert die Gültigkeit der optimalen 80 bis 140 Stunden. Inwieweit ein Fahranfänger in der Kombination Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen mit 60 Stunden Fahrtzeit für die sich anschließende selbstständige Lernphase anders vorbereitet ist als ein anderer Fahrschüler mit 120 Stunden Fahrtzeit, lässt sich allein basierend auf der Stundenzahl nicht einschätzen. Das käme auf den dabei erreichten Leistungsstand an. Die 5'000 bis 7'000 Kilometer Fahrerfahrung in der supervidierten Lernphase sind zudem – legt man die in den betrachteten Studien berichteten Fahrleistungen zugrunde – kaum in der Realität zu erreichen, auch nicht in der Kombination Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen. Dies stellt vor allem die Gültigkeit der Vorgabe von 5'000 bis 7'000 Kilometern als optimale Menge an Fahrerfahrung in der supervidierten Lernphase in Frage.

Der Nachweis positiver Effekte auf die Verkehrssicherheit oder die Fahrerlaubnisprüfung anhand von Unfallzahlen, Verkehrsverstößen und Bestehensraten zeigt in der supervidierten Lernphase auf einem sehr groben Level an, dass es in der supervidierten Lernphase Entwicklungen bei Fahrertätigkeiten gegeben hat. In Evaluationsuntersuchungen sind Indikatoren der Menge der Übung – wie die Anzahl der Fahrten, der Fahrtzeit und der Fahrleistung – ein wichtiges und hilfreiches Maß zu Bewertung der Umsetzung einer Maßnahme. Lernen findet sowohl in der Fahrausbildung als auch im Begleiteten Fahrenlernen statt – auch wenn es nicht in Lernständen erfasst wird. Die reine Betrachtung der Menge der Übung erweist sich aber – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur als teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fertigkeitserwerbs. Diesbezüglich ist die Aussagekraft von Indikatoren der Menge der Übung für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt: Die Menge der Übung zeigt an, dass und wie viel geübt wird, aber nicht was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei wie entwickeln.

Es wurde als zweites der Frage nachgegangen, inwieweit sich in der Zusammenschau verschiedener Kombinationsmöglichkeiten von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen hinsichtlich der typischerweise erfassten Umstände des Fahrenlernens Gemeinsamkeiten oder Unterschiede ergeben. Hierzu zeigte die Zusammenstellung der Befunde zur Qualität der Übung, dass es in den verschiedenen betrachteten Ländern – bei unterschiedlichen Systemen der FAV – regionale Unterschiede gibt, je nach Land bestimmte Verkehrsumgebungen und Wetterbedingungen. Als erstaunlich erwies sich aber, dass sich – trotz dieser Unterschiede in unterschiedlichen Systemen der FAV – viele Gemeinsamkeiten in der Umsetzung des Begleiteten Fahrenlernens aufzeigen ließen: Fahren erfolgt hauptsächlich tagsüber unter guten Wetter- und Sichtbedingungen sowie in städtischen Umgebungen. Zusätzlich wurden saisonale Einflüssen deutlich. Dennoch fehlen hier grundsätzlich Bewertungsmaßstäbe (z.B. Wie viel Übung für nächtliche Fahrten, Fahrten bei Regen oder Schnee wären ausreichend? Wie sähe eine gute Mischung aus?). Auch die Betrachtung der Umstände beim Fahrenlernen erweist sich damit – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur als teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fahrertalentserwerbs. Auch diesbezüglich ist die Aussagekraft von Indikatoren der Qualität der Übung für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt: So kennzeichnen diese, unter welchen Umständen fahren gelernt wird, aber nicht was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei entwickeln.

Die Frage nach der Höhe des Leistungsniveaus – die sich aus Andersons (1982; 1983; 1996) Modell und aus den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) ergibt – lässt sich aufgrund der fehlenden empirischen Datenbasis bisher nicht beantworten. Dies konfrontiert Gestalter von Systemen der FAV am Übergang der supervidierten Lernphase in die selbstständige Lernphase in vielen Ländern mit dem gleichen Problem: Für die supervidierte Lernphase wurde in Form des Begleiteten Fahrenlernens – oft in Ergänzung zur Fahrausbildung – ein effektiver Systembaustein gefunden, mit dem sich die Zeit des Fahrertalentserwerbs in einem geschützten Rahmen ausdehnen lässt. Am Beginn der sich anschließenden selbstständigen Lernphase steigen aber die Unfallzahlen wieder in der ersten Zeit drastisch an (z.B. Foss, 2018; Gershon et al., 2018; Williams et al., 2017). Die aus der Systemsicht resultierende Frage nach dem diesbezüglichen Warum, ist bisher nicht beantwortet. Studie 2 macht diesbezüglich deutlich, dass diese Frage sich besser aus der Sicht der Fahrertalententwicklung beantworten lässt: Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses (Forschungsdesiderat 2, siehe Studie 1) zeigt sich so konkret am Übergang zur selbstständigen Lernphase. Anhand von Bestehensraten in der Fahrerlaubnisprüfung sowie Unfallzahlen und Verkehrsverstößen lässt sich zwar ein Bezug zur Verkehrssicherheit herstellen, aber kaum ein Bezug zur Fahrertalententwicklung. So wird auch klar, dass es aufgrund der fehlenden Orientierung an der Fahrertalententwicklung aktuell schwierig ist, Maßnahmen für die selbstständige Lernphase zu gestalten.

### 1.3.4 Fehlende Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf

Wie im vorausgehenden Abschnitt bei der Betrachtung der Menge der Übung gezeigt, beginnt in Systemen der FAV die selbstständige Lernphase – je nach vorheriger Auslegung der supervidierten Lernphase wie auch die aufgezeigten Studienbeispiele verdeutlichen – theoretisch in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, am Übergang zu Phase 3 oder in Phase 3. Wie vorne dargestellt beinhalten diese Phasen unterschiedliche Prozesse des Fahrertalentserwerbs. Die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) greifen für die Zeit zwischen Phase 2 und Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Der zu erreichende Leistungsstand gibt diesem Ansatz nach für diese Zeit vor, wie das Verhältnis von bloßem Erfahrungen Sammeln zur Un-

terstützung der Automatisierung von Fertigkeiten auf dem aktuellen Leistungsniveau und *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen sein soll.

Die Anwendung dieser Theorien auf das Fahrenlernen betont schließlich in Studie 2 die Bedeutung des Standes der Fahrertigkeitsentwicklung am Übergang der supervidierten in die selbstständige Lernphase: Endet die supervidierte Lernphase beim Fahrenlernen in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell oder am Ende von Phase 2, wäre noch mit mehr typischen Anfängerfehlern am Beginn der selbstständigen Lernphase zu rechnen als wenn die supervidierte Lernphase am Beginn oder mitten in Phase 3 enden würde. Entsprechend wäre mit einem geringer ausgeprägten Fertigkeitsniveau und mehr Unfällen zu rechnen. Es wäre also wenig ratsam, die selbstständige Lernphase in Phase 2 beginnen zu lassen. Ratsamer wäre es, die selbstständige Lernphase am Anfang oder mitten in Phase 3 beginnen zu lassen. Nach den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) bedeutet dies für die Systemsicht orientiert am Leistungsniveau beim Fahrertigkeitserwerb den Fokus auf die Zeit zu richten, in dem sich das *arrested development* (siehe Abbildung 2) herausbildet: Je weiter fortgeschritten der Fahrertigkeitserwerb in Phase 3 wäre, desto mehr würde bloßes Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten ausreichen und desto weniger wäre *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen erforderlich. Ausschlaggebend für die Gestaltung von Maßnahmen in der selbstständigen Lernphase wäre damit die empirische Beschreibung des Niveaus von Fahrertigkeiten am Ende der supervidierten Lernphase. Dieses Niveau würde für die Zeit der selbstständigen Lernphase auf dem Weg zum *arrested development* auch helfen, das Verhältnis an bloßem Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten und zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) für Leistungsverbesserungen zu bestimmen.

Die dritte aufgeworfene Frage in Studie 2 bezog sich darauf, inwieweit die fehlende Erfassung von Leistungsständen den Erkenntnisgewinn für die Gestaltung von Systemen der FAV einschränkt: Ohne die Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf lässt sich nicht beurteilen, welche Fahrertigkeiten sich wie im Rahmen eines Systembausteins – wie z.B. dem Begleiteten Fahrenlernen – verbessern. Ebenso lässt sich zweitens über Maßnahmen hinweg in einem System der FAV deswegen auch nicht beurteilen, ob und ggf. inwieweit in Bezug auf den Fahrertigkeitserwerb noch ein Optimierungsbedarf bei bestimmten Fahrertigkeiten im Anschluss an einzelne Maßnahmen besteht. Dies ist vor allem am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase bedeutsam, da zu diesem Zeitpunkt Teile des Schutzrahmens, den die supervidierte Lernphase bietet, wegfallen. Hieraus leitet sich abschließend auch das Potential der Erfassung von Leistungsständen beim Fahrenlernen im Zeitverlauf für die Gestaltung von Systemen der FAV ab.

## 1.4 Gliederung der Arbeit

Die beiden im Rahmen des theoretischen Hintergrunds hier in Kapitel 1 eingeführten Studien werden in den folgenden Kapiteln 2 (Studie 1) und 3 (Studie 2) ausführlich dargestellt. Beide Kapitel stellen eigenständige Arbeiten dar und können unabhängig voneinander gelesen werden. Eine kurze Zusammenfassung der Inhalte dieser zwei Kapitel findet sich nachstehend. Abschließend werden beide Studien übergreifend in Kapitel 4 diskutiert. Die Literaturverweise zu allen Kapiteln in der vorliegenden Dissertation werden nicht am Ende eines jeden Kapitels separat, sondern in Kapitel 5 zusammen aufgeführt.

KAPITEL 2: Das Problem der Überrepräsentation von jungen Fahrern in Unfällen ist ein anhaltendes Problem der Verkehrssicherheit. Studie 1 betrachtet den Fahrkompetenzerwerb aus der Sichtweise der internationalen Systeme der FAV. Dazu wird die Gestaltungsweise

von Systemen der FAV aufgezeigt und in Bezug auf den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb betrachtet. Abgeleitet werden daraus Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb: So ist (1) der Prozess des Fahrenlernens bisher empirisch nicht beschrieben. Das aufgrund dessen fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert (2) die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der FAV. Schließlich ist (3) die Dauer des Kompetenzerwerbs nicht bekannt. Zusätzlich führt (4) der Fokus auf die Gestaltung der Systeme und die Verkehrssicherheit dazu, dass die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund blieb. Um diese Forschungsdesiderate anzugehen, wird eine vertiefte Betrachtung des Fahrkompetenzerwerbs aus der Sichtweise der Expertiseforschung vorgeschlagen. Als ein Schritt dazu wird anhand des *expert performance approach* von Ericsson und Smith (1991) aufgezeigt, welche Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne "Autofahren" fehlen.

KAPITEL 3: Systeme der FAV unterscheiden sich stark (Bredow & Sturzbecher, 2016; Genschow et al., 2013a; Grattenthaler & Krüger, 2009; Weiße et al., 2015). In der supervidierten Lernphase finden sich in diesen häufig Kombinationsmöglichkeiten von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen. Während für die Fahrausbildung aufgrund methodischer Grenzen ein Beleg der Sicherheitswirksamkeit anhand von Unfallzahlen kaum möglich ist (Bredow & Sturzbecher, 2016; Clinton & Lonero, 2006; Peck, 2006; Smith, 1983), liegen für das Begleitete Fahrenlernen aus verschiedenen Ländern Befunde (Funk & Grüninger, 2010; Gregersen et al., 2003; Mayhew et al., 2003; Schade & Heinzman, 2011; Williams et al., 1997) für eine positive Auswirkung auf die Verkehrssicherheit vor. Studie 2 beleuchtet hierzu die empirische Datenbasis entsprechender Evaluationsstudien aus Sicht der Expertiseforschung. Letztere betont die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung für den Expertiseerwerb sowie die Bedeutung der Orientierung an Leistungsständen. Anhand von fünf Varianten des Begleiteten Fahrenlernens wird aufgezeigt, dass zwar Angaben zur Menge und zur Qualität der Übung mitunter in Evaluationsstudien erhoben werden, aber keine Angaben zu Leistungsständen. Entsprechende internationale und nationale Befunde zur Menge und Qualität der Übung im Begleiten Fahrenlernen werden zusammengestellt. Ergänzt wird diese Zusammenstellung durch die Ergebnisse einer an den Daten der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) durchgeföhrten Sekundäranalyse. Aus der Sicht der Expertiseforschung werden die Bedeutung der Erfassung von Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung sowie der Erfassung von Leistungsständen für die Gestaltung von Systemen der FAV diskutiert.

## 2 STUDIE 1: Systeme der Fahranfängervorbereitung und Erwerb von Fahrkompetenzen – Eine kritische Analyse des Erkenntnisstandes

### 2.1 Einleitung

Die Tatsache, dass junge Fahrer in Unfällen überrepräsentiert sind, ist nicht neu und trifft auf alle entwickelten Länder zu (OECD, 2006). In den OECD Ländern stellen 18- bis 24-jährige Fahrer gewöhnlich zwischen 18 % und 30 % aller bei Unfällen getöteten Fahrer dar, ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung eines Landes beträgt dagegen aber nur zwischen 9 % und 13 % (OECD, 2006). Elvik (2010) nennt das Problem der Überrepräsentation von jungen Fahrern in Unfällen als eines von fünf persistierenden Problemen der Verkehrssicherheit.

Aufgrund der hohen Unfallgefährdung ist die Suche nach geeigneten Gegenmaßnahmen für Fahranfänger seit Jahrzehnten ein wiederkehrendes Thema in der verkehrspolitischen Arbeit und der verkehrswissenschaftlichen Forschung – national und international. Dies spiegelt sich auch in der umfangreichen Literatur zum Problemfeld junger Fahrer wider. In der englischsprachigen Literatur sind Artikel zu diesem Thema bereits seit den 1960er Jahren vertreten und seit der Mitte der 1990er Jahre lässt sich ein Anstieg der Veröffentlichungen – und damit auch des wissenschaftlichen Interesses – zu diesem Thema beobachten (Vlakveld, 2017).

Die Forschung, die sich mit der Problematik der jungen Fahrer befasst, ist sehr umfangreich und häufig themenbezogen (Grattenthaler & Krüger, 2009). Methodische Zugänge in diesem Forschungsfeld beinhalten häufig:

- Unfallanalysen, die sich mit der Analyse von typischen Eigenschaften der Unfälle von Fahranfängern befassen (z.B. typische Unfallarten, -typen, Situationsumstände und Unfallursachen; für einen Überblick siehe Grattenthaler & Krüger, 2009; McDonald, Sommers & Winston, 2017).
- Vergleiche erfahrener Fahrer und Fahranfänger hinsichtlich der Ausprägung von einzelnen Merkmalen des für das Fahren relevanten Wissens und Könnens (für einen Überblick siehe Grattenthaler & Krüger, 2009), zum Beispiel im Hinblick auf Verteilung und Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit (Horrey & Divekar, 2017) sowie Gefahrenwahrnehmung (Muttart & Fisher, 2017)
- Methoden der Evaluationsforschung zur Entwicklung und Bewertung von Maßnahmen für Fahranfänger (für einen Überblick siehe Vlakveld, 2017).

Die vorliegende Literaturstudie betrachtet den Fahrkompetenzerwerb aus der Sichtweise der internationalen Systeme der Fahranfängervorbereitung. Dazu wird die Gestaltungsweise von Systemen der Fahranfängervorbereitung aufgezeigt und in Bezug auf den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb betrachtet. Abgeleitet werden daraus Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb in Systemen der Fahranfängervorbereitung.

Um diese Forschungsdesiderate anzugehen, wird eine vertiefte Betrachtung des Fahrkompetenzerwerbs aus Sicht der Expertiseforschung vorgeschlagen. Die Expertiseforschung richtet den Fokus auf die Expertise und ihre Entwicklung. Der *deliberate practice*-Ansatz

(Ericsson et al., 1993) betont die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung im Hinblick auf das gewünschte zu erreichende Leistungsniveau. Der *expert performance approach* (EPA, Ericsson & Smith, 1991) bietet einen methodischen Rahmen, um *deliberate practice* zu untersuchen. Anhand des EPA wird aufgezeigt werden, welche Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne "Autofahren" fehlen.

## 2.2 Fahranfängervorbereitung

Die folgenden vier Unterkapitel geben einen kurzen Überblick über die Gestaltungsweise von Systemen der Fahranfängervorbereitung. Eingegangen wird dazu zunächst in Kapitel 2.2.1 auf Erkenntnisse aus der Erforschung der Gründe für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger. Der Erwerb von Fahrerlaubnisrechten ist gesetzlich geregelt und eingebunden in den Lizenziierungsprozess, der auch Maßnahmen zur Bekämpfung des hohen Unfallrisikos von Fahranfängern umfasst. Wie der Lizenziierungsprozess und damit verbundene Maßnahmen mit Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb zusammenhängen wird in Kapitel 2.2.2 dargestellt. Systeme der Fahranfängervorbereitung werden im Überblick in Kapitel 2.2.3 beschrieben. Kapitel 2.2.4 stellt beispielhaft Kataloge vor, die Fahrkompetenzen für Systeme der Fahranfängervorbereitung listen.

### 2.2.1 Erforschung der Gründe für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer

Eine umfassende Darstellung der Literatur hierzu würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Zurückgegriffen wird deshalb auf eine von Vlakveld (2017; siehe auch DaCoTA, 2012) erarbeitete Taxonomie der Studien, die sich mit den Gründen für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer befassen. Diese gibt einen umfassenden Überblick über die Bandbreite der diesbezüglichen Forschungsthemen.

BIOLOGISCHE ASPEKTE	Alter Gehirnentwicklung	Geschlecht	Persönlichkeit	Physischer und mentaler Zustand
NORMEN, WERTE	Jugendkultur jugendlicher Lebensstil	Einflüsse durch Gleichaltrige	Bildung	Soziökonomischer und kultureller Hintergrund
BEEINTRÄCHTIGUNGEN	Alkohol/Drogen	Müdigkeit	Ablenkung/ Unaufmerksamkeit	Emotionen
GEFAHRENWAHRNEHMUNG	Scannen	Wahrnehmen	Erkennen	Vorhersagen
RISIKOBEWUSSTSEIN UND SITUATIONSBEWÄLTIGUNG	Selbst-Einschätzung	Risikobewertung Risikoakzeptanz	Entscheiden/ Handlungsauswahl	Handlungsausführung
AUFGABENANFORDERUNGEN/ EXPOSITION	Geschwindigkeit/ Fahrzeug	Verkehrsdichte	Straße und Verkehrsumgebung	Bedingungen (Wetter)

Abbildung 3: Taxonomie der Forschungsthemen in Studien, die sich mit der Erforschung der Gründe für die hohe Überrepräsentation von jungen Fahrern in Unfällen beschäftigen (in Anlehnung an Vlakveld, 2017; Originalabbildung in Englisch, Übersetzung der Verfasserin).

Vlakveld (2017) zeigt auf, dass sich die Forschung auf sechs Themenfelder konzentriert, die in der ersten Spalte der Taxonomie – dargestellt in Abbildung 3 – gelistet sind. Zeilenweise werden typische Faktoren benannt, die im jeweiligen Themenfeld zur Erforschung der Gründe für die hohen Unfallraten der jungen Fahrer untersucht werden. Die sechs Themenfelder beinhalten insgesamt 24 vertiefte Forschungsschwerpunkte. Zusätzlich diskutiert Vlakveld (2017) die unterschiedlichen Schwerpunkte, die diesbezüglich in den entwickelten Ländern (Nordamerika, Australien, Neuseeland, Europa) gesetzt werden:

#### **Biologische Aspekte**

Untersucht werden die biologischen Aspekte, die für junge Erwachsene charakteristisch sind. Studien zu biologischen Aspekten, insbesondere zur Gehirnentwicklung, stammen aus den USA.

#### **Normen, Werte**

Ebenso wie die biologischen Aspekte wirken sich soziale und kulturelle Aspekte nicht nur auf das Verkehrsverhalten als junger Fahrerfänger, sondern das Verhalten allgemein in diesem Lebensabschnitt aus (z.B. Drogenkonsum, riskantes sexuelles Verhalten). Untersucht werden soziale und kulturelle Aspekte des jung Seins. Studien zu diesen Aspekten kommen aus allen entwickelten Ländern.

#### **Beeinträchtigungen**

Untersucht werden die Faktoren, die vorübergehend die Fahrtüchtigkeit beeinträchtigen. Studien hierzu kommen aus allen entwickelten Ländern.

#### **Gefahrenwahrnehmung**

Untersucht werden die Faktoren, die Gefahrenwahrnehmung ausmachen. Die Länder, die die meisten Studien zu Gefahrenwahrnehmungsfertigkeiten von jungen Fahrrern veröffentlicht haben, sind Großbritannien, Israel und Australien.

#### **Risikobewusstsein und Situationsbewältigung**

Untersucht werden die Faktoren, die das Risikobewusstsein ausmachen, und wie sie sich auf die Bewältigung von Verkehrssituationen auswirken. Studien hierzu kommen häufig aus europäischen Ländern.

#### **Aufgabenanforderungen / Exposition**

Diese Kategorie befasst sich mit der Exposition in riskanten Umständen und unterscheidet sich damit deutlich von den anderen Kategorien. Die Tatsache, dass junge Fahrer öfter unter Umständen fahren, die für alle Fahrer riskanter sind (z.B. ältere Fahrzeuge; nachts; mit Geschwindigkeiten, die zu hoch für die gegebenen Situationen umstände sind), ist Gegenstand von Studien, die aus allen entwickelten Ländern kommen.

Die unterschiedlichen Schwerpunkte ergeben sich nach Vlakveld (2017) aus dem unterschiedlichen Vorgehen bei der Gestaltung der Maßnahmen im Rahmen der Fahrerfänger-vorbereitung in den entwickelten Ländern:

- In Nordamerika, Australien und Neuseeland wurde in den letzten beiden Jahrzehnten der Schwerpunkt auf Maßnahmen im Rahmen von *GDL-Systemen (graduated driver licensing systems)* gesetzt. *GDL*-Systeme begrenzen die Möglichkeiten von Fahrerfängern, unter Umständen zu fahren, in denen sie besonders gefährdet sind (z.B. Erhöhung des Mindestalters für das selbstständige Fahren, Nachtfahrverbote, Begrenzung der Anzahl weiterer jugendlicher Mitfahrer). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass in diesen Ländern das Mindestalter für den Erwerb einer PKW-Fahrerlaubnis schon immer niedriger war als in Europa.

- Der Schwerpunkt der europäischen Forschung lag dagegen auf Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrausbildung und des Vorgehens bei der Fahrerlaubniserteilung, um die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer zu senken.

## 2.2.2 Auswirkung auf die Gestaltung von Systemen der Fahranfänger-vorbereitung

Wie die in Kapitel 2.2.1 dargestellte Taxonomie der Forschungsthemen zu den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger zeigt, sind die Forschungsthemen sehr breit gefächert. Die entsprechenden Erkenntnisse aus diesen Studien finden auch Eingang in die Gestaltung der Fahrausbildung und des Lizenziungsprozesses. Dies wird im Folgenden beispielhaft an Erkenntnissen aus der Unfallforschung dargestellt.

Die Unfallforschung identifiziert typische Eigenschaften der Unfälle von Fahranfängern. Dazu gehören (basierend auf Angaben in Grattenthaler & Krüger, 2009; McDonald et al., 2017):

- charakteristische Unfalltypen und Unfallarten (z.B. Alleinunfall, Unfall unter Verlust der Fahrzeugkontrolle besonders in Kurven und beim Überholen), in denen Fahranfänger überrepräsentiert sind.
- typische Risikofaktoren (z.B. Nacht- und Wochenendfahrten, Anzahl jugendlicher Mitfahrer, Fahrten unter dem Einfluss von Alkohol- und / oder Drogenkonsum, zu schnelles Fahren, ältere Fahrzeuge), die das Unfallrisiko erhöhen.
- gefährliche Verhaltensweisen der Fahranfänger (z.B. Telefonieren, Texten oder die Bedienung von *social media*-Anwendungen während der Fahrt), die zu Ablenkung und damit zu einem erhöhten Unfallrisiko beitragen.
- Hinweise auf Defizite in spezifischen Bereichen wie der Aufmerksamkeit, der visuellen Suche, der richtigen Situationseinschätzung und dem Fahrzeughandling. Unfälle von jungen Fahrern beinhalten häufig Szenarien, in denen die Fahranfänger mit komplexen Entscheidungen konfrontiert sind, wobei sie Fehler machen und es ihnen an Unfallvermeidungsvermögen fehlt (z.B. Fahrzeugfolgesituationen, in den es zu Auffahrunfällen kommt; Befahren von Kurven, welches zum Abkommen von der Fahrbahn führt).

Solche Erkenntnisse wirken sich auf die Ausrichtung einzelner Elemente der Systeme der Fahranfängervorbereitung aus: So gibt es sowohl in Europa als auch in Nordamerika, Australien und Neuseeland häufig abgesenkte Promillegrenzen für Fahranfänger (Genschow et al., 2013a; Helman et al., 2017). In den in Nordamerika, Australien und Neuseeland gebräuchlichen *GDL*-Systemen gelten phasenweise nächtliche Fahrverbote (z.B. USA: Mit einer Ausnahme limitieren alle Bundesstaaten unbegleitete Nachtfahrten in der Übergangsphase; Foss, 2017), Beschränkungen für die Anzahl jugendlicher Mitfahrer (z.B. USA: 44 Bundesstaaten erlauben nicht mehr als einen jugendlichen Mitfahrer bei selbstständigen Fahrten von Fahranfängern in der Übergangsphase; Foss, 2017) oder Telefonverbote (z.B. USA: Eingeschränkter Gebrauch von Telefonen während des Fahrens ist vorgeschrieben in 38 Bundesstaaten und dem District of Columbia; Insurance Institute for Highway Safety, 2017).

Die Unfallforschung gibt auch Hinweise auf Kompetenzbereiche, in denen bei Fahranfängern noch Optimierungsbedarf besteht (s.o., z.B. Auswirkungen von Alkohol und Drogen auf Fahrverhalten; Situations- und Risikoeinschätzung; Fahrzeughandling). Rein thematisch finden sich diese Bereiche auch in Zusammenstellungen von Katalogen von Fahrkompetenzen wieder (z.B. in der im Kapitel 2.2.4 dargestellten *GDE*-Matrix).

Die Unfallforschung hat weiterhin die Unterteilung von Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko (siehe z.B. Leutner et al., 2009; Maycock et al., 1991; Mayhew & Simpson, 1999; McCartt et al., 2009) hervorgebracht. Beide Risiken sind national und international akzeptiert und gelten als Erklärungsansatz für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger.

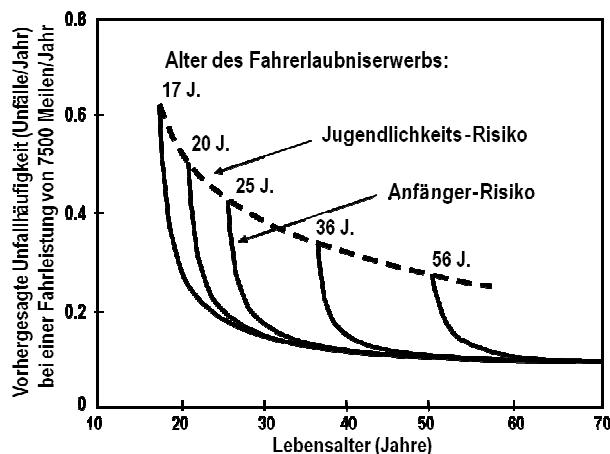


Abbildung 4: Darstellung des Anfänger- und Jugendlichkeitsrisikos aus der Unfallforschung (Bild entnommen aus Leutner et al., 2009, S. 2).

Das Anfängerrisiko ist altersunabhängig und tritt bei allen Fahranfängern auf. Es zeigt sich in Unfallzahlen derart, dass unabhängig vom Alter die Unfallzahlen von Fahranfängern direkt am Beginn der selbstständigen Fahrkarriere am höchsten sind (siehe Abbildung 4), und erklärt die hohen Unfallzahlen mit der fehlenden Fahrerfahrung. Wie bei jeder anderen Tätigkeit (z.B. Sport) muss man auch beim Fahren als Anfänger diese Tätigkeit erst erlernen und Routine aufbauen, was Übung erfordert (z.B. Foss, 2017; Michon, 1985; Waller, 2003). Dabei treten aufgrund der fehlenden Routine auch häufig noch Fehler bei einzelnen Fertigkeiten auf (Simons-Morton & Ehsani, 2016). Bei Fahranfängern betrifft dies unter anderem Fertigkeiten in den Kompetenzbereichen der Motorik (z.B. Lenken, Bremsen), der Wahrnehmung (z.B. visuelle Suche, Erkennen von Gefahren) und der Handlungsentscheidung (z.B. Entscheidungen treffen in kritischen Situationen mit unbekannten Konsequenzen; Grattenthaler & Krüger, 2009).

Das Jugendlichkeitsrisiko ist dagegen altersabhängig. Es zeigt sich in Unfallzahlen derart, dass das anfänglich generell hohe Unfallrisiko bei Fahranfängern aller Altersstufen insgesamt bei den jungen Fahranfängern am höchsten ist (siehe Abbildung 4), und erklärt die hohen Unfallzahlen mit jugendspezifischen Einstellungen und Verhaltensweisen. Dazu gehören eine erhöhte Risikobereitschaft, eine Neigung zur Selbstüberschätzung eigener Fähigkeiten und Fertigkeiten, eine erhöhte Sensationslust und ein jugendspezifischer Lebensstil (z.B. nachts und am Wochenende mobil zu sein).

Hinsichtlich einer zeitlichen Reihenfolge beider Risiken wird davon ausgegangen, dass vor allem im ersten Jahr der Fahrkarriere das Anfängerrisiko ausschlaggebend ist und in der darauffolgenden Zeit das Jugendlichkeitsrisiko (z.B. Masten, 2004). Die Herausforderung für die Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung besteht entsprechend auch in einer Berücksichtigung von Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko, da die meisten Fahranfänger jung sind. So adressiert eine Maßnahme wie die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens explizit das Anfängerrisiko, da sie vor dem Beginn des selbstständigen Fahrens auf einen quantitativen Fahrerfahrungsaufbau im geschützten Rahmen abzielt. Systemelemente wie abgesenkte Promillegrenzen oder die in *GDL*-Systemen üblichen Nachfahr-

verbote und Mitfahrerbeschränkungen zielen auf die Verhinderung der Exposition in schwierigen Fahrsituationen ab und lassen sich damit dem Jugendlichkeitsrisiko zuordnen.

### **2.2.3 Systeme der Fahranfängervorbereitung im internationalen Vergleich**

Allerdings wird dem Wissen zu den Gründen für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer in der Ausgestaltung der Systeme der Fahranfängervorbereitung unterschiedlich Rechnung getragen. Die Systeme der Fahranfängervorbereitung unterscheiden sich stark (Bredow & Sturzbecher, 2016; Genschow et al., 2013a; Grattenthaler & Krüger, 2009; Weiße et al., 2015). Fahrenlernen beinhaltet wie das Erlernen jeglicher anderen Tätigkeit Lernprozesse, die in der Zeit stattfinden und Übung erfordern. Diese Lernprozesse wiederum finden im Rahmen eines Lizensierungsprozesses statt, der verschiedene Systembausteine beinhaltet (z.B. theoretische und praktische Fahrausbildung und -erlaubnisprüfung, Begleitetes Fahrenlernen, Bewährungsphasen mit eingeschränkten Fahrerlaubnisrechten).

Genschow et al. (2013a) erstellten eine umfangreiche Beschreibung und vergleichende Analyse internationaler Systeme der Fahranfängervorbereitung aus 44 Ländern (Australien/Ozeanien, Europa, Nordamerika). Verglichen wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen des Fahrkompetenzerwerbs, die eingesetzten Lehr-Lern- und Prüfungsformen sowie die Ausgestaltung und Verzahnung dieser Formen in den Systemen der verschiedenen Länder. Betrachtet wurden Systembausteine in der Phase der Vorbereitung auf das selbstständige Fahren („supervidierte Lernphase“) und in der sich daran anschließenden Phase des selbstständigen Fahrens („selbstständige Lernphase“).

Als Gemeinsamkeit der Systeme identifizierten Genschow et al. (2013a), dass beide Lernphasen in den meisten Systemen der Fahranfängervorbereitung als Teilabschnitte auf dem Weg zu einer Fahrerlaubnis ohne Sonderregelungen enthalten sind. Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den in Australien/Ozeanien sowie Nordamerika gebräuchlichen *GDL*-Systemen und den europäischen Systemen ergab sich in der gleichen Arbeit hinsichtlich der Verbindlichkeit der Vorgaben für beide Phasen: So sind im Vergleich zu den europäischen Systemen in den außereuropäischen *GDL*-Systemen die Dauer und der jeweils vorgesehene Umfang des Erfahrungsaufbaus mit einem höheren Verbindlichkeitsgrad vorgegeben. Für die supervidierte Lernphase betrifft dies die verbindliche Festlegung von Mindestzeitspannen und Übungsumfängen für das Begleitete Fahrenlernen. Für die selbstständige Lernphase betrifft dies vergleichsweise lange Mindestzeitspannen unter konkret festgelegten Fahr- und Mobilitätsbeschränkungen.

Als Unterschiede in der Ausgestaltung der supervidierten und der selbstständigen Lernphase in den betrachteten Systemen wurden von Genschow et al. (2013a) herausgearbeitet:

- Übungsmöglichkeiten in der supervidierten Lernphase – Die internationalen Systeme unterscheiden sich in dem Ausmaß, in dem sie innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens Lernumgebungen mit reichen Lernmöglichkeiten und zugleich Vorkehrungen zur Gewährleistung niedriger Risikobedingungen für das Fahrenlernen bereitstellen. Einige Systeme sehen Übungsmöglichkeiten in der supervidierten Lernphase nur in Form eines „ausschließlichen Fahrschulmodells“ vor. Andere Systeme sind durch die Kombination formaler Fahrausbildungsangebote mit Begleitetem Fahrenlernen gekennzeichnet. Im Falle der Kombination ergeben sich umfangreichere Übungsgelegenheiten, die entweder freiwillig oder gesetzlich vorgeschrieben sind.
- Gestaltung der selbstständigen Lernphase als Lernsetting – Die Systeme weisen unterschiedlich starke Ausprägungen bei der Ausgestaltung der Phase des selbstständigen Fahrenlernens auf. Einige Systeme definieren die Lernphasen als feste Zeitspannen, während andere die Lernphasen als flexiblen Zeitrahmen definieren, der an die individuellen Lernfortschritte angepasst werden kann.

digen Fahrens auf. Dies reicht von einem Verzicht auf protektive Regelungen bis hin zu umfassenden, kombinierten – und zuweilen auch gestuften – Vorkehrungen.

- Zeitrahmen der supervidierten Lernphase und der selbstständigen Lernphase – Es wird in einigen Ländern ein zeitlich sehr umfassender, mehrjähriger Rahmen vorgegeben, wobei sich gerade in den *GDL*-Systemen der Gesamtzeitrahmen für den Verbleib im System der Fahranfängervorbereitung aus einer Mindestdauer für die Vorbereitung auf das selbstständige Fahren und einer vergleichsweise langen Mindestzeitspanne für das Fahren unter – teils gestuften – protektiven Regelungen zusammensetzt.

Im Ergebnis des Berichts schlussfolgern Genschow et al. (2013a), dass obwohl die Anforderungen an eine funktionale Fahranfängervorbereitung vermutlich international ähnlich sind, die jeweils nationalen Systeme der Fahranfängervorbereitung stark variieren. Hinsichtlich eines Trends berichten Genschow et al. (2013a; ähnlich auch Vlakveld, 2017) weiter, dass zum einen die empirischen Befunde zur Sicherheitswirksamkeit der *GDL*-Systeme dazu beitragen, dass in vielen europäischen Ländern eine Diskussion um die Wirksamkeit einzelner *GDL*-Systemkomponenten und ihre Übertragbarkeit in andere Systeme stattfindet. Zum anderen finden außerhalb Europas Überlegungen statt, inwieweit die Einbindung von formalen Fahrausbildungsangeboten zur Verbesserung der *GDL*-Systeme beitragen könnte.

## 2.2.4 Kataloge von Fahrkompetenzen

Während man sich in Nordamerika, Australien und Neuseeland in den letzten zwei Jahrzehnten auf die Ausgestaltung der *GDL*-Systeme konzentrierte (eine aktuelle Übersicht über effektive *GDL*-Systemkomponenten geben Mayhew, Hing & Vanlaar, 2016; Senserrick & Williams, 2015), konzentrierte man sich in Europa – häufig auch im Rahmen von EU-Projekten – auf die Erfassung des Standes und möglicher Weiterentwicklungen des Vorgehens bei

- der Fahrausbildung und der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten (z.B. GADGET: Christ et al., 1999; Hatakka et al., 2002; DAN: Bartl, 2000; TRAINER: Hoeschen et al., 2001; ADVANCED: Bartl et al., 2002; BASIC: Hatakka et al., 2003; NOVEV: Sanders & Keskinen, 2004; siehe auch Genschow et al., 2013a; Helman et al., 2017),
- den Fahrerlaubnisprüfungen (z.B. TEST: Baughan, Gregersen, Hendrix & Keskinen, 2005; siehe auch Helman et al., 2017; Horswill, 2017),
- der Ausbildung von Fahrlehrern (z.B.: TRAINER: Groot, Vandenbergh, van Aerschot & Bekiaris, 2001; MERIT: Bartl, Gregersen & Sanders, 2005; HERMES: HERMES, 2010; RUE: Weiße et al., 2015; siehe auch Helman et al., 2017).

Die entsprechend veröffentlichten Projektberichte referenzieren häufig auf die sog. *GDE*-Matrix (*GDE* = *Goals of Driver Education*; Abbildung 5). Diese ist vielen Verkehrsexperten, die sich mit Fahrausbildung befassen, bekannt und deckt nicht nur viele inhaltliche Aspekte der Fahrausbildung ab, sondern strukturiert sie auch (Weiße et al., 2015, S. 17). Sie bietet einen inhaltlichen Definitionsrahmen für Fahrkompetenz und ermöglicht es, Fahrausbildungsziele und -inhalte einzuordnen (Bredow & Sturzbecher, 2016; Sturzbecher, Mörl & Genschow, 2010). Curricula der Fahrausbildungen einiger Länder (z.B. Niederlande, Norwegen, Quebec) lehnen sich explizit an die *GDE*-Matrix an (Bredow & Sturzbecher, 2016). In anderen Ländern (z.B. Deutschland, Irland) erfolgt in der theoretischen Fundierung der Curricula kein expliziter Verweis auf die *GDE*-Matrix, inhaltlich lassen sich aber deutlich Überschneidungen erkennen (Bredow & Sturzbecher, 2016). So kann sie als repräsentatives Beispiel für Fahrausbildungsinhalte in Europa angesehen werden.

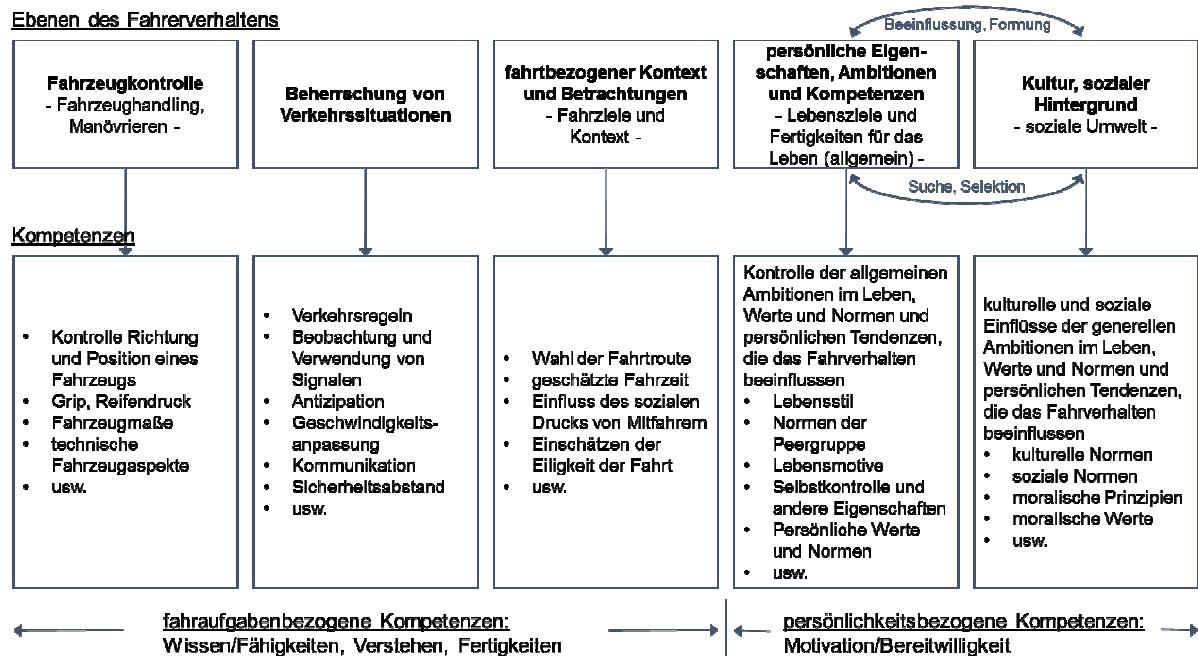


Abbildung 5: Projekt *RUE* – fahraufgaben- und persönlichkeitsbezogene Kompetenzen in der erweiterten *GDE*-Matrix mit den fünf Ebenen des Fahrerverhaltens (Abbildung erstellt auf Basis der Angaben in Weiße et al., 2015, S. 19 (Ebenen des Fahrerverhaltens) und Kaufmann et al., 2015, S. 44 (Kompetenzen); Originalabbildung in Englisch, Übersetzung der Verfasserin).

Die *GDE*-Matrix mit ihren vier hierarchischen Ebenen des Fahrverhaltens wurde im Rahmen des EU-Projektes GADGET entwickelt (siehe Christ et al., 1999; Hatakka et al., 2002). Sie beschreibt alle Aspekte, die ein kompetenter Fahrer demonstrieren und selbst reflektieren können sollte (Weiße et al., 2015, S. 18). In einer späteren Arbeit (Keskinen, Peräaho, Laapotti, Hernetkoski & Katila, 2010, zitiert nach Keskinen, 2014) wurde die *GDE*-Matrix noch um eine fünfte Ebene ergänzt („soziale Umwelt“) und entsprechend umbenannt (*GDE5SOC*). Während sich Ebene 4 auf individuelle Ziele, Motive, Eigenschaften und Kompetenzen eines Fahrers konzentriert, bezieht Ebene 5 im Hinblick auf den Fahrer dessen kulturellen und sozialen Hintergrund ein (siehe Abbildung 5). Hier spielen Kultur, Gesetze und ihre Durchsetzung, Subkultur, soziale Gruppen, Gruppenwerte und –normen eine Rolle. Die soziale Umwelt wird als wichtig für die persönliche Entwicklung angesehen, da sie Ziele und Normen für die Zugehörigkeit zu einer Gruppe bietet und damit auch ein Modell für das Leben generell bereitstellt sowie auch eine Quelle für Feedback von einer geschätzten Peergroup darstellt (Keskinen, 2014). Einerseits gibt die Gruppe also Werte und Normen vor, andererseits gibt sie auch Feedback, wie gut eine Person die von der sozialen Umwelt vorgegebenen Anforderungen erfüllt (Keskinen, 2014). So beeinflussen sich die Ebenen 4 und 5 gegenseitig. Die fünfte Ebene wird aber bisher nur im finnischen Fahrausbildungscurriculum berücksichtigt (Bredow & Sturzbecher, 2016).

Im Projekt *RUE* (*Road User Education*) wurde ein Minimumstandard für Fahrkompetenzen zusammengestellt. Unterschieden wurde hierzu anhand der *GDE5SOC*-Matrix zwischen zwei globalen Kompetenzbereichen (siehe Abbildung 5): fahraufgabenbezogene Kompetenzen (*task-related competences*) und persönlichkeitsbezogene Kompetenzen (*personality-related competencies*). Die folgenden Ausführungen zu diesen beiden globalen Kompetenzbereichen sind dem *RUE* Projektbericht (Weiße et al., 2015) und dem in den Anlagen veröffentlichten Arbeitsgruppenbericht (Kaufmann et al., 2015) entnommen:

In Anlehnung an Weinerts Kompetenzdefinition (Weinert, 2001) werden die *fahraufgabenbezogenen Kompetenzen* verstanden als Wissen, Verständnis und Fertigkeiten, die es einem Individuum erlauben, bestimmte Probleme zu lösen, und die *persönlichkeitsbezogenen Kompetenzen* werden verstanden als motivationale, volitionale und soziale Bereitschaften und Fähigkeiten, um diese Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll zu nutzen. Das Anwendungsfeld hierfür sind Verkehrssituationen. Beide Kompetenzbereiche werden als erlernbar angesehen. Betont wird, dass das Fahrenlernen nicht nach dem Ablegen der Fahrerlaubnisprüfungen aufhört, sondern als lebenslanges Lernen zu betrachten ist. Dabei ist das Erleben vielfältiger Fahrsituationen und –bedingungen wichtig, insbesondere für das Üben der Selbsteinschätzungsdimensionen und der kognitiven Fertigkeiten der Ebenen 3 und 4 der *GDE*-Matrix.

Persönlichkeitsbezogene Kompetenzen sind direkt mit einer Person und ihrem individuellen Hintergrund verbunden. Hierzu gehören Persönlichkeitseigenschaften (z.B. Aggressivität, Selbstbewusstsein), Einstellungen (z.B. zu Sicherheit oder Risiken), Motive (z.B. zu einem Termin gelangen, Freunde beeindrucken) oder Stimmungen (z.B. schlechte Laune, Aufregung). Diese können durch generelle Faktoren wie soziale und kulturelle Normen, Druck Gleichaltriger, situationaler Kontext oder körperliche Bedingungen und Eigenschaften beeinflusst sein. Da solche individuellen Attribute breit zwischen Individuen variieren, wurde von einer Definition einer idealen Verteilung dieser Attribute im Rahmen von *RUE* abgesehen.

Für den Kompetenzbereich fahraufgabenbezogene Kompetenzen (d.h. bezüglich der erweiterten *GDE*-Matrix die unteren drei Ebenen) wurde im Projekt *RUE* ein Minimumstandard der Fahrkompetenzen beschrieben (siehe Abbildung 6). Der Beschreibung lag die folgende Frage zugrunde: Welches spezifische Wissen und Verständnis sowie welche Fähigkeiten und Fertigkeiten sind notwendig, um ein Fahrzeug sicher, verantwortungsvoll und umweltfreundlich in allen Situationen und unter allen Bedingungen zu fahren (Kaufmann et al., 2015, S. 11)? Dabei berücksichtigt der Standard die Fahrerlaubnisklassen A, B, C und D (Kaufmann et al., 2015, S. 7).

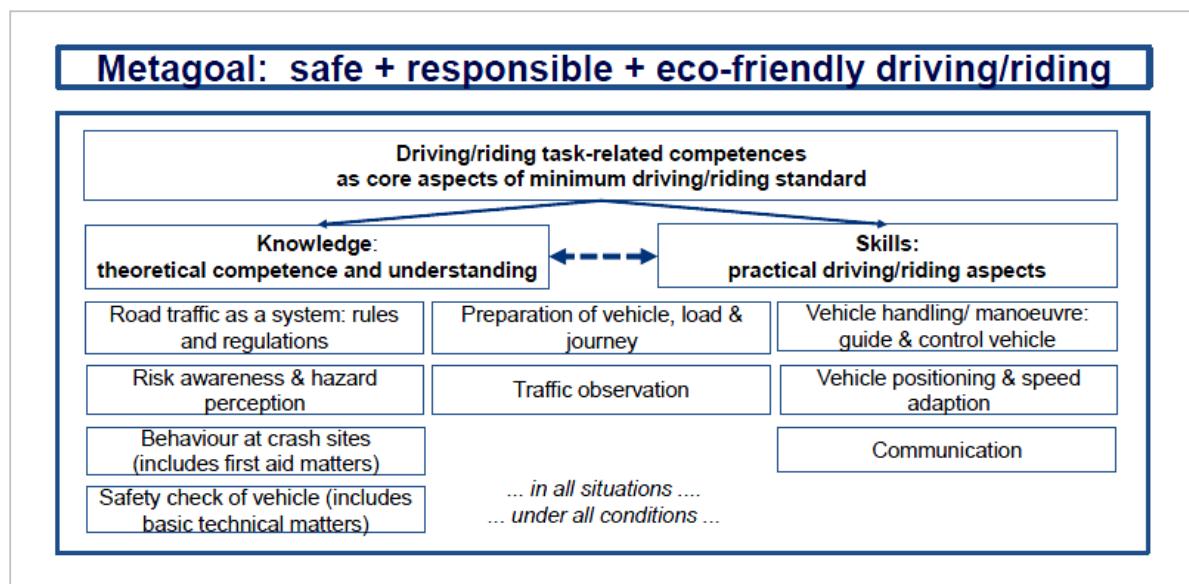


Abbildung 6: Übersicht des im Projekt *RUE* zusammengestellten Minimumstandards für Fahrkompetenzen (Bild entnommen aus Kaufmann et al., 2015, S. 12)

Zur Kategorisierung der Kompetenzen wurde für den Minimumstandard unterschieden zwischen Wissen (*knowledge*) und Fertigkeiten (*skills*). Wissen umfasst Regeln, Theorie und Verständnis. Fertigkeiten betreffen praktische Fahrkompetenzen. Wie Abbildung 6 zeigt, werden Wissen und Fertigkeiten<sup>1</sup> weiterhin unterteilt in Kategorien.

Wissen umfasst vier Kategorien (linke Seite in Abbildung 6). Die zwei in Abbildung 6 mittig angeordneten Kategorien verbinden Aspekte theoretischen Wissen und praktischer Fahrertätigkeiten und werden den Fertigkeiten zugeordnet (Kaufmann et al., 2015). Fertigkeiten umfassen damit insgesamt fünf Kategorien (siehe Mitte und rechte Seite in Abbildung 6).

Dabei wird Wissen formuliert als das, was Fahrer wissen und verstehen sollen (*Drivers know and understand...*). Für die Anwendung des Wissens wird davon ausgegangen, dass Fahrer dieses Wissen haben und verstehen und somit in der Lage sind, durch Wahrnehmen, Beurteilen, Entscheiden und Handeln ein Fahrzeug sicher, verantwortungsvoll und umweltfreundlich zu handeln und zu manövrieren. So wurden Fertigkeiten im Minimumstandard formuliert als das, wozu Fahrer in der Lage sein sollen (*Drivers are able to...*).

Für jede Kategorie des Wissens und der Fertigkeiten wurde ein Hauptziel formuliert. Weitere Unterkategorien beschreiben jede Kategorie näher. Die Kompetenzen werden letztlich in diesen Unterkategorien in Unterpunkten in Satzform gelistet. Tabelle 1 listet hierzu beispielhaft das Hauptziel und die sechs Unterkategorien mit einzelnen Unterpunkten in Satzform für die vierte der fünf Fertigkeitskategorien (4. Positionierung des Fahrzeugs und Geschwindigkeitsanpassung). Pro Unterkategorie werden zwischen zwei und elf Unterpunkte in Satzform zur Beschreibung der Fahrkompetenz angegeben. In der Summe beinhaltet die vierte Fertigkeitskategorie 46 Unterpunkte.

Zugunsten der Übersichtlichkeit wurde beispielhaft nur die vierte Fertigkeitskategorie des Minimumstandards hier im Text tabellarisch dargestellt. Für die verbleibenden Kategorien finden sich tabellarische Zusammenstellungen in Anhang A (Tabelle A 1 bis Tabelle A 7). Zusammengenommen sind im Minimumstandard Fahrkompetenzen als Wissen (140 Unterpunkte) und Fertigkeiten (180 Unterpunkte) in insgesamt 320 Unterpunkten beschrieben. Der Umfang dieser Unterpunkte ist sehr unterschiedlich. So gibt es zum einen sehr kurze Unterpunkte, siehe das Beispiel zur Unterkategorie 4.6 in Tabelle 1. Zum anderen gibt es auch sehr umfangreiche Unterpunkte wie in Tabelle 1 in der Unterkategorie 4.3. Dieser Unterpunkt beinhaltet selbst auch nochmal sieben weitere „*Drivers are able to...*“-Sätze, die Fertigkeiten benennen.

Kataloge von Fahrkompetenzen wie die *GDE*-Matrix und der im *RUE*-Projekt erarbeitete Minimumstandard – aber auch Fahrausbildungscurricula einzelner Länder (eine Übersicht hierzu geben Bredow & Sturzbecher, 2016) – beschreiben in unterschiedlich fein aufgegliederter Form, was beim Fahrenlernen zu lernen ist. *Was* als Fahranfänger zu lernen ist, ist also beschrieben. Zusätzlich finden sich viele globale Empfehlungen (z.B. Schulte et al., 2015) wie die Ausbildung und das Vorgehen bei der Vergabe von Fahrerlaubnisrechten gestaltet werden sollten (siehe auch Kapitel 2.3.1).

---

<sup>1</sup> Es wurde im Rahmen von *RUE* explizit davon abgesehen, konkrete Verkehrssituationen für die Anwendung des spezifizierten Wissens, des Verständnisses und der Fertigkeiten zu beschreiben. Als Begründung hierzu wird zum einen angegeben, dass diese sich zwischen verschiedenen Ländern unterscheiden können. Zum anderen wird befürchtet, dass detaillierte Spezifikationen von Verkehrssituationen die Aufmerksamkeit von dem eher allgemeinen Ziel der Kompetenzdefinition weglenken könnten. Dennoch wird empfohlen, auf nationaler Ebene im Rahmen von Ausbildungs- und Prüfrichtlinien entsprechende Verkehrssituationen zu spezifizieren, damit die Beschreibungen der gelisteten Kompetenzen transparenter und einfach reproduzierbar werden, so dass die Beteiligten (z.B. Fahranfänger, Fahrlehrer) diese auch verstehen und Bezug darauf nehmen können.

Tabelle 1: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 4/5): 4. Positionierung des Fahrzeugs und Geschwindigkeitsanpassung. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 33-37).

<b>SKILLS: practical driving/riding aspects (4/5)</b>	
<b>4 Vehicle positioning and speed adaption</b>	
<p>Main goal: "Drivers/riders are able to drive/ride safely, responsibly and eco-friendly. They apply and master adequately demanded skills-based manoeuvring as well as rule-based and strategic-based requirements in any specific traffic situation in all road conditions. Drivers/riders are always aware of hazards and act accordingly in responsively manoeuvring their vehicle by changing speed or direction. They master driving/riding with the help of routines sufficiently in advance and have enough reaction time for needed or planned manoeuvres." (S. 33)</p>	
<p><b>4.1 Drivers/riders are able to manoeuvre their vehicle in a safe, responsible and ecofriendly manner which requires a safe and systematic routine when making any possible movement.</b></p> <p>9 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to plan their driving/riding to ensure that they are in the appropriate gear, travelling at the appropriate speed and are in the best position on the road to be able to respond to hazards when they occur, in any road, traffic, lighting or weather conditions and at any time of the day or night." (S. 33)</p>	
<p><b>4.2 Drivers/riders are able to join and to leave a motorway, a dual carriageway, a highway or an Autobahn safely.</b></p> <p>2 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to join or to leave a dual carriageway or a motorway safely from the left or the right and can change lanes safely." (S. 34)</p>	
<p><b>4.3 Drivers/riders are able to reflect and to perceive about the importance of speed.</b></p> <p>11 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to drive defensively and internalized the interrelationship between speed, distance and stopping distance.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• They are able to reflect that a vehicle's overall stopping distance consists of two parts: first their thinking distance when they decide to stop, and second their braking distance during which they start to brake and finally stop the vehicle.</li> <li>• They are able to estimate the stopping distance at different speeds and accepts speed limits.</li> <li>• They are able to get their vehicle stopped in the distance they can see to be clear and in doing so, they are able to judge a safe separation distance.</li> <li>• They are able to avoid getting into skids or losing control of the vehicle, but are able to respond appropriately if their vehicle does skid.</li> <li>• They are able to use the vehicle's endurance braking system (retarder) when needed/or available (especially drivers of bus and lorry)." (S. 35)</li> </ul>	
<p><b>4.4 Drivers/riders are able to perceive that they always have to maintain safety margins (to the front and to the side) to other road users, to obstacles and possibly to animals that are located on or adjacent to the roadway or to the kerbside.</b></p> <p>9 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to maintain an increased safety distance (use of a 3 second buffer distance) before coming to a foreseeable stop (e. g. at a junction or at a red traffic light) without using the gas and without changing to a lower gear and make early use of the vehicle's momentum and allow the vehicle to coast (disengaged, without gear, with gear)." (S. 36)</p>	
<p><b>4.5 Drivers/riders are able to reflect facts of hazard avoidance.</b></p> <p>8 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to always plan ahead and are aware of their surroundings and perceive how to prioritise hazards." (S. 37)</p>	
<p><b>4.6 Drivers/riders are able to perceive, assess, decide and act to follow the principles of eco-friendly and responsible driving.</b> (total bullet points: 7)</p> <p>7 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to reflect the environmental and economic implications of their travelling." (S. 37)</p>	
<p><math>\Sigma</math> Unterpunkte (4/5): 46</p>	

Wie Kapitel 2.2.3 gezeigt hat, unterscheiden sich die Systeme der Fahranfängervorbereitung in unterschiedlichen Ländern dennoch deutlich, d.h. die Umsetzungen solcher Kataloginhalte und globalen Empfehlungen in Fahrausbildung und andere Maßnahmen im Lizensierungsprozess erfolgen unterschiedlich in verschiedenen Ländern. Hierbei spielt auch eine Rolle, dass die Fahrerlaubnissysteme einzelner Länder historisch gewachsen und von länderspezifischen ökonomischen, infrastrukturellen, rechtlichen und kulturellen Gegebenheiten geprägt sind (Genschow et al., 2013a; Weiße et al., 2015).

## 2.3 Fahrkompetenzen und ihr Erwerb

Nach diesem Blick auf die Gestaltungsweise von Systemen der Fahranfängervorbereitung richtet sich der Blick im Folgenden auf den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zum Erwerb von Fahrkompetenzen und zur Dauer des Fahrkompetenzerwerbs.

### 2.3.1 Erwerb von Fahrkompetenzen

Ein stabiler Befund in der Literatur zu jungen Fahrern in vielen Ländern ist, dass direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens das Unfallrisiko am höchsten ist und dann in den darauffolgenden Monaten deutlich abfällt (Elvik, 2010; Williams, 2017; Williams et al., 2017). Die genauen Gründe für diesen deutlichen Abfall sind jedoch bisher nicht klar (Williams et al., 2017). Das liegt vor allem daran, dass im Hinblick auf den Fahrkompetenzerwerb bisher kaum untersucht ist, in welcher zeitlichen Sequenz der Erwerb von Fahrkompetenzen vonstatten geht (Grattenthaler & Krüger, 2009).

In der Literatur zu jungen Fahrern steht einer überwältigenden Fülle an Befunden aus der Unfallforschung und Experten-Novizen-Vergleichen sowie Arbeiten zur Beschreibung von, Vergleichen von oder Empfehlungen zur Gestaltung von Gesamtsystemen oder Systemelementen der Fahranfängervorbereitung eine sehr geringe Anzahl an Befunden gegenüber, die sich anhand von Längsschnittstudien mit dem Entwicklungsverlauf von Fahrkompetenzen beschäftigen (Grattenthaler & Krüger, 2009). Wie Kapitel 2.2.1 gezeigt hat, ist die Literatur zu Fahranfängern und jungen Fahrern sehr umfangreich, aber fokussiert auf einzelne Themen (z.B. Eigenschaften der Unfälle junger Fahrer, Alkohol, Fahrverhalten, Risikobewusstsein, Gefahrenwahrnehmung, Überschätzung eigener Fahrfertigkeiten). Zusätzlich ist sie überwiegend durch Querschnittstudien gekennzeichnet (Grattenthaler & Krüger, 2009).

Der Querschnitt mit einem Messzeitpunkt erlaubt die Feststellung von Leistungsunterschieden zwischen Gruppen (z.B. Experten-Novizen-Vergleich). Beim querschnittlichen Vergleich mehrerer Kohorten (z.B. Alterskohorten) können Gruppenunterschiede über die Zeit betrachtet werden. In beiden Querschnittdesigns ist eine Interpretation der Daten auf Individualebene über die Zeit jedoch nicht möglich, da nur zu einem Zeitpunkt Daten einer Person vorliegen. Unter dem Aspekt der Untersuchung des Kompetenzerwerbs bedarf es einer Längsschnittuntersuchung, die die Darstellung individueller Lernverläufe über die Zeit erlaubt. Im einfachsten Fall – bei einem Vorher-Nachher-Vergleich – kann so über zwei Zeitpunkte geprüft werden, ob eine individuelle Lernentwicklung in der Zeit stattgefunden hat. Bei mehreren Messzeitpunkten lassen sich Lernverläufe in intraindividuellen Zeitreihen darstellen. Jedoch fehlen Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrkompetenzerwerb umfassend untersuchen (Grattenthaler & Krüger, 2009; Williams et al., 2017).

Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses spiegelt sich auch in der unterschiedlichen Gestaltung der Systeme der Fahranfängervorbereitung wider. Wie in Kapitel 2.2.2 bereits ausgeführt, unterscheiden sich Systeme der Fahranfängervorbereitung

sehr stark. Grattenthaler und Krüger (2009) betrachteten in einer Literaturanalyse *GDL*-Systeme außereuropäischer Länder (USA, Kanada, Australien) und die Mehrphasenausbildung in Europa (Großbritannien, Finnland, Österreich, Schweiz, Deutschland). Im Hinblick auf die zeitliche Ausgestaltung der Systeme arbeiteten die Autoren heraus, dass die eingesetzten Systeme verschieden sind im Hinblick auf:

(1) Gesamtdauer und zeitliche Sequenz der Fahrerlaubnisvorbereitung

- Betrachtet wurde die Gesamtdauer der Fahrerlaubnisvorbereitung (d.h. der Zeitraum aller Maßnahmen, die bis zum Erwerb voller Fahrerlaubnisrechte gelten). Im Ergebnis lag die Spannweite der Gesamtdauern zwischen 12 und 60-72 Monaten.
- Am kürzesten waren in allen betrachteten Systemen die Zeiträume vor den Fahrerlaubnisprüfungen (wenige Monate bis ein Jahr) und zumeist viel kürzer im Vergleich zu den darauffolgenden Beobachtungsphasen (zwischen 0 und 36 Monaten) – nach dem Fahrerlaubniserwerb und bis zum Erhalt voller Fahrerlaubnisrechte.

(2) Rolle und Anteil des formalen Lernens

- Die Teilnahme an einer professionellen Fahrausbildung in einem formalen Lernkontext und / oder am Begleiteten Fahrenlernen in einem informellen Lernkontext kann gesetzlich vorgeschrieben oder freiwillig sein. In einigen Ländern sind beide Möglichkeiten kombinierbar, in anderen nicht. Dabei kann das Begleitete Fahrenlernen sowohl vor als auch nach dem Ablegen einer praktischen Fahrerlaubnisprüfung in einem System integriert sein. In den *GDL*-Systemen ist eine formale Fahrausbildung nicht immer gesetzlich vorgeschrieben, kann aber auf freiwilliger Basis genutzt werden. In Europa geht der Trend eher dahin, Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen zu kombinieren.
- Es ergaben sich Unterschiede in Vorgaben zum Umfang der formalen Fahrausbildung (keine Vorgaben; Unterrichtsumfänge in Stunden zwischen 30 h Theorie und 6 h Praxis sowie 21 h Theorie und Minimum 18 h Praxis) und des Begleiteten Fahrenlernens (keine Vorgaben; Vorgabe einer Mindeststundenanzahl bis maximal 120 h oder einer Mindestfahrleistung bis maximal 5'000 km).

(3) Verhältnis von theoretischer und praktischer Ausbildung

- Sofern Curricula vorhanden sind – was hauptsächlich für die formale Fahrausbildung gilt – sind Theorie- und Praxisunterricht blockweise getrennte Einheiten. Dabei war in den betrachteten europäischen Beispielen der Stundenumfang für den Theorieunterricht kürzer als der des Praxisunterrichts. In der traditionellen formalen Fahrausbildung der USA ist es genau umgekehrt – hier stehen 30 Stunden Theorieausbildung sechs Stunden fahrpraktischer Ausbildung gegenüber.
- Die blockweise, begriffliche Trennung von Theorie und Praxis bedingt auch eine zeitliche Trennung von Theorie (Vermittlung) und Praxis (Anwendung).

(4) Art und Zeitpunkt der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten.

- Je nach System ergaben sich Unterschiede hinsichtlich der Prüfungszeitpunkte, die bezogen auf die Gesamtdauer der Fahrerlaubnisvorbereitung eher am Anfang (Theorieprüfung) und maximal in der Mitte des gesamten Zeitraums (Praxisprüfung) liegen können.
- Dabei resultierte je nach System ein unterschiedliches Ausmaß an Fahrerfahrung sowohl bis zur theoretischen als auch bis zur fahrpraktischen Fahrerlaubnisprüfung.

Zum einen ist hier festzuhalten, dass die verschiedenen Systeme unterschiedlich viel Zeit für die Fahrerlaubnisvorbereitung vorsehen. Daraus resultieren unterschiedliche Zeiträume zum

Fahrenlernen, bevor Fahranfänger zunächst selbstständig fahren können und dann später auch volle Fahrerlaubnisrechte erhalten. Damit sind auch unterschiedliche Kosten verbunden. Professionelle Fahrstunden kosten Geld und sind damit Teil der Gesamtkosten, die ein Fahranfänger beim Fahrenlernen trägt. Genschow et al. (2013a) berichten aus 44 Ländern Angaben zwischen 200 und 3'200 Euro als Gesamtkosten für die Fahranfängervorbereitung, die ein Fahranfänger trägt. Diese Kosten begrenzen daher auch die Möglichkeiten zum Erreichen eines hohen Übungsumfangs, bevor die selbstständige Lernphase beginnt (Genschow et al., 2013a). Im Gegensatz zu einem professionellen Fahrlehrer übt ein privater Begleiter seine Tätigkeit nicht auf kommerzieller Basis aus. So ist das Begleitete Fahrenlernen – je nach Vorhandensein und Umsetzung in einem Land – eine kostengünstige Ergänzung oder Alternative zur formalen Fahrausbildung. Dem steht gegenüber, dass die in der Regel fehlende pädagogische Qualifikation des privaten Begleiters zu einer geringen pädagogischen Strukturierung der Lernvorgänge führt (Genschow et al., 2013a). Zum anderen werden der Anteil und die Rolle des formalen Lernens, das Verhältnis von theoretischer und praktischer Ausbildung sowie die Art und der Zeitpunkt der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten in verschiedenen Systemen unterschiedlich umgesetzt. Somit ergeben sich insgesamt Unterschiede hinsichtlich der Möglichkeiten, Fahren zu lernen, sowohl quantitativ (z.B. Zeit und Kosten) als auch qualitativ (z.B. formale Fahrausbildung durch einen professionellen Fahrlehrer und Begleitetes Fahrenlernen in einem informellen Lernkontext).

Die unterschiedliche Ausgestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung ist zugleich ein Abbild davon, dass das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Elementen eines Systems der Fahranfängervorbereitung erschwert. Dies betrifft beispielsweise die Frage der zeitlichen Platzierung von Gefahrenwahrnehmungstests in einem System der Fahranfängervorbereitung sowie die Bestimmung der besten Methoden der Fahrausbildung und deren zeitliche Platzierung. In einem ausführlichen Literaturreview – der sowohl amerikanische, australische als auch europäische Forschungsbefunde berücksichtigt – schlussfolgern Senserrick und Williams (2015) zu formaler Ausbildung und Training "What is best and when to implement it however remains somewhat unclear" (S. 28) und zu Gefahrenwahrnehmungstests "There was some evidence for the effectiveness of ... hazard perception tests and exit tests in GDL models, but not on when was the best stage to introduce the hazard perception tests" (S. 47).

Die fehlende Forschung zu den zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert auch die passgenaue zeitliche Einordnung von Lerninhalten in Maßnahmen als Systembausteine der Fahranfängervorbereitung – so besteht beispielsweise Forschungsbedarf zur Bestimmung eines geeigneten Zeitpunkts im Verlauf der Fahrausbildung für die Vermittlung von Fahrkompetenzen unter Nutzung von Fahrerassistenzsystemen und Systemen unterschiedlicher Automatisierungsgrade (Weißenberger et al., in Druck).

Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses tritt ebenfalls deutlich bei ausbildungsergänzenden Maßnahmen hervor. Grattenthaler und Krüger (2009) betrachteten in ihrer Literaturanalyse auch ausbildungsergänzende Maßnahmen wie computer- und simulationsbasierte Trainings und Fahrsicherheitstrainings. Diese konzentrieren sich auf verschiedene Kompetenzbereiche – zum Beispiel Fahrzeughandlung, Aufmerksamkeitskontrolle, Gefahrenwahrnehmung, Erkennen von Grenzen des Fahrzeugs und Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit. Im Ergebnis kamen diese Autoren zu dem Schluss, dass

- ungenaue oder keine Angaben darüber gemacht werden, zu welchem Zeitpunkt solche Trainings idealerweise durchgeführt werden sollen. In der Regel richten sich Trainings global an Fahranfänger vor oder nach dem Fahrerlaubniserwerb.

- Weiterhin werden in den Trainingsbeschreibungen kaum Angaben dazu gemacht, welche Fertigkeiten zur Durchführung des jeweiligen Trainings bereits erworben sein sollten, um einen Trainingserfolg zu erzielen.
- Viele Trainings werden nicht evaluiert. Bei denen, die evaluiert werden, werden häufig Unfalldaten – und nicht Kriterien, die den Lernerfolg messen, – zur Abbildung des Trainingserfolgs verwendet. Auch wird der Transfer von Trainingserfolgen häufig nicht gemessen.

Wie Kapitel 2.2.4 zeigte ist das, was Fahranfänger lernen sollen, vielfältig und unterschiedlich umfangreich beschrieben. Dem steht gegenüber, dass der Prozess des Fahrenlernens bisher empirisch nicht beschrieben ist (Grattenthaler & Krüger, 2009). Simons-Morton und Ehsani (2016) führen hierzu aus: "While it is evident that risk is greatest among those with the least experience, it is not clear what novices learn with experience that improves their safety. The evidence that novices make many mistakes suggests the need for additional training, but it is not clear the extent to which training should focus on vehicle management skills, judgment relating to how and when to apply vehicle management skills or personal skills relating to attitudes, attention and self-control during independent driving. [...] Furthermore, it is not completely clear which skills are most important. Some argue that attention is the most important skill, while others argue that recognizing hazards is most important, while still others argue that self-control and attitudes favoring safe driving are most important" (S. 4).

Diesbezüglich ist erstaunlich, "how little attention theories of teaching and learning have gained recognition in the context of learning to drive" (Keskinen, 2014, S. 18). Ein Verstehen der beteiligten Lernprozesse könnte zu Wegen führen, den Rückgang der Unfallzahlen in den ersten Monaten des selbstständigen Fahrens zu beschleunigen (Williams, 2013; Williams et al., 2017). Hierzu wären Längsschnittstudien mit mehrfachen Messungen in den ersten Monaten des Fahrens nötig. So könnten Veränderungen in verschiedenen Indikatoren dessen, was Fahranfänger lernen oder was sich sonst ändert, das den Rückgang in den Unfallzahlen produziert, dokumentiert werden (Williams et al., 2017).

### **2.3.2 Dauer des Fahrkompetenzerwerbs und Einfluss der Übung**

Wie lange der Kompetenzerwerb beim Fahrenlernen dauert, ist bisher nicht bekannt (Grattenthaler & Krüger, 2009). Allgemein akzeptiert ist, dass er nicht mit dem Ende der supervidierten Lernphase abgeschlossen ist. Wie Kapitel 2.2.3 gezeigt hat, wird dies auch in Systemen der Fahranfängervorbereitung mit der Dauer der Phase des selbstständigen Lernens und den damit verbundenen Regelungen – wenn auch unterschiedlich – berücksichtigt.

Einige Autoren schätzen die Dauer des Lernprozesses allgemein auf mehrere Jahre (Waller, 1989, 2003), nennen als optimale Erfahrung etwa 5'000 bis 7'000 km (Senserrick & Williams, 2015) oder geben als Erfahrungswert etwa sieben bis acht Jahre bzw. circa 100'000 km Fahrpraxis (Fastenmeier, 1995) an. Eine Möglichkeit zur Abschätzung der Dauer des Kompetenzerwerbs ist die Betrachtung von Unfallkennzahlen in den ersten Jahren der Fahrkarriere. Hierzu liegen für Deutschland Ergebnisse aus drei Studien vor.

Munsch (1967; siehe auch o.A., 1976) wertete Langzeitbeobachtungen des Auftretens von Unfällen und Auffälligkeiten bei bayerischen männlichen Fahrern mit einer jährlichen durchschnittlichen Fahrleistung von etwa 15'000 km aus. Munsch berechnete einen Auffälligkeitsindex, der die jährliche Zahl der polizeilich registrierten Fälle des Fehlverhaltens (schuldhafte Beteiligung an Unfällen aller Schweregrade und Verletzungen der Verkehrsvorschriften) je 100 Personen abbildet. Betrachtet wurden insgesamt bis zu elf Praxisjahre. Im Ergebnis zeigte sich, dass in den ersten zwei Jahren der Fahrpraxis die Kurve des Auffälligkeitsinde-

xes etwas abfiel. In den darauf folgenden zwei Jahren der Fahrpraxis stieg sie wieder an. Der Gipfel lag dabei im vierten Jahr. Danach fiel die Kurve wieder ab. Im siebten Jahr der Fahrpraxis nach etwa annähernd 100'000 km Fahrpraxis war sie dann auf ein Minimalniveau abgesunken.

Eine Unfallanalyse von Weißbrodt (1989) beschäftigte sich mit der Fahrleistung und den erlebten Unfällen in den ersten drei Jahren der Fahrkarriere. Weißbrodt berücksichtigte selbstberichtete Unfallereignisse der Fahrerfänger, darunter unter anderem auch Bagatellschäden und Unfälle ohne Beteiligung der Polizei. Es zeigte sich, dass sich die Fahrsicherheit der Fahrerfänger erstmals nach etwa 2'500 gefahrenen Kilometern deutlich erhöhte, ein weiteres Mal nach etwa 6'000 Kilometern. Ab etwa 12'000 Kilometer Fahrerfahrung gingen die Unfallzahlen kontinuierlich zurück.

Schade (2001) betrachtete Unfalldelikte aus dem Verkehrszentralregister in den ersten vier Jahren der Fahrkarriere. Zur Berechnung einer Unfallrate pro Millionen gefahrener Kilometer nahm er für männliche Fahrerfänger eine durchschnittliche PKW-Fahrleistung von 17'100 km und für weibliche Fahrerfänger von 12'400 km an<sup>2</sup>. Der Verlauf der so ermittelten Unfallraten wurde anhand des von Schade (2000) entwickelten Modells mit einer nichtlinearen Regression modelliert. Dabei wurde ein bestehendes Restunfallrisiko einkalkuliert. Für die verbleibende Adaptationsleistung, d.h. den durch Lernen verminderten Anteil der Unfallrate, zeigten sich die beiden folgenden Befunde, die sich als Lerngeschwindigkeit interpretieren lassen: Die Fahrerfänger – Männer wie Frauen – hatten innerhalb von 2.6 Jahren ihr durch Adaptation veränderbares Unfallrisiko um 90 % gesenkt. Die anfänglich hohen Unfallraten (Männer: ca. 5 pro 1 Mio. PKW-km; Frauen: ca. 2.3 pro 1 Mio. PKW-km) hatten sich hierbei nach gut neun Monaten – das entspricht etwa einer Strecke von 16'000 km bei den Männern und 12'000 km bei den Frauen – in etwa halbiert.

Diese Befunde zeigen konkret für Deutschland, dass die Unfallraten der Fahrerfänger direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens am höchsten sind. Sie verdeutlichen weiterhin, dass mit zunehmender Übung – innerhalb der ersten mehreren tausend (bis zu 15'000) Kilometern des selbstständigen Fahrens, zumeist im ersten Jahr – die Unfallraten am deutlichsten sinken.

## 2.4 Forschungsdesiderate

Berücksichtigt man zu der in Kapitel 2.2 dargestellten Gestaltungsweise von Systemen der Fahrerfängervorbereitung den in Kapitel 2.3 vorgestellten aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb, lassen sich vier Forschungsdesiderate zum Fahrerfängererwerb in Systemen der Fahrerfängervorbereitung ableiten:

### (1) Prozess des Fahrenlernens empirisch nicht beschrieben

Kataloge von Fahrkompetenzen, wie die in Kapitel 2.2.4 dargestellte *GDE*-Matrix und der im *RUE*-Projekt erarbeitete Minimumstandard, aber auch Fahrausbildungscurricula einzelner Länder beschreiben in unterschiedlich fein aufgegliederter Form, was beim Fahrenlernen zu lernen ist. Wie Kapitel 2.3.1 zeigte, steht dem gegenüber, dass der Prozess des Fahrenlernens bisher empirisch nicht beschrieben ist. Die empirische Erfassung der Kompe-

---

<sup>2</sup> Entsprechend gelten die in der Studie getroffenen Aussagen zu Veränderungen des anfänglichen Unfallrisikos auch nur für die angenommene Fahrleistung in beiden Fahrerfängergruppen.

tenzentwicklung steht bisher im Hintergrund. Hierzu fehlt es an Längsschnittstudien, die sich über die Zeit mit der Untersuchung von individuellen Lernverläufen befassen.

## **(2) Verortung der Lernstände von Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen bisher schwierig**

Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses spiegelt sich auch in der Gestaltung der Systeme der Fahrerfängervorbereitung wider. Zum einen ist hier festzuhalten, dass die verschiedenen Systeme unterschiedlich viel Zeit für die Fahrerfängervorbereitung vorsehen. Zum anderen werden der Anteil und die Rolle des formalen Lernens, das Verhältnis von theoretischer und praktischer Ausbildung sowie die Art und der Zeitpunkt der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten in verschiedenen Systemen unterschiedlich umgesetzt. Es ergeben sich insgesamt Unterschiede hinsichtlich der Möglichkeiten, Fahren zu lernen, sowohl quantitativ (z.B. Zeit und Kosten) als auch qualitativ (z.B. formale Fahrausbildung durch einen professionellen Fahrlehrer und Begleitetes Fahrenlernen in einem informellen Lernkontext).

Insgesamt erschwert das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Elementen eines Systems der Fahrerfängervorbereitung. Dies betrifft die Frage, welche und wann bestimmte Elemente in einem System der Fahrerfängervorbereitung (z.B. Ausbildung und Training, Gefahrenwahrnehmungstest, Begleitetes Fahrenlernen) zeitlich gut oder bestenfalls optimal zu platzieren sind. Die besten Methoden und Zeitpunkte hierfür sind nicht bekannt. Die fehlende Forschung zu den zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert auch die passgenaue zeitliche Einordnung von Lerninhalten in Maßnahmen als Systembausteine der Fahrerfängervorbereitung (z.B. Bestimmung eines geeigneten Zeitpunkts im Verlauf der Fahrausbildung für die Vermittlung von Wissen und ggf. Können zur Nutzung von Fahrerassistenzsystemen und Systemen unterschiedlicher Automatisierungsgrade). Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses tritt ebenfalls deutlich bei ausbildungergänzenden Maßnahmen hervor. Vor diesem Hintergrund ist auch das unterschiedliche Vorgehen bei der Gestaltung der Systeme der Fahrerfängervorbereitung in verschiedenen Ländern verständlich, welches in Kapitel 2.2.3 dargestellt wurde.

## **(3) Dauer des Kompetenzerwerbs nicht bekannt**

Kapitel 2.3.2 zeigte auf, dass nicht bekannt ist, wie lange der Kompetenzerwerb beim Fahrenlernen dauert. Dabei ist akzeptiert, dass er nicht mit dem Ende der supervidierten Lernphase abgeschlossen ist, was auch in Systemen der Fahrerfängervorbereitung berücksichtigt wird – wenn auch unterschiedlich in verschiedenen Ländern. Die dargestellten Befunde zeigten für Deutschland, dass die Unfallraten der Fahrerfänger direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens am höchsten sind. Weiterhin zeigte sich in den drei dargestellten Studien, dass mit zunehmender Fahrerfahrung die Unfallraten zurückgingen, am deutlichsten innerhalb des ersten Jahres auf den ersten mehreren tausend (bis zu 15'000) Kilometern des selbstständigen Fahrens. Wie bereits in Kapitel 2.3.1 dargestellt wurde, ist jedoch wenig darüber bekannt, was an Lernprozessen in dieser Zeit des selbstständigen Lernens passiert.

#### **(4) Fokus auf Gestaltung der Systeme und die Verkehrssicherheit, kaum auf der Kompetenzentwicklung**

Die Untergliederung der Kapitel 2.2 und 2.3 wurde bewusst in der dargestellten Reihenfolge gewählt, weil diese so auch dem Vorgehen bei der Gestaltung der Systeme entspricht. Das liegt zum einen daran, dass die Fahrerlaubnissysteme einzelner Länder historisch gewachsen und von länderspezifischen ökonomischen, infrastrukturellen, rechtlichen und kulturellen Gegebenheiten geprägt sind. Zum anderen liegt es aber auch an der bisherigen Fokussierung der Forschung auf die Definition dessen, was als Fahranfänger gelernt werden soll. Schließlich liegt es auch daran, dass der Fokus primär auf der Gestaltung der Systeme und der Auswirkung von einzelnen Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit liegt. Dabei steht die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund.

In diesem Zusammenhang ist die Unterscheidung zwischen der Erreichung von Lernzielen im Rahmen einer Maßnahme und der Auswirkung dieser Maßnahme auf die Verkehrssicherheit besonders hervorzuheben. Bei der Evaluation von Maßnahmen, die im Rahmen der Fahranfängervorbereitung zum Fahrkompetenzerwerb beitragen, ist zwischen der Abbildung von Effekten in Bezug auf die Erreichung von Lernzielen im Rahmen der Maßnahmen und Effekten dieser Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit zu unterscheiden (Bredow & Sturzbecher, 2016; siehe auch Clinton & Lonero, 2006; Peck, 2006; Smith, 1983).

Für die Erreichung von Lernzielen werden anhand der definierten Lernziele einer Maßnahme Evaluationskriterien (z.B. Variablen, die Wissen oder Fertigkeiten messen) abgeleitet und in repräsentativen Aufgaben erfasst, idealerweise zu mehr als einem Zeitpunkt. So ließe sich beispielsweise der Wissens- oder Fertigkeitsstand vor einer Maßnahme mit dem am Ende einer Maßnahme vergleichen, um festzustellen, ob durch die Maßnahme eine Veränderung im Wissens- oder Fertigkeitsstand stattgefunden hat. Eine Verbesserung des Wissens- oder Fertigkeitsstands würde das Erreichen des jeweiligen Lernziels durch die Maßnahme anzeigen und damit deren Wirksamkeit. So ließen sich zum Beispiel anhand curricularer Angaben der Fahrausbildungsinhalte wissens- und fertigkeitsbezogene Lernziele und entsprechende Operationalisierungen dieser ableiten. Messungen dieser könnten über mehrere Zeitpunkte Veränderungen im Wissens- oder Fertigkeitsstand abbilden.

Unfallzahlen und Verkehrsverstöße als Kriterien in entsprechenden Evaluationsuntersuchungen stellen einen direkten Bezug zur Verkehrssicherheit her und bilden damit die Auswirkungen der Maßnahme auf die Verkehrssicherheit ab. Dieser Bezug ist wichtig für Entscheider auf Seiten der Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung. Unfälle sind jedoch seltene Ereignisse, und es erfordert große Stichproben, um Effekte einer Maßnahme anhand von Unfallzahlen abzubilden (z.B. Peck, 2006, 2011; Smith, 1983). Zudem bilden Unfalldaten nicht das vollständige Kontinuum von Fahrkönnen ab (Lybrand et al., 1968, zitiert nach Smith, 1983). So sind Unfallzahlen eine Größe, in der sich Kompetenzkomponenten und Situationsumstände mischen. Die gegebenen Situationsumstände entscheiden mit, ob ein Unfall passiert. Waller (2003) führt hierzu das folgende Beispiel aus:

"Anyone beginning to learn a complex skill, including beginning drivers of any age, will make more errors in the early stages of skill acquisition. ... Whether these errors translate into crashes is a function of other factors that have nothing to do with the beginning driver. For example, almost all beginning drivers at some time will run off the right side of the road and in returning to the road will overcompensate, going into the left lane or even off the left side of the road. If there is no oncoming traffic and no ditch or obstacle on the left side of the road, the driver may recover and continue driving. However, if there is oncoming traffic or a ditch, utility pole, large rock, or sign, the driving error may turn into a crash. The outcome does not define the driver as good or bad. All beginning drivers are inexperienced and are more likely to make driving errors." (S. 19)

So bilden Unfallraten und Verkehrsverstöße Effekte von Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit ab. Sie sind aber keine direkten Leistungskriterien, die einen Lernstand

abbilden. Beide Arten von Evaluationskriterien sollten bei der Evaluation von Maßnahmen, die im Rahmen der Fahranfängervorbereitung zum Fahrkompetenzerwerb beitragen, berücksichtigt werden. Somit können zum einen anhand von Kriterien, die das Erreichen von Lernzielen abbilden, Aussagen zur Wirksamkeit einer Maßnahme getroffen werden. Zum anderen können anhand von Unfallzahlen und Verkehrsverstößen Aussagen zur Auswirkung der Maßnahme auf die Verkehrssicherheit gemacht werden.

Allerdings konzentrieren sich Evaluationsuntersuchungen – sofern sie durchgeführt werden – eher selten auf die Abbildung von Effekten in Bezug auf die Erreichung von Lernzielen im Rahmen der Maßnahmen und vorrangig auf die Abbildung von Effekten dieser Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit. Dies trägt dazu bei, dass die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung im Hintergrund bleibt. Ein Beispiel hierfür ist die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens. Die positive Auswirkung dieser Lehr-Lernform auf die Verkehrssicherheit ist nachgewiesen. Hierzu zeigen verschiedene Evaluationsstudien aus verschiedenen Ländern (z.B. Funk & Grüninger, 2010; Gregersen et al., 2003; Mayhew et al., 2003; Williams et al., 1997), dass Fahranfänger wenige Unfälle haben, während sie in der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens mit einem Begleiter fahren. In Evaluationsuntersuchungen des Begleiteten Fahrens ab 17 (BF17) in Deutschland (Schade & Heinzman, 2011; Stiensmeier-Pelster, ohne Jahr) zeigten sich weiterhin für ehemalige BF17-Teilnehmer in den ersten Monaten des selbstständig Fahrens geringere Unfallraten im Vergleich zu gleichaltrigen Fahranfängern ohne Teilnahme am BF17. Weiterhin ergaben sich weniger Verkehrsverstöße für die Gruppe der ehemaligen BF17-Teilnehmer im Beobachtungszeitraum. So bestätigen diese Untersuchungen die positive Auswirkung der Lehr-Lernform Begleitetes Fahrenlernen auf die Verkehrssicherheit, die Frage, welche Kompetenzen sich dabei wie verbessern, ist aber bisher nicht untersucht.

Als Wirkweise des Begleiteten Fahrenlernens wird im Sinne des "practice makes perfect" (Keskinen, 2014; Keskinen & Hernetkoski, 2011; ähnlich auch Keating, 2007) aus der Expertiseforschung angenommen, dass Übung und Exposition zwangsläufig zu Lernen führen. Hatakka et al. (2003) verwenden hierfür den Begriff "quantity training". Diese Sichtweise lenkt den Fokus auf die Menge der gesammelten Fahrerfahrung. Neben Unfallzahlen und Verkehrsverstößen werden in Evaluationsstudien der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens entsprechend mitunter auch Indikatoren der Menge der Übung erhoben (z.B. in Funk & Grüninger, 2010; Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a).

Wie im folgenden Kapitel aufgezeigt werden wird, betont die Expertiseforschung auch, dass die Menge der Übung wichtig ist für den Fertigkeitserwerb. Allerdings ist das bloße Erfahrungen haben mit einer Aufgabe nicht mit Expertise gleichzusetzen (z.B. Duncan et al., 1991; Ericsson, 2006a; Schneider, 1985). So betont die Expertiseforschung, dass die Menge der Übung nicht allein entscheidend für den Fertigkeitserwerb ist, sondern auch deren Qualität und eine Orientierung am zu erreichenden Leistungsniveau.

## 2.5 Sicht der Expertiseforschung

Das Interesse an der Erforschung von Expertise hat eine lange Geschichte und lässt sich bis zur Zeit der alten Griechen zu Sokrates und Aristoteles zurück verfolgen (ein Überblick hierzu findet sich bei Ericsson, 2006b). Die Expertiseforschung beschäftigt sich mit Personen (sog. Experten), die in einem bestimmten Inhaltsbereich (sog. Domäne) überragende Leistungen – abbildungbar über ein spezifisches Leistungskriterium – erreichen, und geht der Frage nach, wie dieses hohe Leistungsniveau zustande gekommen ist.

Die Expertiseforschung hat Modelle der Entwicklung von Expertise (z.B. Anderson, 1982, 1983; Ericsson et al., 1993; Fitts & Posner, 1967) hervorgebracht, die sich allgemein auf viele Tätigkeiten anwenden lassen und die Bedeutung der Übung für den Fertigkeitserwerb betonen. Ericsson (2006a; 2008) greift für den *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) auf die Modelle des Fertigkeitserwerbs von Anderson (1982) und Fitts & Posner (1967) zurück. Der *deliberate practice*-Ansatz von Ericsson et al. (1993) befasst sich konkret damit, wie intensive Übung zur Leistungssteigerung über einen langen Zeitraum aussieht. Dazu beschreibt Ericsson (2013) *deliberate practice* als:

- Training mit voller Konzentration,
- Training ist so gestaltet, dass es darauf abzielt, durch unmittelbares Feedback einen bestimmten Leistungsaspekt zu verbessern,
- entsprechend sind ein Trainer und Trainingsmöglichkeiten notwendig,
- so dass sich graduell Leistungsverbesserungen durch Wiederholung und Problemlösen ergeben.

Dieser Ansatz betont die Bedeutung sowohl der Menge als auch der Qualität von Übung für das Erreichen hoher Leistungsniveaus. *Deliberate practice* ist eine sehr spezialisierte Form der Übung (Ericsson & Pool, 2017): (1) Erforderlich ist ein Lehrer oder Trainer, der Übungstechniken bereitstellen kann, die einem Schüler helfen, bestimmte seiner Fertigkeiten zu verbessern. (2) Dieser Lehrer oder Trainer muss auf eine hochentwickelte Wissensbasis über die Wege, diese Fertigkeiten zu vermitteln, zurückgreifen können. (3) Es muss ein hochentwickeltes Set an Fertigkeiten für die Domäne bekannt sein, das gelehrt werden kann.

Der *expert performance approach* (EPA, Ericsson & Smith, 1991) stellt einen methodischen Rahmen für entsprechende Untersuchungen zur Verfügung. Nach einer kurzen Vorstellung des *EPA* in Kapitel 2.5.1 wird anschließend in Kapitel 2.5.2 anhand des *EPA* aufgezeigt werden, welche Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne "Autofahren" fehlen.

### 2.5.1 Expert Performance Approach (Ericsson & Smith)

Der *EPA* (Ericsson & Smith, 1991) bietet einen methodischen Rahmen, um *deliberate practice* zu untersuchen und so zu den für *deliberate practice* im engsten Sinne erforderlichen hochentwickelten Sets an Fertigkeiten und Vermittlungswegen beizutragen. Dieser Ansatz postuliert drei Schritte, um die Expertiseentwicklung in einer Domäne zu untersuchen. Diese werden im Folgenden zusammenfassend in Anlehnung an die Ausführungen von Ericsson und Smith (1991) dargestellt:

*Schritt 1:* Identifikation einer Sammlung an repräsentativen Aufgaben, anhand der die überragende Leistung der Experten abgebildet werden kann

Dieser Schritt beinhaltet das Finden oder Konstruieren einer repräsentativen Aufgabensammlung, die die überragende Leistung von Experten in einer Domäne abbilden kann. Diese Aufgabensammlung ist die Grundlage aller drei Schritte des *EPA*: Erstens erlaubt sie die reproduzierbare Abbildung der überragenden Leistung in Schritt 1. Zweitens ist sie in Schritt 2 die Grundlage zur Untersuchung der kognitiven Mechanismen, die die Leistung hervorufen. Drittens ist sie in Schritt 3 ebenfalls die Basis zur Untersuchung, wie schnell sich einzelne in Schritt 2 identifizierte Eigenschaften durch Übung erwerben lassen.

In wenigen Fällen ist es vergleichsweise einfach, standardisierte Aufgaben in einer Domäne zu konstruieren, die die Leistung auf Expertenniveau abbilden. In diesen Fällen sind die lebensrechten Situationen, unter denen die Leistung auf Expertenniveau gezeigt wird, relativ einfach in standardisierte Laboraufgaben übertragbar. Im Fall von Kopfrechengenies wäre

dies beispielsweise das Finden eines Pools an Rechenaufgaben zur Abbildung der Rechenexpertise (z.B. Multiplizieren von zwei fünfstelligen Zahlen).

In den meisten Fällen ist das Finden oder Konstruieren einer repräsentativen Aufgabensammlung für eine Domäne jedoch der schwierigste aller drei Schritte. Dies trifft besonders auf komplexe Domänen zu (z.B. Physik, Medizin). Oft wird hier zur Abbildung der Expertise nur eine kleine Anzahl an Aufgaben zur Abbildung der Leistung auf Expertenniveau angewendet. Die Aufgaben sind dann entsprechend nur repräsentativ für einen Teil der Expertise. Ein Grund hierfür ist, dass eine detaillierte Aufgabenanalyse eines einzigen komplexen Problems schwierig und extrem zeitaufwändig ist.

**Schritt 2:** Analyse der kognitiven Mechanismen, die die überragende Leistung hervorrufen

Nachdem als Ergebnis von Schritt 1 eine repräsentative Aufgabensammlung vorliegt, lassen sich mit verschiedenen Methoden (z.B. Leistungsstudien, Experten-Novizen-Vergleiche) die kognitiven Mechanismen untersuchen, die der überragenden Leistung von Experten zugrundeliegen.

Leistungsstudien untersuchen Hypothesen über kognitive Prozesse unter der Annahme, dass bestimmte interne kognitive Verarbeitungsschritte zeitgleich mit beobachtbarem Verhalten auftreten. Beispielsweise ist es bei der Untersuchung der Expertise von Schreibkräften möglich, sowohl zu beobachten, welchen Teil eines Textes die Schreibkraft gerade liest und welcher Teil des Textes zeitgleich getippt wird. Ein üblicher Befund hierzu ist, dass je höher das Fertigkeitsniveau der Schreibkraft ist, desto weiter voraus schaut sie im Text.

Experten-Novizen-Vergleiche untersuchen Unterschiede in den beteiligten kognitiven Mechanismen in Abhängigkeit von den Unterschieden im Leistungsniveau. Die Methode des Lauten Denkens ist die bekannteste Methode zur Untersuchung dieser Unterschiede. In vielen Domänen (z.B. Schach, Physik, Algebra, Medizin) konnten mit Experten-Novizen-Vergleichen bereits typische Unterschiede in kognitiven Mechanismen empirisch gezeigt werden:

- Experten rufen mit dem Verstehen der Aufgabe unmittelbar einen Lösungsansatz ab, während Novizen zunächst eine Repräsentation der Aufgabe und dann eine Schritt-für-Schritt Lösung generieren.
- Experten verfügen über eine Wissensbasis, die nicht nur umfangreicher ist als die von Novizen, Experten können auch besser auf dieses Wissen zugreifen.
- Experten können effizient auf ihr Wissen zugreifen.
- Experten integrieren die in einer Aufgabenstellung enthaltenen Informationen mit relevantem Domänenwissen.

**Schritt 3:** Theoretisch fundierte, empirische Untersuchungen, wie die Leistung durch Übung und Training erworben werden kann

Schritt 3 beschäftigt sich mit der Frage, wie die in Schritt 2 identifizierten kognitiven Mechanismen, die die überragende Leistung hervorrufen, erworben werden können. Es wird unterstellt, dass dies durch Wissens- und Erfahrungserwerb und unter Berücksichtigung der Grenzen der menschlichen Informationsverarbeitung geschieht. Die Herausforderung hierbei ist, eine Bandbreite an empirischen Phänomenen mit wenigen Lernmechanismen und Lernprozessen zu erklären, welche bei langfristiger Übung für Veränderungen verantwortlich sind. Zur Identifikation von Lernmechanismen und -prozessen werden unter dem Einfluss von Lernen und Übung häufig Veränderungen in Gedächtnisfunktionen und in den Fähigkeiten zur Planung und zum Verstehen untersucht. Längsschnitt- und Trainingsstudien sind hierbei hilfreich. Dabei ist auf die Operationalisierung des Leistungskriteriums zur Identifikation der Expertise und auf die Auswahl repräsentativer Aufgaben zu achten.

## 2.5.2 Die Domäne Autofahren

Beispiele für Domänen, in denen die einzelnen Schritte des *EPA* bereits erfolgreich angewendet wurden, sind Physik (Anzai, 1991), Sport (Starkes & Ericsson, 2003), Coaching (Ford et al., 2009) und Medizin (Ericsson, 2015). Nachfolgend wird das Forschungsvorgehen in der Domäne Autofahren aus der Perspektive des *EPA* betrachtet. Zurückgegriffen wird hierzu in Teilen auf den bereits in Kapitel 2.2 und 2.3 dargestellten Erkenntnisstand sowie auf aktuelle Übersichtsarbeiten.

*Zu Schritt 1:* Identifikation einer Sammlung an repräsentativen Aufgaben, anhand der die überragende Leistung der Experten abgebildet werden kann

Wie von Ericsson und Smith (1991) beschrieben wird in komplexen Domänen häufig nur eine kleine Anzahl an Aufgaben zur Abbildung der Leistung auf Expertenniveau angewendet. Auch in der komplexen Domäne Autofahren werden häufig nur Teile der Fahrexpertise untersucht. Die in Kapitel 2.2.1 dargestellte Taxonomie von Vlakveld (2017) spiegelt dies unter anderem für das Themenfeld der Gefahrenwahrnehmung wider: Vier der diesbezüglich untersuchten Themenschwerpunkte sind Scannen, Wahrnehmen, Erkennen und Vorhersagen. Zu den hierbei aktuell bestehenden methodischen Schwierigkeiten bei der Messung und der Bewertung entsprechender Befunde gehören: Es gibt bisher kein standardisiertes Maß für die Gefahrenwahrnehmung, so dass aufgrund der unterschiedlichen verwendeten Maße eine übergreifende Interpretation der vorliegenden Befunde schwierig ist (Williams et al., 2017). Hinzu kommt, dass im Forschungsfeld der Gefahrenwahrnehmung wenig Einigkeit über die Terminologie, die Definition entsprechender Konstrukte und Untersuchungskonzepte besteht (Pradhan & Crundall, 2017).

Zusätzlich ist generell – wie in Kapitel 2.2.1 dargestellt wurde – die Forschung themenbezogen. Dadurch werden einzelne Forschungsgegenstände wie zum Beispiel die Gefahrenwahrnehmung – also Teile der Fahrexpertise – hauptsächlich separat und selten zusammen betrachtet. Was für Fahrexpertise fehlt, ist eine umfassende Zusammenstellung und integrative Betrachtung

- der relevanten Fertigkeiten, die Fahrexpertise in bestimmten Phasen des Fertigkeitserwerbs ausmachen,
- der reliablen und objektiven Methoden, diese zu erfassen, sowie
- Anker, um anhand der Ausprägung entsprechend valider Leistungskriterien auch eine Bewertung des Expertisestandes vorzunehmen.

*Zu Schritt 2:* Analyse der kognitiven Mechanismen, die die überragende Leistung hervorrufen

Die in Schritt 2 erforderlichen Experten-Novizen-Vergleiche sind – wie einleitend in Kapitel 2.1 dargestellt wurde – ein typischer Forschungszugang im Forschungsfeld der jungen Fahrer und Fahranfänger. Untersuchungen der Fahrkompetenz haben sich bisher hauptsächlich mit der Gefahrenwahrnehmung beschäftigt (Williams et al., 2017). Regelhaft zeigen Studien, dass Fahranfänger schlechtere Leistungen bei der Gefahrenwahrnehmung zeigen im Vergleich zu Fahrexperten (Williams et al., 2017; Mutart & Fisher, 2017). Der Fokus der Forschung liegt hierbei auf der Identifikation von Gefahren (*hazard anticipation*), weniger untersucht sind die Bewertung der Gefahr und die mit ihr einhergehende Reaktionsauswahl (*hazard mitigation*) sowie die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit (*attention maintenance*) als Vorbedingung der Gefahrenwahrnehmung (Williams et al., 2017). Zusätzlich gibt es bisher kaum Längsschnittstudien, die sich mit der Entwicklung der Gefahrenwahrnehmungsfertigkeiten beschäftigen (Williams et al., 2017).

Weiterhin besteht ein typisches methodisches Problem in der Operationalisierung der Fahrerfahrung zur Definition der Untersuchungsgruppe der Novizen (Williams et al., 2017): Häufig

werden 16- bis 19-jährige Fahrer in der Gruppe der Novizen untersucht, wobei Alter und fehlende Fahrerfahrung gleichgesetzt werden. Dennoch unterliegen die Gefahrenwahrnehmungsfertigkeiten dieser Altersgruppen aufgrund unterschiedlicher Mengen an Fahrerfahrung bereits einer deutlichen Bandbreite von weniger fahrerfahrenen Anfängern mit schlechteren Gefahrenwahrnehmungsleistungen bis hin zu erfahreneren Anfängern mit besseren Gefahrenwahrnehmungsleistungen.

Die im Ergebnis von Schritt 2 erwarteten Erkenntnisse zur Analyse der kognitiven Mechanismen liegen in der Domäne Autofahren also bisher nur für Teile der Fahrexpertise vor.

**Zu Schritt 3:** Theoretisch fundierte, empirische Untersuchungen, wie die Leistung durch Übung und Training erworben werden kann

Zur Identifikation der besten Wege, durch Übung eine Leistungssteigerung zu erreichen, sieht Schritt 3 Trainings- und Längsschnittstudien vor. Kapitel 2.2 zeigte, dass dem vorhandenen und durchaus umfangreichen Wissen um die Gründe für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer in der Ausgestaltung der Systeme der Fahrerfängervorbereitung international unterschiedlich Rechnung getragen wird. Wie in Kapitel 2.3.1 ausgeführt wurde, ist die Forschung zu Fahrerfängern und jungen Fahrern überwiegend durch querschnittliche Erhebungsdesigns gekennzeichnet. Es fehlen Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrerfängererwerb umfassend untersuchen. Insgesamt erschwert das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Elementen eines Systems der Fahrerfängervorbereitung. Dies betrifft die Frage der zeitlichen Platzierung von bestimmten Elementen in einem System der Fahrerfängervorbereitung (z.B. Gefahrenwahrnehmungstests) sowie die Bestimmung der besten Methoden für formale Ausbildung und Training.

Damit ist aus Sicht des *EPA* der Forschungstand in der Domäne Autofahren noch unzureichend: Die besten Methoden zur Vermittlung des notwendigen Wissens und Könnens sind bisher nicht identifiziert. Bereits in Kapitel 2.3.1 wurde darauf hingewiesen, dass die beim Fahrenlernen beteiligten Lernprozesse bisher nicht verstanden werden. Diese sollten zukünftig untersucht werden. Dazu wären Längsschnittstudien erforderlich, die im Sinne der Schritte 1 und 2 anhand objektiver und valider Messinstrumente definierte Fahrerfertigkeiten reliabel erfassen könnten, präzise Operationalisierungen der Fahrerfahrung verwenden und in Vorbereitung auf Schritt 3 Änderungen im Leistungsstand anhand mehrerer Messzeitpunkte im Verlauf abbilden. Erst danach wäre die notwendige Basis vorhanden, um im Sinne des Schrittes 3 verschiedene Vermittlungsmethoden miteinander zu vergleichen, um so die besten Vermittlungswege zu identifizieren.

## 2.6 Diskussion

Diese Literaturstudie betrachtete den Fahrerfängererwerb aus der Sichtweise der internationalen Systeme der Fahrerfängervorbereitung. Kapitel 2.2 betrachtete zunächst den Fahrerfängererwerb aus der Sichtweise der internationalen Systeme der Fahrerfängervorbereitung. Kapitel 2.2.1 zeigte hierzu die umfangreiche, themengeleitete und breit gefächerte Forschung zu den Gründen für die hohen Unfallzahlen der Fahrerfänger auf. Der Forschungsstand zeigt zum einen, dass bei Fahrerfängern nach dem Beginn des selbstständigen Fahrens in einzelnen Kompetenzbereichen noch Optimierungsbedarf besteht (z.B. Gefahrenwahrnehmung, Risikobewusstsein und Situationsbewältigung). Zum zweiten zeigt die Forschung, dass bei jugendlichen und jungen Fahrerfängern aufgrund des Alters biologische, soziale und kulturelle Faktoren vorliegen, die die Lebensaktivitäten allgemein und speziell auch das Verhalten im Straßenverkehr beeinflussen. Dazu gehört auch, sich riskanten Situationen auszusetzen (z.B. nächtliche Fahrten am Wochenende). Während man sich in

den letzten beiden Jahrzehnten in Nordamerika, Australien und Neuseeland hauptsächlich auf die Gestaltung von *GDL*-Systemkomponenten konzentrierte, lag der Schwerpunkt europäischer Forschung auf Maßnahmen zur Verbesserung der Fahrausbildung und des Vorgehens bei der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten.

Dass und wie die Erkenntnisse aus dieser Forschung sich auf die Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung auswirken, stellte Kapitel 2.2.2 beispielhaft an Erkenntnissen aus der Unfallforschung dar. Die Unfallforschung identifiziert typische Eigenschaften der Unfälle von Fahranfängern, was sich auf die Ausrichtung einzelner Elemente der Systeme der Fahranfängervorbereitung auswirkt (z.B. abgesenkte Alkohol-Promillegrenzen). Die Unfallforschung gibt auch Hinweise auf Kompetenzbereiche, in denen bei Fahranfängern noch Optimierungsbedarf besteht (z.B. Situations- und Risikoeinschätzung). Diese finden auch Eingang in Kataloge von Fahrkompetenzen. Die Unfallforschung hat weiterhin die Unterteilung von Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko hervorgebracht. Da die meisten Fahranfänger jung sind, besteht die Herausforderung für die Gestaltung von Systemen der Fahranfängervorbereitung entsprechend in einer Berücksichtigung von Anfänger- und Jugendlichkeitsrisiko. Maßnahmen wie die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens adressieren das Anfängerrisiko, Systemelemente wie abgesenkte Promillegrenzen oder die in *GDL*-Systemen üblichen Nachtfahrverbote und Mitfahrerbeschränkungen adressieren das Jugendlichkeitsrisiko.

Kapitel 2.2.3 zeigte, dass dem vorhandenen und durchaus umfangreichen Wissen um die Gründe für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer in der Ausgestaltung der Systeme der Fahranfängervorbereitung international unterschiedlich Rechnung getragen wird. In den meisten Systemen der Fahranfängervorbereitung sind als Teilabschnitte auf dem Weg zu einer Fahrerlaubnis ohne Sonderregelungen eine supervidierte und eine selbstständige Lernphase enthalten. Die Systeme unterscheiden sich jedoch stark zwischen verschiedenen Ländern, zum Beispiel im Hinblick auf die supervidierte Lernphase in der vorgesehenen Dauer dieser Phase und der Art und Menge der Übungsgelegenheiten (Fahrausbildungsangebote, Begleitetes Fahrenlernen, Kombination beider Möglichkeiten). Im Falle der Kombination formaler Fahrausbildungsangebote mit Begleitetem Fahrenlernen ergeben sich umfangreichere Übungsgelegenheiten, die entweder freiwillig sind oder gesetzlich vorgeschrieben.

Kapitel 2.3 stellte anschließend den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu Fahrkompetenzen und ihrem Erwerb dar. Es wurde aufgezeigt, dass die Literatur zu jungen Fahrrern und Fahranfängern sich auf einzelne Themen fokussiert (z.B. Eigenschaften der Unfälle junger Fahrer, Alkohol, Fahrverhalten, Risikobewusstsein, Gefahrenwahrnehmung, Über- schätzung eigener Fähigkeiten) und überwiegend durch Querschnittsstudien gekennzeichnet ist, so dass die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses beim Fahrenlernen bisher nicht bekannt sind. So lässt sich die Dauer des Fahrkompetenzerwerbs bisher nur auf mehrere Jahre bzw. mehrere tausend Kilometer beziffern.

Abgeleitet wurden hieraus Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb. So ist (1) der Prozess des Fahrenlernens bisher empirisch nicht beschrieben. Hierzu fehlt es an Längsschnittstudien, die sich über die Zeit mit der Untersuchung von individuellen Lernverläufen befassen. Das aufgrund dessen fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert auch (2) die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der Fahranfängervorbereitung. Die betrifft beispielsweise die Frage, wann in einem System der Fahranfängervorbereitung ein Gefahrenwahrnehmungstest zeitlich gut oder bestenfalls optimal platziert werden sollte. Schließlich ist (3) die Dauer des Kompetenzerwerbs nicht bekannt. Zusätzlich führt (4) der Fokus auf die Gestaltung der Systeme und die damit verbundene Verkehrssicherheit dazu, dass die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund geblieben ist.

Die beim Fahrenlernen beteiligten Lernprozesse werden bisher nicht verstanden, sollten aber zukünftig untersucht werden – zum einen um Möglichkeiten zu identifizieren, den Rückgang der Unfallzahlen in den ersten Monaten des selbstständigen Fahrens zu beschleunigen. Zum anderen sollte dies geschehen, um die zeitliche Verortung von bestimmten Kompetenzen in bestimmten Maßnahmen eines Systems der Fahrerfängervorbereitung zu erleichtern – zum Beispiel im Hinblick auf die Platzierung von Gefahrenwahrnehmungstests und die Vermittlung von Wissen und ggf. Könnens zur Nutzung von Fahrerassistenzsystemen und Systemen unterschiedlicher Automatisierungsgrade.

Die Forschung sollte sich dazu zukünftig mehr auf die Untersuchung dessen richten, was *wann* und *wie* gelernt werden sollte. Das hieße – neben dem anhand von Unfallzahlen und Verkehrsverstößen bereits vorhandenen Fokus auf die Auswirkungen von Maßnahmen auf die Verkehrssicherheit, zusätzlich auch die Kompetenzentwicklung im Rahmen von Maßnahmen, die zum Kompetenzerwerb beitragen sollen, verstärkt in den Fokus zu nehmen und zu untersuchen. Dazu könnten Ansätze aus der Expertise- bzw. Kompetenzforschung herangezogen werden, was bisher zu wenig im Kontext des Fahrenlernens getan wurde. Diese Ansätze richten den Fokus auf die Expertise und ihre Entwicklung.

Als ein erster Schritt in diese Richtung wurde die Domäne Autofahren im vorliegenden Artikel aus der Sichtweise des *EPA* (Ericsson & Smith, 1991) betrachtet. Es wurde gezeigt, dass wichtige Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne "Autofahren" fehlen. Im Ergebnis zu Schritt 1 des *EPA* zeigte sich, dass eine umfassende Zusammenstellung und integrative Betrachtung der relevanten Fertigkeiten, die Fahrexpertise in bestimmten Phasen des Fertigkeitserwerbs ausmachen, der reliablen und objektiven Methoden, diese zu erfassen, sowie von Ankern, um anhand der Ausprägung entsprechend validen Leistungskriterien auch eine Bewertung des Expertisestandes vorzunehmen, fehlen. Im Ergebnis zu Schritt 2 wurde aufgezeigt, dass Erkenntnisse aus der Analyse der kognitiven Mechanismen in der Domäne Autofahren bisher nur teilweise und auch nur für Teile der Fahrexpertise vorliegen. Als Ergebnis von Schritt 3 zeigte sich ein Fehlen von Längsschnittstudien, die die Lernprozesse beim Fahrkompetenzerwerb umfassend untersuchen. Das dadurch fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert die Verortung von Entwicklungsstadien einzelner Kompetenzen in einzelnen Elementen eines Systems der Fahrerfängervorbereitung. Die besten Methoden zur Vermittlung des notwendigen Wissens und Könnens sind bisher nicht identifiziert. Zu Teilen macht dieses fehlende Wissen auch das unterschiedliche Vorgehen verschiedener Länder in der Ausgestaltung ihres jeweiligen Systems der Fahrerfängervorbereitung verständlich.



### **3 STUDIE 2: Die Bedeutung der Übung im Begleiteten Fahrenlernen aus Sicht der Expertiseforschung**

#### **3.1 Einleitung**

Die Unfallzahlen von Fahranfängern sind hoch – international (Australien: BITRE, 2013; Europa: European Commission, 2016; USA: National Center for Statistics and Analysis, 2016) und national. So hatten auch in Deutschland im Jahr 2015 die 18- bis 24-jährigen Verkehrsteilnehmer anhaltend das mit Abstand höchste Unfallrisiko im Straßenverkehr (Statistisches Bundesamt, 2016). Die Bundesstatistik berichtet für 2015 und 2014 (Statistisches Bundesamt, 2015, 2016): Im Jahr 2015 verunglückten insgesamt 66'156 junge Männer und Frauen dieser Altersgruppe (2014: 67'241) im Straßenverkehr, 473 junge Erwachsene wurden getötet (2014: 496). Damit waren im Jahr 2015 16.7 % (2014: 17.1 %) aller Verletzten und 13.7 % (2014: 14.7 %) aller Getöteten im Straßenverkehr in dieser Altersgruppe, wobei ihr Anteil an der Gesamtbevölkerung in beiden betrachteten Jahren jeweils nur 7.7 % betrug. Dabei verunglückten die 18- bis 24-Jährigen häufiger als andere Altersgruppen als Benutzer von PKW.

Entsprechend vielfältig sind die nationalen und internationalen Bemühungen dem Problem der jungen PKW-Fahrer zu begegnen. Zur Verbesserung der Fahranfängervorbereitung (FAV) umfasst dies sowohl eine wissenschaftliche Analyse der Gründe für die hohen Unfallzahlen der jungen Fahrer als auch vielfältige Bemühungen im Rahmen der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten effektive Maßnahmen einzusetzen (siehe Kapitel 2). Die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens (Genschow et al., 2013a) ist eine dieser Maßnahmen. Um die in Kapitel 2 herausgearbeiteten Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb anzugehen wurde dort eine vertiefte Betrachtung des Fahrkompetenzerwerbs aus der Sichtweise der Expertiseforschung vorgeschlagen. Das vorliegende Kapitel dieser Dissertation beleuchtet – auf internationaler Ebene – aus Sicht der Expertiseforschung die empirische Datenbasis für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase.

Im Fokus steht dabei das Begleitete Fahrenlernen. Dazu wird zunächst auf die weite Verbreitung dieser Lehr-Lernform in- und außerhalb Europas, ihre unterschiedlichen Umsetzungsvarianten (v.a. in Kombination mit der Fahrausbildung) und den Erkenntnisstand zu ihrer Wirksamkeit und ihrer Wirkweise eingegangen. Letztere beinhaltet, dass viel Übung zum Fahrerfahrungsaufbau beiträgt. Diese angenommene Wirkweise lenkt den Fokus auf die Menge der gesammelten Fahrerfahrungen und die Umstände, unter denen diese gesammelt werden. Evaluationsstudien (Funk & Grüninger, 2010; Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a) berichten entsprechend Befunde zur erreichten Menge der Übung und zu den in der Realität vorgefundenen Umständen des Lernens im Begleiteten Fahrenlernen, auch in Kombination mit der Fahrausbildung. Damit umfasst die empirische Datenbasis in der supervidierten Lernphase Angaben zur Menge und zur Qualität der Übung. Für verschiedene Umsetzungsvarianten aus fünf Ländern (North Carolina, USA; Victoria, Australien; Schweden; Großbritannien; Deutschland) werden hierzu Befunde zusammenge stellt.

Modelle und Ansätze der Expertiseforschung (Anderson, 1982, 1983; Ericsson, 2006a, 2008; Ericsson et al., 1993; Fitts & Posner, 1967) betonen neben der Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung für den Fertigkeitserwerb auch die Bedeutung der Orientierung an

Leistungsständen im Zeitverlauf. Während Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung in Evaluationsstudien zum Begleiteten Fahrenlernen also erfasst werden, werden Leistungsstände von Fahrfertigkeiten im Zeitverlauf in der Regel nicht erfasst. Diese Nichterfassung der Leistungsstände im Zeitverlauf schränkt aus Sichtweise der Expertiseforschung jedoch die Möglichkeiten ein, fundierte Erkenntnisse zur Gestaltung des Expertiseerwerbs beim Fahrenlernen zu erhalten. Inwieweit die dadurch eingeschränkte Aussagekraft von Angaben zur Menge und Qualität der Übung von Nachteil für die Gestaltung von Systemen der FAV ist, wird im vorliegenden Kapitel dieser Dissertation behandelt.

Deutschland ist eines der betrachteten Länder. Die deutsche Variante des Begleiteten Fahrenlernens ist das Begleitete Fahren ab 17 (BF17). Aus der Prozessevaluation des BF17 (Funk & Grüninger, 2010) liegen für eine Teilstichprobe der befragten BF17-Teilnehmer bisher nicht ausgewertete Längsschnittdaten vor. Diese werden für eine Sekundäranalyse herangezogen und im Zeitverlauf der Teilnahme am BF17 analysiert. Übereinstimmend mit dem internationalen Evaluationsvorgehen stehen im Fokus der Auswertungen die Angaben zur Menge der gesammelten Fahrerfahrungen und zu den Umständen, unter denen diese erworben werden. Die Ergebnisse der Sekundäranalyse werden der Zusammenstellung der Angaben zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase in den fünf betrachteten Ländern hinzugefügt. Zusätzlich wird – auf nationaler Ebene – das deutsche System der FAV aus Sicht der Expertiseforschung anhand des Modells zum Fertigkeitserwerb von Anderson (1982; 1983; 1996) und der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) betrachtet. Dabei wird im Wesentlichen deutlich, dass nach dem Fahrerlaubniserwerb ein Mindestniveau an Fahrfertigkeiten vorliegt, welches offen lässt, in wieweit nach den Fahrerlaubniserwerb nur noch bloßes Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fahrfertigkeiten oder tatsächlich zielgerichtete Übung im Sinne der Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes (Ericsson, 2013) zur Leistungsverbesserung notwendig ist. Aktuell steht im deutschen System der FAV für ersteres mit dem Begleiteten Fahrenlernen ein effektiver Systembaustein zur Verfügung. Für zweiteres steht aktuell kein Systembaustein im Rahmen der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten zur Verfügung.

## 3.2 Begleitetes Fahrenlernen in internationalen Systemen der FAV

Hintergrund der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ist die Ausweitung der Lern- und Vorbereitungszeit für Fahranfänger, um in einem geschützten Rahmen Fahrerfahrungen zu sammeln (Mayhew et al., 1998; O'Brien et al., 2013; Projektgruppe „Begleitetes Fahren“, 2003; Senserrick & Williams, 2015; Waller, 2003), bevor die Phase des selbstständigen Fahrens – d.h. ohne Begleitauflage – beginnt. Nachfolgend wird darauf eingegangen inwieweit die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens international als Baustein in einem System der FAV verbreitet ist. Anschließend wird der aktuelle Erkenntnisstand zur Wirksamkeit und zur Wirkweise dieser Lehr-Lernform dargestellt. Schließlich werden Evaluationsbeispiele kurz vorgestellt.

Genschow et al. (2013a) betrachteten in einer vergleichenden Analyse der unterschiedlichen Systeme der FAV 44 Länder. Von den 34 betrachteten europäischen Ländern setzen 23 Länder (d.h. zwei Drittel) die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ein. In Nordamerika und Australien/Ozeanien werden flächendeckend sog. *graduated driver licensing systems* (GDL-Systeme) eingesetzt (Amerika, Kanada: Mayhew et al., 2016; Australien, Neuseeland: Senserrick & Williams, 2015). Prototypisch durchlaufen Fahranfänger in einem GDL-System zwei jeweils mehrmonatige Phasen (1. *learner or supervised phase*, 2. *intermediate, provisional or probationary phase*) bevor sie volle Fahrerlaubnisrechte erhalten. Dabei besteht in der ersten Phase die Begleitauflage durch einen erfahrenen Fahrer. In der

supervidierten Lernphase eines Systems der FAV wird die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens also häufig in Europa und flächendeckend in den genannten außereuropäischen Ländern eingesetzt.

Die Umsetzung der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens unterscheidet sich dabei zwischen verschiedenen Ländern – zum Beispiel hinsichtlich des Mindestalters für das Begleitete Fahrenlernen, der Dauer dieser Lernphase, der Vorgaben zum Umfang der Fahrpraxis sowie der Zuordnung des Begleiteten Fahrenlernens zur formalen Fahrausbildung (siehe hierzu im Überblick Genschow et al., 2013a). Zu letzterem Punkt arbeiteten Genschow et al. (2013a) heraus, dass das Begleitete Fahrenlernen und die Fahrausbildung auf drei unterschiedliche Weisen einander zugeordnet sein können:

1) Integratives Modell: Fahrschulausbildung und Begleitetes Fahrenlernen sind miteinander verzahnt. Zu Beginn des Fahrenlernens muss eine formale Fahrschulausbildung absolviert werden. Daran schließt sich ein Abschnitt mit Begleitetem Fahrenlernen an, in dessen Verlauf weitere formale Fahrausbildungsanteile bei einem professionellen Fahrlehrer stattfinden.

- Beispiele in Europa: Frankreich, Österreich, Luxemburg
- ähnlich außerhalb Europas: In den kanadischen *GDL*-Systemen von Nova Scotia, Ontario und Québec sind formale Ausbildungsanteile entweder verpflichtend oder freiwillig im Verlauf der Begleitphase in das System eingebunden.

2) Konsekutives Modell: Durchführung des Begleiteten Fahrenlernens nach Abschluss einer formalen Fahrschulausbildung. Fahrausbildungsanteile und der Erfahrungsaufbau im Begleiteten Fahrenlernen sind damit als Vorbereitungselemente konzeptionell getrennt.

- Beispiele in Europa: Deutschland, Israel, Estland
- ähnlich außerhalb Europas: In den *GDL*-Systemen der USA müssen formale Ausbildungsanteile vor dem Beginn des Begleiteten Fahrenlernens absolviert werden.

3) Liberales Modell: Formale Fahrausbildungsanteile sind nicht oder nur in geringem Umfang vorgeschrieben. Die Art der Kombination von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen ist weitestgehend nicht reguliert, so dass die Zuordnung nach dem individuellen Belieben der Fahrer möglich ist.

- Beispiele in Europa: Schweden, Großbritannien, Schweiz, Irland
- ähnlich außerhalb Europas: In den *GDL*-Systemen von New South Wales, Victoria und Queensland sowie in Neuseeland sind keine formalen Ausbildungsanteile vorgeschrieben, so dass sich eine freie Wahl der Vorbereitungsform ergibt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Fahrausbildung und das Begleitete Fahrenlernen qualitativ und quantitativ unterschiedliche Lernkontakte zur Verfügung stellen (in Anlehnung an Genschow et al., 2013a): Fahrausbildungsangebote erfolgen strukturiert, unter professioneller Anleitung und verfolgen das Ziel der Erreichung von Lernzielen, sind aber aufgrund der damit verbundenen Ausbildungskosten auch zeitlich begrenzt im Umfang an Lernmöglichkeiten. Im Gegensatz dazu erfolgt das Lernen in der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens in einem informellen, unstrukturierten Lernkontext und nicht unter professioneller Anleitung. Im Vergleich zu formalen Ausbildungsangeboten führt dies zu einer geringen pädagogischen Strukturierung der Lernvorgänge. Diesem Nachteil geringer pädagogischer Strukturierung steht aber beim Begleiteten Fahrenlernen der Vorteil geringerer Kosten gegenüber, welcher einen potentiell größeren Umfang an Lernmöglichkeiten erlaubt.

Evaluationsstudien zum Begleiteten Fahrenlernen konzentrieren sich – sofern sie durchgeführt werden – auf Indikatoren der Verkehrssicherheit wie Unfallzahlen und Verkehrsverstöße. Die positive Auswirkung des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit ist nachgewiesen und macht es zu einem effektiven Baustein in Systemen der FAV. Hierzu zei-

gen verschiedene Evaluationsstudien aus unterschiedlichen Ländern (z.B. USA (33 Bundesstaaten): Williams et al., 1997; Nova Scotia, Kanada: Mayhew et al., 2003; Schweden: Gregersen et al., 2003; Deutschland: Funk & Grüninger, 2010), dass Fahranfänger in der Begleitphase wenig verunfallen.

Die angenommene Wirkweise der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens beinhaltet: je mehr geübt wird, desto mehr wird Feedback gesammelt, welches hilft, die eigene Leistung zu verbessern (Keskinen, 2014). Dabei wird Lernen als selbstverständlich angesehen und zwar derart, dass Übung und Exposition zu Lernen führen im Sinne des "*practice makes perfect*" (Keskinen, 2014; Keskinen & Hernetkoski, 2011; ähnlich auch Keating, 2007) aus der Expertiseforschung. Hatakka et al. (2003) verwenden hierfür den Begriff *quantity training*. Die Sichtweise des *quantity training* lenkt für das Fahrenlernen den Fokus auf die Menge der gesammelten Fahrerfahrungen und die Umstände, unter denen diese erworben werden. Neben Unfallzahlen und Verkehrsverstößen werden in einigen Evaluationsstudien der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens entsprechend Indikatoren der Übungsmenge und -umstände erhoben. Beispiele hierfür werden nachfolgend vorgestellt.

Im Rahmen der für die vorliegende Dissertation durchgeführten Literaturanalyse wurden Evaluationsuntersuchungen gesucht, die – entsprechend dem *quantity training* – Angaben zur Menge der gesammelten Fahrerfahrungen und zu den Umständen, unter denen diese gemacht werden, enthalten. Gefunden wurden hierzu neun Literaturstellen. Bei drei dieser Literaturstellen lag der Studienfokus nicht auf dem Begleiteten Fahrenlernens, so dass die Menge der Fahrerfahrung in dieser Zeit nur nebensächlich war und keinerlei Angaben zu den Lernumständen erfasst wurden (Mayhew et al., 2014: Evaluation der Fahrausbildung in den *GDL*-Systemen von Manitoba, Kanada und Oregon, USA; Scott-Parker, Bates, Watson, King & Hyde, 2011: Vergleich altes *GDL*-System vs. neues *GDL*-System in Queensland, Australien; Jacobsohn, García-España, Durbin, Erkoboni & Winston, 2012: Einflussfaktoren auf die Anzahl der Übungsstunden mit den Eltern in amerikanischen *GDL*-Systemen). Eine vierte Studie (Ehsani, Bingham, Shope, Sunbury & Kweon, 2010) beschäftigte sich mit dem Mobilitätsverhalten von 16- und 17-jährigen Fahranfängern in Michigan (USA) anhand von Angaben aus dem *Michigan Travel Counts Survey*. Bei der Auswertung wurde allerdings nicht der Status der Fahrerlaubnis berücksichtigt (Lernführerschein in der supervidierten Lernphase, vorläufiger Führerschein in der selbstständigen Lernphase), so dass die berichteten Ergebnisse nicht nur für Fahranfänger in der supervidierten Lernphase gelten. In den verbleibenden fünf Studien (Funk & Grüninger, 2010; Goodwin et al., 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Wells et al., 2008a) lag der Fokus auf der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens, und es werden sowohl Angaben zur Menge der gesammelten Fahrerfahrungen als auch zu den Umständen, unter denen diese gemacht werden, berichtet.

Die Studien stammen aus den USA, Australien und Europa. Da in allen betrachteten Ländern Kombinationen von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen möglich sind, wurden auch Angaben zu beiden Systembausteinen erhoben. Damit decken die Studienangaben für die supervidierte Lernphase die Zeit der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrenlernens ab.

Wesentliche Angaben zum methodischen Design dieser Studien sind zusammenfassend dargestellt in Tabelle 2. Die Studienteilnehmer sind in vier der fünf Studien Fahranfänger, in einer Studie die Eltern der Fahranfänger. Die Erhebungsmethoden umfassen Fahrtagebücher, Telefoninterviews, Videobeobachtungen und Fragebögen. Vertreten sind sowohl reine Längs- und Querschnittsdesigns als auch eine Kohortenstudie. Die Beobachtungszeiträume erstrecken sich bei den Längsschnittsdesigns über die je nach Land bzw. Bundesstaat unterschiedliche Dauer der supervidierten Lernphase. Bei der Querschnittuntersuchung und der Kohortenstudie wurden die Fahranfänger einmalig über die zum Zeitpunkt der Befragung bereits zurückliegende supervidierte Lernphase befragt.

Tabelle 2: Überblick zum methodischen Design von fünf Evaluationsstudien zu Varianten der Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens (Wo=Wochen; Mon=Monate; W=Welle).

Studie	1	2	3	4	5
Literaturquelle	Goodwin et al. (2010)	Harrison (1999)	Gregersen (1997) <sup>4</sup>	Wells et al. (2008a; 2008b) <sup>5</sup>	Funk und Grüninger (2010)
Bundesstaat/Land	North Carolina, USA	Victoria, Australien	Schweden	Großbritannien	Deutschland
Variante Begleiteten Fahrenlernens	konsekutives Modell (GDL-System)	liberales Modell (GDL-System)	liberales Modell	liberales Modell	konsekutives Modell
Studienteilnehmer	50 Eltern von 52 Fahranfängern	110 Fahranfänger	Fahranfänger	Fahranfänger	Fahranfänger
Alter Fahranfänger	am Beginn der Studie 15 Jahre: 88% 16 Jahre: 10% 17 Jahre: 2%	beim Test für den Lernführerschein Ø 16.2 Jahre Spannweite: 16.0 bis 17.8 Jahre	zum Befragungszeitpunkt: 18 Jahre: 100%	zum Befragungszeitpunkt: 42'851 Fahranfänger im Alter zwischen 17 und >50 Jahren	aktive BF17-Teilnehmer: 17 Jahre: 100%
Erhebungsmethode(n) und Messzeitpunkt(e)	10 Telefoninterviews mit Eltern im Verlauf der supervidierten Lernphase <sup>1</sup> ; Videobeobachtung in den ersten 4 Monaten	Fahrtagebuch zu jeder gemachten Fahrt in der supervidierten Lernphase	einmalige Abfrage mittels Fragebogen am Beginn der Phase des selbstständigen Fahrens (retrospektiv)	einmalige Abfrage mittels Fragebogen am Beginn der Phase des selbstständigen Fahrens (retrospektiv, 16 Kohorten)	4 Befragungswellen (W1 bis W4) im Verlauf des BF17 mit Fragebögen
Beobachtungszeitraum	bis 12 Mon nach Erhalt des Lernführerscheins	bis 24 Mon nach Erhalt des Lernführerscheins	supervidierte Lernphase seit Erhalt des Lernführerscheins (max. 24 Mon)	supervidierte Lernphase seit Erhalt des Lernführerscheins (am häufigsten: 7-9 Mon)	bis zu 12 Mon nach Erwerb der BF17 Prüfbescheinigung
Datenebene und n	466 Telefoninterviews	Angaben aus Fahrtagebüchern zu allen gemachten Fahrten <sup>3</sup>	862 Fragebögen von Fahranfängern	42'851 Fragebögen insgesamt, darunter 22'573 Fragebögen von 17- bis 19-jährigen Fahranfängern	Fragebögen der aktiven BF-17 Teilnehmer (W1: 3'333; W2: 1'942; W3: 1'202; W4: 613)
Angaben zur Menge der gesammelten Fahrerfahrungen	Fahrtzeit <sup>2</sup> Anzahl Fahrten <sup>2</sup> –	Fahrtzeit Anzahl Fahrten Fahrleistung	Fahrtzeit – –	Fahrtzeit – Fahrleistung	Fahrtzeit <sup>6</sup> Anzahl Fahrten <sup>6</sup> Fahrleistung <sup>6</sup>
Angaben zu den Umständen, unter denen begleitet gefahren wurde	Verkehrsumgebung <sup>2</sup> Fahraufgaben <sup>2</sup> Wetter <sup>2</sup> – sonstige <sup>2</sup>	Verkehrsumgebung Fahraufgaben Wetter Licht –	Verkehrsumgebung – Wetter Licht sonstige	Verkehrsumgebung – Wetter Licht sonstige	Verkehrsumgebung <sup>6</sup> – Wetter <sup>6</sup> Licht <sup>6</sup> sonstige <sup>6</sup>

<sup>1</sup> Die Telefoninterviews fanden in Bezug auf das Datum zum Erhalt des Lernführerscheins statt: 1 Wo, 2 Wo, 1 Mon, 6 Wo, 2 Mon, 3 Mon, 4.5 Mon, 6 Mon, 9 Mon und 12 Mon danach.

<sup>2</sup> Diese pro Interview erfragten Angaben wurden mit Bezug zu den Fahrten der vergangenen Woche abgefragt.

<sup>3</sup> Eine Gesamtanzahl aller Fahrten der 110 Fahranfänger ist im Bericht von Harrison (1999) nicht genannt.

<sup>4</sup> Schweden hat eine lange Tradition für die freie Wahl zum Fahrenlernen mit privaten Begleitern und professionellen Fahrlehrern. Im September 1993 wurde das Erwerbsalter für den hierzu notwendigen Lernführerschein von 17.5 auf 16 Jahre abgesenkt. Das Mindestalter für den Erwerb der Fahrerlaubnis blieb bei 18 Jahren bestehen, so dass sich gegenüber der alten Regelung mehr Zeit zum Fahrenlernen ergab. Mehrjährige Evaluationsstudien (Gregersen, 1997; Gregersen & Nyberg, 2002; Gregersen et al., 2003) begleiteten diese Änderung. In der vorliegenden Arbeit wird aus der Prozessevaluation (Gregersen, 1997) die Gruppe der Fahranfänger betrachtet, die nach dem neuen System bereits mit 16 Jahren die Begleithphase begann.

<sup>5</sup> Für die britische Cohort II Study wurde über vier Jahre (November 2001 bis August 2005) alle drei Monate eine Stichprobe von 8'000 Prüflingen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung gezogen, kontaktiert und befragt.

<sup>6</sup> Diese Angaben wurden pro Befragungswelle mit Bezug zu den Fahrten der letzten 7 Tage (Wochenprotokolle) abgefragt.

Zur Abbildung der *Menge der gesammelten Fahrerfahrungen* wurde in allen fünf betrachteten Studien die Fahrtzeit erfasst. In drei der fünf Studien wurde jeweils die Anzahl der Fahrten und / oder die Fahrleistung erfasst.

Zur Abbildung der *Umstände, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden*, wurden in allen fünf betrachteten Studien Angaben zu den erlebten Verkehrsumgebungen und Wetterbedingungen erhoben. In vier der fünf Studien wurden weiterhin Angaben zu den Lichtbedingungen, unter den gefahren wurde, erfasst. Die darüber hinaus in den einzelnen Studien unterschiedlichen erfassten sonstigen Umstände beinhalten u.a. Angaben zur Lernsituation (z.B. Art der Instruktion und des Feedbacks des Begleiters; Häufigkeit des Übens bestimmter Verkehrssituationen) sowie Einschätzungen der Fahranfänger ihrer Fahrfertigkeiten (z.B. Unsicherheiten oder Verbesserungsbedarf in bestimmten Verkehrssituationen).

Die in diesen Studien berichteten Befunde geben einen Einblick in die in der supervidierten Lernphase in verschiedenen Ländern erreichte Menge der Übung und die vorgefundene Übungsumstände. Dabei wird die Menge der gesammelten Fahrerfahrungen im Ergebnis quantitativ ausgedrückt. Die Umstände, unter denen diese erworben werden, werden teilweise quantitativ berichtet und teilweise auch qualitativ bewertet. Wie das nachfolgende Kapitel 3.3 zeigen wird, betont die Expertiseforschung jedoch nicht nur die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung für den Fertigkeitserwerb.

### 3.3 Sicht der Expertiseforschung

Im Fokus von Forschungsarbeiten zur Expertise steht die Untersuchung der hauptsächlich kognitiven Mechanismen, die dem Problemlösen in einer bestimmten Domäne zugrunde liegen. Neben Domänen wie dem Schachspiel (siehe im Überblick Gobet & Charness, 2006; Gruber, 1994), Gedächtnisleistungen (Wilding & Valentine, 2006) und Mathematik (Butterworth, 2006), in denen die Beherrschung kognitiver Fertigkeiten im Fokus steht, sind andere vielfach untersuchte Domänen der Expertiseforschung Musizieren (Lehmann & Gruber, 2006), Tanzen (Noice & Noice, 2006), Medizin (Ericsson, 2015; Norman et al., 2006) und Sport (Hodges et al., 2006), in denen es auf die Beherrschung kognitiv-motorischer und sensumotorischer Fertigkeiten ankommt.

Die Expertiseforschung hat im Verlauf der letzten Jahrzehnte verschiedene Eigenschaften von Expertise identifiziert, die sich in verschiedenen Domänen gezeigt haben und verallgemeinern lassen. Feltovich et al. (2006) beschäftigten sich im Rahmen einer Übersichtsarbeit mit den diesbezüglich identifizierten Eigenschaften von Expertise: Diese betreffen beim Expertiseerwerb verallgemeinerbare Veränderungen in kognitiven Mechanismen wie (1) die Anlage von funktionalen und abstrakten Repräsentationen, deren effektive Speicherung und den Zugriff darauf und (2) die Ausbildung von Automatismen unter Berücksichtigung von Reflektion und vielfachen Anpassungen sowie schließlich auch (3) die Notwendigkeit der Übung.

Die Bedeutung der Übung für den Fertigkeitserwerb geht explizit aus Modellen der Entwicklung von Expertise (z.B. Anderson, 1982, 1983; Ericsson, 2006a, 2008, 2013; Fitts & Posner, 1967) hervor. Diese Modelle wurden als theoretische Basis zur Betrachtung des Fahrfertigkeitserwerbs ausgewählt, da sie sich allgemein auf viele Tätigkeiten anwenden lassen und aufeinander aufbauen.

Bereits 1967 stellten Fitts und Posner im Rahmen der *human performance theory* in Anlehnung an Fitts (1964, zitiert nach Fitts & Posner, 1967) ein Modell der Entwicklung von Fertigkeiten vor. Die Unterscheidung der darin beschriebenen drei Phasen geht zum einen zurück auf Befunde aus Laboruntersuchungen zum Erwerb von Fertigkeiten und zum anderen auf

eine umfangreiche Studie, in der Instruktoren für verschiedene Tätigkeitsfelder interviewt wurden. Die Instruktoren wurden nach den typischen Problemen gefragt, die bei ihren Schülern im jeweiligen Tätigkeitsfeld im Verlauf des Fertigkeitserwerbs auftreten. Das Modell von Anderson (1982; 1983) übernimmt im Wesentlichen die Inhalte dieser drei Phasen aus dem Modell von Fitts und Posner (1967) und ergänzt sie um kognitive Mechanismen, die sich im Verlauf der drei Phasen ändern. Ericsson (2006a; 2008) greift für den *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) auf die Modelle des Fertigkeitserwerbs von Anderson (1982) und Fitts & Posner (1967) zurück.

Nachfolgend werden in Kapitel 3.3.1 die drei Phasen des Fertigkeitserwerbs nach Anderson (1982; 1983; 1996) und die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) vorgestellt. Anschließend werden diese beiden Modelle in Kapitel 3.3.2 auf das Fahrenlernen angewendet, und die im vorliegenden Kapitel dieser Dissertation behandelten Fragestellungen für die internationale Perspektive daraus abgeleitet. Dabei wird deutlich werden, dass nicht nur die Menge und die Qualität der Übung – sondern auch eine Orientierung am zu erreichenden Leistungsniveau – eine Rolle beim Fertigkeitserwerb spielen.

### 3.3.1 Modelle der Entwicklung von Expertise

Die folgende Beschreibung der drei Phasen des Fertigkeitserwerbs nach Anderson (1982; 1983) ist angelehnt an die Darstellung in Anderson (1996):

#### Phase 1: kognitive Phase

In Phase 1 bilden sich eine Reihe von Fakten im Gedächtnis aus, die für die entsprechende Fertigkeit von Bedeutung sind. Dazu wird eine deklarative Enkodierung der Fertigkeit ausgebildet. Typischerweise sagen Lernende diese Reihe von Fakten für sich auf, wenn sie die Tätigkeit die ersten Male ausführen. Ein Beispiel hierfür ist die Lage der Gänge in einem Schaltfahrzeug und die richtige Abfolge der zum Einlegen oder Wechseln eines Gangs notwendigen Schritte (Auskuppeln, Gang einlegen, Einkuppeln). Informationen zur Lage und Funktion der Gänge führen zu einer Menge von Problemlöseoperatoren für das Schalten beim Autofahren. Die Anwendung dieses vorhandenen Wissens erfolgt langsam, da es noch immer in deklarativer Form vorliegt.

#### Phase 2: assoziative Phase

In Phase 2 werden anfängliche Fehler im Problemverständnis nach und nach aufgedeckt und beseitigt. Weiterhin werden die einzelnen Elemente, die für die erfolgreiche Ausführung der Fertigkeit erforderlich sind, stärker miteinander verbunden. Dazu bilden sich Prozeduren heraus, die anhand von Produktionsregeln, die Situationen enkodieren, in denen es angemessen ist, bestimmte Problemlöseoperatoren anzuwenden. Am Beispiel des Schaltens: Der Lernende muss nicht mehr kurz innehalten um zu überlegen, wie man von Gang X in Gang Y schaltet, sondern bildet eine Produktionsregel für dieses Ziel aus (z.B. Wenn das Ziel ist, den Rückwärtsgang einzulegen, dann setze die folgenden Teilziele: (1) auskuppeln, (2) dann den Schaltknüppel runter drücken, (3) ihn dann nach hinten links führen, (4) dann die Kupplung kommen lassen, (5) dann Gas geben). Am Ende von Phase 2 steht die erfolgreiche Prozedur zur Ausübung der Fertigkeit und das prozedurale Wissen steuert die gekonnte Ausführung der Fertigkeit. Es ist nicht immer der Fall, dass die prozedurale Wissensrepräsentation die deklarative Wissensrepräsentation ersetzt, zuweilen können beide Wissensrepräsentationen koexistieren.

### Phase 3: autonome Phase

Die Prozedur wird in Phase 3 immer automatisierter und schneller. Mit zunehmender Erfahrung wird die Ausführung der Fertigkeiten automatisiert und benötigt weniger Verarbeitungsressourcen. Dies gilt nicht nur für einfache Fertigkeiten, sondern auch für komplexere Fertigkeiten wie das Autofahren. Autofahren kann beispielsweise derart automatisiert ausgeführt werden, dass man sich mit Mitfahrenden unterhalten kann und sich an gerade gemeisterte Verkehrssituationen nicht mehr erinnern kann.

Mit zunehmender Übung verbessern sich im Verlauf der drei Phasen die Geschwindigkeit und die Genauigkeit der Ausführung der Fertigkeit: Die Anwendung der Prozeduren erfolgt schneller und die Prozeduren werden immer angepasster (Anderson, 1996). Dies betont die Wichtigkeit der Menge der Übung für den Fertigkeitserwerb.

Es ist beim Erlernen neuer Tätigkeiten allgemein aus der Expertise- und auch aus der Trainingsforschung bekannt, dass das Lernen unter professioneller Anleitung in der Regel effektiver ist im Vergleich zum Lernen durch Beobachtung und Imitation oder Versuch und Irrtum (Dreyfus & Dreyfus, 1980). Die professionelle Anleitung als ein Aspekt der Qualität von Übung ist also ebenfalls bedeutsam für den Fertigkeitserwerb. Der nachfolgend beschriebene *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) beschreibt die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung für den Fertigkeitserwerb in Abhängigkeit vom zu erreichenden Leistungs niveau.

Für den *deliberate practice*-Ansatz greift Ericsson (2006a; 2008) auf die in den Modellen von Anderson (1982) und Fitts & Posner (1967) für die drei Phasen beschriebenen Veränderungen in Leistungsständen zurück: Es treten bei der Ausführung der zu erlernenden Fertigkeiten in Phase 1 noch häufig Fehler auf, in Phase 2 dann seltener Fehler. Am Ende von Phase 2 kann die Tätigkeit auf einem akzeptablen Niveau ausgeführt werden. In Phase 3 können die zum Ausführen der Tätigkeit benötigten Fertigkeiten flüssig und mit minimalem Aufwand ausgeführt werden, so dass die Leistung ein stabiles Plateau erreicht.

So ist laut Ericsson (2006a) bei alltäglichen Fertigkeiten das Ziel, so schnell wie möglich ein zufriedenstellendes Leistungs niveau zu erreichen, welches stabil und automatisiert ist, d.h. Phase 3 zu durchlaufen (dargestellt in Abbildung 2 unten: "everyday skills"). In Phase 3 erreicht die Leistung mit der Automatisierung ihr Plateau. Die Leistung ist dann den typischen Situationsanforderungen angepasst und automatisiert. Dies geht einher mit dem Verlust der bewussten Kontrolle über Aspekte des eigenen Verhaltens und es erfolgen damit keine spezifischen, beabsichtigten Anpassungen mehr.

Wenn dieser Grad der Automatisierung und mühelosen Ausführung der Leistung erreicht ist, dann wird nach Ericsson (2006a) zusätzliche Erfahrung die Akkuratesse des Verhaltens weder verbessern noch die Struktur der beteiligten Mechanismen verfeinern. Es tritt ein Stillstand beim erreichten Leistungs niveau ein (dargestellt in Abbildung 2 Mitte: "arrested development"). In der Konsequenz zeigt sich dann, dass die weitere Menge gesammelter Erfahrung nicht mit höheren Leistungs niveaus einhergeht. Vielmehr ist sie notwendig, um das aktuelle Leistungs niveau aufrechtzuerhalten. Wird das Üben gestoppt oder reduziert, geht dies in der Regel auch mit einem verminderten Leistungs niveau einher.

Zur Erreichung eines höheren Leistungs niveaus verbessern angehende Experten nach Ericsson (2006a) über lange Zeit ihre Leistung weiter und wirken absichtlich der Automatisierung entgegen (dargestellt in Abbildung 2 oben: "expert performance"). Hierbei zeigt sich dann mit zunehmender Erfahrung auch eine Leistungssteigerung, da es sich nicht um bloßes Erfahrungen Sammeln handelt, sondern um *deliberate practice*. Es werden neue Trainingsziele gesetzt und höhere Leistungs niveaus angestrebt. Dazu werden Trainingssituationen konstruiert und aktiv aufgesucht.

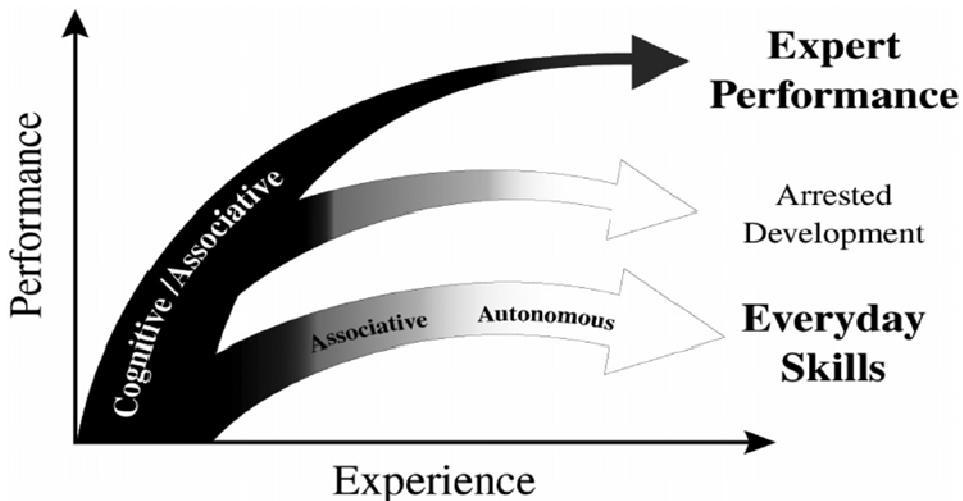


Abbildung 7: *Deliberate practice*-Ansatz – Phasen des Fertigkeitserwerbs und ihr Zusammenhang zum Leistungsstand von Alltags- bis Expertenniveau (Bild entnommen aus Ericsson, 2006a, S.685).

Aus dieser Argumentation von Ericsson (2006a; 2008) geht hervor, dass beim Übergang von Phase 2 zu Phase 3 hinsichtlich möglicher Leistungssteigerungen zwischen bloßem Erfahrungen Sammeln und *deliberate practice* zu unterscheiden ist. Konkret befasst sich der *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) damit, wie in dieser Zeit intensive Übung zur Leistungssteigerung über einen langen Zeitraum aussieht. Ericsson (2013) beschreibt dazu die *deliberate practice* als:

- ein Training mit voller Konzentration und so gestaltet, dass es darauf abzielt durch unmittelbares Feedback einen bestimmten Leistungsaspekt zu verbessern,
- entsprechend sind ein Trainer und Trainingsmöglichkeiten notwendig,
- so dass sich graduell Leistungsverbesserungen durch Wiederholung und Problemlösen ergeben.

Auf kognitiver Seite geht dies laut Ericsson (2006a) mit dem Erwerb und der Verfeinerung von Mechanismen einher, die eine erhöhte Kontrolle ermöglichen. Diese Kontrolle erlaubt es, die Leistung in repräsentativen Situationen zu beobachten und dabei sowohl Fehler zu identifizieren als auch zu verbessernde Aspekte. So kommen angehende Experten langfristig auch in die Lage, dass sie diesen Aspekt der bewertenden Tätigkeit eines Lehrers oder Trainers selbst anwenden können.

Leistungssteigerungen sieht Ericsson (2006a) als Ausdruck von Veränderungen in kognitiven Mechanismen, die beeinflussen, wie Gehirn und Nervensystem die Leistung kontrollieren und sich entsprechend physiologische Systeme graduell anpassen. Dies kann laut Ericsson (2006a) nicht "mindless" sein, da sich sonst die beteiligten kognitiven und physiologischen Mechanismen nicht weiter verändern können. Die hauptsächliche Herausforderung zur Erreichung von Leistung auf Expertenniveau ist das Hervorrufen von stabilen, spezifischen Änderungen, die es erlauben, dass die Leistung sich graduell verbessert. Deshalb sollte *deliberate practice* so gestaltet sein, dass sich spezifische Aspekte einer Leistung in einer Art und Weise verändern, die sicherstellt, dass erreichte Veränderungen erkannt und integriert werden können. Dies beinhaltet einerseits das Ausweiten der Leistung über ihr aktuelles Niveau, um spezifische Schwächen zu korrigieren. Andererseits schließt dies auch das weitere Aufrechterhalten anderer erfolgreicher Aspekte der Leistung ein.

### 3.3.2 Fragestellungen: Internationale Perspektive

Zusammengenommen betonen das Modell von Anderson (1982; 1983; 1996) und die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) für den Fertigkeitserwerb also die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen im Zeitverlauf des Fertigkeitserwerbs. In den folgenden drei Unterkapiteln werden diese Theorievorstellungen auf das Fahrenlernen angewendet, und es wird auf die dazu vorhandene empirische Datenbasis eingegangen.

#### 3.3.2.1 Menge der Übung

Wie lange der Fertigkeitserwerb insgesamt dauert, ist in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell nicht formuliert. Dies hängt sowohl von der Komplexität der zu erlernenden Tätigkeit als auch dem Wahrnehmen von Übungsgelegenheiten ab. Während die initiale Beherrschung bei alltäglichen oder beruflichen Fertigkeiten innerhalb von Wochen oder Monaten erreicht werden kann, erfordert die Entwicklung von sehr hohen Leistungsniveaus mitunter Jahre oder sogar Jahrzehnte (Ericsson, 2006a).

Als Dauer für die ersten zwei Phasen in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell werden in der Literatur für das Erlernen alltäglicher Tätigkeiten häufig bis zu 50 Stunden und als Anwendungsbeispiel das Fahrenlernen genannt (z.B. bei Anderson, 2015; Coderre et al., 2010; Ericsson, 2002, 2006a, 2008; Feltovich et al., 2006). Diese Beispiele sind teilweise sehr anschaulich beschrieben, beziehen sich aber nur auf einfachere Fahrertätigkeiten wie das Schalten und basieren nicht auf einer umfassenden empirischen Datenbasis.

Die genannten 50 Stunden finden sich auch teilweise in der supervidierten Lernphase in Systemen der FAV wieder: So berichten Senserrick und Williams (2015) in einem ausführlichen Literaturreview – der sowohl amerikanische, australische als auch europäische Forschungsbefunde berücksichtigt –, dass 50 Stunden eine typische Vorgabe für die zu erwerbende Menge an Fahrerfahrungen in dieser Zeit sind. Dieselben Autoren berichten weiterhin, dass die ideale Anzahl der Stunden nicht bekannt ist, und geben basierend auf Schätzungen 80 bis 140 Stunden bzw. 5'000 bis 7'000 Kilometer als optimale Menge der Übung an.

In Kapitel 3.2 wurden fünf Evaluationsstudien sowie die in diesen Studien erfassten Indikatoren der Menge der Übung vorgestellt. Die diesbezüglich in diesen Studien berichteten Befunde bilden die im Rahmen der supervidierten Lernphase in der Realität erreichte Menge der gesammelten Fahrerfahrungen ab. Hierzu wirft die vorliegende Arbeit die Frage auf, wie viel Übung in diesen Studien berichtet wird, und inwieweit diese erreichte Menge mit der Vorgabe der 50 Stunden aus der Expertiseforschung (s.o.) und den von Senserrick und Williams (2015) als optimale Menge der Übung genannten 80 bis 140 Stunden und 5'000 bis 7'000 km Fahrerfahrung übereinstimmt. Dieser Abgleich mit der Realität erscheint sinnvoll, da diese theoretischen Vorgaben in der Literatur existieren, aber nicht auf einer umfassenden empirischen Basis beruhen.

Wie Kapitel 3.2 auch gezeigt hat, ist die supervidierte Lernphase in Systemen der FAV durch unterschiedliche Kombinationsmöglichkeiten der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrenlernens gekennzeichnet. So resultieren unterschiedliche zeitliche Platzierungen und Zuordnungen dieser Systembausteine, und es ergeben sich in beiden Lernkontexten aufgrund von Zeit und Kosten Unterschiede in der Menge der Übung. Da in den Ländern der betrachteten internationalen Evaluationsstudien Kombinationen der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrens möglich sind, werden in den Studien auch Angaben zur Menge der Übung in beiden Systembausteinen berichtet. Da diesbezüglich die Stunden der Fahrausbildung und die Fahrzeit im Begleiteten Fahrenlernen berichtet werden, bildet die Summe dieser Stunden die Gesamtfahrtzeit in der supervidierten Lernphase ab. Anhand dieser Gesamt-

fahrtzeit lässt sich dann auch eine theoretische Einordnung dieser Systembausteine in die Phasen der Fertigkeitsentwicklung von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell vornehmen (für das deutsche System der FAV siehe hierzu auch Kapitel 3.4.1). Hieraus lassen sich relevante Erkenntnisse mit Bezug zur Fahrertätigkeitsentwicklung für den Übergang der supervidierten in die selbstständige Lernphase ableiten. So werden die in den betrachteten internationalen Studien berichteten Ergebnisse zur Menge der gesammelten Fahrerfahrungen zusammengestellt und mit den genannten Werten verglichen, um die Aussagekraft dieser Werte für die Gestaltung von Systemen der FAV aus Sicht der Expertiseforschung zu erläutern.

### 3.3.2.2 Qualität der Übung

Die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) betonen neben der Menge der Übung auch die Bedeutung der Qualität der Übung (z.B. professionelle Anleitung, gezieltes Fehlertraining, Feedback) für den Fertigkeitserwerb. Die anhand des *expert performance approach* (EPA, Ericsson & Smith, 1991) in Kapitel 2 erarbeiteten fehlenden Erkenntnisse zum Expertiseerwerb in der Domäne Autofahren verdeutlichen, dass die für *deliberate practice* im engsten Sinn erforderliche hochentwickelte Wissensbasis an Fertigkeiten und Vermittlungswegen aktuell noch nicht vorliegt. Damit ist in der Domäne Autofahren *deliberate practice* im engsten Sinn aktuell nicht möglich.

Die Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes können jedoch als Orientierungshilfe genutzt werden, um die effektivste Art möglicher Übung in einer Domäne zu entwickeln (Ericsson & Pool, 2017). Dies wird für die Domäne Autofahren in der vorliegenden Dissertation getan – für die supervidierte Lernphase in Systemen der FAV unter Berücksichtigung der Fahrausbildung und dem Begleiteten Fahrenlernen. Herangezogen werden dazu die vorne dargestellten Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008) zum Fertigkeitserwerb und die ebenfalls vorne bereits vorgestellte Beschreibung der *deliberate practice* nach Ericsson (2013).

Hierbei ist zu beachten, dass die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) erst ab dem Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell greifen. Eine Betrachtung aus der Sicht des *deliberate practice*-Ansatzes kann somit nur für die Zeit in einem System der FAV erfolgen, in der der grundsätzliche Fertigkeitserwerb der Phasen 1 und 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell bereits erfolgt ist. Je nach zeitlicher Reihenfolge und inhaltlicher Verzahnung von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen, ergeben sich hier zwangsläufig Unterschiede in verschiedenen Systemen der FAV (für das deutsche System siehe hierzu Kapitel 3.4.2).

Zur Bestimmung dieses Zeitraums des Übergangs von Phase 2 zu Phase 3 in Systemen der FAV wird die im vorausgehenden Abschnitt beschriebene Gesamtfahrtzeit in der supervidierten Lernphase herangezogen werden. Für die Zeit nach Phase 2 wäre laut Ericsson (2006a; 2008) zwischen bloßen Erfahrungen Sammeln und *deliberate practice* als zielgerichteter Übung zu unterscheiden. Die Definition von Ericsson (2013) gibt hierzu die qualitativ bedeutsamen Elemente der *deliberate practice* vor (z.B. Trainer, Übungsgelegenheiten, Feedback). Nach der theoretischen Einordnung der Kombinationen von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen in die Phasen der Fertigkeitsentwicklung von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, werden diese Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) später wieder aufgegriffen für die Betrachtung der Fahrertätigkeitsentwicklung.

In Kapitel 3.2 wurden für die fünf betrachteten Evaluationsstudien auch die erfassten Indikatoren zur Beschreibung der Lernumstände vorgestellt. Die diesbezüglich in diesen Studien berichteten Ergebnisse bilden die in der Realität vorgefundenen Umstände ab, unter denen Fahrerfahrungen in der supervidierten Lernphase gesammelt werden. Diese werden in den

Evaluationsstudien teilweise auch in ihrer Qualität bewertet. Während ein offensichtlicher qualitativer Unterschied zwischen der Fahrausbildung und dem Begleiteten Fahrenlernen in der Qualifikation des Fahrlehrers und der privaten Begleitperson liegt, stellt sich weiterhin die Frage, inwieweit sich in der Zusammenschau verschiedener Kombinationsmöglichkeiten von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen hinsichtlich der typischerweise erfassten Umstände des Fahrenlernens quantitativ oder qualitativ Gemeinsamkeiten oder Unterschiede in den verschiedenen Umsetzungsvarianten ergeben. So werden die in den betrachteten internationalen Studien berichteten Ergebnisse zu den Umständen beim Fahrenlernen zusammengestellt, um die Aussagekraft dieser Angaben für die Gestaltung von Systemen der FAV aus Sicht der Expertiseforschung zu erläutern.

### 3.3.2.3 Leistungsniveau

Andersons (1982; 1983; 1996) Modell beschreibt die drei Phasen des Fertigkeitserwerbs jeweils auch in Bezug auf Leistungsstände. Die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) für den *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) knüpfen hier am Übergang von Phase 2 und 3 an: Weitere Übung ist notwendig, um das erreichte Leistungsniveau zu halten und die Automatisierung der in Phase 1 und 2 prozeduralisierten Fertigkeiten zu unterstützen. Dabei kommt es durch bloßes Erfahrungen Sammeln in Phase 3 zu einem Stillstand beim Leistungsniveau. Leistungsverbesserungen lassen sich in Phase 3 nur mit *deliberate practice* erreichen, um über den Stillstand hinaus zu einem höheren Leistungsniveau zu gelangen. Die Sicht der Expertiseforschung führt für das Fahrenlernen also auch zu der Frage nach der Höhe von Leistungsniveaus im Verlauf des Fertigkeitserwerbs.

Da aber der Prozess des Fahrenlernens bisher empirisch nicht beschrieben ist (siehe Kapitel 2, Forschungsdesiderat 1), fehlt hierzu eine empirische Datenbasis. Diesbezüglich trägt die Fokussierung auf die Gestaltung der Systeme der FAV und die Verkehrssicherheit dazu bei, dass die empirische Erfassung der Entwicklung von Fahrertigkeiten bisher im Hintergrund geblieben ist (siehe Kapitel 2, Forschungsdesiderat 4). Die Lehr-Lernform des Begleiteten Fahrenlernens ist hierfür ein Beispiel: Wie Kapitel 3.2 gezeigt hat, ist die positive Auswirkung des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit in verschiedenen Ländern belegt. So bestätigen solche Untersuchungen die positive Auswirkung der Lehr-Lernform Begleitetes Fahrenlernen auf die Verkehrssicherheit. Die Frage, welche Fahrertigkeiten sich dabei wie verändern, ist aber bisher nicht untersucht.

Die systemseitige Fokussierung auf die Verkehrssicherheit unter Vernachlässigung der Be- trachtung der Fahrertigkeitsentwicklung zeigt sich auch darin, dass in den in Kapitel 3.2 be- trachteten Evaluationsstudien keine Lernstände zur Abbildung von Leistungsniveaus erho- ben wurden. So lässt sich die Frage nach der Höhe von Leistungsniveaus im Verlauf des Fertigkeitserwerbs beim Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase aktuell international nicht beantworten. Es kann also in der vorliegenden Arbeit lediglich darauf eingegangen werden, inwieweit die fehlende Erfassung von Leistungsständen aus Sicht der Expertisefor- schung den Erkenntnisgewinn für die Gestaltung von Systemen der FAV einschränkt.

## 3.4 BF17 im deutschen System der FAV

Die Zusammenstellung der Angaben zur Menge der berichteten Fahrerfahrungen und den Umständen, unter denen diese gesammelt werden, erfolgt für die fünf in Tabelle 2 genannten Evaluationsstudien, darunter auch die Ergebnisse der Prozessevaluation (PE) des BF17 (Funk & Grüninger, 2010). Die Daten einer Teilstichprobe des für die PE des BF17 erhobe-

nen Datensatzes werden für eine Sekundäranalyse herangezogen. Die Ergebnisse dieser Sekundäranalyse werden der Zusammenstellung hinzugefügt.

Die Herleitung der Fragestellungen für die Sekundäranalyse richtet sich aufgrund der beabsichtigten Zusammenstellung an der Menge und der Qualität der Übung beim Fahrenlernen aus. Es erfolgt nachfolgend eine kurze Vorstellung des deutschen Systems der FAV und der Einführung des BF17 samt Modellversuch, in dessen Verlauf die PE des BF17 durchgeführt wurde. Nach der Einordnung der Zeit der Fahrausbildung und des BF17 in das Modell von Anderson (1982; 1983; 1996) in Kapitel 3.4.1 und einer Betrachtung dieses Zeitraums anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) in Kapitel 3.4.2 werden anschließend in Kapitel 3.4.3 die inhaltlichen Fragen der Sekundäranalyse genannt.

In Anlehnung an die Ausführungen in Grattenthaler und Krüger (2009) sowie Bredow und Sturzbecher (2016) lässt sich das deutsche System wie folgt beschreiben:

Für die supervidierte Lernphase ist zunächst für alle Fahranfänger die Teilnahme an der formalen Fahrausbildung vorgeschrieben. Der theoretische Unterricht findet als Präsenzveranstaltung in der Fahrschule statt und umfasst 14 Doppelstunden á 90 Minuten, d.h. 21 Zeitstunden á 60 Minuten. Der fahrpraktische Unterricht findet in Form von Fahrstunden im Re alverkehr statt. Er beinhaltet zunächst eine Grundausbildung (Grund-, Aufbau-, Leistungsstufe) gefolgt von einer weiterführenden Ausbildung (Stufe der Sonderfahrten, Reife- und Teststufe). Die Anzahl der Fahrstunden liegt im Ermessen des Fahrlehrers. Festgelegt ist nur der Umfang der Sonderfahrten (Überland-, Autobahn- und Nachtfahrten) mit 12 Stunden á 45 Minuten. Eine aktuelle bundesweite Abfrage unter 300 Fahrschulen vom Januar 2017 (MOVING, 2017) ergab eine durchschnittliche Anzahl von 32 fahrpraktischen Stunden, d.h. durchschnittlich 24 Zeitstunden á 60 Minuten. In der Summe sind das für den theoretischen und den fahrpraktischen Unterricht zusammen also durchschnittlich etwa 45 Zeitstunden. Nach Expertenschätzungen werden im Rahmen der fahrpraktischen Stunden ca. 500 bis 1'000 km zurückgelegt (BASt-Expertengruppe "Fahranfängervorbereitung", 2012).

Nach dem erfolgreichen Ablegen der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung während und der fahrpraktischen Fahrerlaubnisprüfung am Ende der Fahrausbildung dürfen die Fahranfänger dann selbstständig fahren. Dies ist frühestens ab der Vollendung des 18. Lebensjahrs möglich. Bei freiwilliger Teilnahme am BF17 (siehe Abbildung 8) können Fahranfänger nach der Fahrausbildung und dem Bestehen der Fahrerlaubnisprüfungen bereits mit der Vollendung des 17. Lebensjahrs in Anwesenheit eines fahrerfahrenen Begleiters fahren. Mit Vollendung des 18. Lebensjahres fällt die Pflicht zur Begleitung weg und sie können selbstständig einen PKW im Straßenverkehr fahren.

In den ersten 24 Monaten nach dem erstmaligen Erwerb einer Fahrerlaubnis gilt die „Fahrerlaubnis auf Probe“. Sie wurde im Jahr 1986 eingeführt und beinhaltet protektive Sonderregelungen. In dieser Zeit gelten strengere Regelungen im Rahmen des „Fahreignungs-Bewertungssystems“. Dazu gehören ein absolutes Alkoholverbot und Sanktionen bei Auffälligkeiten (z.B. Teilnahme an einem „Aufbaukurs für Fahranfänger“).

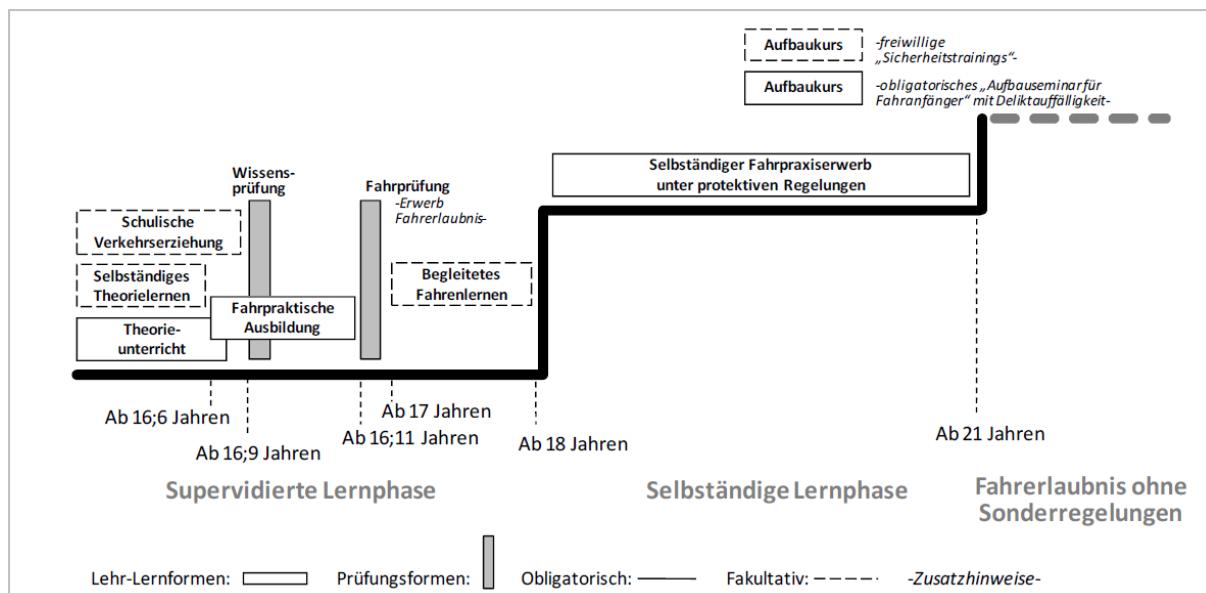


Abbildung 8: System der FAV in Deutschland – mit Teilnahme am Begleiteten Fahren ab 17 (Bild entnommen aus Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013b, S. 16).

Abbildung 8 stellt das deutsche System der FAV im Falle der Teilnahme am BF17 grafisch dar. Auf weitere abgebildete Angebote – Rechtecke mit gestricheltem Rand in Abbildung 8 – wird in der vorliegenden Dissertation nicht weiter eingegangen. Hierzu wird auf die Ausführungen in Genschow et al. (2013b, S. 16 ff.) verwiesen.

Zu den Grundgedanken des BF17 zählen (Projektgruppe „Begleitetes Fahren“, 2003): eine Verlängerung der Lernzeit für den Erwerb sicherer Fahrkompetenz vor dem Einstieg in das selbstständige Fahren ab 18 Jahren sowie der Aufbau fahrpraktischer Erfahrungen unter niedrigen Risikobedingungen. Damit berücksichtigt das BF17 explizit das Anfängerrisiko. Das BF17 startete 2004 als Pilotprojekt in Niedersachsen. Im Verlauf der darauf folgenden Jahre bis 2008 wurde es zur Erprobung in allen Bundesländern eingeführt (siehe Tabelle 3) und im Rahmen eines Modellversuchs evaluiert.

Tabelle 3: Zeitverlauf der Einführung des BF17 in den Bundesländern (eigene Zusammenstellung der Angaben aus Schade & Heinzman, 2011, S.21).

Jahr	Bundesländer (seit TT.MM.)
2004	Niedersachsen (01.04.)
2005	Bremen und Hamburg (01.06.), Bayern (01.09.), Nordrhein-Westfalen (28.09.), Schleswig-Holstein (01.10.), Rheinland-Pfalz (01.11.)
2006	Saarland (01.01.), Berlin und Brandenburg (01.02.), Sachsen (15.03.), Hessen (01.10.), Mecklenburg-Vorpommern, 25.11.)
2007	Sachsen-Anhalt (01.01.), Thüringen (01.03.)
2008	Baden-Württemberg (01.01.)

Die vom Kraftfahrt-Bundesamt (KBA) durchgeführte summativ Evaluation des BF17 (dargestellt in Schade & Heinzman, 2011) zeigte im Ergebnis, dass BF17-Teilnehmer im Vergleich zu gleichaltrigen Fahranfängern ohne BF17-Teilnahme im ersten Jahr der Fahrkarriere global 19 % weniger Unfallbeteiligungen und 18 % weniger Verkehrsverstöße aufwiesen. Unter

Berücksichtigung der Fahrleistung waren es 22 % weniger Unfälle und 20 % weniger Verkehrsverstöße. Es konnte weiterhin gezeigt werden, dass das BF17 im Jahr 2009 rein rechnerisch rund 1'700 Unfälle mit Personenschäden verhinderte.

Das Institut für empirische Soziologie an der Universität Erlangen-Nürnberg (IfeS) führte die PE des BF17 während des Modellversuchs durch (dargestellt in Funk & Grüninger, 2010). Zur Realisierung eines Längsschnittansatzes für die Datenerhebung wurde vom KBA aus dem Zentralen Fahrerlaubnisregister aus der Grundgesamtheit aller Fahranfänger, die in der Zeit zwischen 15. August 2007 und 14. September 2007 eine BF17-Prüfbescheinigung im Modellversuch erworben hatten (N=20'550), eine Zufallsstichprobe von 6'500 Fahranfängern gezogen (Funk & Grüninger, 2010). Aus dieser Zufallsstichprobe rekrutierte das IfeS die Befragungsteilnehmer der PE des BF17. Im Fokus der Befragungsstudie standen unterschiedliche Aspekte der Umsetzung des BF17 (z.B. Motivation und Vorbereitung auf das Begleitete Fahren, Interaktion zwischen BF17-Teilnehmern und Begleitern, gesammelte Fahrpraxis).

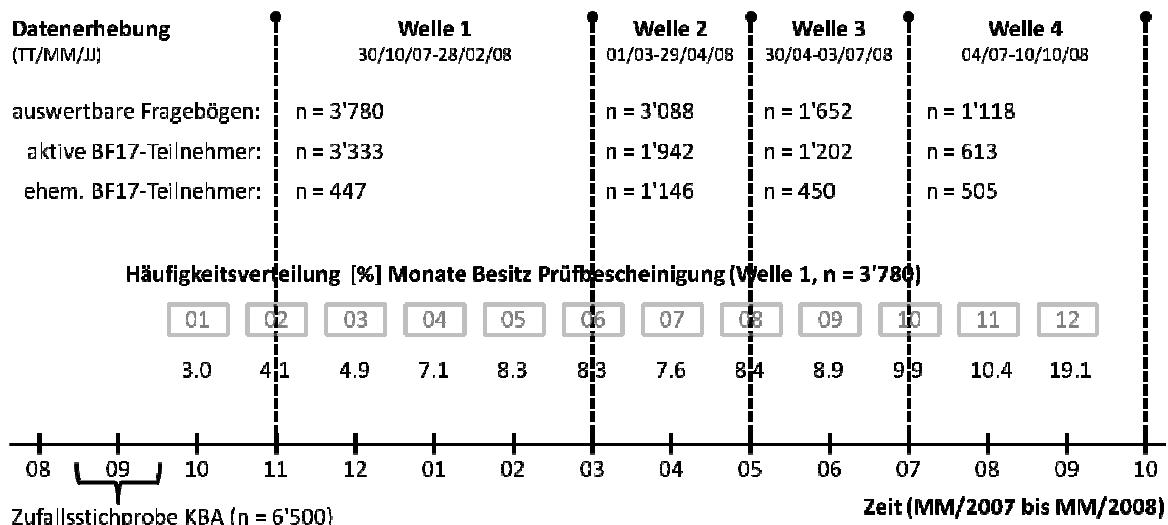


Abbildung 9: Befragungszeitraum und Kenngrößen der Untersuchungsstichprobe der PE des BF17 über die vier Befragungswellen (eigene Zusammenstellung der Angaben aus Funk & Grüninger, 2010; Angaben zur Häufigkeitsverteilung für die Monate des Besitzes der Prüfbescheinigung BF17 entnommen aus ebda., Bild 4-14, S.79).

Befragt wurden die Fahranfänger an bis zu vier Zeitpunkten über einen Zeitraum bis zu zwölf Monaten (siehe Abbildung 9). Zum ersten Befragungszeitpunkt (Welle 1) ergaben sich 3'780 auswertbare Fragebögen, davon waren 3'333 Fragebögen von aktiven Teilnehmern am BF17. Zum vierten Befragungszeitpunkt (Welle 4) nahmen noch 613 aktive BF17-Teilnehmer an der Befragung teil. Diese stellen eine Teilmenge von ca. 18 % aller befragten aktiven BF17-Teilnehmer dar und waren im Zeitraum der Datenerhebung zehn bis zwölf Monate im Besitz einer BF17-Prüfbescheinigung.

### 3.4.1 Fahrausbildung und BF17: Einordnung in das Modell von Anderson

Wie vorne dargestellt wurde, sind für den Theorieunterricht in der Fahrschule 21 Zeitstunden vorgeschrieben, und es werden im fahrpraktischen Unterricht durchschnittlich 24 Zeitstunden erreicht. Damit fallen die im deutschen System der FAV geschätzten 45 Zeitstunden der Fahrausbildung in etwa mit den angenommenen bis zu 50 Stunden für die Dauer von Phase

1 und 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell (siehe Kapitel 3.3.2.1) zusammen. Noch ein weiterer Punkt stützt die Einordnung der Fahrschulzeit in Phase 1 und 2: Andersons (1982; 1983; 1996) Modell nach ist die Leistung am Ende von Phase 2 den typischen Situationsanforderungen angepasst. Diese initiale Beherrschung des Fahrzeugföhrens wird mit dem erfolgreichen Ablegen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung demonstriert.

Bei Nichtteilnahme am BF17 fällt anschließend der Beginn des selbstständigen Fahrens mit dem Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell zusammen. Bei Teilnahme am BF17 fällt der Beginn des BF17 mit diesem Übergang zusammen. Weiterhin unterstützen Befunde aus Unfallanalysen (Munsch, 1967; o.A., 1976; Schade, 2001; Weißbrodt, 1989) diese Zuordnung der Zeit nach dem Fahrerlaubnisserwerb zum Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell: Diese zeigen konkret für Deutschland, dass die Unfallraten der Fahranfänger direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens am höchsten sind. Sie verdeutlichen weiterhin, dass mit zunehmender Übung – innerhalb der ersten mehreren tausend (bis zu 15'000) Kilometer des selbstständigen Fahrens, zumeist im ersten Jahr – die Unfallraten am deutlichsten sinken (siehe Kapitel 2). Nach Andersons (1982; 1983; 1996) Modell würde in dieser Zeit die Automatisierung der in Phase 1 und 2 prozeduralisierten Fertigkeiten im Vordergrund stehen.

### **3.4.2 Fahrausbildung und BF17: Betrachtung unter den Prinzipien des *deliberate practice*-Ansatzes**

Wie in Kapitel 3.3.2.2 und 3.3.2.3 dargestellt, heben die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008) für den *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung am Übergang von Phase 2 und 3 in Abhängigkeit vom zu erreichenden Leistungsniveau hervor. Wie im vorausgehenden Abschnitt argumentiert lässt sich dieser Übergang der Phasen im deutschen System der FAV theoretisch der Zeit nach dem Fahrerlaubnisserwerb zuordnen – entweder mit dem direkten Start in die selbstständige Lernphase oder mit dem Start ins BF17. Das Sammeln weiterer Fahrerfahrungen in dieser Zeit sollte zur Automatisierung der Fahrertätigkeiten führen und ist weiterhin notwendig, um das bereits erreichte Leistungsniveau aufrechtzuerhalten. Laut den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) lässt sich dies mit bloßem Erfahrungen Sammeln erreichen. Leistungsverbesserungen wären dagegen mit zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) zu erreichen.

Diese Sichtweise der Expertiseforschung wirft für die Zeit nach dem Fahrerlaubnisserwerb im deutschen System somit die Frage nach dem Verhältnis der Anteile von bloßem Erfahrungen Sammeln und zielgerichtetem Üben auf. Laut den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) ergibt sich dieses Verhältnis aus der Höhe des gewünschten Leistungsniveaus. Wie in Kap 3.3.2 für die internationale Perspektive ausgeführt, fehlt aber bisher die empirische Datenbasis, um den Prozess des Fahrenlernens zu beschreiben. Es liegt also aktuell keine Beschreibung der Höhe dieses gewünschten Leistungsniveaus vor. Dies gilt auch für die nationale Perspektive. Damit lässt sich aktuell auch keine Vorgabe für das Verhältnis dieser Anteile nach dem Fahrerlaubnisserwerb im deutschen System formulieren.

Das BF17 bietet nach dem Fahrerlaubnisserwerb gegenüber dem direkten Start in die selbstständige Lernphase jedoch eine Verlängerung der Lernzeit im geschützten Rahmen der supervidierten Lernphase. Dabei ist die Rolle des Begleiters festgelegt auf die eines Beraters

für den Fahranfänger (Projektgruppe „Begleitetes Fahren“, 2003)<sup>3</sup>. Damit ist der Begleiter kein Trainer im Sinne der Definition der *deliberate practice* (Ericsson, 2013) und das gezielte Aufsuchen von Trainingssituationen kein wesentlicher Bestandteil des BF17.

### 3.4.3 Fragestellungen: Nationale Perspektive

Die Daten der aktiven BF17-Teilnehmer, die in der PE des BF17 an allen vier Befragungswellen teilnahmen, sind bisher nicht einzeln ausgewertet und wurden für die sekundäranalytischen Auswertungen in der vorliegenden Dissertation herangezogen. Die längsschnittlich erhobenen Daten dieser Teilstichprobe können personenabhängig im Zeitverlauf analysiert werden. Dies erlaubt die Betrachtung individueller Datenverläufe und stellt eine vertiefte Auswertung der Daten gegenüber der bereits erfolgten Auswertung der Gesamtstichprobe dar, in der anhand der gültigen Angaben zu jeder Welle (d.h. unterschiedliche Personen, da abnehmende Teilnehmeranzahl im Verlauf der Wellen) bei einigen Variablen Trends analysiert und bei anderen Variablen nur sog. Entwicklungstendenzen (siehe Kapitel 3.5.4) – ohne statistische Absicherung – berichtet werden konnten.

Die Fragestellungen für die Sekundäranalyse richten sich aufgrund der beabsichtigten Zusammenstellung an der Menge und der Qualität der Übung beim Fahrenlernen aus. Im Fokus stehen dabei die Menge der Übung in der Fahrschulzeit<sup>4</sup> sowie die Menge und Qualität der Übung in der Zeit des BF17. Wie in Tabelle 2 in Kapitel 3.2 dargestellt liegen hierzu Angaben im Datensatz der PE des BF17 vor. Diesbezüglich ergibt sich durch die Sekundäranalyse der Daten der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 die Möglichkeit, einige für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde zu bestätigen und hinsichtlich der Analyse der Daten im Zeitverlauf Ergebnisse zu ergänzen.

#### 3.4.3.1 Fahrausbildung: Menge der Übung

Es wurden im Rahmen der PE des BF17 auch Angaben zur Anzahl der absolvierten Fahrsäunden in der Fahrschule erhoben. Zusammen mit der berichteten Fahrtzeit im BF17 (siehe nächster Abschnitt) kann hier anhand empirischer Daten die Gesamtanzahl für die Fahrtzeit in der supervidierten Lernphase bestimmt werden. Damit kann die bereits in Kapitel 3.4.1

---

<sup>3</sup> Wesentliche Aspekte dieser Rolle und der mit ihr verbundenen Aufgaben sind (Projektgruppe „Begleitetes Fahren“, 2003, S. 10):

Anwesenheit bei der Fahrt ohne Ausübung einer Ausbildungsfunktion

- Akzeptanz des Fahrers als verantwortlicher Fahrzeugführer und Akzeptanz der eigenen Rolle als die eines Begleiters

Kommunikationspartner für den Fahrer während der Fahrt

- Beschränkung auf gelegentliche Hinweise ohne direktes Eingreifen in die Fahrentscheidungen und Fahrmanöver
- Mäßigender Einfluss auf den Fahrer in Belastungs- und Konfliktsituationen
- Antworten auf Fragen des Fahrers

Außerhalb der Fahrten

- Beratung des Fahrers bezüglich sinnvoll zu fahrender Strecken
- Gesprächspartner für einen Austausch über die Fahrerfahrungen

<sup>4</sup> Zur Qualität der Übung in der Fahrschulzeit können im Rahmen der vorliegenden Dissertation keine Aussagen getroffen werden, da in dem für die Sekundäranalysen herangezogenen Datensatz zwar Angaben zur Menge der Übung in der Fahrschulzeit vorliegen, nicht jedoch zu deren Qualität.

und 3.4.2 begonnene Betrachtung des deutschen Systems der FAV aus Sicht der Expertiseforschung später in der Diskussion (siehe Kapitel 3.9.2) anhand realitätsnaher Ergebnisse wieder aufgegriffen werden. Hieraus leitet sich die erste Frage der Sekundäranalyse ab: Wie viele Fahrstunden berichten die Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17? Über die Anzahl der vorgeschriebenen Theoriestunden und die im Rahmen der PE des BF17 erfasste Anzahl der fahrpraktischen Stunden wird die Menge dieser Übung in der supervidierten Lernphase abgebildet.

### 3.4.3.2 BF17: Menge und Qualität der Übung

Wie vorne in Kapitel 3.4.1 dargestellt verfolgt der Erfahrungsaufbau in der Zeit nach dem Fahrerlaubniserwerb im deutschen System der FAV im Sinne von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell in Phase 3 die Automatisierung der in Phase 1 und 2 prozeduralisierten Fertigkeiten. Dazu ist das BF17 (siehe Kapitel 3.4) auf das Sammeln von viel Fahrerfahrung ausgelegt. Im Datensatz der PE des BF17 können hierzu in der Sekundäranalyse die international zur Abbildung der Menge der Übung verwendeten Indikatoren betrachtet werden: Fahrtzeit, Anzahl Fahrten, Fahrleistung. Da es sich um Längsschnittdaten aus vier Befragungswellen handelt, können diese im Zeitverlauf analysiert werden. Hieraus leitet sich die zweite Frage der Sekundäranalyse ab: Wie viel Übung berichten die Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 im Zeitverlauf? Da Lernen grundsätzlich ein Prozess ist, der in der Zeit stattfindet und Übung erfordert, kann hiermit geprüft werden, ob sich hinsichtlich der Menge der Übung Änderungen im Zeitverlauf ergeben. Gleiches gilt für die dritte Frage der Sekundäranalyse, die sich auf die Umstände, unter denen die Fahrerfahrungen gesammelt werden, bezieht: Ändern sich diese im Zeitverlauf des BF17? Herangezogen werden hierzu die international zur Abbildung der Umstände verwendeten Indikatoren: Verkehrsumgebung, Wetter- und Lichtbedingungen.

Wie vorne in Kapitel 3.4.2 dargestellt, ist nach dem Fahrerlaubniserwerb auch im deutschen System der FAV aufgrund der fehlenden empirischen Datenbasis das notwendige Verhältnis der Anteile von bloßem Erfahrungen Sammeln und *deliberate practice* aktuell nicht definierbar. Die thematische Ausrichtung des für die PE des BF17 verwendeten Fragebogens war sehr breit (z.B. Motivation und Vorbereitung auf BF17, Begleiter, Exposition, Unsicherheiten, Einstellungen; siehe Funk & Grüninger, 2010, S. 35-36). Als Teil der Wochenprotokolle kreuzten die Modellversuchsteilnehmer unter anderem auch an, aus welchem Anlass sie an einem Tag selbst PKW gefahren sind. Abgefragt wurden hierzu als Fahrtziele:

- Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz
- Fahrt aufgrund von Haushaltserledigungen
- Private Fahrt
- Freizeitfahrt
- Fahrt in der Arbeitszeit
- Ausflug, Urlaub
- Spezielle Übungsfahrt
- Ohne Ziel herumfahren
- Sonstiges Ziel

Das Fahrtziel „spezielle Übungsfahrt“ – nachfolgend nur noch als „Übungsfahrt“ bezeichnet – beinhaltet als einziges Fahrtziel einen Bezug zur Fertigkeitsentwicklung: Es deutet die Identifikation eines gesehenen Übungsbedarfs an. Nach den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) würde man versuchen, einen solchen mit zielgerichteter Übung anzugehen. Das Fahrtziel „Übungsfahrt“ wird entsprechend als ein Indikator angesehen, der zu einer möglichen Unterscheidung zwischen

bloßem Erfahrungen Sammeln und *deliberate practice* beitragen könnte. Wie in Kapitel 3.4.2 beschriebenen, ist das gezielte Aufsuchen von Trainingssituationen kein wesentlicher Bestandteil des BF17. Entsprechend wird ein geringes Auftreten von Übungsfahrten erwartet. Die vierte Frage der Sekundäranalyse bezieht sich daher auf die Fahrtziele, darunter auch das Fahrtziel Übungsfahrt: Wie häufig treten diese auf und ändert sich deren Häufigkeit im Zeitverlauf?

Schließlich ergab sich während der Auswertung die Frage, ob bestimmte Fahrtziele eher mit kleineren bzw. größeren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einhergehen. So wäre es einerseits plausibel anzunehmen, dass Fahrtziele wie "Haushaltserledigungen" oder "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" eher nur mit geringeren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einhergehen. Andererseits liegt die Vermutung nahe, dass Ausflugs- / Urlaubsfahrten eher nur mit höheren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einhergehen könnten. Ebenso könnten private Fahrten und Freizeitfahrten ein Potential für höhere Fahrleistungen und Fahrtzeiten beinhalten. Die fünfte Frage der Sekundäranalyse bezieht sich daher auf den Zusammenhang zwischen den Fahrtzielen und der Fahrleistung sowie der Fahrtzeit: Gibt es Fahrtziele, die typischerweise mit höheren bzw. kleineren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einhergehen?

## 3.5 Methoden

Anmerkungen zur Aufbereitung des Datensatzes der PE des BF17 für die Sekundäranalyse der Daten der betrachteten Teilstichprobe finden sich in Kapitel 1.1 von Anhang B. Die Datenaufbereitung und alle Berechnungen für die Sekundäranalyse wurden mit dem Softwarepaket IBM SPSS 21 (Statistical Package for Social Science) durchgeführt. Zur grafischen Darstellung der Ergebnisse wurden tabellarische Ergebnisse aus SPSS in WORD Tabellen und SPSS Grafiken ins Dokument übertragen. In einigen Fällen (Verlaufsplots der ANOVAs) wurden Grafiken mit EXCEL erstellt.

### 3.5.1 Stichprobe

Zur Analyse werden die Daten von den 613 Fahranfängern herangezogen, die in der PE des BF17 von der ersten bis zur vierten Befragungswelle aktive Teilnehmer am BF17 waren (siehe Abbildung 9). Die Fahranfänger waren zu allen Befragungszeitpunkten 17 Jahre alt, darunter gut zur Hälfte weibliche BF17-Teilnehmer (siehe Tabelle 4).

### 3.5.2 Repräsentativität der Stichprobe

Da eine Teilstichstichprobe aus der Gesamtstichprobe der PE des BF17 für die Sekundäranalyse herangezogen wird, ist zunächst zu überprüfen, ob ein Stichprobenbias vorliegt. Dies dient der Überprüfung der Generalisierbarkeit der für die Teilstichprobe gefundenen Ergebnisse. Würde sich ein Stichprobenbias finden, wäre die Generalisierbarkeit der Ergebnisse entsprechend eingeschränkt.

Es wird – analog zum Vorgehen von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 – zunächst anhand soziodemografischer und –ökonomischer Angaben die Repräsentativität der betrachteten Teilstichprobe gegenüber der Grundgesamtheit und gegenüber 17-jährigen Jugendlichen in Deutschland betrachtet. Weiterhin wird geprüft, inwieweit – hinsichtlich der betrachteten Variablen zur Menge und Qualität der Übung – die in der Teilstichprobe berichteten Angaben mit denen der Gesamtstichprobe übereinstimmen. Dies

dient der Identifikation möglicher Ähnlichkeiten oder Unterschiede in den Fahrexpositionserfahrungen beider Stichproben.

### **Im Vergleich zur Grundgesamtheit**

Die Gesamtstichprobe der PE des BF17 wurde vom IfeS aus der Zufallsstichprobe der n=6'500 Fahranfänger rekrutiert, die das KBA aus der Grundgesamtheit (siehe Kapitel 3.4) zog. Die von Funk und Grüninger (2010) berichteten Verteilungen des Geschlechts und der regionalen Herkunft in der Gesamtstichprobe der PE des BF17, der Zufallsstichprobe und der Grundgesamtheit sind zusammenfassend dargestellt in Tabelle 4 und Tabelle 5 in Kapitel 3.6.1. Die weiterhin von diesen Autoren durchgeföhrten Chi-Quadrat-Tests zeigten für die Gesamtstichprobe der PE des BF17, dass die Geschlechtsverteilung bei den Teilnehmern der ersten Befragungswelle sowohl von der der Grundgesamt als auch von der der Zufallsstichprobe des KBA signifikant abwich: Unter den Teilnehmern der ersten Befragungswelle befanden sich mehr weibliche BF17-Teilnehmer. In der Konsequenz wurden für die Datenauswertung der Gesamtstichprobe die Stichprobendaten der PE des BF17 nach der Geschlechtsverteilung in der Grundgesamtheit gewichtet. Hinsichtlich der regionalen Verteilung (altes Bundesland, neues Bundesland) zeigten Funk und Grüninger (2010), dass die in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 bei den Teilnehmern der ersten Befragungswelle vorliegende regionale Verteilung weder von der der Grundgesamt noch von der der Zufallsstichprobe des KBA signifikant abwich. Auf der Ebene einzelner Bundesländer zeigten sich jedoch signifikante Unterschiede zur Grundgesamtheit für die Gesamtstichprobe der PE des BF17. Eine Auswertung der Daten auf der Ebene einzelner Bundesländer kam aber aufgrund vieler geringer Zellbesetzungen nicht in Frage.

Analog zum Vorgehen von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 werden die Verteilungen des Geschlechts und der regionalen Herkunft in der betrachteten Teilstichprobe anhand von Chi-Quadrat-Tests mit der jeweiligen Verteilung in der Grundgesamt verglichen.

### **Im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland**

Neben den Merkmalen Geschlecht und regionale Herkunft standen im Datensatz aus dem Zentralen Fahrerlaubnisregister (siehe Kapitel 3.4) keine weiteren Variablen zur Abschätzung der Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 im Vergleich zur Grundgesamt zur Verfügung.

Funk und Grüninger (2010) betrachteten zusätzlich die sozialstrukturelle Zusammensetzung der Gesamtstichprobe der PE des BF17 anhand soziodemografischer und –ökonomischer Variablen (z.B. Schulabschluss, berufliche Ausbildungssituation, Personenzahl im Haushalt, Schulabschluss und berufliche Stellung der Eltern) im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland anhand von Daten des DJI-Jugendsurveys (Deutsches Jugendinstitut, siehe Funk & Grüninger, 2010) und stellten dabei bereits Unterschiede fest. Da sich diese Unterschiede bereits für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 zeigten, ist davon auszugehen, dass sie ebenfalls in der betrachteten Teilstichprobe vorhanden sind. Daher werden für ausgewählte Variablen (Geschlecht, Schulabschluss und berufliche Stellung der Eltern) die Verteilungen in der betrachteten Teilstichprobe nur beispielhaft auf ihre Vergleichbarkeit mit den entsprechenden im Rahmen des DJI-Surveys ermittelten Verteilungen anhand von Chi-Quadrat-Tests geprüft.

### **Im Vergleich zur Gesamtstichprobe der PE des BF17**

Für die Menge der Übung betrifft dieser Vergleich der Fahrexpositionserfahrungen die Anzahl der mobilen Tage sowie verschiedene Variablen zur Fahrleistung und zur Fahrtzeit. Für die Umstände, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden, betrifft dieser Vergleich die Variablen zu den erlebten Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen. Zusätzlich wird dieser Vergleich auch für die Fahrtzielvariablen vorgenommen.

Dazu werden die für die betrachtete Teilstichprobe ermittelten Verteilungskennwerte (z.B. Mittelwert, Perzentile) dieser Variablen denen von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe ermittelten gegenübergestellt. Ähnlich hohe Werte in beiden Stichproben (z.B. ähnlich hohe Fahrleistungen) würden Übereinstimmungen anzeigen, was für ähnliche Fahrexpositionserfahrungen in beiden Stichproben sprechen würde. Sollten sich bei der Gegenüberstellung der Verteilungskennwerte dieser Variablen in beiden Stichproben grobe Abweichungen zeigen (z.B. unterschiedlich hohe Fahrleistungen), dann wäre die Generalisierbarkeit der für die Teilstichprobe gefundenen Ergebnisse entsprechend eingeschränkt. Weiterhin wäre der Frage nachzugehen, was bezüglich dieser Variablen in der Teilstichprobe anders war und zu diesen Abweichungen in den Fahrexpositionserfahrungen geführt haben könnte.

Wie die für den Vergleich betrachteten Variablen zur Menge und Qualität der Übung sowie zu den Fahrtzielen genau be- und verrechnet wurden ist in den folgenden drei Kapiteln 3.5.3 bis 3.5.5 jeweils als erstes beschrieben bevor dann als zweites auf das personen- und zeitabhängige Vorgehen bei der Auswertung eingegangen wird.

### 3.5.3 Menge der Übung

Es werden die Angaben zur Menge der Übung während der Fahrausbildung und der Teilnahme am BF17 analysiert. Beide zusammen bilden die Menge der Übung für die supervidierte Lernphase ab. In alle Berechnungen gehen jeweils Angaben von mobilen und nicht mobilen Modellversuchsteilnehmern ein. Als mobile Tage werden alle die Tage in einer Berichtswoche bezeichnet, an denen die BF17-Teilnehmer angaben, selbst PKW gefahren zu sein<sup>5</sup>. Nicht mobile Tage gehen in die Berechnungen der Fahrleistung und der Fahrtzeit mit null Kilometern bzw. null Minuten ein.

Es werden – für den Vergleich mit den Ergebnissen der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und für den internationalen Vergleich – in der betrachteten Teilstichprobe zunächst die Verteilungskennwerte der folgenden Variablen erstellt: Anzahl Fahrstunden in der praktischen Fahrausbildung sowie während des BF17 Anzahl mobile Tage (pro Woche), Fahrleistung (Tages-, Wochen- und Monatswerte) und Fahrtzeit (Tages- und Wochenwerte). Die Berechnungen zu diesen Variablen wurden für den Vergleich mit den Ergebnissen der Gesamtstichprobe der PE des BF17 entsprechend dem Vorgehen von Funk und Grüninger (2010) vorgenommen, um eine gute Basis für die Vergleichbarkeit der Werte zu erreichen.

In der Gesamtstichprobe der PE des BF17 schwankte die angegebene *Stundenzahl für die fahrpraktische Ausbildung* zwischen 15 und mehr als 50 Stunden. Basierend auf Expertenangaben betrachteten Funk und Grüninger (2010, S. 61) weniger als 20 Fahrstunden als unplausibel und füllten für die Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe die Angaben von weniger als 20 Stunden auf die Mindestanzahl von 20 Stunden auf. Das gleiche Vorgehen wurde in der Sekundäranalyse für die Berechnung der deskriptiven Angaben zur Anzahl der praktischen Fahrstunden für die betrachtete Teilstichprobe gewählt. In der Teilstichprobe wurden in 81 Fällen weniger als 20 Stunden berichtet und entsprechend hochkorrigiert (siehe Tabelle A 8 in Anhang B).

Die *Anzahl mobiler Tage* wurde für die Teilstichprobe pro Berichtswoche einer Befragungswelle aus den täglichen Angaben zur PKW-Nutzung (gefahren/nicht gefahren) aufsummiert. Die Berechnungen der durchschnittlichen täglichen sowie der wöchentlichen und monatlichen Fahrleistung wurde ebenfalls entsprechend dem Vorgehen von Funk und Grüninger (2010, S. 113, 128, 130) vorgenommen:

---

<sup>5</sup> Dies kann eine oder mehrere Fahrten beinhalten.

- Die durchschnittliche *Tagesfahrleistung* errechnet sich pro Welle zunächst durch das Aufsummieren der täglichen Fahrleistungen der entsprechenden Berichtswoche pro Fall. Anschließend wird diese Summe durch die Anzahl der gültigen Angaben in der jeweiligen Welle des entsprechenden Falls geteilt. Berücksichtigt werden hierbei alle Fälle, in denen zu mindestens vier der sieben Tage einer Berichtswoche gültige Fahrleistungsangaben vorliegen.
- Die *Wochenfahrleistung* wird pro Welle durch Aufsummieren der täglichen Fahrleistungen der entsprechenden Berichtswoche berechnet. Berücksichtigt werden hierbei alle Fälle, in denen zu sieben Tagen einer Berichtswoche gültige Fahrleistungsangaben vorliegen.
- Die *monatliche Fahrleistung* wird durch Multiplikation der wöchentlichen Fahrleistung mit dem Faktor 4.35<sup>6</sup> berechnet.
  - Es wird die Monatsfahrleistung für alle Fälle mit mindestens 6 gültigen Fahrleistungsangaben in einer Berichtswoche berechnet. Dies dient der Vergrößerung der Datenbasis und führt zu einer konservativen Schätzung der Monatsfahrleistung, da die Wochensummen multipliziert werden.
  - In die Berechnung der Wochensummen gehen aufgrund von zum Beispiel Urlaubsfahrten in Einzelfällen hohe Fahrleistungen ein. Zur Vermeidung einer möglichen Überschätzung der monatlichen Fahrleistung aufgrund solcher singulären Ereignisse wurden die 5 % höchsten Fahrleistungswerte für die Berechnung der Monatsfahrleistung ausgeschlossen. In der betrachteten Teilstichprobe waren dies wöchentliche Fahrleistungen >280 km (siehe Tabelle A 11 in Anhang B).
  - Zur Vermeidung einer möglichen Unterschätzung der monatlichen Fahrleistungen, wurden nicht alle vorhandenen Wochenfahrleistungen von 0 km bei der Berechnung der Monatsfahrleistung berücksichtigt. Eine Wochenfahrleistung von 0 km resultierte nur dann in einer Monatsfahrleistung von 0 km, wenn zusätzlich als bisherige Gesamtfahrleistung im BF17 0 km angegeben wurde. In der betrachteten Teilstichprobe war dies drei Mal der Fall. Die Angaben der Modellversuchsteilnehmer, die zwar in einer Berichtswoche einer Welle insgesamt 0 km Wochenfahrleistung berichteten, aber dennoch eine bisherige Gesamtfahrleistung im BF17 größer als 0 km angaben, wurden bei der Berechnung der Monatsfahrleistung ausgeschlossen.

Die Werte der Variable Fahrtzeit wurden in Kategorien erhoben (1=bis 15 Minuten, 2=bis 30 Minuten, 3=bis 45 Minuten, ..., 8=bis 2 Stunden, 9=bis 3 Stunden, 10=bis 4 Stunden, 11=bis 5 Stunden oder mehr). Zur Erhöhung des Skalenniveaus dieser Variable und zur Ausnutzung der vorhandenen Information in den Daten wurden die Kategorienwerte dieser Variable entsprechend dem Vorgehen von Funk und Grüninger (2010, S. 137, Fußnote 141) anhand der Kategorienmitten auf der Skala zu Minutenangaben umkodiert: 7.5 min (vorher: 1=bis 15 Minuten), 22.5 min (vorher: 2=bis 30 Minuten), 37.5 min (vorher: 3=bis 45 Minuten, ..., 112.5 min (vorher: 8=bis 2 Stunden), 150 min (vorher: 9=bis 3 Stunden), 210 min (vorher: 10=bis 4 Stunden), 270 min (vorher: 11=bis 5 Stunden oder mehr). Analog zur Berechnung der durchschnittlichen Tagesfahrleistung errechnet sich die *durchschnittliche Tagesfahrtzeit* pro Welle zunächst durch das Aufsummieren der täglichen Fahrtzeiten der entsprechenden Berichtswoche pro Fall. Anschließend wird diese Summe durch die Anzahl der gültigen Angaben des

---

<sup>6</sup> „Die Dauer eines Monats wurde definiert durch  $365 / 12 = 30,42$  Tage. Deshalb wurde die wöchentliche Fahrleistung (sieben Tage) mit 4,35 multipliziert, um die durchschnittliche Fahrleistung für 30,45 (approximativ 30,42) Tage zu errechnen.“ (Funk & Grüninger, 2010, S. 130)

entsprechenden Falls in der jeweiligen Welle geteilt. Entsprechend dem Vorgehen von Funk und Grüninger (2010, S. 137, Fußnote 142) werden hierbei alle Fälle berücksichtigt, in denen zu mindestens vier der sieben Tage einer Berichtswoche gültige Fahrtzeitangaben vorliegen. Die *Wochenfahrtzeit* pro Welle wird durch Aufsummieren der täglichen Fahrtzeiten der entsprechenden Berichtswoche berechnet (entsprechend dem beschriebenen Vorgehen von Funk & Grüninger, 2010, S. 141). Analog zur Berechnung der Wochenfahrleistung werden hierbei alle Fälle berücksichtigt, in denen zu sieben Tagen einer Berichtswoche gültige Fahrtzeitangaben vorliegen.

Die Daten der betrachteten Teilstichprobe ermöglichen die Betrachtung individueller Datenverläufe der gleichen Personen über die Zeit. Dies erlaubt eine andere Auswertungsstrategie als sie für die Gesamtstichprobe mit der abnehmenden Anzahl der Befragungsteilnehmer im Verlauf der Wellen verfolgt werden konnte. Als Zeitfaktoren beinhaltet das Untersuchungsdesign die Wochentage einer Berichtswoche und die vier Befragungswellen. Im Hinblick auf die zeitliche Entwicklung der betrachteten Variablen zur Menge der Übung im Verlauf des BF17 führten Funk und Grüninger (2010) unter anderem Trendanalysen durch. Diese können Wochentags- und Welleneffekte nur einzeln testen. In der Teilstichprobe können aufgrund der individuellen Datenverläufe Wochentags- und Welleneffekte anhand von Varianzanalysen auch zusammen analysiert werden, um auch eventuell vorhandene Interaktionseffekte zu erkennen.

Der Fokus der Auswertung der Sekundäranalyse liegt auf der Betrachtung möglicher Veränderungen über die Zeit (Wellen, Wochentag). Hinsichtlich der Menge der Übung im Rahmen des BF17 werden die folgenden Variablen im Zeitverlauf deskriptiv beschrieben und analysiert: Anzahl mobile Tage in der Berichtswoche [n] im Verlauf der Wellen sowie die erbrachte Fahrleistung [km] und die aufgewendete Fahrtzeit [min] im Verlauf der Berichtswoche und der Wellen.

Die *Anzahl mobiler Tage* pro Berichtswoche einer Befragungswelle ergibt sich aus der Summe der täglichen Angaben zur PKW-Nutzung (gefahren/nicht gefahren) einer Berichtswoche. Hierdurch entsteht eine intervallskalierte Variable, für die eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung (Faktor: Welle) überprüft, ob sich die Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche statistisch bedeutsam über die Zeit ändert. Zweifaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung (Faktoren: Welle, Wochentag) prüfen, ob sich die erbrachte *tägliche Fahrleistung*<sup>7</sup> und die aufgewendete *tägliche Fahrtzeit* statisch bedeutsam über die Befragungszeitpunkte und im Verlauf einer Berichtswoche ändern.

Zu allen berechneten ANOVAs mit Messwiederholung werden die Verteilungen der jeweils betrachteten Variable dargestellt, um Abweichungen von der Normalverteilung – als Voraussetzung der Varianzanalyse – zu beschreiben. Wie Kapitel 3.6 zeigen wird, liegen bei den meisten betrachteten Variablen Abweichungen von der Normalverteilung vor. Zur Überprü-

---

<sup>7</sup> In der vorliegenden Dissertation ist aufgrund der Berechnungsweise zwischen der durchschnittlichen Tagesfahrleistung – wie sie für den Vergleich mit den Ergebnissen der Gesamtstichprobe berechnet wurde – und der täglichen Fahrleistung – wie sie der deskriptiven Beschreibung ihrer Verteilung und der durchgeführten Varianzanalyse für die Teilstichprobe zugrunde liegt – zu unterscheiden. Die durchschnittliche Tagesfahrleistung relativiert die Wochensumme der Fahrleistung an der Anzahl der gültigen Angaben pro Berichtswoche. Damit gehen nicht mobile Tage nicht komplett mit 0 km in die Berechnungen ein, sondern "verschwinden" in der Wochensumme. Die tägliche Fahrleistung berücksichtigt jeweils pro Wochentag die vorhandenen Fahrleistungsangaben. Entsprechend gehen pro Wochentag jeweils komplett alle nicht mobilen Tage mit 0 km in die Berechnungen ein. Entsprechend sind die Verteilungen beider Variablen ähnlich, aber nicht gleich. Durch die komplett Berücksichtigung aller 0 km Angaben in der täglichen Fahrleistung liegen die Verteilungskennwerte dieser Variable (z.B. Mittelwerte, Perzentile) unter denen der durchschnittlichen Tagesfahrleistung. Das gleiche gilt für die durchschnittliche Tagesfahrtzeit und die tägliche Fahrtzeit.

fung der Sphärizitätsannahme als weitere Voraussetzung der Varianzanalyse werden in Kapitel 3.6 die Ergebnisse der Mauchly-Tests berichtet. Die Verletzung der Normalverteilungs- und der Sphärizitätsannahme kann bei Varianzanalysen v.a. bei kleineren Stichproben (Bortz, 1999:  $n < 10$ ; Berkovits, Hancock & Nevitt, 2000:  $n = 10$ ;  $n = 15$ ,  $n = 30$ ) zu unzuverlässigen Ergebnissen führen. Mit wachsendem Umfang der untersuchten Stichproben verlieren die Voraussetzungen der Varianzanalyse ihre Bedeutung (Bortz, 1999). Für größere Stichproben – bei Vorliegen von Verletzungen der Normalverteilungs- und der Sphärizitätsannahme – ergeben sich bei Verwendung des in SPSS ausgegebenen Greenhouse-Geisser-Sphärizitäts-schätzers robuste Ergebnisse (Berkovits et al., 2000).

### 3.5.4 Qualität der Übung

Für die Qualität der Übung im BF17 werden als Umstände, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden, betrachtet: Verkehrsumgebung (innerorts, Landstraße, Autobahn), Wetter- (trockene Fahrbahn, Regen, Schnee / Eis) und Lichtbedingungen (Tageslicht, Dämmerung, Nacht). Es werden – für den Vergleich mit den Ergebnissen der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und für den internationalen Vergleich – in der betrachteten Teilstichprobe zunächst die Häufigkeiten dieser Umstände berichtet und mit denen der Gesamtstichprobe verglichen.

Für jeden dieser Umstände wird dazu pro Person und Welle die *Summe der Tage mit dem jeweiligen Umstand* berechnet (z.B. Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) in der Stadt). Nicht mobile Tage gehen dabei mit dem Wert 0 in die Summenbildung ein. Wenn also ein Fahranfänger an drei Tagen in der Woche gefahren ist, dann wird die Summe aus den vorhandenen Angaben zu diesen drei Tagen gebildet (z.B. 4 Tage in der Woche nicht gefahren und 3 Tage in der Woche in der Stadt gefahren ergibt als Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) in der Stadt die 3). Fehlende Angaben werden bei der Summenbildung ignoriert (z.B. zu 4 Tagen in einer Woche fehlen Angaben zu Fahrten in der Stadt und zu 3 Tagen in einer Woche liegen Angaben hierzu vor und geben an 2 Tagen davon Fahrten in der Stadt an, dann ergibt sich als Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) in der Stadt die 2).

Für die betrachtete Teilstichprobe lässt sich anhand dieser Summen für jeden Umstand der prozentuale Anteil der BF17-Teilnehmer bestimmen, die mindestens einen Tag mit dem jeweiligen Umstand in einer Woche berichteten. Dieser Anteil lässt sich mit den von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe diesbezüglich ermittelten Häufigkeiten vergleichen. Diese beruhen allerdings nur auf den Daten der mobilen Modellversuchsteilnehmer. In der Teilstichprobe werden gleichermaßen mobile und nicht mobile Modellversuchsteilnehmer berücksichtigt. Die Ergebnisse der Teilstichprobe berücksichtigen damit umfassendere Informationen als die der Gesamtstichprobe. Die Höhe der prozentualen Anteile sollte aufgrund der Berücksichtigung mobiler und nicht mobiler Tage in der Teilstichprobe etwas unterhalb denen der Gesamtstichprobe liegen. Die Entwicklung der Häufigkeiten im Zeitverlauf sollte in beiden Stichproben in die gleiche Richtung gehen.

Für die Gesamtstichprobe boten sich keine Tests zur statistischen Absicherung der zeitlichen Entwicklung dieser Umstände an. Deshalb berichten Funk und Grüninger (2010, S. 169, Fußnote 162; S. 180, Fußnote, 163) sog. Entwicklungstendenzen, wenn in drei aufeinander folgenden Befragungswellen die relativen Häufigkeiten der Nennung eines Umstands jeweils zweimal sanken oder zweimal anstiegen. Für die Daten der betrachteten Teilstichprobe ist aufgrund der Betrachtung individueller Datenverläufe diese statistische Absicherung möglich (siehe hierzu auch die Ausführungen zu den Fahrtzielen in Kapitel 3.5.5 – da verhält es sich genauso). Daher liegt anschließend der Fokus der Auswertung hinsichtlich des Auftretens

dieser Übungsumstände im Rahmen des BF17 auf der deskriptiven Beschreibung und varianzanalytischen Betrachtung möglicher Veränderungen über die Zeit (Wellen).

Eine Betrachtung der tatsächlichen Höhe der berechneten Summen im Zeitverlauf ist nur personenabhängig sinnvoll und wurde in der Gesamtstichprobe für die pro Welle unterschiedliche Anzahl der Modellversuchsteilnehmer entsprechend nicht durchgeführt. Somit ergänzen die hierzu für die Teilstichprobe vorgenommenen Auswertungen die bisherigen Befunde der Gesamtstichprobe: Es entsteht durch die Summenbildung der Anzahl der Tage pro Berichtswoche für jeden Umstand [n] jeweils eine intervallskalierte Variable, die eine deskriptive Beschreibung der Häufigkeit des Vorkommens eines Umstands erlaubt, sowie für die eine einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung (Faktor: Welle) überprüft, ob sich die Anzahl der Tage in der Berichtswoche statistisch bedeutsam über die Zeit ändert. Die Ausführungen zur Prüfung der Normalverteilungs- und der Sphärizitätsannahme für die Varianzanalysen bei der Menge der Übung im vorausgehenden Kapitel gelten auch hier für die zur Qualität der Übung betrachteten Variablen.

### 3.5.5 Fahrtziele

Für die Gesamtstichprobe zeigten Funk und Grüninger (2010), dass von den neun abgefragten Fahrtzielen als häufigste (1) Fahrten zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz, (2) Fahrten aufgrund von Haushaltserledigungen, (3) private Fahrten und (4) Freizeitfahrten genannt wurden. Diese zeigen, wie das BF17 in den Alltag der Fahrerfänger und ihrer Begleitpersonen eingebettet ist. Für den Vergleich mit der Gesamtstichprobe der PE des BF17 werden die Auftretenshäufigkeiten dieser Fahrtziele in der betrachteten Teilstichprobe ermittelt.

Zur statistischen Analyse möglicher Veränderungen der Fahrtziele im Verlauf der Wellen führen Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe aus: "Aufgrund der dichotomen Erfragung der Fahrtziele und ihrer Zusammenfassung zu sog. Mehrfachantworten bieten sich keine statistischen Tests zur Einschätzung der zeitlichen Entwicklung des Gesamtkanons der unterschiedenen Fahrtziele an" (S. 158, Fußnote 158). Für die Gesamtstichprobe besteht diesbezüglich weiterhin die Schwierigkeit der Betrachtung von Daten, die über die Wellen teilweise von gleichen und teilweise von unterschiedlichen Personen stammen. Auch hier liegt der Vorteil der betrachteten Teilstichprobe darin, dass Daten über alle Wellen von den gleichen Personen stammen. Bildet man für die Teilstichprobe pro Berichtswoche die Summe des Auftretens eines Fahrtziels, erhält man eine intervallskalierte Variable, die mithilfe einer Varianzanalyse einen Zeiteffekt prüfen kann. Dies wird in der vorliegenden Arbeit getan. Einfaktorielle ANOVAs mit Messwiederholung (Faktor: Welle) überprüfen für die vier häufigsten Fahrtziele, ob sich die Fahrtziele über die Zeit ändern. Zusätzlich werden die Häufigkeiten des Fahrtziels Übungsfahrt analysiert.

Der Zusammenhang zwischen den Fahrtzielen und der Fahrleistung sowie zwischen den Fahrtzielen und der Fahrtzeit wird deskriptiv und korrelativ betrachtet. Unter Auswahl des jeweils zutreffenden Fahrtziels werden für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel „Urlaub, Ausflug“ jeweils die Deskriptiva über alle Wellen aus den täglichen Angaben zu Fahrleistung und Fahrtzeit berechnet, grafisch dargestellt und miteinander korreliert. Bei der deskriptiven Beschreibung der Zusammenhänge sind nur Angaben von mobilen Tagen, berücksichtigt. Da es weder Fahrtziele noch Fahrleistungs- und Fahrtzeitangaben gibt, wenn nicht gefahren wurde, müssen nicht mobile Tage bei diesem Auswertungsteil unberücksichtigt bleiben. Bei der Berechnung der Korrelationen zwischen Fahrtzielen und Fahrleistung sowie Fahrtzeit werden die Angaben mobiler und nicht mobiler BF17-Teilnehmer berücksichtigt. Für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 sind Funk und Grüninger (2010) der Frage dieses Zusammenhangs nicht nachgegangen. Entsprechend ergänzt diese Auswertung der Daten der Teilstichprobe die bisherigen Auswertungen der Daten der Gesamtstichprobe.

### **3.5.6 Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung**

Für die in Kapitel 3.4.3 genannten Fragestellungen aus der nationalen Perspektive werden die Ergebnisse der Sekundäranalyse aus der Sicht der Expertiseforschung diskutiert. Weiterhin werden die Ergebnisse der Sekundäranalyse der internationalen Zusammenstellung der Angaben zur Menge und Qualität der Übung beim Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase hinzugefügt. Für die in Kapitel 3.3.2 genannten Fragestellungen werden diese internationalen Befunde verglichen und aus der Sicht der Expertiseforschung diskutiert.

## **3.6 Ergebnisse**

Die Ergebnisse der Auswertungen zur Repräsentativität der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 sind Gegenstand von Kapitel 3.6.1. Die Ergebnisse der zeitabhängigen Auswertungen zu den betrachteten Indikatoren der Menge der Übung werden in Kapitel 3.6.2 dargestellt und zu den betrachteten Indikatoren der Qualität der Übung in Kapitel 3.6.3 berichtet. In Kapitel 3.6.4 folgen die Ergebnisse der Analysen zu den Fahrtzielen. Eine Zusammenfassung der umfangreichen Ergebnisse der Sekundäranalyse findet sich in Kapitel 3.7. Die Einordnung der Ergebnisse in internationale Befunde erfolgt in Kapitel 3.8.

Bei einigen Personen fehlt immer mal wieder eine Angabe im Fragenbogen. Dies führt vor allem in der zeitabhängigen Auswertung zu fallweisem Ausschluss: Es werden nur die Angaben in die Analyse eingeschlossen, die pro Person zu allen betrachteten Zeitpunkten vollständig vorliegen. Zu jeder Auswertung werden entsprechend die Stichprobengrößen separat angegeben. Zwei Teilnehmer füllten in der dritten Befragungswelle den kompletten Fragebogen – und nicht nur einzelne Fragen – nicht aus. Entsprechend liegen von diesen beiden Teilnehmern zu Welle 3 keinerlei Angaben vor.

### **3.6.1 Repräsentativität der Stichprobe**

Es werden zunächst die Ergebnisse des Vergleichs der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 mit der Grundgesamtheit und 17-Jährigen in Deutschland anhand soziodemografischer und –ökonomischer Angaben berichtet. Danach folgen im Vergleich der Teilstichprobe mit der Gesamtstichprobe der PE des BF17 die Ergebnisse zur Menge und zur Qualität der Übung sowie zu den Fahrtzielen.

Tabelle 4: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit – Geschlecht und regionale Herkunft.

	Grundgesamtheit <sup>1</sup>	Zufallsstichprobe (KBA) <sup>2</sup>	Gesamtstichprobe PE BF17 (IFeS) <sup>3</sup>	Teilstichprobe PE BF17 (Teilnehmer aller 4 Wellen)
<b>Geschlecht [n]</b>	<b>20'550</b>	<b>6'338</b>	<b>3'780</b>	<b>613</b>
Männlich [%]	48.5	48.4	45.4	46.3
Weiblich [%]	51.5	51.6	54.6	53.7
<b>Regionale Herkunft [n]</b>	<b>20'550</b>	<b>6'338</b>	<b>3'780</b>	<b>613</b>
Alte Bundesländer [%]	80.6	81.2	81.5	87.3
Neue Bundesländer [%]	19.4	18.8	18.5	12.7
<b>Quelle</b>	Funk & Grüninger (2010; Geschlecht: Tab. 3-3, S.42; regionale Herkunft: Tab. 3-5, S.43)			eigene Berechnung

<sup>1</sup> Grundgesamtheit: alle Erwerber einer BF17-Prüfbescheinigung im Zeitraum 15. August 2007 bis 14. September 2007

<sup>2</sup> Die vom KBA gezogene Zufallsstichprobe umfasste n=6'500 Fahranfänger aus der Grundgesamtheit. Die Adressen von 162 Fahranfängern konnten von den Fahrerlaubnisbehörden nicht ermittelt werden, so dass aus dieser Zufallsstichprobe Angaben von 6.338 Fahranfängern vorlagen (siehe Funk & Grüninger, 2010).

<sup>3</sup> Gesamtstichprobe der Prozessevaluation (PE) des BF17: n=3'780 auswertbare Fragebögen der ersten Befragungswelle

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich wird, ist das Geschlechterverhältnis in der betrachteten Teilstichprobe mit 46.3 % männlichen und 53.7 % weiblichen BF17-Teilnehmern relativ ausgewogen – ähnlich wie in der Grundgesamtheit. Der durchgeführte Chi-Quadrat-Test für den Vergleich der *Geschlechtsverteilung* der Teilstichprobe mit der der Grundgesamtheit ergibt, dass sich die beobachteten Häufigkeiten nicht signifikant von den erwarteten Häufigkeiten unterscheiden ( $\chi^2(1)=1.16$ ,  $p=.282$ ). Das heißt die Geschlechtsverteilung in der Teilstichprobe ist vergleichbar mit der der Grundgesamtheit. Für die Auswertungen in der Sekundäranalyse wurde entsprechend von einer Gewichtung der Daten nach dem Geschlecht abgesehen.

Hinsichtlich der *regionalen Verteilung* zeigt Tabelle 4 für die betrachtete Teilstichprobe im Vergleich zur Gesamtstichprobe der PE des BF17 und zur Grundgesamtheit mit 87.3 % einen höheren Anteil von BF17-Teilnehmern aus den alten Bundesländern und mit 12.7 % entsprechend einen niedrigeren Anteil an BF17-Teilnehmern aus den neuen Bundesländern. Der hierzu berechnete Chi-Quadrat-Test ergibt im Ergebnis, dass sich die beobachteten Häufigkeiten in der Teilstichprobe auch signifikant von den erwarteten Häufigkeiten der Grundgesamtheit unterscheiden ( $\chi^2(1)=17.47$ ,  $p<.001$ ). In der Teilstichprobe der PE des BF17 sind also im Vergleich zur Grundgesamtheit mehr Teilnehmer aus den alten Bundesländern enthalten und weniger Teilnehmer aus den neuen Bundesländern. Noch deutlicher und ebenfalls statistisch bedeutsam ( $\chi^2(14)=54.87$ ,  $p<.001$ )<sup>8</sup> treten die Unterschiede auf der Ebene einzelner Bundesländer hervor (siehe Tabelle 5).

<sup>8</sup> Der Chi-Quadrat-Test wurde für alle Bundesländer außer Baden-Württemberg berechnet. Baden-Württemberg führte das BF17 erst zum 01.01.2008 ein (siehe Tabelle 3), d.h. nach der Rekrutierung der Befragungsteilnehmer für die PE des BF17.

Tabelle 5: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zur Grundgesamtheit – regionale Herkunft nach Bundesland.

Bundesland	Grundgesamtheit	Gesamtstichprobe PE BF17 (IfeS)	Teilstichprobe PE BF17 (Differenz zur Grundgesamtheit)
Baden Würtemberg <sup>1</sup> [%]	0	0	0 (entfällt)
Bayern [%]	27.6	29.3	37.2 (+9.6)
Berlin [%]	1.4	1.3	0.3 (-1.1)
Brandenburg [%]	3.6	3.8	2.8 (-0.8)
Bremen [%]	0.3	0.3	0.2 (-0.1)
Hamburg [%]	0.7	1.1	0.8 (+0.1)
Hessen [%]	6.8	5.9	5.9 (-0.9)
Mecklenburg-Vorpommern [%]	2.1	1.3	0.7 (-1.4)
Niedersachsen [%]	13.5	14.6	14.2 (+0.7)
Nordrhein-Westfalen [%]	19.2	19.4	15.7 (-3.5)
Rheinland-Pfalz [%]	7.5	6.7	8.5 (+1.0)
Saarland [%]	1.5	1.1	0.8 (-0.7)
Sachsen [%]	5.6	5.1	6.0 (+0.4)
Sachsen-Anhalt [%]	2.9	2.1	1.5 (-1.4)
Schleswig-Holstein [%]	3.5	3.2	4.1 (+0.6)
Thüringen [%]	3.8	4.8	1.5 (-2.3)
<b>Anzahl</b>	<b>20'550</b>	<b>3'780</b>	<b>613</b>
<b>Quelle</b>	Angaben aus Funk und Grüninger (2010, S. 43, Tab. 3-4)		eigene Berechnung

<sup>1</sup> siehe Fußnote 8

Die bereits von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 gefundenen *Unterschiede in den Sozialstrukturmerkmalen* im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland treten in der betrachteten Teilstichprobe beim Geschlecht ( $X^2(1)=5.5$ ,  $p=.018$ ), den Schulabschlüssen der BF17-Teilnehmer ( $X^2(4)=256.42$ ,  $p<.001$ ) und den beruflichen Tätigkeiten ihrer Eltern (Mutter:  $X^2(8)=1'487'120.46$ ,  $p<.001$ ; Vater:  $X^2(8)= 1'791.86$ ,  $p<.001$ ) noch deutlicher hervor. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich wird, ist in der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland der Anteil der weiblichen BF17-Teilnehmer, der Anteil der höheren Schulabschlüsse bei den BF17-Teilnehmern und auch der Anteil an höheren beruflichen Tätigkeiten der Eltern größer.

Tabelle 6: Repräsentativität der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und der betrachteten Teilstichprobe im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland – Geschlecht und Schulabschluss der BF17-Teilnehmer sowie berufliche Tätigkeit der Eltern.

	17-Jährige im DJI- Jugendsurvey 2003	Gesamtstichprobe PE BF17 (IFeS)	Teilstichprobe PE BF17 (Teilnehmer aller 4 Wellen)
<b>Geschlecht [n]</b>	<b>712</b>	<b>3'780<sup>a</sup></b>	<b>613</b>
Männlich [%]	51.1	45.4 <sup>a</sup>	46.3
Weiblich [%]	48.9	54.6 <sup>a</sup>	53.7
<b>Schulabschluss [n]</b>	<b>653</b>	<b>3'565<sup>b</sup></b>	<b>606</b>
Ohne [%]	3.3	0 <sup>b</sup>	0
Hauptschule [%]	18.3	6.8 <sup>b</sup>	3.5
Mittlere Reife [%]	35.1	25.9 <sup>b</sup>	20.1
Fachhochschulreife [%]	3.5	11.1 <sup>b</sup>	9.4
Allg. Hochschulreife [%]	39.9	46.5 <sup>b</sup>	57.1
Anderer Schulabschluss [%]	k.A.	9.8 <sup>b</sup>	9.9
<b>Berufliche Tätigkeit Mutter / Vater [n]</b>	<b>557 / 522</b>	<b>2'849 / 2'769</b>	<b>583 / 576</b>
Un-/angelernte(r) Arbeiter(in) [%]	5.5 / 4.7	3.9 / 4.4	1.2 / 3.5
Facharbeiter(in), Meister(in) [%]	6.2 / 23.6	4.8 / 17.6	4.8 / 19.1
Angestellte(r) [%]	48 / 39.3	49.2 / 40.0	54.4 / 41.5
Beamter/-in [%]	4.8 / 9.1	7.8 / 12.2	7.0 / 15.8
Landwirt(in) [%]	0 / 1.7	1.1 / 3.7	0.9 / 3.5
Selbstständige(r), Freiberufler(in) [%]	0 / 14.6	8.1 / 16.2	5.0 / 13.4
Mithelfende(r) Familienangehöri- ge(r) [%]	0.9 / 0.4	1.6 / 0.1	1.5 / 0
in Ausbildung [%]	0 / 0	0.4 / 0.1	0.2 / 0.2
nicht erwerbstätig (Hausfrau/-mann, Rentner(in) usw.) [%]	34.6 / 6.5	23.1 / 3.6	25.0 / 3.1
<b>Quelle</b>	Funk & Grüninger (2010; Geschlecht: Tab. 3-6, S.46 und eigene Berechnung <sup>a</sup> ; Schulabschluss: Tab. 3-8, S.46 und eigene Berechnung <sup>b</sup> ; Beruf Mutter: Tab. 3-16, S.48; Beruf Vater: Tab. 3-17, S.48)		
			eigene Berechnung

Aus Tabelle 7 geht hervor, dass in der betrachteten Teilstichprobe die Verteilungskennwerte zur *Menge der fahrpraktischen Stunden in der Fahrausbildung* ähnlich den für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 berichteten Kennwerten sind. Durchschnittlich werden 28 Stunden fahrpraktischer Ausbildung berichtet.

Tabelle 7: Deskriptive Angaben zur Anzahl der praktischen Fahrstunden in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010, S. 61-62) und der hier betrachteten Teilstichprobe (k.A. = keine Angabe).

	<b>n</b>	<b>MW</b>	<b>SE</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>	<b>P<sub>25</sub></b>	<b>P<sub>50</sub></b>	<b>P<sub>75</sub></b>
Gesamtstichprobe	3'475	28.8	k.A.	k.A.	k.A.	22	27	34
Teilstichprobe	578	28.0	0.3	20	51	22	26	32

In der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 werden in den Wellen 1 bis 3 durchschnittlich drei *mobile Tage in der Berichtswoche* angegeben, in Welle 4 durchschnittlich 2.5 mobile Tage in der Berichtswoche (W1: 3.0; W2: 3.0; W3: 2.9; W4: 2.5; siehe Tabelle 14). Dies entspricht den von Funk und Grüninger (2010, S. 109) für die Gesamtstichprobe ermittelten Durchschnittswerten pro Welle (W1: 3.1; W2: 3.0; W3: 2.9; W4: 2.6).

Tabelle 8: Mittelwerte und Mediane der durchschnittlichen Tagesfahrleistung sowie der Wochen- und Monatsfahrleistung in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010) und der hier betrachteten Teilstichprobe – pro Welle (W) und im gesamten Beobachtungszeitraum (gesamt; k.A. = keine Angabe).

PE BF17		W1	W2	W3	W4	gesamt
<b>durchschnittliche Tagesfahrleistung [km]</b>	<b>Gesamtstichprobe (Funk &amp; Grüninger, 2010, S. 113 Text und S. 114 Bild 5-26)</b>	MW=13.00 MD=8.33 n=3'144	MW=13.65 MD=8.57 n=1'856	MW=14.65 MD=9.29 n=1'159	MW=13.23 MD=8.57 n=608	MW=13.2 MD=9.3 n=k.A.
	<b>Teilstichprobe</b>	MW=13.81 MD=9.29 n=569	MW=13.44 MD=8.57 n=604	MW=13.77 MD=9.14 n=605	MW=12.56 MD=7.86 n=607	MW=13.4 MD=8.6 n=2'385
<b>Wochenfahrleistung [km] pro Berichtswoche</b>	<b>Gesamtstichprobe (Funk &amp; Grüninger, 2010, S. 128 Text und Bild 5-56)</b>	MW=90.36 MD=58.00 n=2'953	MW=95.74 MD=61.62 n=1'797	MW=102.24 MD=65.00 n=1'146	MW=92.66 MD=60.00 n=600	MW=92.2 MD=65.0 n=k.A.
	<b>Teilstichprobe</b>	MW=94.35 MD=65.00 n=541	MW=94.57 MD=60.00 n=591	MW=95.80 MD=63.50 n=598	MW=88.10 MD=55.00 n=602	MW=93.2 MD=60.00 n=2'332
<b>hochgerechnete Monatsfahrleistung [km]</b>	<b>Gesamtstichprobe (Funk &amp; Grüninger, 2010, S. 131 Text und S.132 Bild 5-65)</b>	MW=307.35 MD=230.55 n=2'917	MW=324.34 MD=256.65 n=1'738	MW=335.29 MD=261.00 n=1'091	MW=311.30 MD=217.50 n=575	MW=318.5 MD=260.3 n=k.A.
	<b>Teilstichprobe</b>	MW=361.29 MD=291.45 n=493	MW=350.42 MD=282.75 n=505	MW=370.13 MD=304.50 n=498	MW=374.22 MD=304.50 n=470	MW=363.83 MD=300.2 n=1'966

Wie in Kapitel 3.5.3 beschrieben, wurden für die Teilstichprobe weiterhin die durchschnittliche Tagesfahrleistung sowie die Wochen- und Monatsfahrleistung analog zum Vorgehen von Funk und Grüninger (2010) berechnet. Für die *durchschnittliche Tagesfahrleistung* und für die *Wochenfahrleistung* liegen die Mittelwerte und Mediane der Teil- und der Gesamtstichprobe pro Welle und gesamt nah beieinander (siehe Tabelle 8; für weitergehende deskriptive Angaben zur Teilstichprobe siehe Tabelle A 9 und Tabelle A 10 in Anhang B). Über alle Wellen (gesamt) fuhren die Modellversuchsteilnehmer der Teilstichprobe im Tagesdurchschnitt im Mittel etwa 13 km, wöchentlich durchschnittlich gut 90 km. Bei der *Monatsfahrleistung* liegen die Mittelwerte und Mediane in der Teilstichprobe zwischen etwa 280 und 375 km (siehe Tabelle 8; für weitergehende deskriptive Angaben zur Teilstichprobe siehe Tabelle A 12 in Anhang B). Damit liegen sie zwischen 26 und 87 km über denen der Gesamtstichprobe. Bei der Monatsfahrleistung liegen die Werte der betrachteten Teilstichprobe also deutlich über denen der Gesamtstichprobe der PE des BF17.

Wie ebenfalls in Kapitel 3.5.3 beschrieben, wurden weiterhin die durchschnittliche Tagesfahrtzeit und die Wochenfahrtzeit analog zum Vorgehen von Funk und Grüninger (2010) berechnet. Für die *durchschnittliche Tagesfahrtzeit* liegen die Mittelwerte und Mediane der Teil- und der Gesamtstichprobe pro Welle und gesamt ebenfalls nah beieinander (siehe Tabelle 9; für umfangreichere deskriptive Angaben zur Teilstichprobe siehe auch Tabelle A 13 und Tabelle A 14 in Anhang B). Pro Welle ergibt sich für die Teilstichprobe im Tagesdurchschnitt ein Mittelwert von 12 oder 13 Minuten. Über alle Wellen (gesamt) ergibt sich für die Teilstichprobe im Tagesdurchschnitt ein Mittelwert von 12.7 Minuten.

Funk und Grüninger (2010) berichten für die Gesamtstichprobe zur Wochenfahrtzeit deskriptive Angaben über alle Wellen zusammen (gesamt), nicht pro Welle. Der Mittel- und der Me-

dianwert der *Wochenfahrtzeit* (gesamt) sind in der Teilstichprobe ähnlich hoch wie die für die Gesamtstichprobe ermittelten Werte (siehe Tabelle 9). Pro Welle und gesamt fuhren die Modellversuchsteilnehmer der Teilstichprobe in der Berichtswoche durchschnittlich mehr als eine Stunde selbst PKW (67.5=Fahrtzeit bis zu 1 h 15 min; 82.5=Fahrtzeit bis zu 1 h 30 min; 97.5=Fahrtzeit bis zu 1 h 45 min). In den Wellen 1 bis 3 und gesamt ergeben sich bei der Hälfte der Modellversuchsteilnehmer in der Teilstichprobe Fahrtzeiten bis zu gut einer Stunde in der Berichtswoche (52.5=Fahrtzeit bis zu 1 h). In Welle 4 ergibt sich als Median bis zu eine Stunde Fahrtzeit in der Berichtswoche.

Tabelle 9: Mittelwerte und Mediane der durchschnittlichen Tagesfahrtzeit und der Wochenfahrtzeit in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 (entnommen aus Funk & Grüninger, 2010) und der hier betrachteten Teilstichprobe (k.A. = keine Angabe) – pro Welle und im gesamten Beobachtungszeitraum.

PE BF17		W1	W2	W3	W4	gesamt
<b>durchschnittliche Tagesfahrtzeit [min]</b>	<b>Gesamtstichprobe (Funk &amp; Grüninger, 2010, S. 148 Text; Bild 5-86 auf S. 144)</b>	MW=12.75 MD=8.75 n=3'041	MW=13.08 MD=8.76 n=1'849	MW=13.07 MD=8.57 n=1'160	MW=11.89 MD=7.50 n=608	MW=12.6 MD=9.6 k.A.
	<b>Teilstichprobe</b>	MW=13.74 MD=9.82 n=568	MW=12.95 MD=8.57 n=603	MW=12.58 MD=8.57 n=605	MW=11.52 MD=7.50 n=607	MW=12.7 MD=8.6 n=2'383
<b>Wochenfahrtzeit [min] pro Berichtswoche</b>	<b>Gesamtstichprobe (Funk &amp; Grüninger, 2010, S. 148 Text)</b>	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	MW=88.2 MD=67.5 n=k.A.
	<b>Teilstichprobe</b>	MW=92.82 MD=67.50 n=535	MW=90.40 MD=60.00 n=581	MW=87.08 MD=60.00 n=593	MW=79.51 MD=52.50 n=592	MW=87.30 MD=60.0 n=2'301

Während sich Verteilungskennwerte der Gesamt- und Teilstichprobe für die Menge der Übung tabellarisch im Direktvergleich darstellen ließen, war dies für die Darstellung des Vergleichs hinsichtlich der Umstände des Fahrenlernens aufgrund der großen Anzahl der betrachteten Variablen nicht möglich. Nachfolgend werden für diese Vergleiche die Angaben der Teilstichprobe in Tabellen dargestellt und im umliegenden Text dazu jeweils die Angaben der Gesamtstichprobe genannt.

Als *Verkehrsumgebung* werden die in den Wochenprotokollen berichteten Straßenarten betrachtet. Für die Tage, an denen Fahrten vorlagen, sind in Abbildung 10 die absoluten Häufigkeiten der bejahten Straßenarten pro Wochentag getrennt für die vier Wellen dargestellt. Am häufigsten wird angegeben, dass innerorts gefahren wurde. Weiterhin häufig sind Fahrten auf der Landstraße. Fahrten auf der Autobahn treten im Vergleich seltener auf.

Für jede der Straßenarten wurde pro Person und Welle die Summe der Tage mit der jeweiligen Straßenart berechnet (z.B. Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts). Tabelle 10 zeigt hierzu, dass über 80 % der betrachteten Teilstichprobe in der Berichtswoche einer Welle angaben, innerorts gefahren zu sein. Über 70 % der betrachteten Teilstichprobe gaben in der Berichtswoche einer Welle an, auf Landstraßen gefahren zu sein. Etwa ein Viertel der betrachteten Teilstichprobe gab in der Berichtswoche einer Welle an, auf der Autobahn gefahren zu sein.

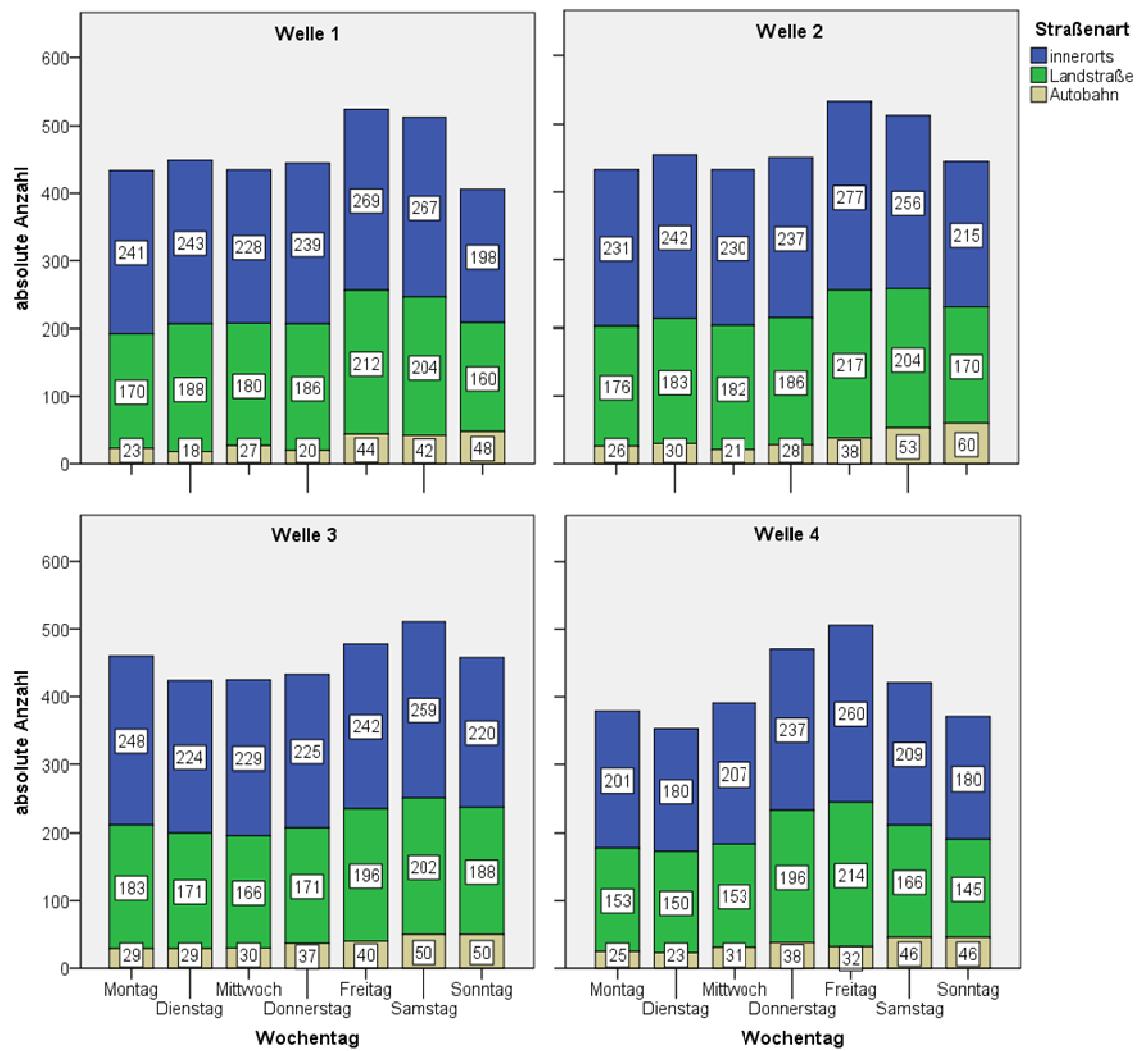


Abbildung 10: Absolute Häufigkeiten der bejahten Straßenarten pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen.

Tabelle 10: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Straßenarten, basierend auf der pro Person und Welle berechneten Summe der Tage mit der jeweiligen Straßenart. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0.

Straßenart	W1	W2	W3	W4
<b>Innerorts n (%)</b>	514 (84.1)	532 (87.1)	525 (85.9)	495 (81.0)
<b>Landstraße n (%)</b>	442 (72.3)	467 (76.4)	460 (75.3)	436 (71.4)
<b>Autobahn n (%)</b>	151 (24.7)	161 (26.4)	163 (26.7)	172 (28.2)
<b>n</b>	611	611	611	611

Diese Häufigkeiten berücksichtigen die Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer. Funk und Grüninger (2010, S. 172, Tab. 5-55) betrachteten für die Gesamtstichprobe nur die mobilen Modellversuchsteilnehmer und ermittelten, dass in jeder Welle über

90 % dieser angaben, innerorts in der Berichtswoche gefahren zu sein (W1: 97.3 %; W2: 97.7 %; W3: 98.8 %; W4: 99.3 %). Weiterhin gaben pro Welle deutlich über Dreiviertel der mobilen Modellversuchsteilnehmer an, auf der Landstraße unterwegs gewesen zu sein (W1: 79.4 %; W2: 83.4 %; W3: 85.8 %; W4: 88.3 %), und etwa 30 % auf der Autobahn (W1: 29.5 %; W2: 32.6 %; W3: 29.9 %; W4: 36.2 %). Es wird im Vergleich deutlich, dass die für die betrachtete Teilstichprobe ermittelten Häufigkeiten ähnlich denen für die Gesamtstichprobe berichteten Häufigkeiten sind: Nur aufgrund der Berücksichtigung der Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer liegen die Werte der Teilstichprobe in ihrer Höhe etwas unterhalb von denen der Gesamtstichprobe.

Als Entwicklungstendenzen berichten Funk und Grüninger (2010, S. 169) für die Gesamtstichprobe: (1) Im Verlauf der Wellen nehmen Anteile von Fahrten innerorts und auf Landstraßen zu. (2) Für Fahrten auf der Autobahn zeigt sich keine eindeutige Entwicklungstendenz. Für das Fahren innerorts und auf der Landstraße zeigen sich in der Teilstichprobe ebenfalls zunehmende Anteile im Verlauf der Wellen 1 und 2, danach jedoch sinkende Anteile. Für das Fahren auf der Autobahn ergibt sich für die Teilstichprobe im Verlauf der vier Befragungswellen ebenfalls keine eindeutige Entwicklungstendenz.

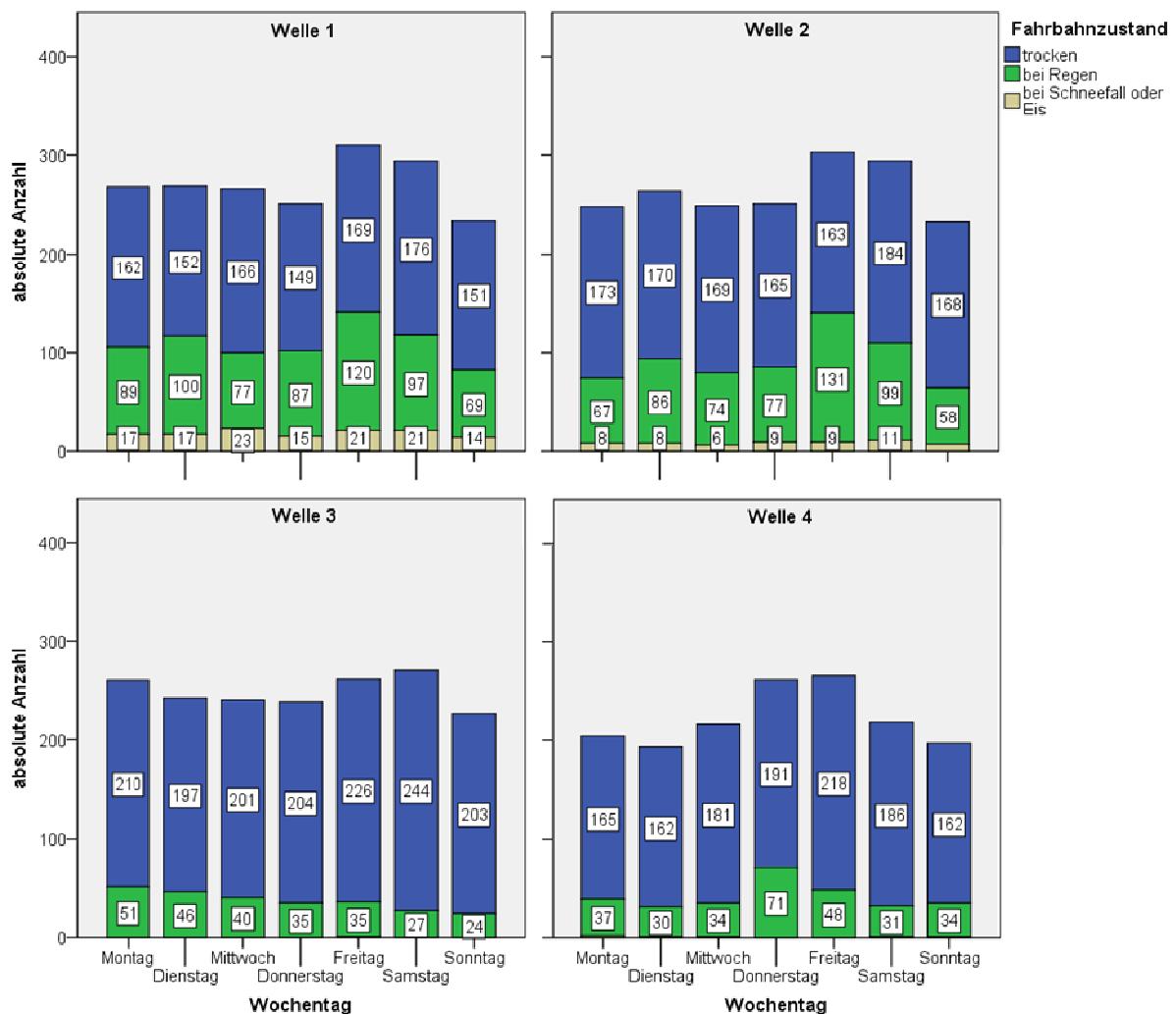


Abbildung 11: Absolute Häufigkeiten der bejahten Fahrbahnzustände pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen.

Entsprechend der *Wetterbedingungen* ergibt sich ein Fahrbahnzustand als trocken, bei Regen oder bei Schneefall / Eis. Für die Tage, an denen Fahrten vorlagen, sind in Abbildung 11 die absoluten Häufigkeiten der bejahten Fahrbahnzustände pro Wochentag getrennt für die vier Wellen dargestellt. Am häufigsten wird angegeben, dass bei trockener Fahrbahn gefahren wurde. Das Fahren bei Regen wird im Vergleich seltener berichtet. Das Fahren bei Schnellfall oder Eis wird noch seltener berichtet. Gut erkennbar sind hierzu in Abbildung 11 die Häufigkeiten für Welle 1 und 2. Kaum in der Grafik erkennbar ist, dass in Welle 3 ein Mal als Fahrbahnzustand Schneefall / Eis angegeben wurde und in Welle 4 sechs Mal.

Es wurde pro Person und Welle die Summe der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand berechnet (z.B. Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn). Tabelle 11 zeigt hierzu, dass die BF17-Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 am häufigsten das Fahren bei trockener Fahrbahn (W1 bis W4: jeweils über 70 %) berichten. Das Fahren bei Regen in einer Berichtswoche wird im Vergleich seltener, aber immer noch von der Hälfte (W1, W2) bzw. einem knappen Drittel der BF17-Teilnehmer (W3, W4) berichtet. Das Fahren bei Schneefall / Eis wird generell selten angegeben und tritt fast ausschließlich in den ersten beiden Wellen auf.

Tabelle 11: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Fahrbahnzustände, basierend auf der pro Person und Welle berechneten Summe der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0.

Fahrbahnzustand	W1	W2	W3	W4
<b>trocken n(%)</b>	452 (74.0)	475 (77.7)	507 (83.0)	471 (77.1)
<b>bei Regen n(%)</b>	334 (54.7)	346 (56.6)	178 (29.1)	199 (32.6)
<b>bei Schneefall oder Eis n(%)</b>	74 (12.1)	51 (8.3)	1 (0.2)	3 (0.5)
<b>n</b>	611	611	611	611

Auch diese Häufigkeiten berücksichtigen die Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer. Funk und Grüninger (2010, S. 181, Tab.5-70) betrachteten für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 nur die mobilen Modellversuchsteilnehmer und ermittelten, dass in den Wellen 1 und 2 über 80 % dieser angaben, bei trockenem Fahrbahnzustand gefahren zu sein (W1: 81.9 %; W2: 85.2 %). In den Wellen 3 und 4 bejahten sogar über 90 % der mobilen BF17-Teilnehmer das Fahren bei trockener Fahrbahn (W3: 95.0 %; W4: 94.1 %). Das Fahren bei Regen bejahten in den Wellen 1 und 2 jeweils etwa 60 % der mobilen Modellversuchsteilnehmer (W1: 61.0 %; W2: 63.5 %), 32.1 % in Welle 3 und 40.4 % in Welle 4. Das Fahren bei Schneefall / Eis wurde in der Gesamtstichprobe in Welle 1 von 14.2 % der mobilen Modellversuchsteilnehmer berichtet, in Welle 2 von 11.6 % und in den Wellen 3 und 4 jeweils von 0 %. Es zeigt sich im Vergleich der Häufigkeiten, dass die für die betrachtete Teilstichprobe ermittelten Häufigkeiten ähnlich denen für die Gesamtstichprobe berichteten Häufigkeiten sind: Nur aufgrund der Berücksichtigung der Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer liegen die Werte der Teilstichprobe in ihrer Höhe etwas unterhalb von denen der Gesamtstichprobe.

Hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung dieser prozentualen Anteile verweisen Funk und Grüninger (2010, S. 180) auf die Berücksichtigung der jahreszeitlichen Terminierung der Befragungswellen (z.B. Schnee nur in der kalten Jahreszeit möglich, weniger Regen im Sommer) und berichten als Entwicklungstendenzen für die Gesamtstichprobe: (1) Trockene Fahrbahnen wurden von Welle 1 bis Welle 3 immer häufiger genannt. (2) Die Anteile der BF17-Teilnehmer, die das Fahren bei Regen angaben, gingen ab Welle 2 zurück. (2) Es sank der

Anteil von BF17-Teilnehmern mit Fahrerfahrung bei Schneefall / Eis von Welle 1 zu Welle 2 und fehlte bei den Wellen 3 und 4. Bezuglich aller drei Wetterbedingungen bilden sich die gleichen Entwicklungstendenzen in der Teilstichprobe ab.

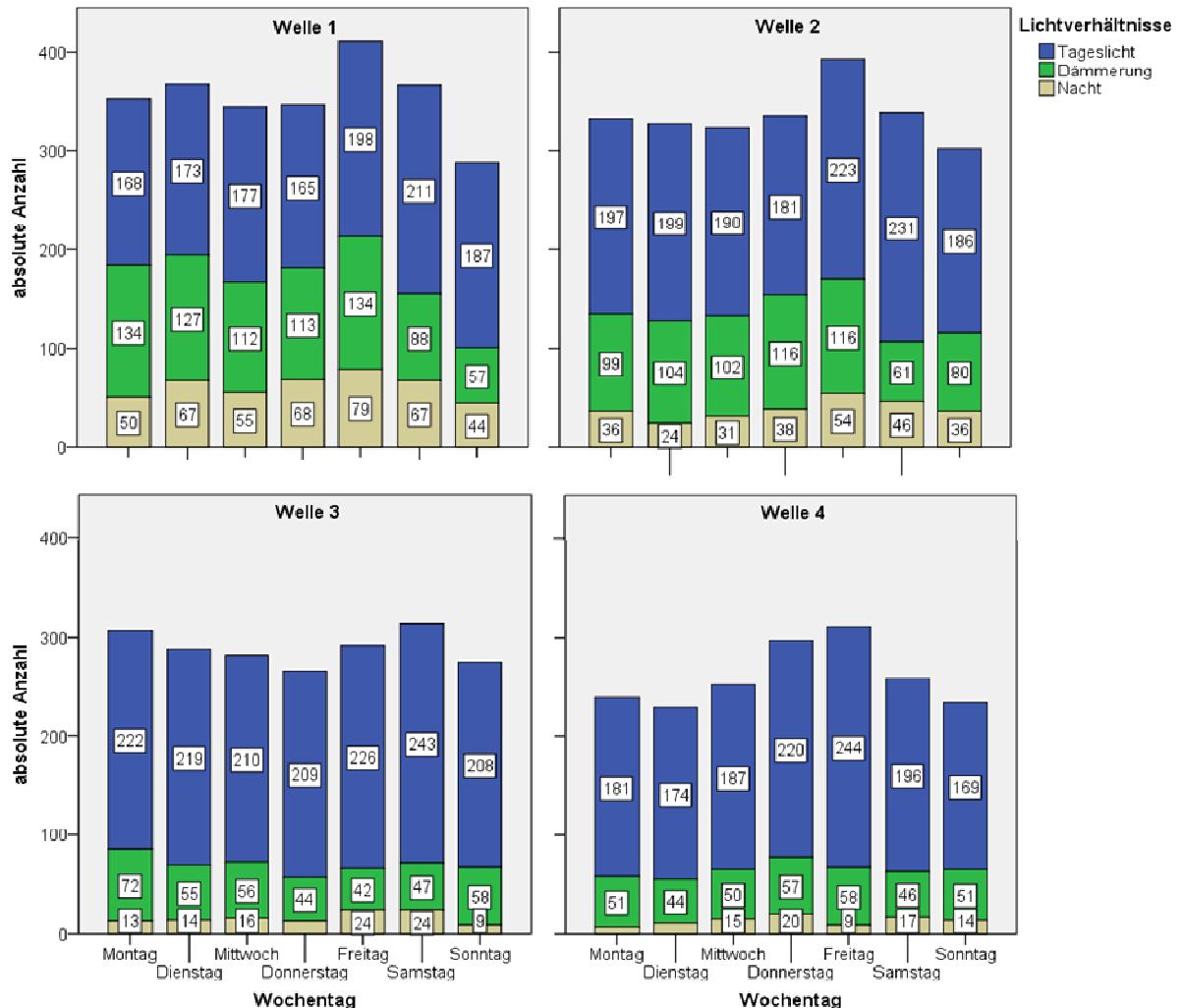


Abbildung 12: Absolute Häufigkeiten der bejahten Lichtbedingungen pro Wochentag und Welle für die Tage, an denen Fahrten vorlagen.

Ähnlich wie bei den Wetterbedingungen sind auch bei den *Lichtbedingungen* jahreszeitlich bedingte Einflüsse zu berücksichtigen (z.B. längeres Tageslicht im Sommer und verkürztes im Winter). Für die Tage, an denen Fahrten vorlagen, sind in Abbildung 12 die absoluten Häufigkeiten der bejahten Lichtbedingungen pro Wochentag getrennt für die vier Wellen dargestellt. Am häufigsten wird angegeben, dass bei Tageslicht gefahren wurde. Das Fahren in der Dämmerung tritt im Vergleich seltener auf. Das Fahren bei Nacht tritt noch seltener auf.

Für alle Lichtbedingungen wurde pro Person und Welle die Summe der Tage mit der jeweiligen Lichtbedingung berechnet (z.B. Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht). Tabelle 12 zeigt hierzu, dass die BF17-Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 am häufigsten das Fahren bei Tageslicht (W1 bis W4: etwa 80 %) berichten. Fahrten bei Dämmerung in einer Berichtswoche werden im Vergleich seltener, aber immer noch von gut der Hälfte (W1, W2) bzw. gut einem Drittel der BF17-Teilnehmer

(W3, W4) berichtet. Das Fahren bei Nacht wird im Vergleich noch seltener angegeben und tritt in den ersten beiden Wellen häufiger als in den letzten beiden Wellen auf.

Tabelle 12: Absolute und prozentuale Häufigkeiten der in den Wochenprotokollen bejahten Lichtbedingungen, basierend auf der pro Person und Welle berechneten Summe der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand. Dargestellt ist die kumulative Häufigkeit für alle Tage mit einer Summe >0.

Lichtverhältnisse	W1	W2	W3	W4
<b>Tageslicht n (%)</b>	478 (78.2)	503 (82.3)	514 (84.1)	482 (78.9)
<b>Dämmerung n (%)</b>	376 (61.5)	350 (57.3)	233 (38.1)	221 (36.2)
<b>Nacht n (%)</b>	258 (42.2)	186 (30.4)	86 (14.1)	69 (11.3)
<b>n</b>	611	611	611	611

Auch diese Häufigkeiten berücksichtigen die Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer. Funk und Grüninger (2010, S. 181, Tab.5-70) betrachteten für die Gesamtstichprobe nur die mobilen Modellversuchsteilnehmer und ermittelten, dass 86.4 % dieser in Welle 1 angaben, bei Tageslicht gefahren zu sein. In den Wellen 2, 3 und 4 bejahten sogar über 90 % der mobilen BF17-Teilnehmer das Fahren bei Tageslicht (W2: 92.5 %; W3: 96.3 %; W4: 96.4 %). Das Fahren bei Dämmerung bejahten 70.4 % der Modellversuchsteilnehmer in Welle 1, 65.0 % in Welle 2, 43.8 % in Welle 3 und 44.7 % in Welle 4. Das Fahren bei Nacht wurde in der Gesamtstichprobe in Welle 1 von 45.4 % der Modellversuchsteilnehmer berichtet, von 31.9 % in Welle 2, von 15.4 % in Welle 3 und von 14.7 % in Welle 4. Es wird im Vergleich der Häufigkeiten deutlich, dass die für die betrachtete Teilstichprobe ermittelten Häufigkeiten ähnlich denen für die Gesamtstichprobe berichteten Häufigkeiten sind: Nur aufgrund der Berücksichtigung der Angaben mobiler und nicht mobiler Modellversuchsteilnehmer liegen die Werte der Teilstichprobe in ihrer Höhe etwas unterhalb von denen der Gesamtstichprobe.

Als Entwicklungstendenzen berichten Funk und Grüninger (2010, S. 180) hierzu für die Gesamtstichprobe: (1) Der Anteil der bei Tageslicht fahrenden BF17-Teilnehmer stieg mit zunehmender Begleitdauer an. (2) Fahrten in der Dämmerung wurden von Welle 1 zu Welle 3 immer weniger berichtet. (3) Nachtfahrten nahmen stetig ab. In ähnlicher Weise steigt der Anteil der BF17-Teilnehmer, die das Fahren bei Tageslicht angeben, in der Teilstichprobe im Verlauf der Wellen 1 bis 3 an. Das Fahren in der Dämmerung wird in der Teilstichprobe im Verlauf der Wellen immer weniger berichtet. Das Fahren bei Nacht wird in der Teilstichprobe – genau wie in der Gesamtstichprobe – im Verlauf der Wellen immer seltener berichtet.

In Abbildung 13 sind die absoluten Häufigkeiten der berichteten *Fahrtziele* pro Wochentag getrennt für die vier Wellen dargestellt. Für die ersten drei Befragungswellen zeigt sich, dass überwiegend an allen Wochentagen als häufigste Fahrtziele "Haushaltserledigungen", "private Fahrt" und "Freizeitfahrt" genannt werden. Unter der Woche wird ebenfalls häufig noch das Fahrtziel "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" berichtet.

Zur vierten Befragungswelle fanden sich im Datensatz Unstimmigkeiten beim Fahrtziel "Haushaltserledigungen": Es traten im Datensatz Fälle auf, in denen dieses Fahrtziel bejaht wurde, wobei an den dazugehörigen Tagen keine Fahrt vorlag (siehe Kapitel 1.18). Deswegen wurden die Daten zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" von den Auswertungen zur vierten Befragungswelle ausgeschlossen. Wie aus Abbildung 13 hervorgeht, werden zur vierten Befragungswelle ebenfalls als häufigste Fahrtziele "private Fahrt" und "Freizeitfahrt" sowie unter der Woche noch "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" genannt.

Die vier häufigsten Fahrtziele unter allen bejahten Fahrtzielen (n=8'207; ohne "Haushaltserledigungen" zu W4) in der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 sind: private Fahrt (30 %), Fahrt zur Schule/Ausbildungs-/Arbeitsplatz (25 %), Haushaltserledigungen (20 %; nur W1 bis W3 berücksichtigt) und Freizeitfahrt (19 %). Dies deckt sich mit den Ergebnissen von Funk und Grüninger (2010, S. 159) für die Gesamtstichprobe – dort wurden ebenfalls diese vier als häufigste Fahrtziele identifiziert.

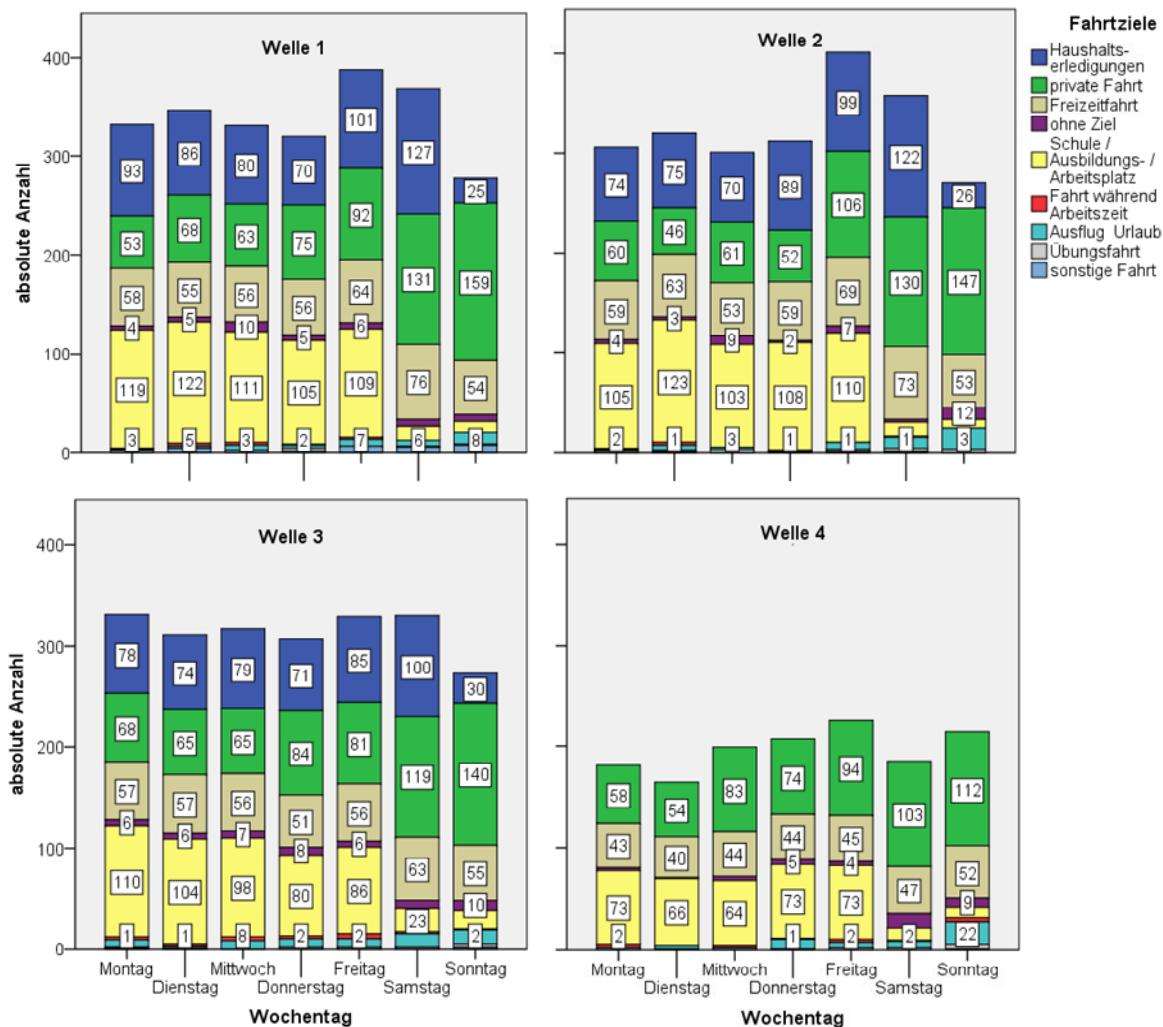


Abbildung 13: Absolute Häufigkeiten der bejahten Fahrtziele pro Wochentag und Welle.

Als Entwicklungstendenzen berichten Funk und Grüninger (2010, S. 158) zu diesen beiden Fahrtzielen für die Gesamtstichprobe: 1. Fahrten zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz wurden mit zunehmender Begleitdauer seltener unternommen. 2. Freizeitfahrten wurden von der zweiten bis zur vierten Befragungswelle stetig weniger berichtet. Wie in Abbildung 13 deutlich wird ist es auch in Teilstichprobe so, dass das Fahrtziel "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" im Verlauf der vier Wellen immer weniger berichtet wird. Weiterhin wird in der Teilstichprobe im Verlauf der vier Wellen immer weniger das Fahrtziel "Freizeitfahrt" angegeben.

### 3.6.2 BF17: Menge der Übung im Zeitverlauf

Die Menge der Übung im Zeitverlauf des BF17 wird abgebildet pro Berichtswoche im Verlauf der vier Befragungswellen über die Anzahl der mobilen Tage [n], die tägliche Fahrleistung [km] und die tägliche Fahrtzeit [min].

Tabelle 13 zeigt, dass in der jeweiligen Berichtswoche einer Welle jeweils zwischen einem Drittel und knapp der Hälfte der BF17-Teilnehmer in der betrachteten Teilstichprobe mobile Tage angeben. Für die Varianzanalyse wurde pro Person die *Anzahl der mobilen Tage pro Woche* aufsummiert. Dabei gingen fehlende Angaben – diese traten am häufigsten in Welle 1 auf (siehe Tabelle 13) – als fehlende Angaben in diese Berechnung ein, d.h. die wahren mobilen Tage werden vor allem in Welle 1 eher unterschätzt.

Tabelle 13: Häufigkeit der mobilen und nicht mobilen Tage pro Wochentag und Welle.

		Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
<b>Welle 1</b> (n=613)	"mobil"	255	267	259	258	296	287	225
	"nicht mobil"	315	300	308	309	275	284	347
	fehlende Angaben	43	46	46	46	42	42	41
<b>Welle 2</b> (n=613)	"mobil"	255	261	257	258	295	284	237
	"nicht mobil"	352	347	349	349	310	324	370
	fehlende Angaben	6	5	7	6	8	5	6
<b>Welle 3</b> (n=613)	"mobil"	258	239	237	240	257	279	231
	"nicht mobil"	348	366	368	366	349	326	375
	fehlende Angaben	7	8	8	7	7	8	7
<b>Welle 4</b> (n=613)	"mobil"	209	193	215	245	269	225	192
	"nicht mobil"	399	415	393	362	338	382	415
	fehlende Angaben	5	5	5	6	6	6	6

Wie Tabelle 14 zeigt, ergeben sich in den ersten drei Befragungswellen durchschnittlich 3 mobile Tage in der Woche und in Welle 4 durchschnittlich 2.5 mobile Tage die Woche. In allen vier Wellen geben jeweils über 80 % der BF17-Teilnehmer in der betrachteten Teilstichprobe mindestens einen mobilen Tag in der Woche an (W1: 87.07 %; W2: 89.20 %; W3: 86.91 %; W4: 81.51 %).

Tabelle 14: Deskriptive Angaben zur Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	3.01	0.08	0	7	1	3	4	0.18	0.10	-0.78	0.20
2	611	3.02	0.08	0	7	2	3	4	0.29	0.10	-0.67	0.20
3	611	2.85	0.08	0	7	1	3	4	0.33	0.10	-0.61	0.20
4	611	2.53	0.08	0	7	1	2	4	0.52	0.10	-0.50	0.20

In die einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 14 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten sind leicht rechtsschief und etwas flacher im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5)=33.45$ ,  $p<.001$ ) ebenfalls verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon=.96$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.89; 1763.38)=15.649$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.03$  (siehe Abbildung 14 für den Verlaufsplot und Tabelle A 15 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle). Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 15 – zeigen, dass in Welle 4 die Anzahl mobiler Tage in der Woche signifikant verschieden ist von der entsprechenden Anzahl mobiler Tage in der Woche in den anderen drei Wellen. Die mittlere Differenz für die Anzahl der mobilen Tage einer Berichtswoche ist bei Welle 4 etwa einen halben Tag pro Woche kleiner im Vergleich zu den anderen drei Wellen.

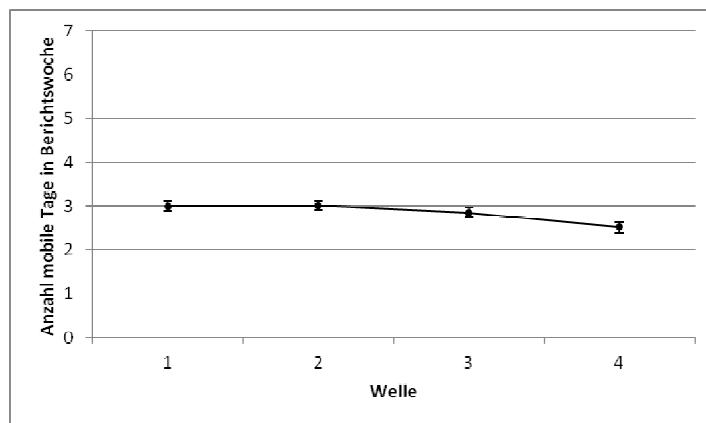


Abbildung 14: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 15: Anzahl mobile Tage in der Berichtswoche – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-.007	.080	1.000	-.217	.204
	Welle 3	.160	.082	.312	-.058	.378
	Welle 4	.484*	.090	<.001	.245	.724
Welle 2	Welle 3	.167	.076	.175	-.035	.369
	Welle 4	.491*	.086	<.001	.263	.719
Welle 3	Welle 4	.324*	.077	<.001	.119	.529

Wie Abbildung 15 zeigt, liegen die Boxen für die *tägliche Fahrleistung* für dreiviertel der Teilstichprobe zwischen null und etwa 15 km unter der Woche (Mo bis Do) und zwischen null und etwa 20 km am Ende der Woche (Fr bis So). Die mittleren Fahrleistungen pro Wochen-

tag und Welle liegen insgesamt zwischen 9.4 und 18.3 km. Tabellarische deskriptive Angaben zur täglichen Fahrleistung pro Wochentag befinden sich getrennt für die Wellen in Tabelle A 16 bis Tabelle A 19 in Anhang B.

Die ebenfalls in diesen Tabellen im Anhang aufgeführten Werte zu Schiefe und Kurtosis zeigen rechtsschiefe und spitze Verteilungen an, was auf eine Abweichung von der Normalverteilungsannahme hinweist. Zum einen resultiert dies aus den vielen 0 km Angaben bei nicht mobilen Tagen und zum anderen aus den vielen Ausreißern nach oben (wie ersichtlich in Abbildung 15). Um diese sehr deutlichen Abweichungen von der Normalverteilung zu reduzieren, wurden die 0.5 % der höchsten Fahrleistungswerte für die zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Welle und Wochentag ausgeschlossen. Dies betraf alle Fahrleistungswerte größer 245 km (siehe Tabelle A 24 in Anhang B). Damit wird zwar auch keine Normalverteilung erreicht (siehe Tabelle A 20 bis Tabelle A 23 in Anhang B), aber Schiefe und Steilheit zugunsten der Normalverteilung deutlich verbessert.

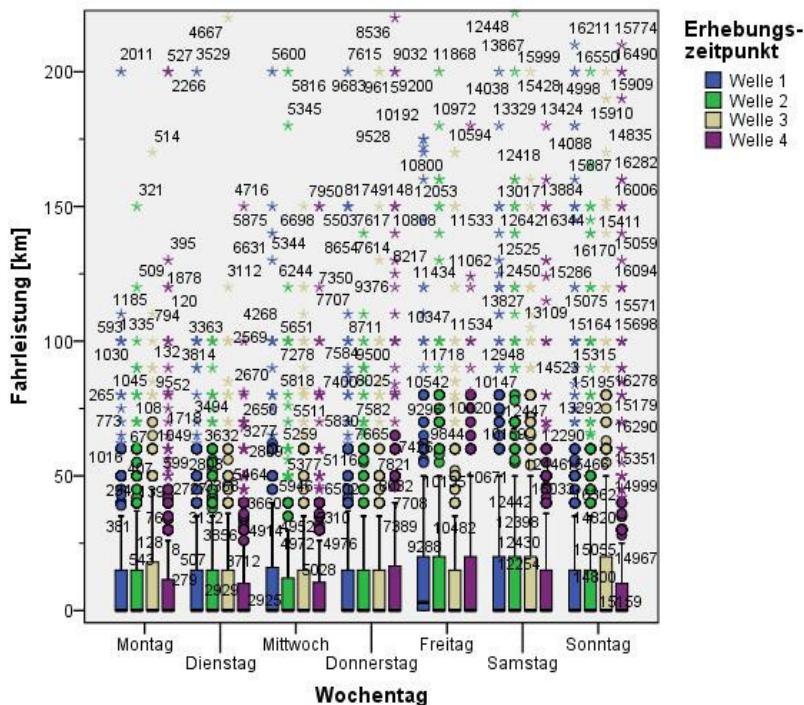


Abbildung 15: Boxplots der täglichen Fahrleistung in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen. Die Ordinate ist zur Gewährleistung der Lesbarkeit auf 200 km skaliert. Weitere Ausreißer sind vorhanden (bis MAX=760 km), jedoch nicht dargestellt.

In die zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Welle und Wochentag gingen die vollständigen Fahrleistungsangaben von 469 BF17-Teilnehmern ein. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Wochentag ( $\chi^2(20)=362.70$ ,  $p<.001$ ) und für den Interaktionseffekt verletzt ist ( $\chi^2(170)=880.69$ ,  $p<.001$ ), nicht jedoch für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5)= 5.21$ ,  $p=.391$ ). Zur Korrektur der Freiheitsgrade werden die Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Wochentag:  $\epsilon=.79$ ; Wochentag x Welle:  $\epsilon=.83$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich nur für den Wochentag ein signifikanter Effekt ( $F(4.73; 2'213.05)=9.766$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.02$ ; siehe Tabelle A 25 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle).

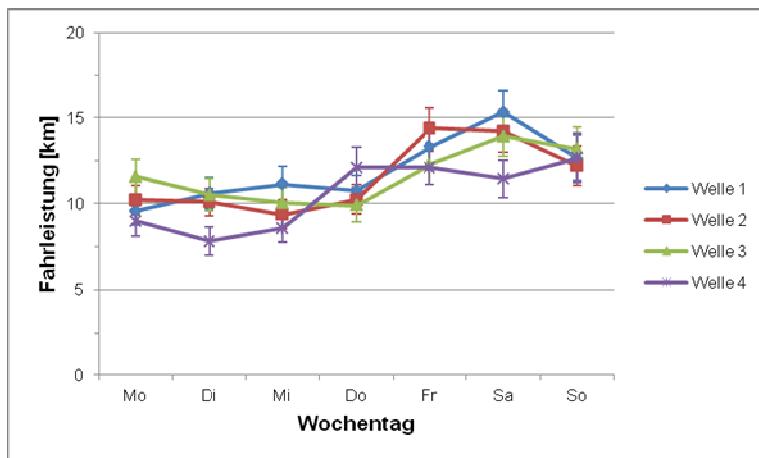


Abbildung 16: Verlaufsplot der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle für die Fahrleistung (MW, SE, n=469 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 16: Fahrleistung – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Wochentag. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Wochentag		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Montag	Dienstag	0.34	.524	1.000	-1.265	1.937
	Mittwoch	0.31	.560	1.000	-1.398	2.023
	Donnerstag	-0.66	.642	1.000	-2.619	1.303
	Freitag	-2.912*	.646	<.001	-4.885	-.939
	Samstag	-3.625*	.816	<.001	-6.116	-1.133
	Sonntag	-2.57	.864	.065	-5.210	.071
Dienstag	Mittwoch	-.02	.562	1.000	-1.741	1.693
	Donnerstag	-.99	.616	1.000	-2.875	.887
	Freitag	-3.249*	.686	<.001	-5.344	-1.153
	Samstag	-3.961*	.812	<.001	-6.442	-1.480
	Sonntag	-2.906*	.908	.031	-5.679	-.134
	Mittwoch	-.97	.607	1.000	-2.825	.884
Mittwoch	Donnerstag	-.97	.607	1.000	-2.825	.884
	Freitag	-3.225*	.700	<.001	-5.363	-1.086
	Samstag	-3.937*	.840	<.001	-6.503	-1.371
	Sonntag	-2.882*	.883	.025	-5.580	-.184
	Donnerstag	-2.25	.767	.072	-4.597	.088
	Samstag	-2.967*	.843	.010	-5.542	-.392
Freitag	Sonntag	-1.912	.897	.705	-4.653	.828
	Samstag	-.71	.860	1.000	-3.339	1.914
	Sonntag	.34	.864	1.000	-2.295	2.980
	Samstag	1.05	.878	1.000	-1.626	3.736

Wie aus Abbildung 16 hervorgeht, steigen in allen Wellen die Fahrleistungswerte zum Wochenende hin an. Paarweise Vergleiche zeigen, dass sich zu allen Wellen die Fahrleistungen

am Anfang und der Mitte der Woche jeweils von der Fahrleistung am Ende der Woche signifikant unterscheiden (siehe Tabelle 16). Es wird deutlich, dass am Anfang und der Mitte der Woche gegenüber dem Wochenende weniger Kilometer zurückgelegt werden: Montags weniger als freitags und samstags; dienstags und mittwochs weniger als freitags, samstags und sonntags. Weiterhin zeigt sich für donnerstags im Vergleich zu samstags ebenfalls eine kleinere Fahrleistung. Wie Abbildung 16 zeigt, geht diese zurück auf die Wellen 1 bis 3, während in Welle 4 die Fahrleistung am Donnerstag unter der am Samstag liegt. Die mittleren Differenzen liegen insgesamt zwischen 3 und 4 Kilometern.

Wie aus Abbildung 17 ersichtlich wird, weisen die unteren 75 % der Verteilung der betrachteten Teilstichprobe entweder *tägliche Fahrzeiten* von 0 Minuten (nicht gefahren) oder tägliche Fahrzeiten bis 15 oder 30 Minuten auf. An einzelnen Wochentagen und zu einzelnen Wellen werden tendenziell eher kürzere Fahrzeiten angegeben. Die mittleren Fahrzeiten liegen zwischen etwa 9 und etwa 16 Minuten Fahrzeit (Kategorienmitten auf der Skala) pro Wochentag und Welle. Tabellarische deskriptive Angaben pro Wochentag befinden sich getrennt für die Wellen in Tabelle A 26 bis Tabelle A 29 in Anhang B.

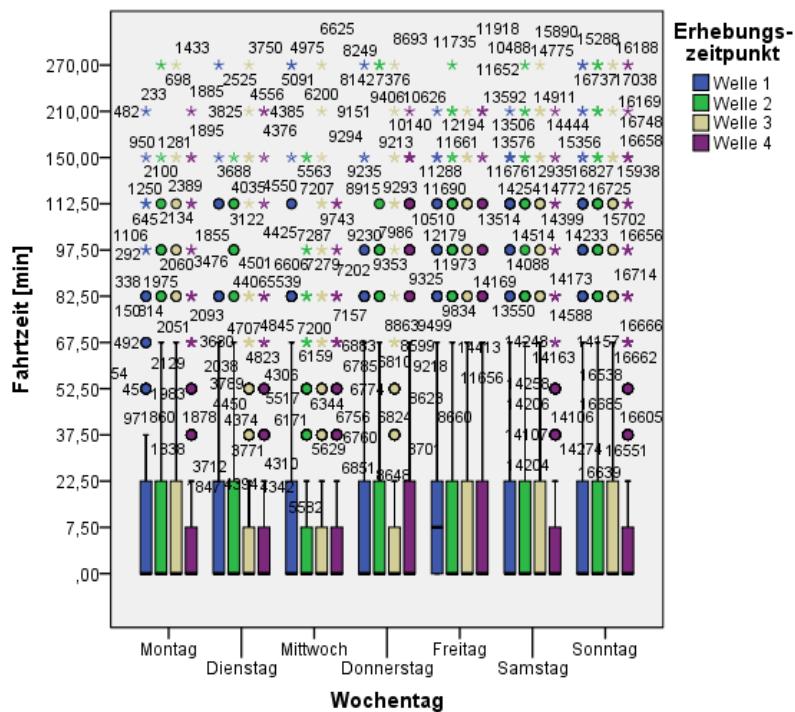


Abbildung 17: Boxplots der täglichen Fahrzeit in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen. Es ist zu beachten, dass der Erstellung der Boxplots die anhand der Kategorienmitten umkodierten Werte (z.B. 7,5 = bis 15 Minuten; 22,5 = bis 30 Minuten) zugrunde lagen.

Wie bei der Fahrleistung zeigen die ebenfalls in diesen Tabellen im Anhang aufgeführten Werte zu Schiefe und Kurtosis auch für die Fahrzeit rechtsschiefe und spitze Verteilungen an. Zum einen resultiert dies aus den vielen 0 Minuten Angaben bei nicht mobilen Tagen und zum anderen aus den vielen Ausreißern nach oben (wie ersichtlich in Abbildung 17). Um diese sehr deutlichen Abweichungen von der Normalverteilung zu reduzieren, wurden die Werte der höchsten Fahrzeitkategorie für die zweifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Welle und Wochentag ausgeschlossen. Dies betraf alle Fahrzeitwerte gleich 270 Minuten, die als Wert für die Angabe "bis 5 Stunden und mehr" vergeben worden waren. Damit wird zwar auch keine Normalverteilung erreicht (siehe Tabelle A 30 bis Tabelle

A 33 in Anhang B), aber Schiefe und Steilheit zugunsten der Normalverteilung teilweise verbessert.

In die ANOVA gingen schließlich personenabhängig die Fahrtzeitangaben von 476 BF17-Teilnehmern ein. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für beide Haupteffekte (Welle:  $\chi^2(5)=11.86$ ,  $p=.037$ ; Wochentag:  $\chi^2(20)=353.21$ ,  $p<.001$ ) und den Interaktionseffekt ( $\chi^2(170)=821.37$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade werden für alle Effekte die Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon=.98$ ; Wochentag:  $\epsilon=.80$ ; Wochentag x Welle:  $\epsilon=.84$ ). Die ANOVA ergibt einen signifikanten Haupteffekt für Welle,  $F(2.95; 1'400.78)=3.531$ ,  $p=.015$ ,  $\eta_p^2=.007$ , und einen signifikanten Haupteffekt für Wochentag,  $F(4.81; 2'283.80)=16.199$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.033$ . Der Interaktionseffekt wird ebenfalls signifikant,  $F(15.19; 7'212.70)=1.729$ ,  $p=.038$ ,  $\eta_p^2=.004$  (siehe Tabelle A 34 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle).

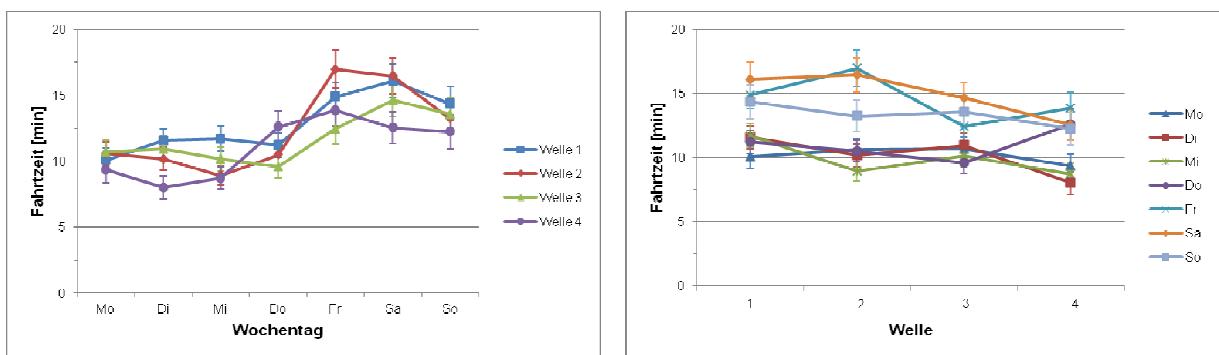


Abbildung 18: Verlaufsplots der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle für die Fahrtzeit – dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler ( $n=476$  BF17-Teilnehmer).

Tabelle 17: Fahrtzeit – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	0.43	.594	1.000	-1.139	2.008
	Welle 3	1.13	.576	.304	-.397	2.653
	Welle 4	1.796*	.644	.033	.091	3.502
Welle 2	Welle 3	0.69	.578	1.000	-.838	2.225
	Welle 4	1.36	.583	.120	-.183	2.907
Welle 3	Welle 4	0.67	.585	1.000	-.882	2.219

Wie Abbildung 18 (rechts) zeigt, ist der Haupteffekt für Welle global nicht derart interpretierbar, dass für alle Wochentage die Fahrtzeitwerte im Verlauf der Wellen nur steigen oder nur sinken. Es ergeben sich unterschiedliche Verläufe: Montags steigen über die ersten drei Wellen die Fahrtzeitmittelwerte an, zu Welle 4 sinken sie wieder. Dienstags, mittwochs und sonntags sinken die Fahrtzeitwerte von Welle 1 zu Welle 2, steigen dann zu Welle 3 an und sinken zu Welle 4 wieder ab. Donnerstags sinken im Verlauf der ersten drei Wellen die Fahrtzeitmittelwerte, zu Welle 4 steigen sie an. Freitags gehen die Fahrtzeitmittelwerte von

Welle 1 zu Welle 2 hoch, dann runter zu Welle 3 und zu Welle 4 wieder hoch. Samstags steigen die Fahrzeitmittelwerte von Welle 1 auf Welle 2 etwas an, zu Welle 3 und Welle 4 sinken sie ab.

Paarweise Vergleiche zeigen, dass sich die Fahrzeit zu Welle 1 von der Fahrzeit zu Welle 4 signifikant unterscheidet (siehe Tabelle 17). Es ergibt sich in Welle 1 eine längere Fahrzeit im Vergleich zu Welle 4. Die mittlere Differenz beträgt rechnerisch ca. 2 Minuten.

Der Haupteffekt des Wochentages (siehe Abbildung 18 links) lässt sich global derart interpretieren, dass die Fahrzeitmittelwerte in allen Wellen zum Wochenende hin ansteigen. Paarweise Vergleiche zeigen, dass sich die Fahrzeiten am Anfang und der Mitte der Woche jeweils von den Fahrzeiten am Ende der Woche signifikant unterscheiden (siehe Tabelle 18). Dabei ist die Fahrzeit an den Tagen am Anfang und der Mitte der Woche kürzer als an den Tagen des Wochenendes (montags, dienstags und mittwochs jeweils im Vergleich zu freitags bis sonntags; donnerstags jeweils im Vergleich zu freitags und samstags). Die mittleren Differenzen liegen dabei rechnerisch zwischen 3 und 5 Minuten.

Tabelle 18: Fahrzeit – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Wochentag. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert. Signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Wochentag		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Montag	Dienstag	0.00	.549	1.000	-1.680	1.672
	Mittwoch	0.30	.557	1.000	-1.397	2.003
	Donnerstag	-0.80	.615	1.000	-2.677	1.078
	Freitag	-4.364*	.688	<.001	-6.467	-2.262
	Samstag	-4.758*	.807	<.001	-7.223	-2.293
	Sonntag	-3.179*	.859	.005	-5.801	-.556
Dienstag	Mittwoch	0.31	.573	1.000	-1.442	2.056
	Donnerstag	-0.80	.652	1.000	-2.788	1.196
	Freitag	-4.361*	.735	<.001	-6.605	-2.116
	Samstag	-4.754*	.828	<.001	-7.285	-2.224
Mittwoch	Sonntag	-3.175*	.911	.011	-5.958	-.391
	Donnerstag	-1.10	.592	1.000	-2.912	.706
	Freitag	-4.668*	.725	<.001	-6.884	-2.452
	Samstag	-5.062*	.845	<.001	-7.644	-2.480
Donnerstag	Sonntag	-3.482*	.870	.002	-6.138	-.826
	Freitag	-3.565*	.799	<.001	-6.005	-1.125
	Samstag	-3.959*	.866	<.001	-6.604	-1.314
Freitag	Sonntag	-2.38	.905	.185	-5.143	.385
	Samstag	-0.39	.887	1.000	-3.103	2.316
	Sonntag	1.19	.890	1.000	-1.533	3.904
Samstag	Sonntag	1.58	.887	1.000	-1.131	4.290

### 3.6.3 BF17: Qualität der Übung im Zeitverlauf

Die Qualität der Übung im Zeitverlauf des BF17 wird abgebildet über die betrachteten Variablen zu den erlebten Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen (Summe der Tage pro Berichtswoche mit dem jeweiligen Umstand). Tabelle 19 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts* dar. Es ergeben sich zu allen betrachteten Zeitpunkten durchschnittlich pro Person zweieinhalb bis drei Tage mit Fahrt(en) innerorts in der Woche. In den Wellen 1 bis 3 ergeben sich für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe drei oder mehr Tage mit Fahrt(en) innerorts in der Woche. In Welle 4 ergeben sich für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe zwei oder mehr Tage mit Fahrt(en) innerorts in der Woche.

Tabelle 19: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	2.74	0.08	0	7	1	3	4	0.30	0.10	-0.71	0.20
2	611	2.76	0.08	0	7	1	3	4	0.36	0.10	-0.66	0.20
3	611	2.70	0.08	0	7	1	3	4	0.37	0.10	-0.59	0.20
4	611	2.40	0.08	0	7	1	2	4	0.55	0.10	-0.41	0.20

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 19 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten sind leicht rechtsschief und etwas flacher im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5) = 36.09$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon=.96$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.89; 1'760.01)=8.147$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.01$  (siehe Abbildung 19 für den Verlaufsplot und Tabelle A 35 für die vollständige ANOVA Tabelle).

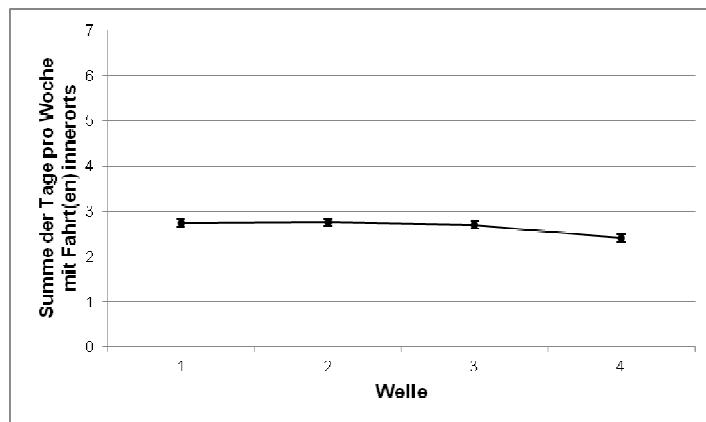


Abbildung 19: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 20: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-0.01	.082	1.000	-.228	.205
	Welle 3	0.05	.084	1.000	-.174	.272
	Welle 4	.340*	.090	.001	.102	.579
Welle 2	Welle 3	0.06	.077	1.000	-.143	.264
	Welle 4	.352*	.085	.000	.127	.576
Welle 3	Welle 4	.291*	.075	.001	.093	.489

Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 20 – zeigen, dass in Welle 4 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe der anderen drei Wellen. Im Vergleich zu den anderen drei Wellen wird in Welle 4 durchschnittlich ein guter viertel Tag weniger mit Fahrt(en) innerorts in der Woche berichtet.

Tabelle 21 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße* dar. Es ergeben sich zu allen betrachteten Zeitpunkten durchschnittlich pro Person etwa zwei Tage mit Fahrt(en) auf der Landstraße in der Woche. Für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe ergeben sich zwei oder mehr Tage mit Fahrt(en) auf der Landstraße in der Woche.

Tabelle 21: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	2.11	0.08	0	7	0	2	3	0.63	0.10	-0.62	0.20
2	611	2.15	0.08	0	7	1	2	3	0.67	0.10	-0.46	0.20
3	611	2.09	0.07	0	7	1	2	3	0.66	0.10	-0.42	0.20
4	611	1.92	0.07	0	7	0	2	3	0.89	0.10	0.11	0.20

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 21 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten sind leicht rechtsschief und etwas flacher im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5)=22.49$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon=.98$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.93; 1'785.73)=4.020$ ,  $p=.008$ ,  $\eta_p^2=.007$  (siehe Abbildung 20 für den Verlaufsplot und Tabelle A 36 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle).

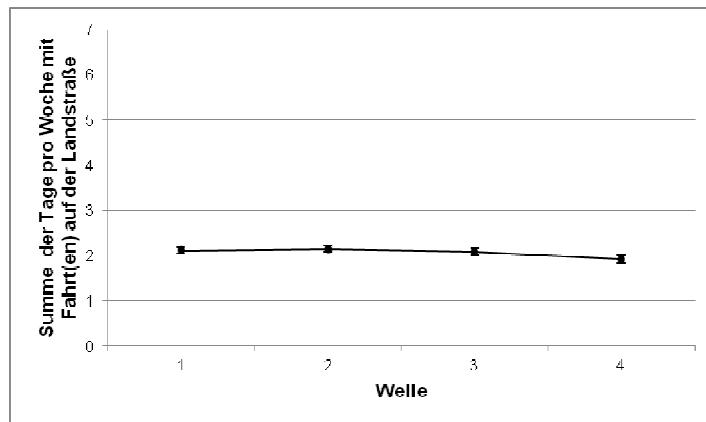


Abbildung 20: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 22 – zeigen, dass in Welle 4 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe in Welle 2. Im Vergleich zu Welle 2 wird in Welle 4 durchschnittlich ein knapper viertel Tag weniger mit Fahrt(en) auf der Landstraße in der Woche berichtet.

Tabelle 22: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-0.04	.075	1.000	-.235	.160
	Welle 3	0.02	.075	1.000	-.173	.223
	Welle 4	0.19	.078	.074	-.011	.400
Welle 2	Welle 3	0.06	.070	1.000	-.123	.248
	Welle 4	.232*	.071	.007	.044	.421
Welle 3	Welle 4	0.17	.066	.060	-.004	.345

Tabelle 23 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn* dar. Es ergeben sich zu allen betrachteten Zeitpunkten durchschnittlich pro Person weniger als ein halbes Mal pro Woche mit Fahrt(en) auf der Autobahn. In Welle 1 geben dreiviertel der Teilstichprobe kein Fahren auf der Autobahn an. In den Wellen 2 bis 4 berichten nur 25 % der Teilstichprobe mindestens einen Tag mit Fahrt(en) auf der Autobahn in der Woche.

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 23 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten sind rechtsschief und ihr Verlauf spitzer im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5)=6.93$ ,  $p=.226$ ) nicht verletzt ist. Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich kein signifi-

kanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(3; 1'830)=1.645$ ,  $p=.177$ ,  $\eta_p^2=.003$  (siehe Abbildung 21 für den Verlaufsplot und Tabelle A 37 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle).

Tabelle 23: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	$P_{25\%}$	$P_{50\%}$	$P_{75\%}$	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	0.36	0.03	0	5	0	0	0	2.56	0.10	8.00	0.20
2	611	0.42	0.04	0	6	0	0	1	3.01	0.10	12.17	0.20
3	611	0.43	0.04	0	6	0	0	1	3.02	0.10	11.08	0.20
4	611	0.39	0.03	0	5	0	0	1	2.57	0.10	8.34	0.20

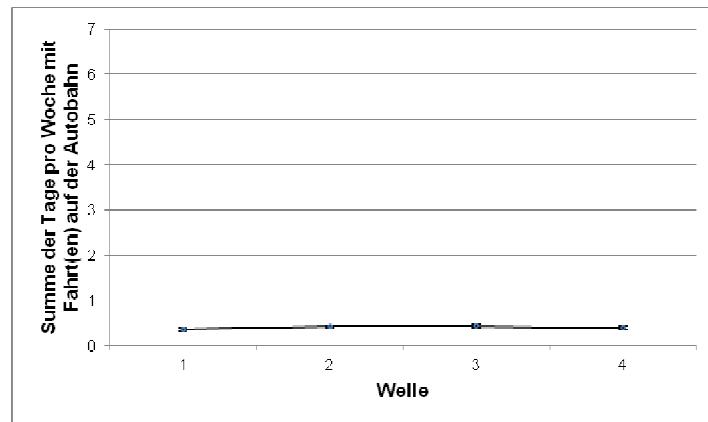


Abbildung 21: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 24 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn* dar. Es ergeben sich in den Wellen 1, 2 und 4 im Mittel pro Person etwa zwei Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Woche. In Welle 3 ergeben sich durchschnittlich pro Person etwa zweieinhalb Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Woche. Für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe ergeben sich in jeder Welle zwei oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Woche.

Tabelle 24: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	$P_{25\%}$	$P_{50\%}$	$P_{75\%}$	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	1.84	0.07	0	7	0	2	3	0.85	0.10	0.27	0.20
2	611	1.95	0.07	0	7	1	2	3	0.71	0.10	-0.05	0.20
3	611	2.43	0.07	0	7	1	2	4	0.43	0.10	-0.37	0.20
4	611	2.06	0.07	0	7	1	2	3	0.72	0.10	-0.05	0.20

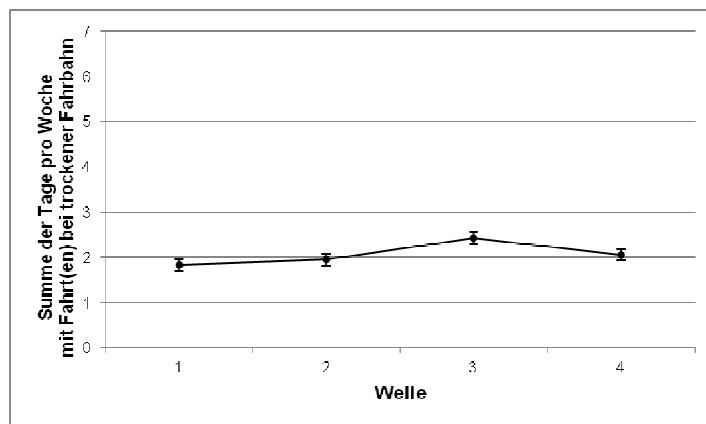


Abbildung 22: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 24 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten der ersten Befragungswelle sind leicht rechtsschief und etwas spitzer im Vergleich zur Normalverteilung. Die Daten der Wellen 2 bis 4 sind leicht rechtsschief und etwas flacher im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5)=36.09$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer verwendet (Welle:  $\epsilon=.96$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für Welle,  $F(2.88; 1756.48) = 20.824$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.03$  (siehe Abbildung 22 für den Verlaufsplot und Tabelle A 38 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle). Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 25 – zeigen, dass in Welle 3 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe in den anderen drei Wellen. Im Vergleich zu Welle 3 wird in den anderen Wellen durchschnittlich ein knapper halber Tag weniger mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Woche berichtet.

Tabelle 25: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-0.11	.076	.900	-.311	.092
	Welle 3	-.592*	.079	.000	-.803	-.382
	Welle 4	-0.22	.089	.071	-.459	.011
Welle 2	Welle 3	-.483*	.077	.000	-.687	-.278
	Welle 4	-0.11	.081	.960	-.330	.101
Welle 3	Welle 4	.368*	.075	.000	.171	.566

Tabelle 26: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	1.04	0.05	0	7	0	1	2	1.40	0.10	1.82	0.20
2	611	0.97	0.05	0	5	0	1	2	1.27	0.10	1.38	0.20
3	611	0.42	0.03	0	5	0	0	1	2.23	0.10	5.63	0.20
4	611	0.46	0.03	0	5	0	0	1	1.77	0.10	3.38	0.20

Tabelle 26 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen* dar. Es ergibt sich in Welle 1 und 2 durchschnittlich pro Person jeweils etwa ein Tag mit Fahrt(en) bei Regen in der Woche. Für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe ergeben sich in diesen beiden Wellen ein oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei Regen in der Woche. In Welle 3 und 4 ist es durchschnittlich pro Person jeweils etwa ein halbes Mal pro Woche mit Fahrt(en) bei Regen. In diesen beiden Wellen ergeben sich lediglich für ein Viertel der betrachteten Teilstichprobe ein oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei Regen in der Woche.

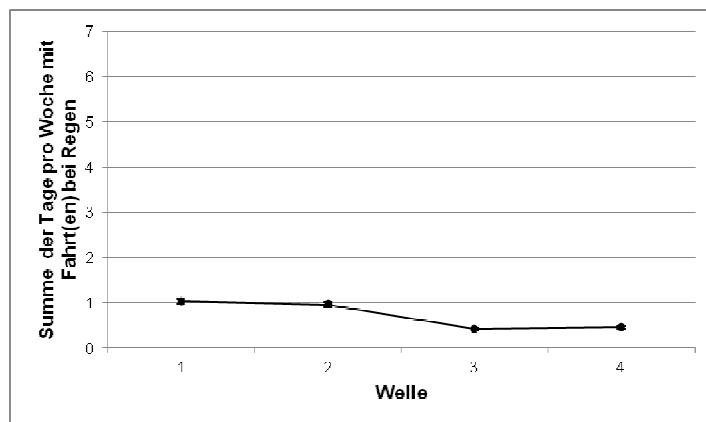


Abbildung 23: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 26 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten aller Wellen sind leicht rechtsschief und etwas spitzer im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5) = 131.56$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\varepsilon= .89$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.66; 1'623.79)=80.404$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.12$  (siehe Abbildung 23 für den Verlaufsplot und Tabelle A 39 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle). Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 27 – zeigen, dass in den Wellen 1 und 2 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen signifikant verschieden ist von den entsprechenden Summen in den Wellen 3 und 4. Im Vergleich zu den ersten beiden

Wellen wird in den letzten beiden Wellen durchschnittlich ein halber Tag weniger mit Fahrt(en) bei Regen in der Woche berichtet.

Tabelle 27: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	0.07	.057	1.000	-.079	.223
	Welle 3	.615*	.056	.000	.468	.763
	Welle 4	.573*	.056	.000	.425	.721
Welle 2	Welle 3	.543*	.047	.000	.418	.669
	Welle 4	.501*	.050	.000	.369	.633
Welle 3	Welle 4	-0.04	.038	1.000	-.144	.059

Unter allen über alle Wochentage und Wellen bejahten Fahrbahnzuständen (n=7'034) kommt insgesamt nur 193 Mal (2.7 %) der Fahrbahnzustand "bei Schneefall oder Eis" vor. Aufgrund des geringen Vorkommens dieses Fahrbahnzustandes wurde von einer varianzanalytischen Prüfung eines Zeiteffekts abgesehen.

Tabelle 28 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht* dar. Es ergeben sich in den Wellen 1, 2 und 4 durchschnittlich pro Person etwa zwei Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Woche. In Welle 3 ergeben sich durchschnittlich pro Person etwa zweieinhalb Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Woche. Zu allen betrachteten Zeitpunkten ergeben sich für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe zwei oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Woche.

Tabelle 28: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	2.09	0.07	0	7	1	2	3	0.77	0.10	-0.04	0.20
2	611	2.30	0.07	0	7	1	2	3	0.66	0.10	-0.21	0.20
3	611	2.52	0.07	0	7	1	2	4	0.44	0.10	-0.50	0.20
4	611	2.24	0.07	0	7	1	2	3	0.57	0.10	-0.40	0.20

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 28 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten aller Wellen sind leicht rechtsschief und etwas flacher im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5) = 20.55$ ,  $p=.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\varepsilon=.98$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.93;$

$1'788.07=10.549$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.02$  (siehe Abbildung 24 für den Verlaufsplot und Tabelle A 40 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle). Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 29 – zeigen, dass in Welle 3 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe der anderen drei Wellen. Im Vergleich zu Welle 3 wird in den anderen Wellen durchschnittlich ein viertel oder ein halber Tag weniger mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Woche berichtet. Weiterhin ist auch die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht zu Welle 2 größer im Vergleich zur Summe in Welle 1. In diesem Fall wird durchschnittlich ein knapper viertel Tag weniger mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Woche berichtet.

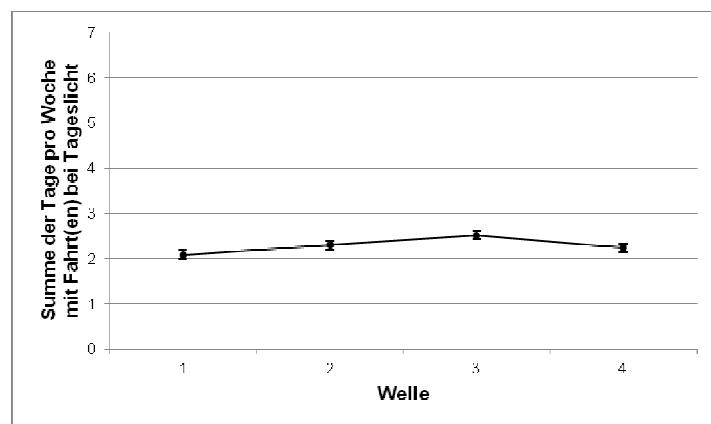


Abbildung 24: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 29: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-.209*	.076	.037	-.411	-.008
	Welle 3	-.427*	.078	.000	-.633	-.221
	Welle 4	-0.15	.084	.458	-.371	.073
Welle 2	Welle 3	-.218*	.074	.021	-.415	-.021
	Welle 4	0.06	.078	1.000	-.145	.266
Welle 3	Welle 4	.278*	.072	.001	.087	.470

Tabelle 30 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung* dar. Es ergibt sich in Welle 1 und 2 durchschnittlich pro Person jeweils etwa ein Tag mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Woche. Für die Hälfte der betrachteten Teilstichprobe ergeben sich in diesen beiden Wellen ein oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Woche. In Welle 3 und 4 wird durchschnittlich pro Person jeweils etwa ein gutes halbes Mal mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Woche angegeben. In

diesen beiden Wellen ergeben sich lediglich für ein Viertel der betrachteten Teilstichprobe ein oder mehr Tage mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Woche.

Tabelle 30: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	1.24	0.06	0	7	0	1	2	1.36	0.10	1.58	0.20
2	611	1.11	0.05	0	7	0	1	2	1.47	0.10	1.99	0.20
3	611	0.61	0.04	0	5	0	0	1	1.96	0.10	4.05	0.20
4	611	0.58	0.04	0	7	0	0	1	2.36	0.10	6.99	0.20

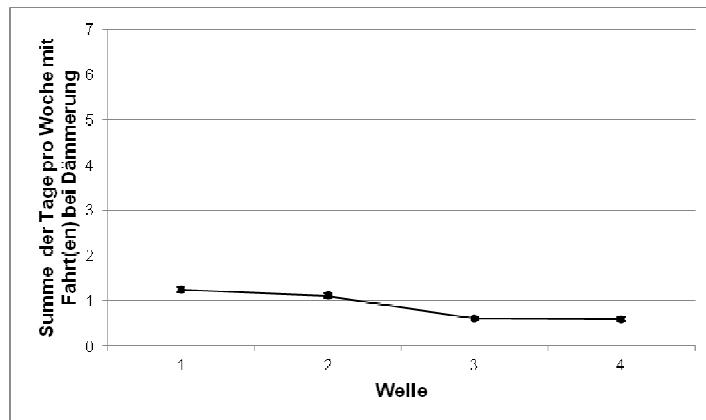


Abbildung 25: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 30 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten aller Wellen sind leicht rechtsschief und etwas spitzer im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5) = 104.14$ ,  $p<.001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon=.91$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.72; 1'656.00)=75.205$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.11$  (siehe Abbildung 25 für den Verlaufsplot und Tabelle A 41 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle).

Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 31 – zeigen, dass in den Wellen 1 und 2 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe in den Wellen 3 und 4. Im Vergleich zu den ersten beiden Wellen wird in den letzten beiden Wellen durchschnittlich ein halber Tag weniger mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Woche berichtet.

Tabelle 31: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	0.13	.057	.116	-.017	.286
	Welle 3	-.630*	.059	.000	.473	.788
	Welle 4	.661*	.061	.000	.500	.823
Welle 2	Welle 3	.496*	.053	.000	.354	.638
	Welle 4	.527*	.055	.000	.381	.673
	Welle 3	0.03	.043	1.000	-.083	.145

Tabelle 32 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die *Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht* dar. Es ergibt sich in Welle 1 durchschnittlich ein knappes Dreiviertel Mal, zu den drei anderen Wellen durchschnittlich pro Person weniger als ein halbes Mal mit Fahrt(en) bei Nacht in der Berichtswoche. In den Wellen 1 und 2 berichten lediglich 25 % der Teilstichprobe mindestens einen Tag mit Fahrt(en) bei Nacht in der Woche. In den Wellen 3 und 4 geben mehr als Dreiviertel der Teilstichprobe kein Fahren bei Nacht an.

Tabelle 32: Deskriptive Angaben zur Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht – Darstellung pro Welle.

Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>	Schiefe	SE Schiefe	Kurtosis	SE Kurtosis
1	611	0.70	0.04	0	6	0	0	1	1.90	0.10	4.16	0.20
2	611	0.43	0.03	0	5	0	0	1	2.18	0.10	6.17	0.20
3	611	0.18	0.02	0	5	0	0	0	4.44	0.10	26.99	0.20
4	611	0.15	0.02	0	5	0	0	0	4.27	0.10	24.57	0.20

In die dazu gehörige einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen die vollständigen Angaben von 611 BF17-Teilnehmern ein. Anhand der in Tabelle 32 dargestellten Werte zu Schiefe und Kurtosis werden Abweichungen von der Normalverteilung deutlich. Die Daten aller Wellen sind rechtsschief und spitzer im Vergleich zur Normalverteilung. Der Mauchly Test zeigt, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle ( $\chi^2(5) = 220.98$ ,  $p < .001$ ) verletzt ist. Zur Korrektur der Freiheitsgrade wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (Welle:  $\epsilon = .81$ ). Im Ergebnis der Varianzanalyse zeigt sich ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle,  $F(2.44; 1'488.18) = 90.199$ ,  $p < .001$ ,  $\eta_p^2 = .13$  (siehe Abbildung 26 für den Verlaufssplot und Tabelle A 42 in Anhang B für die vollständige ANOVA Tabelle). Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 33 – zeigen, dass in Welle 1 die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht signifikant verschieden ist von der entsprechenden Summe in den anderen drei Wellen. Im Vergleich zu Welle 1 wird in den anderen Wellen durchschnittlich ein Viertel oder ein halber Tag weniger mit Fahrt(en) bei Nacht in der Woche berichtet. Weiterhin ist die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht zu Welle 2 größer im

Vergleich zu Welle 3 und 4. In diesen Fällen wird durchschnittlich etwa ein Viertel Tag weniger mit Fahrt(en) bei Nacht in der Woche angegeben.

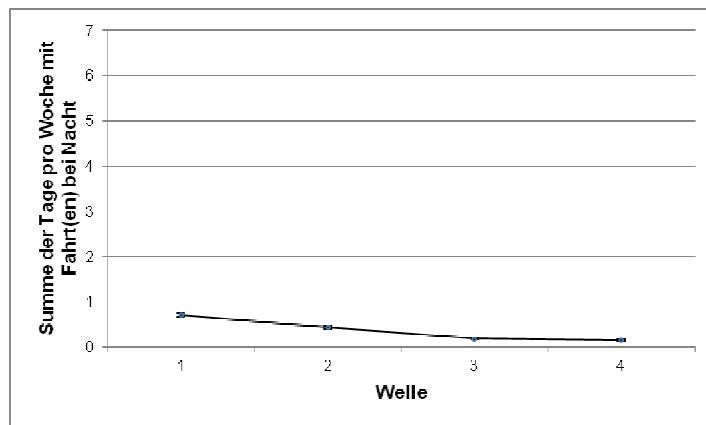


Abbildung 26: Verlaufsplot der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Tabelle 33: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	.272*	.046	.000	.149	.394
	Welle 3	.519*	.042	.000	.409	.629
	Welle 4	.552*	.043	.000	.438	.665
Welle 2	Welle 3	.247*	.034	.000	.158	.337
	Welle 4	.280*	.034	.000	.190	.370
Welle 3	Welle 4	0.03	.027	1.000	-.038	.103

### 3.6.4 BF17: Fahrtziele im Zeitverlauf

Unter allen über alle Wochentage und Wellen bejahten Fahrtzielen (n=8'207) kommt insgesamt nur 41 Mal (0.50 %) das Fahrtziel "Übungsfahrt" vor. Aufgrund des geringen Vorkommens dieses Fahrtziels wurde von einer varianzanalytischen Prüfung eines Zeiteffekts abgesehen.

Für die vier häufigsten Fahrtziele wurden Varianzanalysen zur Prüfung eines Zeiteffekts (Woche) gerechnet. Tabelle 34 stellt pro Welle die deskriptiven Angaben für die pro Woche berechneten Summen der Tage mit dem jeweiligen Fahrtziel dar. Es ergeben sich für die vier betrachteten Fahrtziele zu allen betrachteten Zeitpunkten durchschnittlich pro Person ein halbes bis ein ganzes Mal in der Woche. In alle Varianzanalysen mit Messwiederholung für den Faktor Welle gingen jeweils die Angaben von 611 Fahranfängern ein.

Tabelle 34: Deskriptive Angaben zur Wochensumme der Anzahl der Tage mit einem bestimmten Fahrziel – Darstellung pro Welle (n.b. = nicht berücksichtigt).

Fahrziel	Welle	n	MW	SE	MIN	MAX	P <sub>25%</sub>	P <sub>50%</sub>	P <sub>75%</sub>
private Fahrt	1	613	1.05	0.05	0	7	0	1	2
	2	613	0.98	0.04	0	6	0	1	2
	3	611	1.02	0.05	0	7	0	1	1
	4	613	0.94	0.05	0	6	0	1	2
Haushaltserledigungen	1	613	0.95	0.05	0	7	0	1	1
	2	613	0.91	0.05	0	7	0	1	1
	3	611	0.85	0.04	0	7	0	1	1
	4					n.b.			
Schule, Ausbildungs-, Arbeitsplatz	1	613	0.96	0.06	0	6	0	0	1
	2	613	0.93	0.06	0	6	0	0	1
	3	611	0.85	0.06	0	7	0	0	1
	4	613	0.61	0.05	0	7	0	0	1
Freizeitfahrt	1	613	0.68	0.04	0	6	0	0	1
	2	613	0.70	0.05	0	7	0	0	1
	3	611	0.65	0.04	0	7	0	0	1
	4	613	0.51	0.04	0	7	0	0	1

Für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrziel "private Fahrt" (prF) zeigt der Mauchly Test, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle verletzt ist ( $\chi^2(5)=12.55$ ,  $p=.028$ ). Zur Korrektur der Freiheitsgrade des Faktors Welle wird der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (private Fahrt:  $\epsilon=.99$ ). Für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrziel "Haushaltserledigungen" (HH) zeigt der Mauchly Test, dass die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle nicht verletzt ist ( $\chi^2(2)=1.44$ ,  $p=.487$ ). Im Ergebnis beider Varianzanalysen zeigt sich kein signifikanter Effekt für den Faktor Welle (prF:  $F(2.96; 1'804.26)=1.156$ ,  $p=.325$ ,  $\eta_p^2=.002$ ; HH:  $F(2; 1'220)=1.833$ ,  $p=.160$ ,  $\eta_p^2=.003$ ; siehe Abbildung 27 für Verlaufsplots sowie Tabelle A 89 und Tabelle A 90 in Anhang B für die vollständigen ANOVA Tabellen).

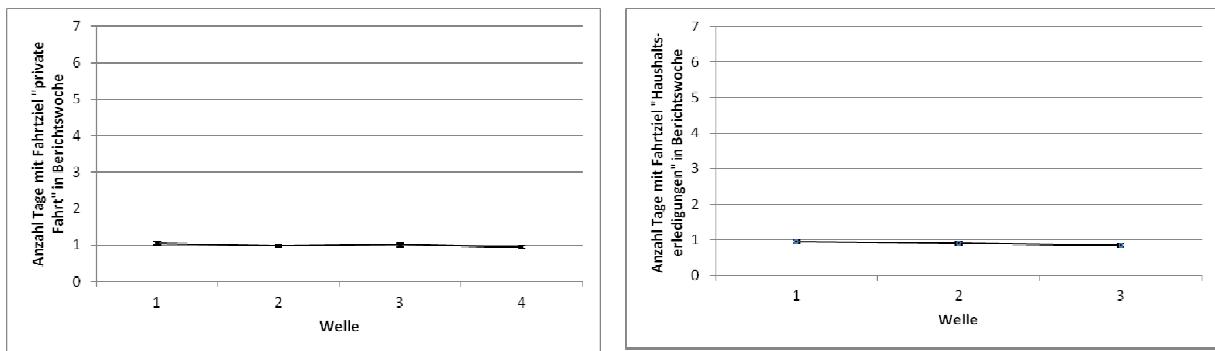


Abbildung 27: Verlaufsplots der einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit den Fahrzielen "private Fahrt" und "Haushaltserledigungen" (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

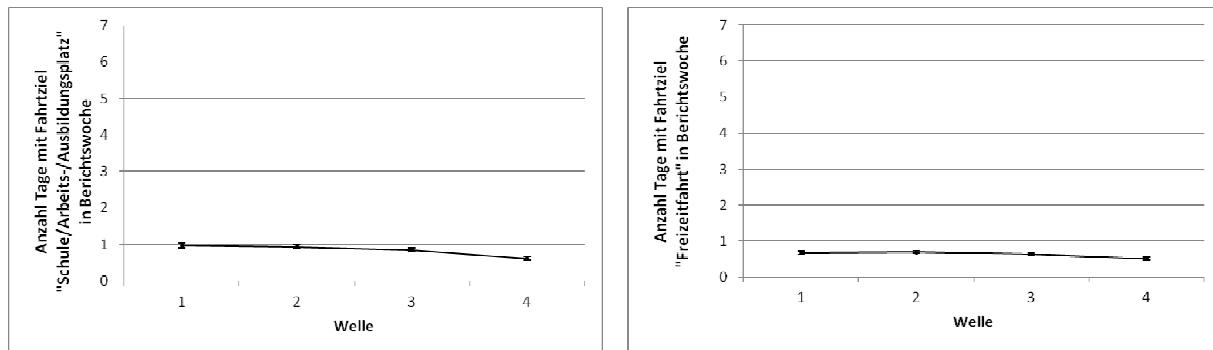


Abbildung 28: Verlaufsplots der einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit den Fahrtzielen "Schule, Ausbildung-, Arbeitsplatz" und "Freizeitfahrten" (MW, SE, n=611 BF17-Teilnehmer).

Weiterhin ist sowohl für die Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrtziel "Schule, Ausbildungs-, Arbeitsplatz" (SAA) als auch für die mit dem Fahrtziel "Freizeitfahrt" (FF) die Sphärizitätsannahme für den Haupteffekt Welle (SAA:  $\chi^2(5)=38.13$ ,  $p<.001$ ; FF:  $\chi^2(5)=12.95$ ,  $p=.024$ ) verletzt. Zur Korrektur der Freiheitsgrade des Faktors Welle wird in beiden Fällen ebenfalls der Greenhouse-Geisser-Schätzer der Sphärizität verwendet (SAA:  $\epsilon=.96$ ; FF:  $\epsilon=.99$ ). Im Ergebnis beider Varianzanalysen zeigt sich jeweils ein signifikanter Effekt für den Faktor Welle (SAA:  $F(2.88; 1'756.50)=16.179$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.03$ ; FF:  $F(2.96; 1'804.03)=6.949$ ,  $p<.001$ ,  $\eta_p^2=.01$ ; siehe Abbildung 28 für Verlaufsplots sowie Tabelle A 91 und Tabelle A 92 in Anhang B für die vollständigen ANOVA Tabellen).

Tabelle 35: Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrtziel "Schule, Ausbildungs-, Arbeitsplatz" – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	.029	.056	1.000	-.120	.179
	Welle 3	.115	.057	.260	-.035	.264
	Welle 4	.357*	.063	.000	.189	.525
Welle 2	Welle 3	.085	.056	.771	-.063	.233
	Welle 4	.327*	.057	.000	.178	.477
Welle 3	Welle 4	.242*	.052	.000	.105	.380

Tabelle 36: Wochensumme der Anzahl der Tage mit dem Fahrtziel "Freizeitfahrt" – Ergebnisse der paarweisen Vergleiche für den Faktor Welle. Die p-Werte wurden von SPSS Bonferroni korrigiert, signifikante Unterschiede der mittleren Differenzen sind mit \* gekennzeichnet.

Welle		Mittlere Differenz	SE	p	95% CI der Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
Welle 1	Welle 2	-0.02	.047	1.000	-.143	.104
	Welle 3	0.03	.047	1.000	-.091	.160
	Welle 4	.167*	.046	.002	.045	.289
Welle 2	Welle 3	0.05	.044	1.000	-.064	.172
	Welle 4	.187*	.043	.000	.072	.301
Welle 3	Welle 4	.133*	.042	.011	.021	.244

Die Bonferroni korrigierten Ergebnisse der paarweisen Vergleiche – dargestellt in Tabelle 35 und Tabelle 36 – zeigen für beide Fahrtziel-Variablen, dass in Welle 4 ihre Werte signifikant verschieden sind von den Werten der anderen drei Wellen. Beide Fahrtziele werden im Vergleich zu den anderen drei Wellen seltener in Welle 4 berichtet.

Wie Abbildung 29 zeigt, ergeben sich beim Fahrtziel "Urlaub, Ausflug" tatsächlich höhere Fahrleistungen und entsprechend auch höhere Fahrtzeiten. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass Urlaubs- / Ausflugsfahrten im Vergleich zu den anderen dargestellten Fahrtzielen deutlich seltener berichtet wurden (siehe Angaben zur Anzahl der berücksichtigten Fälle pro Fahrtziel am rechten Rand der rechten Grafik in Abbildung 29).

Tabellarische deskriptive Angaben zu Fahrleistung und Fahrtzeit für alle betrachteten Fahrtziele finden sich getrennt für die Wellen in Tabelle A 93 bis Tabelle A 96 in Anhang B. In diesen Tabellen zeigt sich für die vier häufigsten Fahrtziele, dass diese im Wesentlichen mit durchschnittlichen Fahrleistungen zwischen 25 und 41 km und Fahrtzeiten zwischen einer halben und einer dreiviertel Stunde einhergehen. Hinsichtlich der Verteilungen der Fahrleistung und der Fahrtzeit zeigt Abbildung 29: Die 75%-Perzentile der Fahrleistung liegen in den vier Wellen zwischen 30 und 40 km für die Fahrtziele "Haushaltserledigungen", "Freizeitfahrt" und "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz". Die für diese drei Fahrtziele dazugehörigen 75%-Perzentile der Fahrzeit liegen in allen vier Wellen bei 45 Minuten. Nur beim Fahrtziel "private Fahrt" liegen diese in den vier Wellen etwas höher (75%-Perzentile: zwischen 45 und 50 km; bei 60 min). Insgesamt zeigen die in Abbildung 29 ersichtlichen Ausreißer bei den vier häufigsten Fahrtzielen auch, dass diese Fahrtziele ebenfalls das Potential für höhere Fahrleistungen und Fahrtzeiten bieten.

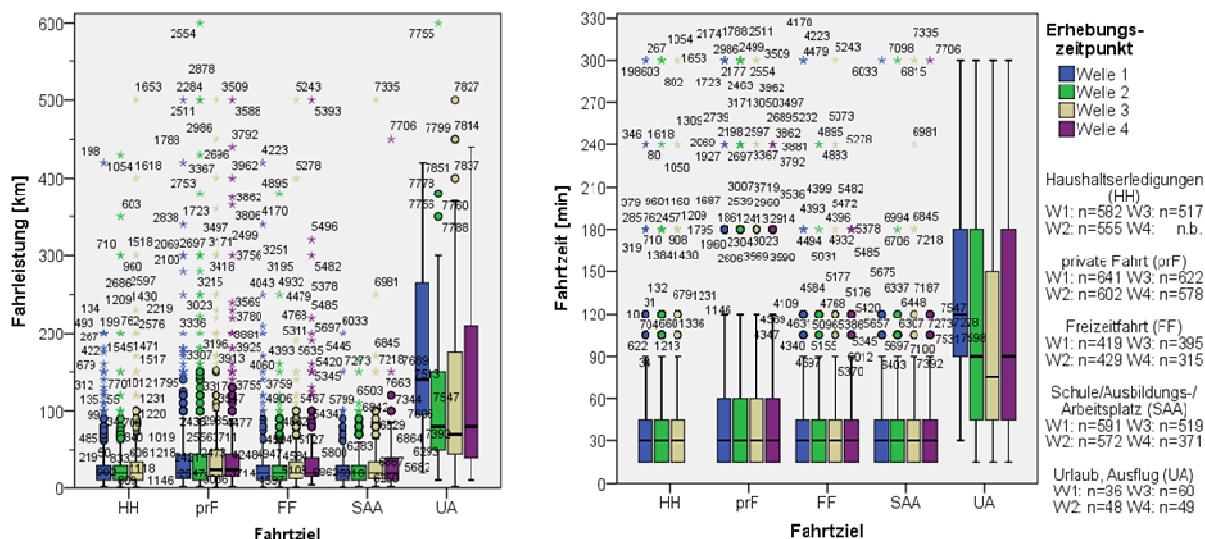


Abbildung 29: Boxplots der Fahrleistung (links) und der Fahrtzeit (rechts) in der jeweiligen Berichtswoche aller 4 Wellen für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug". Die Ordinate der Fahrleistung ist zur Gewährleistung der Lesbarkeit auf 600 km skaliert. Weitere Ausreißer sind vorhanden (bis MAX = 760 km), jedoch nicht dargestellt. Da die Fahrtzeitenwerte die Skalenobergrenzen der Kategorien berücksichtigen, lassen sich die Zeiten direkt ablesen (d.h. Skalenwert 60 = 60 Minuten = 1 Stunde).

Diese deskriptive Beschreibung spiegelt sich auch in den Korrelationen der Fahrtziele mit den Fahrleistungs- und Fahrtzeitwerten wider (siehe Tabelle 37). Nur beim Fahrtziel "Urlaub, Ausflug" finden sich bedeutsame mittlere Korrelationen um .40 mit den Fahrleistungs- und Fahrtzeitwerten. Bei den vier häufigsten Fahrtzielen ergeben sich keine signifikanten Korrela-

tionen oder nur geringe signifikante Korrelationen kleiner .16 mit den Fahrleistungs- und Fahrzeitwerten.

Tabelle 37: Korrelationen der betrachteten Fahrtziele mit der Fahrleistung und der Fahrzeit. Die Darstellung erfolgt für die Wellen 1 bis 3 zusammen und Welle 4 einzeln aufgrund der Nichtberücksichtigung des Fahrtziels "Haushaltserledigungen" (= HH; prF = private Fahrt; FF = Freizeitfahrt; SAA = Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz; UA = Urlaub, Ausflug)

		HH	prF	FF	SAA	UA
<b>W1-3</b>	<b>Fahrleistung</b>	r=-.04, p=.007	r=.13, p<.001	r=-.04, p=.012	r=-.08, p<.001	r=.40, p<.001
	<b>Fahrtdauer</b>	r=.00, p=.940	r=.15, p<.001	r=-.01, p=.441	r=-.08, p<.001	r=.36, p<.001
<b>W4</b>	<b>Fahrleistung</b>	n.b.	r=.07, p=.005	r=.01, p=.829	r=-.07, p=.006	r=.40, p<.001
	<b>Fahrtdauer</b>	n.b.	r=.08, p=.002	r=.02, p=.418	r=-.07, p=.008	r=.37 p<.001

## 3.7 Ergebniszusammenfassung Sekundäranalyse

### 3.7.1 Repräsentativität der Stichprobe

Die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 ist hinsichtlich der Geschlechtsverteilung mit der Grundgesamtheit vergleichbar. Hinsichtlich der regionalen Verteilung sind in der Teilstichprobe Teilnehmer aus den neuen Bundesländern unterrepräsentiert und aus den alten Bundesländern überrepräsentiert. Dies resultiert zum einen aus der Zusammensetzung der Grundgesamtheit. In dieser lagen die Anteile der Fahranfänger aus den fünf neuen Bundesländern zwischen 2.1 % und 5.6 % (siehe Tabelle 5) und damit – abgesehen von den Stadtstaaten – eher auf den unteren und mittleren Rangplätzen der Häufigkeitsverteilung. Zum anderen resultiert dies aus dem Fortschreiten der Zeit. Hierunter fällt (1) der bei Längsschnittdesigns üblicherweise auftretende Stichprobenschwund. Weiterhin wurden (2) im Verlauf der Erhebungszeit Befragte volljährig und wechselten damit den Status vom aktiven BF17-Teilnehmer zum ehemaligen BF17-Teilnehmer. Bei den anfangs bereits für den Modellversuch knapp besetzten Teilnehmerzahlen in den fünf neuen Bundesländern fielen dadurch im Verlauf der Erhebungszeit in vier der fünf neuen Bundesländer noch wesentlich Teilnehmer aus der Stichprobe heraus (zwischen -0.8 % in Brandenburg und -2.3 % in Thüringen). Die Gültigkeit der Ergebnisse der vorliegenden Sekundäranalyse ist also gegenüber der Grundgesamtheit hinsichtlich des Geschlechts nicht eingeschränkt, hinsichtlich der regionalen Verteilung allerdings eingeschränkt.

Im Vergleich zu 17-Jährigen allgemein ergaben sich bereits für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 soziodemografische und –ökonomische Unterschiede (z.B. Geschlecht, Schulabschluss, berufliche Ausbildungssituation, Personenzahl im Haushalt sowie Schulabschluss und berufliche Stellung der Eltern). Diese Unterschiede gegenüber 17-Jährigen wurden auch in der betrachteten Teilstichprobe – beispielhaft aufgezeigt für das Geschlecht, den Schulabschluss der BF17-Teilnehmer und die berufliche Tätigkeit der Eltern – gefunden und schränken die Gültigkeit der hier berichteten Ergebnisse entsprechend ein. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass diese Unterschiede derart sind, dass „Jugendliche aus besser (aus-)gebildeten oder ökonomisch besser gestellten Familien... als 18-Jährige die Fahrerlaubnis eher [erwerben] bzw. ... als 17-Jährige vermehrt am Modellversuch teil[nehmen]“ (Funk & Grüninger, 2010, S. 50). Der soziodemografische und –ökonomische Hintergrund spielt also grundsätzlich beim Fahrerlaubniserwerb eine Rolle.

Für die betrachteten Variablen zur Menge der Übung in der Fahrausbildung und zur Menge der Übung im BF17 zeigten sich in den dargestellten Verteilungskennwerten Übereinstimmungen zwischen der betrachteten Teilstichprobe und der Gesamtstichprobe der PE des BF17: Anzahl Stunden fahrpraktischer Auswertung (MW=28 h), durchschnittliche Anzahl mobiler Tage (W1 bis W3: 3; W4: 2.5), Tagesfahrleistung (W1 bis W3: MW=14 km, MD=9 km; W4: MW=13 km, MD=8 km), Wochenfahrleistung (W1 bis W3: MW=95 km, MD zwischen 60 und 65 km; W4: MW=88 km, MD=55 km), Tagesfahrtzeit (W1 bis W4: MW zwischen 12 und 14 Minuten, MD zwischen 8 und 10 Minuten) und Wochenfahrtzeit (gesamt: MW=88 Minuten, MD=60 Minuten). Nur bei der Monatsfahrleistung sind die Verteilungskennwerte in der betrachteten Teilstichprobe (W1 bis W4: MW zwischen 350 und 374 km, MD zwischen 283 und 305 km) höher als in der Gesamtstichprobe (W1 bis W4: MW zwischen 307 und 335 km, MD zwischen 218 und 261 km).

Die Monatsfahrleistung wurde hochgerechnet aus den Wochenfahrleistungen, die auf den Summen der Tagesfahrleistungen basierten. Es zeigte sich, dass die Verteilungskennwerte der durchschnittlichen Tagesfahrleistung und der Wochenfahrleistung in der Teil- und der Gesamtstichprobe nahe beieinander liegen. Demzufolge sollte die Nichtübereinstimmung der Monatsfahrleistung nicht an einer Besonderheit der Fahrexposition der Teilstichprobe liegen, sondern ist in der Berechnungsweise der Monatsfahrleistung begründet. So könnten zum einen in die Berechnung der Monatsfahrleistung für die Gesamtstichprobe mehr Daten von nicht mobilen BF17-Teilnehmern eingegangen sein. In der Teilstichprobe wurde ja nur in drei Fällen 0 km als Wochensumme der Fahrleistung in die Berechnung der Monatsfahrleistung eingeschlossen. Zum anderen könnte dies an der Nichtberücksichtigung der 5 % höchsten Werte der Wochenfahrleistungsangaben bei der Berechnung der Monatsfahrleistung liegen. In der Gesamtstichprobe war die Anzahl der BF17-Teilnehmer in den Wellen 1 bis 3 größer, so dass für die 5 % höchsten Werte entsprechend eine größere absolute Anzahl hoher Werte für die Berechnungen zur Monatsfahrleistung ausgeschlossen wurde.

Für die betrachteten Variablen zur Qualität der Übung im BF17 wurden die für die mobilen und nicht mobilen BF17-Teilnehmer der Teilstichprobe berechneten Verteilungskennwerte denen für die mobilen BF17-Teilnehmer der Gesamtstichprobe gegenübergestellt. Es zeigte sich – wie erwartet – für alle betrachteten Variablen, dass die Werte der Teilstichprobe in ihrer Höhe immer etwas unterhalb von denen der Gesamtstichprobe liegen. Es zeigte sich weiterhin, dass die Zeitverläufe der Werte in beiden Stichproben ähnlich sind. Die für die Teilstichprobe (TS) ermittelten Häufigkeiten für die betrachteten Variablen zu den Umständen im BF17 deuten damit in die gleiche Richtung wie die für die Gesamtstichprobe (GS) berichteten Werte:

Hinsichtlich der Verkehrsumgebung wird in allen Befragungswellen von den BF17-Teilnehmern in der Teilstichprobe am häufigsten das Fahren innerorts berichtet (W1: 84.1 %; W2: 87.1 %; W3: 85.9 %; W4: 81.0 %) – genau wie von den BF17-Teilnehmern der Gesamtstichprobe (W1: 97.3 %; W2: 97.7%; W3: 98.8 %; W4: 99.3 %). Weiterhin wird noch häufig in beiden Stichproben das Fahren auf der Landstraße angegeben (W1: 72.3 %; W2: 76.4 %; W3: 75.3 %; W4: 71.4 % in der TS; W1: 79.4 %; W2: 83.4 %; W3: 85.8 %; W4: 88.3 % in der GS). Das Fahren auf der Autobahn tritt in beiden Stichproben seltener auf (W1: 24.7 %; W2: 26.4 %; W3: 26.7 %; W4: 28.2 % in der TS; W1: 29.5%; W2: 32.6 %; W3: 29.9 %; W4: 36.2 % in der GS).

Bezüglich der Wetterbedingungen wird in beiden Stichproben zu allen Befragungszeitpunkten am häufigsten das Fahren bei trockenem Fahrbahnzustand berichtet (W1: 74.0 %; W2: 77.7 %; W3: 83.0 %; W4: 77.1 % in der TS; W1: 81.9 %; W2: 85.2 %; W3: 95.0 %; W4: 94.1 % in der GS). Das Fahren bei Regen wird in beiden Stichproben häufiger in den ersten beiden Befragungswellen berichtet und weniger in den letzten beiden Befragungswellen (W1: 54.7 %; W2: 56.6 %; W3: 29.1 %; W4: 32.6 % in der TS; W1: 61.0 %; W2: 63.5 %; W3: 32.1 %; W4: 40.4 % in der GS). Das Fahren bei Schneefall / Eis wird in beiden Stichproben fast

ausschließlich in den ersten beiden Befragungswellen angegeben (W1: 12.1 %; W2: 8.3 %; W3: 0.2 %; W4: 0.5% in der TS; W1: 14.2 %; W2: 11.6 %; W3 und W4<sup>9</sup>: 0 % in der GS).

Im Hinblick auf die Lichtbedingungen wird in beiden Stichproben zu allen Befragungszeitpunkten am häufigsten das Fahren bei Tageslicht angegeben (W1: 78.2 %; W2: 82.3 %; W3: 84.1 %; W4: 78.9 % in der TS; W1: 86.4 %; W2: 92.5 %; W3: 96.3 %; W4: 96.4 % in der GS). Das Fahren bei Dämmerung wird in beiden Stichproben häufiger in den ersten beiden Befragungswellen berichtet (W1: 61.5 %; W2: 57.3 %; W3: 38.1 %; W4: 36.2 % in der TS; W1: 70.4 %; W2: 65.0 %; W3: 43.8 %; W4: 44.7 % in der GS). Ebenso wird das Fahren bei Nacht in beiden Stichproben häufiger in den ersten beiden Befragungswellen berichtet (W1: 42.2 %; W2: 30.4 %; W3: 14.1 %; W4: 11.3 % in der TS; W1: 45.4 %; W2: 31.9 %; W3: 15.4 %; W4: 14.7 % in der GS). Die von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 und die in der vorliegenden Dissertation für die betrachtete Teilstichprobe berichteten Ergebnisse zu den Wetter- und den Lichtbedingungen sind bezüglich möglicher Einflüsse durch die Jahreszeiten vor dem Hintergrund der jahreszeitlichen Terminierung der Befragungswellen zu sehen (siehe auch Kapitel 3.7.3).

Bezüglich der Fahrtziele zeigte sich, dass in beiden Stichproben die gleichen Fahrtziele als häufigste Fahrtziele angegeben wurden: "private Fahrt", "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz", "Haushaltserledigungen" und "Freizeitfahrt". Weiterhin zeigte sich in beiden Stichproben, dass die Fahrtziele "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" und "Freizeitfahrt" im Verlauf der vier Wellen immer weniger von den BF17-Teilnehmern berichtet wurden.

Für die betrachteten Variablen zur Menge und Qualität der Übung sowie den Fahrtzielen zeigten sich insgesamt ähnliche Verteilungskennwerte zwischen den beiden Stichproben und deuten damit auf ähnliche Expositionserfahrungen in beiden Stichproben hin. Entsprechend ergeben sich diesbezüglich keine Einschränkungen der Gültigkeit der Ergebnisse der Teilstichprobe.

Die nachfolgend in den Kapiteln 3.7.2 bis 3.7.4 zusammengefassten Ergebnisse für die betrachtete Teilstichprobe beruhen auf Analysen individueller Datenverläufe, die aufgrund dessen zum einen eine vertieftere Betrachtung der untersuchten Zeiteffekte ermöglichen als dies für die Gesamtstichprobe möglich war. Hinsichtlich der Menge der Übung betrifft dies die getesteten Variablen zur Anzahl mobiler Tage in der Berichtswoche sowie zur Fahrleistung und zur Fahrzeit im Verlauf der Berichtswoche und der Wellen. Zum anderen konnten aufgrund der Analyse individueller Datenverläufe in der Teilstichprobe für die zur Qualität der Übung und zu den Fahrtzielen betrachteten Variablen Zeiteffekte statistisch getestet werden, was bei der Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe nicht möglich war. Diese Ergebnisse ergänzen also die bereits für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde.

---

<sup>9</sup> Auffällig ist, dass die Prozentzahlen zu W3 und W4 in der Teil- und der Gesamtstichprobe nicht ganz übereinstimmen. Funk und Grüninger (2010, S. 181, Tab. 5-70) berichten glatte 0 % in der dazugehörigen Ergebnistabelle für die Gesamtstichprobe. Aufgrund der höheren Anzahl der BF17-Teilnehmer in der Gesamtstichprobe ist das geringe Auftreten des Fahrbahnzustands "bei Schneefall /Eis" zu W3 und W4 – wie es sich in der betrachteten Teilstichprobe zeigt – in den nicht dargestellten Dezimalstellen der Prozentzahl im Bericht von Funk und Grüninger (2010) enthalten. Da diese Dezimalstellen nicht angegeben sind, tritt das geringe Auftreten dieses Fahrbahnzustandes im Bericht von Funk und Grüninger (2010) nicht in Erscheinung. Dies deutet also keine Abweichung zwischen der Teil- und der Gesamtstichprobe an.

### 3.7.2 BF17: Menge der Übung im Zeitverlauf

#### Anzahl mobile Tage

Das Absinken der Anzahl der mobilen Tage in der Berichtswoche über die Wellen erwies sich für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 bereits in der Trendanalyse als statistisch signifikant (Funk & Grüninger, 2010, S. 109) und zeigte sich für die Teilstichprobe auch in der durchgeführten einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle. Der gefundene signifikante Effekt für Welle verdeutlicht, dass die Anzahl der mobilen Tage pro Berichtswoche im Verlauf der Wellen sinkt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 4 durchschnittlich eine geringere Anzahl mobile Tage in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen. Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittlere Differenz liegt in Welle 4 etwa bei einen halben mobilen Tag in der Woche weniger im Vergleich zu den anderen drei Wellen und immer noch bei 2.5 mobilen Tagen in der Woche.

#### Fahrleistung

Für die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 zeigten sich als tägliche Fahrleistungen in jeder Welle für dreiviertel der Teilstichprobe zwischen null und etwa 15 km unter der Woche (Mo bis Do) und zwischen null und etwa 20 km am Ende der Woche (Fr bis So). Der anhand der Verteilung gewonnene Eindruck, dass am Wochenende im Vergleich zu den Tagen unter der Woche höhere tägliche Fahrleistungen zurückgelegt werden, wurde in der durchgeführten zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle bestätigt. Der gefundene signifikante Effekt für Wochentag verdeutlicht, dass die Fahrleistung im Verlauf der Woche zum Wochenende hin ansteigt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass am Anfang und der Mitte der Woche gegenüber dem Wochenende weniger Kilometer zurückgelegt werden (montags gegenüber freitags und samstags; dienstags und mittwochs gegenüber freitags, samstags und sonntags; in den Wellen 1 bis 3 auch donnerstags gegenüber samstags). Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittleren Differenzen liegen zwischen 3 und 4 km. An den Tagen des Wochenendes werden also durchschnittlich weniger als 5 km mehr berichtet im Vergleich zu den Tagen unter der Woche.

Gegenüber der Gesamtstichprobe der PE des BF17 stellen diese Ergebnisse der Teilstichprobe eine vertieftere Betrachtung dar: Wie in Kapitel 3.5.3 beschrieben, berechneten Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe die durchschnittliche Tagesfahrleistung, deren Berechnung sich von der hier verwendeten täglichen Fahrleistung unterscheidet. Zudem wurde die durchschnittliche Tagesfahrleistung für die Gesamtstichprobe zum einen im Verlauf der Wellen – unabhängig von den Wochentagen – betrachtet. Hierbei zeigten sich für die Mediane in der Trendanalyse keine signifikanten Veränderungen (Funk & Grüninger, 2010, S. 114). In ähnlicher Weise zeigte sich in der Varianzanalyse mit den täglichen Fahrleistungsdaten der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 ebenfalls kein signifikanter Effekt für Welle. Zum anderen wurde für die Gesamtstichprobe die durchschnittliche Tagesfahrleistung im Verlauf der Wochentage – unabhängig von der Welle – betrachtet. Dabei zeigten sich – ähnlich wie für die betrachtete tägliche Fahrtleistung in der Teilstichprobe – höhere mittlere Fahrleistungen für das verlängerte Wochenende (Fr-So) im Vergleich zu den Tagen unter der Woche (Mo-Do; Funk & Grüninger, 2010, S. 115).

#### Fahrtzeit

Für die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 zeigten sich als tägliche Fahrtzeiten in jeder Welle für dreiviertel der Teilstichprobe entweder Fahrtzeiten von 0 Minuten (nicht ge-

fahren) oder Fahrzeiten bis 15 oder 30 Minuten. Die mittleren Fahrzeiten liegen zwischen etwa 9 und etwa 16 Minuten Fahrzeit (Kategorienmitten) pro Wochentag und Welle.

Das lässt sich mit den Fahrleistungsangaben in Einklang bringen: Auch bei den Fahrleistungsangaben zeigten sich bei 75% der BF17-Teilnehmer Werte zwischen 0 und 15 km. Eher kürzere Strecken gehen also plausibel auch mit eher kleineren Angaben zur Fahrzeit einher. Dies drückt sich entsprechend für die betrachtete Teilstichprobe auch in einer hohen Korrelation von .86 ( $p < .001$ ) aller Fahrleistungs- und Fahrzeitwerte miteinander (d.h. unabhängig von Wellen und Wochentagen) aus.

Der anhand der Verteilung gewonnene Eindruck, dass an einzelnen Wochentagen und zu einzelnen Wellen tendenziell eher kürzere Fahrzeiten angegeben werden, wurde in der durchgeführten zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle bestätigt. Beide Haupteffekte und der Interaktionseffekt waren signifikant. Der gefundene signifikante Effekt für Wochentag lässt sich global derart interpretieren, dass die Fahrzeitmittelwerte in allen Wellen zum Wochenende hin ansteigen. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu verdeutlichen, dass kürzere Fahrzeiten an den Tagen am Anfang und der Mitte der Woche im Vergleich zu den Tagen des Wochenendes berichtet werden (montags, dienstags und mittwochs jeweils im Vergleich zu freitags bis sonntags; donnerstags jeweils im Vergleich zu freitags und samstags). Die mittleren Differenzen liegen bei den Wochentagen rechnerisch zwischen 3 und 5 Minuten.

Der gefundene signifikante Effekt für Welle lässt sich nicht eindeutig interpretieren: Es ergeben sich unterschiedliche Verläufe für die Fahrzeitwerte für die Wochentage im Verlauf der Wellen. Paarweise Vergleiche zeigten, dass sich die Fahrzeit nur zu Welle 1 von der Fahrzeit zu Welle 4 signifikant unterscheidet (siehe Tabelle 17). Es ergibt sich in der ersten Welle eine längere Fahrzeit im Vergleich zu Welle 4 bei einer mittleren Differenz von rechnerisch knapp 2 Minuten.

Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede sind inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen als klein zu bewerten und aufgrund der Datenerhebung der Fahrzeit in Kategorien, der anschließenden Umkodierung in Minutenwerte und der schießen Verteilung mit Bedacht zu interpretieren: Die mittleren Differenzen liegen zwischen 2 und 5 Minuten. Das Umkodieren der Kategorienwerte der Fahrzeit ermöglichte erst die Berechnungen zu den Fahrzeitangaben. Zur Vermeidung von Überschätzungen wurden die Kategorienmitten der Skala beim Umkodieren verwendet. Dennoch sind es Kategorienbereiche, über die gerechnet wird, und keine diskreten Angaben wie beispielsweise bei der Fahrleistung. Es geht hier also um wenige Minuten Differenz im Bereich zwischen 15 und 30 Minuten Fahrzeit.

Funk und Grüninger (2010, S. 138) betrachteten für die Gesamtstichprobe die Fahrzeit im Vergleich der fünftägigen Arbeitswoche mit dem Wochenende. Auch dort zeigten sich unter der Woche (Mo-Fr) kürzere Fahrzeiten im Vergleich zum Wochenende (Sa, So). Für die Gesamtstichprobe führten Funk und Grüninger (2010, S. 145) den statistischen Vergleich der Fahrzeit aller Wellen gegeneinander nicht durch. Diesbezüglich stellen die für die Teilstichprobe berichteten Ergebnisse eine vertieftere Betrachtung der Daten dar.

### 3.7.3 BF17: Qualität der Übung im Zeitverlauf

#### Verkehrsumgebung

Die pro Person und Welle berechneten Summen der Tage mit der jeweiligen Straßenart in einer Berichtswoche wurden personen- und zeitabhängig ausgewertet. In der betrachteten Teilstichprobe werden in den Wellen 1 bis 3 durchschnittlich pro Person knapp drei Tage mit Fahrt(en) innerorts in der Berichtswoche angegeben, in Welle 4 durchschnittlich knapp zwei-

einhalb Tage in der Berichtswoche (W1: 2.7; W2: 2.8; W3: 2.7; W4: 2.4). In allen vier Wellen werden durchschnittlich pro Person etwa zwei Tage mit Fahrt(en) auf Landstraßen in der Berichtswoche angegeben (W1: 2.1; W2: 2.2; W3: 2.1; W4: 1.9).

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) innerorts und auf der Landstraße in einer Berichtswoche zeigten die durchgeführten einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle jeweils einen signifikanten Effekt für Welle auf. Diese Effekte verdeutlichen in beiden Fällen, dass die Summen der Tage mit Fahrt(en) innerorts und auf der Landstraße in einer Berichtswoche jeweils zur zweiten Befragungswelle ansteigen und dann im Verlauf der Wellen 3 und 4 abfallen. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 4 durchschnittlich eine kleinere Summe der Tage mit Fahrt(en) innerorts in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen. Eine kleinere Summe der Tage mit Fahrt(en) auf der Landstraße in der Berichtswoche ergibt sich ebenfalls für Welle 4 im Vergleich zu Welle 2. Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittleren Differenzen liegen in Welle 4 etwa bei einem viertel Tag mit Fahrt(en) innerorts bzw. auf der Landstraße pro Woche weniger im Vergleich zu den jeweils anderen betrachteten Zeitpunkten und immer noch bei 2.5 bzw. 2 Tagen mit der jeweiligen Straßenart in der Woche.

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) auf der Autobahn ist die durchschnittliche Summe der Tage mit dieser Straßenart pro Berichtswoche generell niedrig (W1: 0.4; W2: 0.4; W3: 0.4; W4: 0.4) und ändert sich kaum im Verlauf der Wellen. Entsprechend ergab die durchgeführte einfaktorielle ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle hier auch keinen signifikanten Effekt für Welle.

Während anhand der in der Gesamtstichprobe betrachteten Auftretenshäufigkeiten der Verkehrsumgebungen Entwicklungstendenzen dieser Häufigkeiten im Verlauf betrachtet wurden (siehe Kapitel 3.6.1), stellen die in der Teilstichprobe personen- und zeitabhängig berechneten Summen mit der jeweiligen Straßenart in einer Berichtswoche ein informativeres Maß dar und konnten zusätzlich im Zeitverlauf getestet werden. Damit ergänzen diese Ergebnisse der Teilstichprobe die für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde.

Für die benutzte Straßenart zeigten Funk und Grüninger (2010) in der Gesamtstichprobe Zusammenhänge mit raumbezogenen Strukturmerkmalen auf: "Hinsichtlich des Regionsgrundtyps zeigten sich in der Benutzung innerörtlicher Straßen kaum Unterschiede. Dagegen wurden Landstraßen von Fahranfängern aus Agglomerationsräumen deutlich seltener befahren als von jenen aus verstedteren oder ländlichen Räumen. Umgekehrt waren Modellversuchsteilnehmer aus Agglomerationsräumen am häufigsten auf Autobahnen unterwegs, gefolgt von ihren Kollegen aus verstedteren und ländlichen Regionen." (ebd., S. 168). Auf dem nationalen Level gibt es also regionale Einflüsse.

### **Wetterbedingungen**

Die pro Person und Welle berechneten Summen der Tage mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand in einer Berichtswoche wurden ebenfalls personen- und zeitabhängig ausgewertet. In der betrachteten Teilstichprobe werden in den Wellen 1, 2 und 4 durchschnittlich pro Person etwa zwei Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Berichtswoche berichtet, in Welle 3 durchschnittlich knapp zweieinhalb Tage in der Berichtswoche (W1: 1.8; W2: 2.0; W3: 2.4; W4: 2.1). In den Wellen 1 und 2 wird durchschnittlich pro Person ein Tag mit Fahrt(en) bei Regen in der Berichtswoche angegeben (W1: 1.0; W2: 1.0). In den Wellen 3 und 4 wird durchschnittlich pro Person etwa ein halbes Mal mit Fahrt(en) bei Regen in der Berichtswoche angegeben (W3: 0.4; W4: 0.5).

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn und bei Regen in einer Berichtswoche zeigten die durchgeführten einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf

dem Faktor Welle jeweils einen signifikanten Effekt für Welle auf. Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn verdeutlicht dieser Effekt, dass diese Summe bis zu Welle 3 ansteigt und dann zu Welle 4 abfällt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 3 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen.

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Regen verdeutlicht der signifikante Effekt für Welle, dass diese Summe bis zu Welle 3 abfällt und dann zu Welle 4 in etwa auf dem Niveau von Welle 3 bleibt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 1 und 2 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Regen in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den Wellen 3 und 4.

Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittleren Differenzen liegen bei beiden Variablen etwa bei einem halben Tag weniger pro Woche mit dem jeweiligen Fahrbahnzustand im Vergleich zu den jeweils anderen betrachteten Zeitpunkten. Unter Berücksichtigung der jahreszeitlichen Terminierung der Befragungswellen (siehe Abbildung 9 in Kapitel 3.4) spiegeln diese gefundenen Zeiteffekte im Wesentlichen Jahreszeiteffekte wider: Die Befragungswellen 1 und 2 fanden zwischen Herbst 2007 und Frühjahr 2008 statt, Befragungswelle 3 im Frühjahr/Sommer 2008 und Befragungswelle 4 im Sommer/Herbst 2008. Entsprechend tritt die höchste Summe der Tage mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn auch in Welle 3 auf und Fahrt(en) bei Regen häufiger in den ersten beiden als in den letzten beiden Befragungswellen.

Mit Schneefall oder Eis konnte ebenfalls jahreszeitlich bedingt nur in den ersten beiden Befragungswellen gerechnet werden, so dass verständlich ist, dass das Fahren unter diesen Bedingungen in Welle 3 und 4 so gut wie gar nicht berichtet wurde. Aufgrund der geringen Auftretenshäufigkeit von Schneefall oder Eis als Fahrbahnzustand wurde in der Sekundäranalyse auf eine personen- und zeitabhängige deskriptive Beschreibung und varianzanalytische Betrachtung dieses Fahrbahnzustandes verzichtet.

Während anhand der in der Gesamtstichprobe betrachteten Auftretenshäufigkeiten der Wetterbedingungen Entwicklungstendenzen dieser Häufigkeiten im Verlauf betrachtet wurden (siehe Kapitel 3.6.1), stellen die in der Teilstichprobe personen- und zeitabhängig berechneten Summen mit der jeweiligen Wetterbedingung in einer Berichtswoche ein informativeres Maß dar und konnten zusätzlich im Zeitverlauf getestet werden. Damit ergänzen diese Ergebnisse der Teilstichprobe die für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde.

## **Lichtbedingungen**

Die pro Person und Welle berechnete Summe der Tage mit der jeweiligen Lichtbedingung in einer Berichtswoche wurde ebenfalls personen- und zeitabhängig ausgewertet. In der betrachteten Teilstichprobe werden in den Wellen 1, 2 und 4 durchschnittlich pro Person gut zwei Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Berichtswoche angegeben, in Welle 3 durchschnittlich sogar etwa zweieinhalb Tage in der Berichtswoche (W1: 2.1; W2: 2.3; W3: 2.5; W4: 2.2). In den Wellen 1 und 2 wird durchschnittlich pro Person gut ein Tag mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Berichtswoche angegeben (W1: 1.2; W2: 1.1), in den Wellen 3 und 4 durchschnittlich pro Person etwa ein halbes Mal in der Woche (W3: 0.6; W4: 0.6). In Welle 1 werden durchschnittlich pro Person ein knappes dreiviertel Mal Fahrt(en) bei Nacht in der Berichtswoche angegeben (W1: 0.7), in den Wellen 2 bis 4 weniger als ein halbes Mal pro Woche (W2: 0.4; W3: 0.18; W4: 0.15).

Für die jeweilige Summe der Tage mit Fahrt(en) bei der jeweiligen Lichtbedingung in einer Berichtswoche zeigten die durchgeführten einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle in allen drei Lichtbedingungen einen signifikanten Effekt für Welle auf.

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht verdeutlicht dieser Effekt, dass diese Summe bis zu Welle 3 ansteigt und dann zu Welle 4 abfällt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 3 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen. Zusätzlich wird auch in Welle 2 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht in der Berichtswoche angegeben im Vergleich zu Welle 1.

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Berichtswoche verdeutlicht der gefundene signifikante Effekt für Welle, dass diese Summe bis zu Welle 3 abfällt und dann zu Welle 4 in etwa auf dem Niveau von Welle 3 bleibt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 1 und 2 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Dämmerung in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den Wellen 3 und 4.

Für die Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Nacht verdeutlicht der gefundene signifikante Effekt für Welle, dass diese Summe im Verlauf aller Wellen sinkt. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten, dass sich in Welle 1 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Nacht in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen. Zusätzlich wird in Welle 2 durchschnittlich eine größere Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Nacht in der Berichtswoche angegeben im Vergleich zu Welle 3.

Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittleren Differenzen liegen bei allen drei Summenvariablen etwa bei einem viertel bis halben Tag weniger mit der jeweiligen Lichtbedingung in der Woche im Vergleich zu den jeweils anderen betrachteten Zeitpunkten.

Wie bei den Wetterbedingungen spiegeln die gefundenen Zeiteffekte aufgrund der jahreszeitlichen Terminierung der Befragungswellen ebenfalls im Wesentlichen Jahreszeiteffekte wider: Entsprechend tritt die höchste Summe der Tage mit Fahrt(en) bei Tageslicht auch in Welle 3 (Frühjahr/Sommer 2008) auf, und das Fahren in der Dämmerung sowie nachts hauptsächlich in den ersten beiden Befragungswellen (Herbst 2007 bis Frühjahr 2008).

Gegenüber den in der Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe berichteten Entwicklungstendenzen stellen die in der Teilstichprobe personen- und zeitabhängig berechneten Summen mit der jeweiligen Lichtbedingung in einer Berichtswoche ein informativeres Maß dar und konnten zusätzlich im Zeitverlauf getestet werden. Damit ergänzen diese Ergebnisse der Teilstichprobe die für die Gesamtstichprobe berichteten Befunde.

### 3.7.4 BF17: Fahrtziele im Zeitverlauf

#### Die vier häufigsten Fahrtziele

Für die Fahrtziele "private Fahrt" und "Haushaltserledigungen" zeigte sich in der betrachteten Teilstichprobe, dass in allen Wellen jeweils durchschnittlich etwa ein Tag in der Berichtswoche mit diesen Fahrtzielen angegeben wurde (prF – W1: 1.1; W2: 1.0; W3: 1.0; W4: 0.9; HH – W1: 1.0; W2: 0.9; W3: 0.9; W4: n.b.). In ähnlicher Weise deuten die von Funk und Grünninger (2010, S. 159, Tab. 5-27) für die mobilen Modellversuchsteilnehmer in der Gesamtstichprobe berichteten Auftretenshäufigkeiten dieser Fahrtziele pro Welle ebenfalls geringe Veränderungen im Zeitverlauf an (prF – W1: 64.3 %; W2: 66.8 %; W3: 66.8 %; W4: 65.6 %; HH – W1: 59.7 %; W2: 59.4 %; W3: 57.9 %).

Für die im Verlauf der Wellen gleich bleibenden Mittelwerte in der Summe der Tage mit diesen Fahrtzielen in der Woche ergaben sich in den dazu durchgeführten einfaktoriellen ANOVAs mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle entsprechend auch keine signifikan-

ten Effekte für Welle. Diese Mittelwerte ändern sich also im Zeitverlauf deskriptiv nicht und auch nicht statistisch bedeutsam.

Anders sieht dies bei den Fahrtzielen "Freizeitfahrt" sowie "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- und Arbeitsplatz" aus. Für diese werden in der betrachteten Teilstichprobe in den ersten drei Wellen durchschnittlich jeweils ein knappes dreiviertel Mal bzw. ein knapper Tag mit diesen Fahrtzielen in der Berichtswoche angegeben, in Welle 4 dann jeweils noch ein halbes Mal mit diesen Fahrtzielen in der Berichtswoche (FF – W1: 0.7; W2: 0.7; W3: 0.7; W4: 0.5; SAA – W1: 1.0; W2: 0.9; W3: 0.9; W4: 0.6). In ähnlicher Weise berichten Funk und Grüninger (2010, S. 159, Tab. 5-27) für die mobilen Modellversuchsteilnehmer in der Gesamtstichprobe das Absinken der Auftretenshäufigkeiten dieser Fahrtziele Verlauf der Wellen (FF – W1: 42.0 %; W2: 43.7 %; W3: 40.0 %; W4: 35.2 %; SAA – W1: 40.9 %; W2: 40.1 %; W3: 38.5 %; W4: 31.4 %).

Das Absinken der Summe der Tage mit diesen beiden Fahrtzielen über die Wellen ergab sich für die Teilstichprobe in der durchgeführten einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle als signifikanter Effekt für Welle. Die signifikanten Ergebnisse der Nachtests hierzu zeigten für beide Variablen, dass sich in Welle 4 eine geringere durchschnittliche Summe der Tage mit diesen beiden Fahrtzielen in der Berichtswoche ergibt im Vergleich zu den anderen drei Wellen. Diese in den Nachtests aufgetretenen statistisch signifikanten Unterschiede, sind aber inhaltlich bei Betrachtung der mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten: Die mittlere Differenz liegt in Welle 4 etwa bei einem Viertel Tag weniger mit dem jeweiligen Fahrtziel in der Woche im Vergleich zu den anderen drei Wellen, wobei beide Fahrtziele durchschnittlich an einem Tag oder an weniger als einem Tag in der Woche berichtet werden.

Wie für die Gesamtstichprobe zeigte sich also auch für die betrachtete Teilstichprobe, dass sich die Nennung der Fahrtziele "private Fahrt" und "Haushaltserledigungen" im Zeitverlauf nicht ändert, während die Nennung der Fahrtziele "Freizeitfahrt" und "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz" im Zeitverlauf zurückgehen. Im Unterschied zu den für die Gesamtstichprobe berichteten Entwicklungstendenzen für die Fahrtziele konnten entsprechende Zeiteffekte in der Teilstichprobe statistisch abgesichert werden.

### **Zusammenhang zwischen Fahrtzielen und Fahrleistung sowie Fahrtzeit**

Für die vier häufigsten Fahrtziele zeigte sich, dass diese häufig – aber nicht nur – mit unter 50 Kilometern Fahrleistung und unter einer Stunde Fahrtzeit einhergehen. Korrelativ fanden sich keine signifikanten oder nur geringe signifikante Zusammenhänge zwischen diesen vier Fahrtzielen und der Fahrleistung sowie der Fahrtzeit. Dies verdeutlicht, dass diese Fahrtziele sowohl das Potential für Fahrten mit geringerer Fahrleistung und Fahrtzeit bieten als auch für Fahrten mit höherer Fahrleistung und Fahrtzeit. Sie gehen also nicht – wie eingangs vermutet – eher nur mit geringeren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einher. Im deskriptiven Vergleich der vier häufigsten Fahrtziele trat nur das Fahrtziel "private Fahrt" hervor: Nur bei diesem Fahrtziel liegen die 75%-Perzentile der Fahrleistung und der Fahrtzeit in den vier Wellen etwas höher (zwischen 45 und 50 km; bei 60 min) im Vergleich zu den anderen drei Fahrtzielen (zwischen 30 und 40 km, bei 45 Minuten). Einzig das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug" ging im Vergleich zu den vier häufigsten Fahrtzielen in der Regel tatsächlich mit höheren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einher. Dafür kommen Urlaubs- und Ausflugsfahrten aber deutlich seltener vor (Beispiel: in Welle 1 wurde 582 Mal in der Berichtswoche als Fahrtziel "Haushaltserledigungen" angegeben, aber nur 36 Mal das Fahrtziel "Urlaub, Ausflug"; siehe Abbildung 29). Grundsätzlich verdeutlichen die vier häufigsten Fahrtziele in der betrachteten Teilstichprobe – genau wie in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 – die Einbettung des BF17 in den Alltag der Fahrerfänger und ihrer Begleitpersonen.

## Fahrtziel Übungsfahrt

Es zeigte sich, dass unter allen über alle Wochentage und Wellen bejahten Fahrtzielen insgesamt nur 41 Mal (0.50 %) das Fahrtziel "Übungsfahrt" vorkam. Wie erwartet ist das Auftreten dieses Fahrtziels also gering. Explizite Übungsfahrten wurden also selten berichtet, was dem Charakter der Auslegung des BF17 entspricht.

## 3.8 Einordnung in internationale Befunde

Nachfolgend werden die Ergebnisse zur Menge und Qualität der Übung aus den in Kapitel 3.2 vorgestellten Evaluationsstudien dargestellt und ergänzt um die Ergebnisse der Sekundäranalyse. Für eine bessere Lesbarkeit werden diese Studien im Folgenden als Studie 1, Studie 2, ... und Studie 5 bezeichnet (für die Zuordnung siehe die erste Zeile in Tabelle 2).

### 3.8.1 Menge der Übung

Die drei identifizierten Indikatoren der Menge der Übung wurden nicht alle in allen fünf betrachteten Studien gleichermaßen erhoben und je nach Studiendesign auch unterschiedlich häufig (einfach oder mehrfach). Tabelle 38 zeigt im Überblick die Ergebnisse aus den fünf betrachteten internationalen Untersuchungen zur Menge der Fahrerfahrung, um einen Eindruck davon zu bekommen was an Fahrtzeit, Anzahl Fahrten und Fahrleistung im Begleiteten Fahrenlernen und in der supervidierten Lernphase umgesetzt wird.

Hinsichtlich der *Fahrtzeit* wird zunächst deutlich, dass diese mit unterschiedlichen zeitlichen Bezügen berichtet wird: täglich, wöchentlich und monatlich sowie Fahrtzeit gesamt im Beobachtungszeitraum. Die mittlere wöchentliche Fahrtzeit im Begleiteten Fahrenlernen aus Studie 1 (North Carolina; umgerechnet in Minuten: MW=96.0, MD=84.6) ist etwas höher als die in Studie 5 (Deutschland, TS und GS: MW=knapp anderthalb Stunden, MD= eine gute Stunde) berichtete. In beiden Fällen ist diese wöchentliche Angabe aber deutlich höher als die mittlere monatliche Angabe von 52 Minuten aus Studie 2 (Victoria). Im Beobachtungszeitraum werden in Studie 2 auch nur durchschnittlich 20.8 Stunden des Begleiteten Fahrenlernens insgesamt berichtet. Es wird insgesamt eine große Streubreite für die Fahrtzeit im Begleiteten Fahrenlernen in der Umsetzung in den betrachteten Ländern deutlich. Diese liegt zwischen insgesamt durchschnittlich 19 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 108 Stunden (Studie 3: Schweden).

Unter Ausnahme von Studie 2 wurden zusätzlich in den jeweiligen Studienberichten auch Angaben zur Dauer der Fahrausbildung gefunden. So lässt sich unter Berücksichtigung der Fahrtzeitangaben im Begleiteten Fahrenlernen und der Stundenanzahl der fahrpraktischen Ausbildung jeweils eine Gesamtanzahl der Fahrtzeit in der supervidierten Lernphase bilden.

In Studie 3 (Schweden; liberales Modell) ergeben sich zusammen ca. 120 Stunden Fahrtzeit (MW=108 Stunden privater Begleiter, MW=11 Stunden Fahrlehrer). In Studie 4 (Großbritannien; liberales Modell) ergeben sich im Beobachtungszeitraum insgesamt etwa 60 Stunden, wobei – genau umgedreht – mehr mit einem professionellen Fahrlehrer (MW=41.85 Stunden) gefahren wurde als mit einem privaten Begleiter (MW=18.78 Stunden).

Tabelle 38: Befunde zur Abbildung der Menge der Fahrerfahrung im Rahmen des Begleiteten Fahrenlernens aus fünf Untersuchungen – Fahrtzeit, Anzahl Fahrten und Fahrleistung (GS=Gesamtstichprobe der PE des BF17, TS=Teilstichprobe der PE des BF17, MW=Mittelwert, MD=Median, SD=Standardabweichung; k.A.=keine Angabe hierzu in der entsprechenden Literaturquelle).

Studie	1	2	3	4 <sup>1</sup>	5 (GS)	5 (TS)
Literaturquelle	Goodwin et al. (2010)	Harrison (1999)	Gregersen (1997)	Wells et al. (2008a, 2008b)	Funk und Grüninger (2010)	siehe Kapitel 3.6.2
Fahrtzeit	MW=1.6 MD=1.41	1. MW=51.9 2. MW=20.8	1. MW=108.19 2. MW=10.78	1. MW=18.78 MD=5.00 SD=43.20 2. MW=41.85 MD=35.00 SD=37.84	1. MW=12.6 MD=9.6 2. MW=88.2 MD=67.5	1. MW=12.7 MD=8.6 2. MW=87.30 MD=60.0
	wöchentliche Fahrtzeit [h] aus allen Interviews	1. monatliche Fahrtzeit [min] 2. Fahrtzeit [h] im gesamten Beobachtungszeitraum	Anzahl Stunden [h] insgesamt geübt mit 1. privatem Begleiter und 2. mit Fahrlehrer		1. durchschnittliche Tagesfahrtzeit und 2. Wochenfahrtzeit [min] in Berichtswoche aus allen Befragungswellen	
Anzahl Fahrten	MW=3.21 MD=3.11	1. MW=1.6 2. MW=40.2	k.A.	k.A.	W1: MW=3.1 W2: MW=3.0 W3: MW=2.9 W4: MW=2.6	W1: MW=3.0 W2: MW=3.0 W3: MW=2.9 W4: MW=2.5
	Anzahl wöchentliche Fahrten im gesamten Beobachtungszeitraum	1. monatliche Anzahl Fahrten 2. Anzahl Fahrten im gesamten Beobachtungszeitraum			Anzahl mobiler Tage in Berichtswoche pro Welle (W)	
Fahrleistung	k.A.	1. MW=49.5 2. MW=1'188	k.A.	MW=732 MD=500 SD=1'039	1. MW=13.2 MD=9.3 2. MW=92.2 MD=65.0 3. MW=318.5 MD=260.3	1. MW=13.4 MD=8.6 2. MW=93.2 MD=60.0 3. MW=363.8 MD=300.2
		1. monatliche Fahrleistung [km] 2. Fahrleistung [km] im gesamten Beobachtungszeitraum		Fahrleistung [Meilen] insgesamt	1. durchschnittliche Tagesfahrleistung und 2. Wochenfahrleistung [km] in Berichtswoche aus allen Befragungswellen 3. hochgerechnete Monatsfahrleistung [km]	

<sup>1</sup> Diese Angaben liegen in den Untersuchungsberichten zur Cohort II Studie getrennt für verschiedene Altersklassen vor. In dieser Tabelle hier werden die Ergebnisse für die 17-19-Jährigen Fahranfänger berichtet.

In Studie 1 (North Carolina; konsekutives Modell) ergeben sich insgesamt 90 Stunden Fahrtzeit (durchschnittlich 1.6 Stunden die Woche bei Dauer des Begleiteten Fahrenlernens von einem Jahr:  $1.6 \text{ h} * 52 \text{ Wochen} = 83.2 \text{ Stunden}$ , plus 6 Stunden praktischer Fahrunterricht in der High School) und in Studie 5 (Deutschland; konsekutives Modell) für die Gesamtstich-

probe der PE des BF17 bei einer durchschnittlichen Begleitdauer von 8 Monaten insgesamt 70 Stunden Fahrtzeit (MW=88.2 Minuten wöchentlich; 88.2 min \* 32 Wochen / 60 min = 47.04 Stunden, plus die durchschnittlichen 28.8 Stunden fahrpraktischer Ausbildung wie berichtet in Tabelle 7 umgerechnet zu 21.6 Zeitstunden). Weiterhin ergeben sich für die in der Sekundäranalyse betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 bei einer längeren Begleitdauer als der Durchschnitt insgesamt mindestens 80 Stunden ab einer Begleitdauer von 10 Monaten (MW=87.3 Minuten wöchentlich; 87.3 min \* 40 Wochen / 60 min = 58.20 Stunden, plus die durchschnittlichen 28.0 Stunden fahrpraktischer Ausbildung wie berichtet in Tabelle 7 umgerechnet zu 21.0 Zeitstunden). Für die Fahrtzeit in der supervidierten Lernphase wird also ebenfalls insgesamt eine große Streubreite in der Umsetzung in den betrachteten Ländern deutlich. Diese liegt zwischen insgesamt durchschnittlich 60 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 120 Stunden (Studie 3: Schweden).

Angaben zur *Anzahl der Fahrten* beim Begleiteten Fahrenlernen werden in den Studien 1 (North Carolina), 2 (Victoria) und 5 (Deutschland, GS und TS) berichtet. Die zeitlichen Bezüge hier beziehen sich auf eine Woche, einen Monat oder den gesamten Beobachtungszeitraum. Die Ergebnisse aus Studie 1 und Studie 5 liegen mit durchschnittlich drei wöchentlichen Fahrten bzw. mobilen Tagen der Fahranfänger sehr nah beieinander. In Studie 2 werden deutlich weniger – durchschnittliche 1.6 Fahrten pro Monat – angegeben.

Auch die *Fahrleistung* wird nur in drei Studien und mit unterschiedlichen zeitlichen Bezügen berichtet: täglich, wöchentlich, monatlich und insgesamt im Begleiteten Fahrenlernen. Hier zeigt sich ein deutlicher quantitativer Unterschied zwischen Studie 2 (Victoria) mit durchschnittlich 49.5 km pro Monat und Studie 5 (Deutschland) mit einer basierend auf der wöchentlichen Fahrzeit hochgerechneten durchschnittlichen Monatsfahrleistung von 318.5 km für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 und 363.8 km für die betrachtete Teilstichprobe.

Die durchschnittliche Gesamtfahrleistung im Beobachtungszeitraum in Studie 2 (Victoria) ist mit 1'188 km angegeben und in Studie 4 (Großbritannien) mit durchschnittlich 1'178.04 km (MD=804.67 km, Meilen aus Tabelle 38 umgerechnet in Kilometer; bei am häufigsten 7- bis 9-monatiger Begleitdauer). Mittels Hochrechnung der begleitdauer-spezifischen monatlichen Durchschnittsfahrleistungen berichten Funk und Grüninger (2010, S. 135) in Studie 5 (nur GS) für BF17-Teilnehmer bei einer mittleren Begleitdauer von 8 Monaten etwa 2'400 km.

In Bezug auf den Fähigkeitserwerb sind nur Schätzwerte bekannt, anhand der diese Angaben der Menge der Übung relativiert werden können. Diese Schätzwerte beziehen sich auf die Fahrtzeit und die Fahrleistung. Für die Anzahl der Fahrten gibt es keinen Bewertungsmaßstab. Es können zum einen die in der Literatur genannten 50 Stunden für das Erlernen alltäglicher Tätigkeiten aus der Expertiseforschung (z.B. bei Anderson, 2015; Coderre et al., 2010; Ericsson, 2002, 2006a, 2008; Feltovich et al., 2006) herangezogen werden, wobei sich 50 Stunden auch als typische Vorgabe der Menge zu erwerbender Fahrerfahrung im Rahmen der supervidierten Lernphase in einem System der FAV finden (Senserrick & Williams, 2015). Zum anderen können zum Vergleich die von Senserrick und Williams (2015) benannten 80 bis 140 Stunden als optimale Menge der Fahrerfahrung sowie die benannten optimalen 5'000 bis 7'000 km herangezogen werden.

In Studie 2 (Victoria) wird mit durchschnittlich knapp 21 Stunden Fahrzeit – im Beobachtungszeitraum von bis zu 24 Monaten – der Bereich der 50 Stunden aus der Expertiseforschung und auch die von Senserrick und Williams (2015) genannte optimale Stundenanzahl weit verfehlt. In den anderen vier betrachteten Studien werden die 50 Stunden aus der Expertiseforschung erreicht, wobei in Studie 1 (North Carolina: 90 Stunden) und Studie 3 (Schweden: 120 Stunden) auch der Bereich der optimalen Stundenanzahl erreicht wird, welcher in Studie 4 (Großbritannien: 60 Stunden) nicht ganz erreicht wird und in Studie 5 (Deutschland, GS: 70 Stunden) nur knapp verfehlt wird, aber bei längerer Begleitdauer – als der Durchschnitt – auch erreicht wird wie die Daten der Teilstichprobe der PE des BF17 zei-

gen (TS: 80 Stunden). Die von Senserrick und Williams (2015) als optimal genannte Fahrleistung von 5'000 bis 7'000 km wird in keiner der betrachteten Studien erreicht.

### 3.8.2 Umstände, unter denen geübt wird

Wie vorne in Tabelle 2 dargestellt, werden in den fünf betrachteten Evaluationsstudien verschiedene Angaben berichtet, die die Umstände, unter denen die Fahrerfahrungen im Begleiteten Fahrenlernen gemacht werden, beschreiben. Die Angaben hierzu wurden in den fünf Studien im Vergleich zu den Angaben zur Menge der Fahrerfahrung weniger einheitlich erfasst. Deswegen finden sich ergänzend zu den in diesem Kapitel dargestellten tabellarischen Zusammenfassungen der Ergebnisse der Evaluationsstudien in Anhang B in Kapitel 2 ausführliche Beschreibungen dieser Ergebnisse.

Zu den in fast allen Evaluationsstudien betrachteten Umständen gehören: Angaben zu Verkehrsumgebung / Fahraufgaben, Wetter- und Lichtbedingungen. Sonstige Angaben (z.B. Instruktion und Feedback durch die Begleiter) wurden in jeweils nur einer der fünf Studien betrachtet. Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse zu den in fast allen Studien betrachteten Angaben zusammenfassend dargestellt. Anschließend werden die sonstigen Angaben als Einzelergebnisse pro Studie berichtet und zusammengefasst.

Tabelle 39 stellt im Überblick die in allen fünf Studien erhobenen *Angaben zu Verkehrsumgebungen / Fahraufgaben* dar. Die Angaben aus allen fünf Studien legen nahe, dass hauptsächlich in städtischen Umgebungen (z.B. Wohngebiet, innerorts, Stadtzentrum) gefahren wurde. Regionale Unterschiede deuten sich bereits aufgrund der in den Studien gewählten Kategorisierungen der Verkehrsumgebung an (z.B. Highway, Freeway, Schnellstraße, Autobahn) und zeigen sich auch in den berichteten Befunden: In den Studien 4 (Großbritannien) und 5 (Deutschland, GS und TS) wurde auf Landstraßen häufiger als auf Autobahnen gefahren. In Studie 1 (North Carolina) waren Highway und Landstraße in etwa gleich häufig mit einer Tendenz zu geringfügig häufiger Highway. Studie 2 (Victoria, Australien) unterscheidet Fahraufgaben anstelle der Verkehrsumgebung: Kreuzungen und Kreisverkehre wurden häufig befahren und das Ein-/Ausparken häufig geübt, dafür mit geringerer Auftretenshäufigkeit das Anfahren am Berg und das Fahren auf Freeways. Hier fehlt aktuell ein Bewertungsmaßstab: Wie viel Übung in einer Verkehrsumgebung oder bei einzelnen Fahraufgaben wäre ausreichend? Wie sähe eine gute Kombination aus?

Für die deutsche Situation wurde auf regionale Unterschiede im Rahmen der Sekundäranalyse bereits in Kapitel 3.7.3 etwas näher eingegangen. So zeigten Funk und Grüninger (2010) in Studie 5 (nur GS) hinsichtlich der benutzten Straßenarten Zusammenhänge mit raumbezogenen Strukturmerkmalen in der Gesamtstichprobe der PE des BF17 auf – zum Beispiel, dass sich in der Benutzung innerörtlicher Straßen keine Unterschiede im Regionsgrundtyp (verstädterter Raum, ländlicher Raum, Agglomerationsraum) zeigen, aber Fahranfänger aus Agglomerationsräumen am häufigsten auf Autobahnen fuhren.

Tabelle 39: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Verkehrsumgebungen / Fahraufgaben (GS=Gesamtstichprobe der PE des BF17, TS=Teilstichprobe der PE des BF17).

Studie	1	2	3	4 <sup>1</sup>	5 (GS)	5 (TS)
Literaturquelle	Goodwin et al. (2010)	Harrison (1999)	Gregersen (1997)	Wells et al. (2008a, 2008b)	Funk und Grüninger (2010)	siehe Kapitel 3.6.3
Verkehrs-umgebungen / Fahr- aufgaben	Wohngebiet: ca. 70-90% Landstraße: ca. 20-50% Highway: ca. 30-50% Ein-/Ausparken: ca. 70-90%	Kreuzung: 70-100% Kreisverkehr: 50-100% Freeway: 2-23% Überholen: 10-50% Rückwärtsfahren: 40-75% Ein-/Ausparken: 50-85% Anfahren am Berg: 5-35%	1. im privaten Rahmen: "oft" Stadtzentrum, Wohngebiet, kleinere Landstraßen, große Autobahnen 2. im privaten Rahmen: "oft" Stadtzentrum, Wohngebiet	1. in der Fahrschule: ">4h" Stadtzentrum (71%), Landstraße (47%), Schnellstraße (38%) 2. im privaten Rahmen: ">2h" Stadtzentrum (60%), Landstraße (60%), Schnellstraße (47%)	innerorts: 97.3-99.3% Landstraße: 79.4-88.3% Autobahn: 29.5-36.2%	innerorts: 81.0-87.1% Landstraße: 71.4-76.4% Autobahn: 24.7-28.2%
	Spannweite der Ja-Antworten [%] der Eltern hinsichtlich des Vorkommens in der vergangenen Woche; basierend auf Angaben aus den Interviews 2 bis 9 (interviewweise zusammengefasst)	Spannweite der Ja-Antworten [%] "Während der Fahrt geübt?"; basierend auf Angaben in den Fahrtagebüchern (monatsweise zusammengefasst)	durchschnittliche Bewertung der Häufigkeit des Übens (5-stufige Skala, "nie" bis "sehr oft")	prozentuale Häufigkeiten für die Einschätzung der Häufigkeit des Übens (4-stufige Skala, "nie" bis "mehr als 4 Stunden")	Spannweite des Anteils [%] der mobilen Modellversuchsteilnehmer, die in der Berichtswoche der vier Befragungswellen jeweils angegeben hatten, die verschiedenen Straßenarten befahren zu haben	Spannweite des Anteils [%] der Modellversuchsteilnehmer (mobil und nicht mobil), die in der Berichtswoche der vier Befragungswellen jeweils angegeben hatten, die verschiedenen Straßenarten befahren zu haben

<sup>1</sup> Diese Angaben liegen im Gegensatz zu den in Tabelle 38 berichteten Angaben für Studie 4 in den Untersuchungsberichten zur Cohort II Studie nicht getrennt für verschiedene Altersklassen vor, so dass die hier in dieser Tabelle dargestellten Befunde aus dieser Studie auf den Angaben der Fahranfänger jeglichen Alters basieren (17-19, 20-24, 25-29, 30-39, 40-49, 50+ Jahre).

Tabelle 40 stellt im Überblick die in den fünf betrachteten Studien erhobenen *Angaben zu Wetter- und Lichtbedingungen* dar. Sofern Angaben zu beiden Bedingungen erhoben wurden – wie in Studie 2 und 5 – zeigt sich, dass Fahrerfahrungen hauptsächlich tagsüber und auf trockenen Fahrbahnen gesammelt wurden. Schwierigere Wetter- und Sichtbedingungen scheinen regionalen Gegebenheiten unterworfen zu sein: So wurde in Studie 1 (North Carolina, USA) nur Regen als Wetterbedingung abgefragt, in Studie 2 (Victoria, Australien) Regen und Nebel, in den drei europäischen Ländern das Fahren bei Regen, Schnee oder vereisten Straßen. Nächtliches Fahren, Fahren bei Dämmerung sowie bei Schnee oder auf vereisten Straßen wurden in der Regel weniger berichtet als Fahren bei Trockenheit und Tageslicht. Da alle Studien als Beobachtungszeiträume die Dauer der Begleitphase – bis zu einem Jahr (Studien 1, 4 und 5) oder zwei Jahre (Studien 2 und 3) – umfassen, sind zusätzlich jahreszeitbedingte Einflüsse hinsichtlich des Auftretens bestimmter Wetter- und Lichtbedingungen zu beachten. Für die deutsche Situation wurde dies für Studie 5 (GS und TS) im Rahmen der

Sekundäranalyse bereits in Kapitel 3.7.3 ausgeführt. Auch hier fehlt ein konkreter Bewertungsmaßstab: Wie viel Übung für nächtliche Fahrten, Fahrten bei Regen oder Schnee wären ausreichend? Wie sähe eine gute Mischung aus?

Tabelle 40: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Wetter- und Lichtbedingungen.

Studie	1	2	3	4 <sup>1</sup>	5 (GS)	5 (TS)
Literaturquelle	Goodwin et al. (2010)	Harrison (1999)	Gregersen (1997)	Wells et al. (2008a, 2008b)	Funk und Grüninger (2010)	siehe Kapitel 3.6.3
Wetter- und Lichtbedingungen	Regen: ca. 20-40%	Trocken: 85-95% Regen: 2-13% Nebel: 0-3% Tag: 70-95% Nacht: 5-25% Dämmerung: 2-15%	1. im privaten Rahmen vereiste Straßen: 11.83 nachts: 20.7 2. in der Fahrschule: vereiste Straßen: 0.53 nachts: 0.36	1. in der Fahrschule Regen: ">2h" 72% Schnee, Eis: "nie" 61% Dunkelheit: ">2h" 51% "nie" 22% 2. im privaten Rahmen Regen: ">2h" 51% Schnee, Eis: "nie" 73% Dunkelheit: ">2h" 53% "nie" 16% 3. gesamt: "nie" Schnee, Eis 57% Dunkelheit 14%	trockene Fahrbahn: 81.9-95.0% Regen: 32.1-63.5% Schneefall, Eis: W1: 14.2% W2: 11.6% Tageslicht: 86.4-96.4% Dämmerung: 43.8-70.4% nachts: 14.7-45.4%	trockene Fahrbahn: 74.0-83.0% Regen: 29.1-56.6% Schneefall, Eis: W1: 12.1% W2: 8.3% Tageslicht: 78.2-84.1% Dämmerung: 36.2-61.5% nachts: 11.3-42.2%
	Spannweite der Ja-Antworten [%] der Eltern hinsichtlich des Vorkommens in der vergangenen Woche; basierend auf Angaben aus den Interviews 2 bis 9 (interviewweise zusammengefasst)	Spannweite der Ja-Antworten [%] "Während der Fahrt geübt?"; basierend auf Angaben in den Fahrtagebüchern (monatsweise zusammengefasst)	durchschnittliche Anzahl des Übens unter diesen Bedingungen	prozentuale Häufigkeiten für die Einschätzung der Häufigkeit des Übens (4-stufige Skala, "nie" bis "mehr als 4 Stunden")	Spannweite des Anteils [%] der mobilen BF17-Teilnehmer, die in der Berichtswoche der vier Befragungswelle jeweils angegeben hatten unter diesen Bedingungen gefahren zu sein	Spannweite des Anteils [%] der BF17-Teilnehmer (mobil und nicht mobil), die in der Berichtswoche der vier Befragungswelle jeweils angegeben hatten unter diesen Bedingungen gefahren zu sein

<sup>1</sup> Diese Angaben liegen im Gegensatz zu den in Tabelle 38 berichteten Angaben für Studie 4 in den Untersuchungsberichten zur Cohort II Studie nicht getrennt für verschiedene Altersklassen vor, so dass die hier in dieser Tabelle dargestellten Befunde aus dieser Studie auf den Angaben der Fahrerfänger jeglichen Alters basieren (17-19, 20-24, 25-29, 30-39, 40-49, 50+ Jahre).

Weiterhin wurden in den Studien 1, 3, 4 und 5 als sonstige Angaben noch solche erfasst, die den Lernkontext im Begleiteten Fahrenlernen näher beleuchten (Studie 1) und auch einen Bezug zum Fertigkeitserwerb haben (Studien 3 bis 5). Die dazugehörigen Ergebnisse werden im Folgenden pro Studie einzeln berichtet und anschließend in Tabelle 44 zusammenfassend dargestellt.

Zusätzlich zu den Telefoninterviews mit den Eltern wurde in Studie 1 (Goodwin et al., 2010) in den ersten vier Monaten der Begleitphase das DriveCam-Kamerasystem der Firma Lytx (<https://www.lytx.com/en-us/>) in den Fahrzeugen der Familien installiert. Dieses Kamerasystem speicherte Videoclips (Frontsicht, Fahrzeuginnenraum, mit Ton) und Fahrdaten bei Auslösung eines Ereignisses (Längsrichtung: > 0.4 g; Querrichtung: > 0.45 g) für den Zeitraum 10 Sekunden vor und nach dem Ereignis. Insgesamt wurden 23'054 Videoclips aufgezeichnet. Davon war in 2'068 Videoclips einer der Fahranfänger der Fahrer, in den restlichen Videoclips steuerte ein Familienangehöriger das Fahrzeug. In 642 Videoclips davon wurde das auslösende Ereignis vom Elternteil, dem Fahranfänger oder beiden bemerkt. In diesen Fällen wurden die Äußerungen der Eltern und der Fahranfänger codiert (z.B. Instruktion und Feedback durch Eltern) und ausgewertet. Bei den Auswertungen der 642 Videoclips aus den ersten vier Monaten des Begleiteten Fahrenlernens zeigten sich die folgenden Ergebnisse:

- Am häufigsten bezogen sich die Aussagen der Eltern auf Instruktionen zum Fahrzeughandling oder der Fahrzeugbedienung (in 54 % der Fälle, z.B. "go now," "tighten up on your turns," "you need to slow down"; Goodwin et al., 2010, S. 50). Nur in einer kleinen Anzahl kamen Instruktionen der Eltern zu Fertigkeiten höherer Ordnung wie Gefahrenwahrnehmung oder vorausschauendem Fahren vor (in 5 % der Fälle, z.B. "try to watch for brake lights a few cars ahead"; ebd., S.50).
- Weiterhin gaben die Eltern zum Fahrverhalten der Fahranfänger häufiger negative Kommentare (in 26 % der Fälle, z.B. "you took that turn too fast"; ebd., S.50)<sup>10</sup> als positive Kommentare (in 7 % der Fälle, z.B. "nice job on that turn"; ebd., S.50). Von der Auftretenshäufigkeit dazwischen lagen das Unterstützen beim Navigieren (in 16 % der Fälle, z.B. "turn right at the next light"; ebd., S.50), das Warnen vor unmittelbaren Gefahren (in 12 % der Fälle, z.B. "Watch out!", "Stop!"; ebd., S.50) sowie das Geben von Hinweisen zu etwas auf der oder über die Fahrbahn (in 8 % der Fälle, z.B. "the light is red", "it's clear to the left"; ebd., S.50).

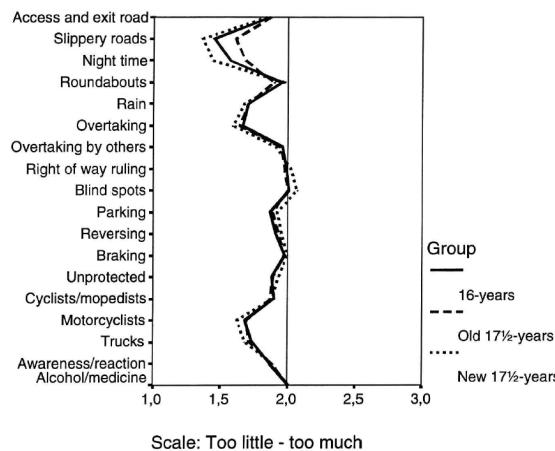


Abbildung 30: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 3: Durchschnittliche Einschätzungen der Fahranfänger zur Häufigkeit des Übens unter bestimmten Verkehrs-, Straßenbedingungen und von Fahraufgaben (3-stufige Skala, zu wenig – genau richtig – zu oft). Bild entnommen aus Gregersen (1997, S. 43).

<sup>10</sup> Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nur Videoclips von Ereignissen, die durch Überschreiten der Quer- oder Längsbeschleunigung oder beidem ausgelöst wurden, und weiterhin eine Teilmenge dieser – die Videos, in denen der Fahranfänger oder seine Eltern oder beide das Ereignis bemerkten – der Analyse zugrunde lagen. In diesen Fällen lag wahrscheinlich ein Fehler des Fahranfängers vor, so dass mehr negative als positive Kommentare der Eltern zu erwarten waren.

In Studie 3 (Gregersen, 1997) schätzten die Fahranfänger für verschiedene Fahraufgaben und Verkehrsbedingungen die Häufigkeit des Übens ein (siehe Abbildung 30). Es wird deutlich, dass diesbezüglich die meisten Fahraufgaben und Verkehrsbedingungen (z.B. Kreisverkehr, Überholen werden, Vorfahrtsregelung, Parken, Rückwärtsfahren, Verhalten gegenüber Fußgängern) als "genau richtig" in der Häufigkeit des Übens eingeschätzt wurden. Als tendenziell "zu wenig" geübt wurden das Fahren auf rutschiger Fahrbahn, nachts, bei Regen, das Überholen und das Verhalten gegenüber Motorradfahrern eingeschätzt.

Tabelle 41: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 4: Bewertung des Verbesserungsbedarfs bei einzelnen Fahrertätigkeiten (3-stufige Skala, kein – etwas – viel). Dargestellt sind links die Fahrertätigkeiten, die mehr als 65 % (rechts: mehr als 50 %) der befragten Fahranfänger mit "kein" Verbesserungsbedarf (rechts: "etwas oder "viel") bewerteten. Angaben entnommen aus Wells et al. (2008b, S. 78, Tabelle D46).

<b>"kein" Verbesserungsbedarf</b>	<b>%</b>	<b>"etwas" + "viel" Verbesserungsbedarf</b>	<b>%</b>
Fahren in dichtem Verkehr	71.2	Ein-/Ausparken	59
Fahren auf Landstraßen	70.3	sich Einfügen in schnellfahrenden Verkehr	55
Betätigen der Bedienelemente	70.0	Einschätzen der Handlungsabsichten anderer Fahrer	54
Abbiegen an Kreuzungen	66.8	Rückwärtsfahren	52
Fahren auf Schnellstraßen	65.4	Überholen	51
		Spurwechsel auf mehrspurigen Straßen (Autobahn, Schnellstraße)	50

In Studie 4 (Wells et al., 2008a) schätzten die Fahranfänger am Beginn des selbstständigen Fahrens ein, inwieweit sie noch Verbesserungsbedarf bei einzelnen Fahrertätigkeiten bei sich sehen (siehe Tabelle 41). In Übereinstimmung mit den Ergebnissen zu typischen Verkehrs-umgebungen, in denen geübt wurde (siehe Tabelle 39), sahen etwa zwei Drittel der Fahranfänger keinen Bedarf ihre Fahrertätigkeiten zum Fahren auf Landstraßen, beim Abbiegen an Kreuzungen und Fahren auf Schnellstraßen zu verbessern. Mindestens 50 % der Fahranfänger sahen jedoch am Beginn des selbstständigen Fahrens noch Verbesserungspotential ("etwas" oder "viel") bei typischen Fahraufgaben wie Ein-/Ausparken, sich Einfügen in schnellfahrenden Verkehr, Rückwärtsfahren, Überholen und Spurwechseln sowie beim Einschätzen der Handlungsabsichten anderer Fahrer.

In Studie 5 (Funk & Grüninger, 2010, nur GS) wurde zu allen Befragungswellen zusätzlich das Vorhandensein von Unsicherheitsgefühlen für 18 Verkehrssituationen abgefragt. Die Verkehrssituationen bezogen sich auf

- konkrete Fahrmanöver (z.B. Fahren bei Dunkelheit),
- Risikoeinschätzung (z.B. schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen),
- Probleme bei der Wahrnehmung (z.B. beim Linksabbiegen die Geschwindigkeit des Gegenverkehrs richtig einschätzen) oder
- Multitasking (z.B. in der Stadt auf mehrspurigen Straßen in die richtige Fahrspur einordnen).

Die Fahranfänger beantworteten die Frage "Hast du dich in den letzten vier Wochen in folgenden Situationen irgendwann einmal unsicher gefühlt?" auf einer dreistufigen Skala ("Ja, habe mich unsicher gefühlt.", "Nein, habe mich nicht unsicher gefühlt.", "Diese Situation kam

nicht vor."). Tabelle 42 zeigt hierzu die fünf von den 18 Verkehrssituationen, die in Welle 1 mehr als 25 % der aktiven BF17-Teilnehmer mit "Ja, habe mich unsicher gefühlt." beantwortet hatten: Schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen, Rückwärts Einparken, an einer Steigung anfahren, Überholen auf der Landstraße sowie Absichten anderer Verkehrsteilnehmer richtig erkennen. Für alle fünf Situationen sinkt der Anteil der "Ja"-Antworten von Befragungswelle zu Befragungswelle.

Tabelle 42: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 5: Vorhandensein von Unsicherheitsgefühlen in bestimmten Verkehrssituationen. Dargestellt sind für die vier Befragungswellen (W1-W4) die fünf Verkehrssituationen, die in Welle 1 mehr als 25 % der befragten Fahrfahrer mit "Ja, habe mich unsicher gefühlt." beantwortet hatten. Angaben entnommen aus Funk und Grüninger (2010, S. 265, Bild 7-19a).

		W1	W2	W3	W4
Schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen (Risikoeinschätzung)	% "Ja"	34.0	25.7	19.0	12.2
	n gesamt	2'254	1'346	913	507
Rückwärts Einparken (Fahrmanöver)	% "Ja"	33.2	30.5	25.1	14.8
	n gesamt	2'309	1'299	805	434
An einer Steigung ("am Berg") anfahren (Fahrmanöver)	% "Ja"	31.5	22.7	15.8	14.5
	n gesamt	2'641	1'503	968	518
Überholen auf der Landstraße (Risikoeinschätzung)	% "Ja"	27.7	22.4	17.9	14.8
	n gesamt	2'016	1'150	846	464
Die Absichten anderer Verkehrsteilnehmer richtig erkennen (Risikoeinschätzung)	% "Ja"	27.1	23.8	17.8	10.3
	n gesamt	3'037	1'776	1'140	611

Tabelle 43: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 5: Angabe von Fahrerwechseln in bestimmten Verkehrssituationen. Dargestellt ist für die Befragungswellen 2 bis 4 der absolute und der prozentuale Anteil der Fahranfänger (n (%)), die in der jeweiligen Welle einen solchen Fahrerwechsel angegeben hatten. Angaben entnommen aus Funk und Grüninger (2010, S. 238, Tab. 6-25).

	W2	W3	W4
Ein-/Ausparken	288 (9.8)	109 (6.8)	44 (4.0)
Regen, Nebel, Schnee, Eis	216 (7.3)	48 (3.0)	14 (1.3)
Fahrten bei dichtem Verkehr	122 (4.2)	26 (1.7)	24 (2.2)
Nachtfahrten	76 (2.6)	31 (1.9)	15 (1.3)
"am Berg" anfahren	65 (2.2)	24 (1.5)	7 (0.6)
Autobahnfahrten	66 (2.2)	22 (1.4)	15 (1.3)
(Tief-)Garage, Grundstückseinfahrt	nicht erfragt	70 (4.3)	50 (4.5)

Weiterhin wurde ab der zweiten Befragungswelle die Übernahme von Fahraufgaben durch einen Begleiter erfragt: für die aktiven BF17-Teilnehmer in Bezug auf die "letzten vier Wochen" und für die ehemaligen BF17-Teilnehmer "gegen Ende des Begleiteten Fahrens". Insgesamt berichteten zu Welle 2 knapp ein Viertel (24 %) der aktiven und ehemaligen BF17-Teilnehmer im jeweiligen Bezugszeitraum von solchen Fahrerwechseln. Diesbezüglich stellten Funk und Grüninger keine Unterschiede zwischen aktiven und ehemaligen BF17-Teilnehmern fest. Tabelle 43 zeigt, dass der Anteil der Fahranfänger, die einen solchen Fah-

rerwechsel in verschiedenen Verkehrssituationen angegeben hatten, im Verlauf der zweiten bis vierten Befragungswelle zurückging. Am häufigsten fanden Fahrerwechsel beim Ein-/Ausparken und schlechten Witterungsverhältnissen statt. Berücksichtigt man die Größe der Stichprobe aktiver und ehemaliger BF17-Teilnehmer zu den vier Befragungswellen (siehe Abbildung 9 in Kapitel 3.4) wird deutlich, dass solche Fahrerwechsel insgesamt in geringem Umfang auftraten. Zusätzlich berichten Funk und Grüninger, dass diese Fahrerwechsel am häufigsten von den Fahrerfängern selbst initiiert wurden.

Tabelle 44: Befunde zur Abbildung der situativen Umstände im Begleiteten Fahrenlernen aus fünf Untersuchungen – Lernkontext und Bezug zum Fertigkeitserwerb.

Studie	1	3	4	5
Literaturquelle	Goodwin et al. (2010)	Gregersen (1997)	Wells et al. (2008a, 2008b)	Funk und Grüninger (2010)
Lernkontext und Bezug zum Fertigkeitserwerb	Aussagen der Eltern beziehen sich in den ersten 4 Monaten am häufigsten auf Instruktionen zum Fahrzeughandling oder der Fahrzeugbedienung Eltern instruieren, geben Feedback, unterstützen beim Navigieren, warnen vor unmittelbaren Gefahren und kommentieren das Geschehen auf der Fahrbahn	"genau richtig" z.B. Kreisverkehr, Überholt werden, Vorfahrtsregelung, Parken, Rückwärtsfahren, Verhalten gegenüber Fußgängern "zu wenig" rutschige Fahrbahn, nachts, bei Regen, Überholen, Verhalten gegenüber Motorradfahrern	Ein-/Ausparken Sich Einfügen in schnellfahrenden Verkehr Beurteilen der Handlungen anderer Fahrer Rückwärtsfahren Überholen Spurwechsel auf mehrspurigen Straßen	1. Unsicherheiten Schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen Rückwärts Einparken An einer Steigung anfahren Überholen auf der Landstraße Absichten anderer Verkehrsteilnehmer erkennen 2. Fahrerwechsel Ein-/Ausparken Regen, Nebel, Schnee, Eis
	Videoclips	Bewertung der Häufigkeit des Übens (zu wenig – genau richtig – zu viel) unter bestimmten Verkehrs- und Straßenbedingungen (z.B. Kreisverkehr, Vorfahrtsregelung) und von Fahraufgaben (z.B. Bremsen, Überholen, Interaktion mit Motorradfahrern)	Fahrfertigkeiten, bei denen mindestens 50% der befragten Fahrerfänger nach der supervidierten Lernphase angegeben hatten "etwas" oder "viel" Verbesserungsbedarf bei sich zu sehen	1. die fünf Verkehrssituationen, die in W1 mehr als 25% der aktiven BF17-Teilnehmer mit "Ja, habe mich unsicher gefühlt." beantwortet hatten 2. die zwei häufigsten Situationen mit Fahrerwechsel, wobei Fahrerwechsel generell in geringem Umfang auftraten (aktive und ehemalige BF17-Teilnehmer)

Diese sonstigen Angaben zum *Lernkontext und mit Bezug zum Fertigkeitserwerb* aus den Studien 1, 3, 4 und 5 sind zusammenfassend in Tabelle 44 dargestellt. Die Ergebnisse aus den Videodaten in Studie 1 geben einen Einblick in die Lernsituationen. Sie zeigen, dass Eltern sowohl Instruktion als auch Feedback geben und ebenfalls beim Navigieren unterstützen, vor unmittelbaren Gefahren warnen und das Geschehen auf der Fahrbahn kommentieren. Die Videokameras waren nur in den ersten vier Monaten der supervidierten Lernphase in den Fahrzeugen der Familien installiert. Diese vier Monate folgten nach sechs Stunden fahrpraktischer Übung in der High School und bilden somit den Beginn des Fahrenlernens ab. Die verbleibenden acht Monate der insgesamt zwölf Monate umfassenden Lernzeit wur-

den – aufgrund des damit verbundenen Aufwands und der dazugehörenden Kosten – nicht erfasst. Im Zeitraum der vier Monate mit Kamerabeobachtung bezogen sich die Instruktionen der Eltern hauptsächlich auf Fahrzeughandlung und Fahrzeugbedienung – weniger auf Fertigkeiten höherer Ordnung. Der Logik der *GDE*-Matrix (siehe Kapitel 2) folgend macht dies Sinn: Zunächst werden die Fertigkeiten der beiden unteren Ebenen erlernt – daher die vielen Kommentare zum Fahrzeughandlung und der Fahrzeugbedienung. Da die weiteren Monate nicht aufgezeichnet wurden, muss offen bleiben, ob sich im Verlauf dieser noch Änderungen bei der Instruktion ergaben (z.B. ein möglicherweise erhöhter Anteil von Instruktionen zu Fertigkeiten höherer Ordnung in späteren Monaten).

Einige der dargestellten Befunde haben einen Bezug zum Fahrfertigkeitserwerb. Dies betrifft die Angaben zur Bewertung der Häufigkeit des Übens in Studie 3 (Schweden), die Angaben zum Verbesserungsbedarf von Fahrfertigkeiten in Studie 4 (Großbritannien) und die Angaben zu Unsicherheitsgefühlen in Studie 5 (Deutschland).

In Studie 3 bewerteten die Fahranfänger die Häufigkeit des Übens verschiedener Fahrsituationen für die supervidierte Lernphase, die durchschnittlich 108 Stunden des Übens im privaten und 11 Stunden des Übens im professionellen Rahmen umfasste. Wie vorne ausführlicher dargestellt wurden einige Fahrsituationen (z.B. Fahren auf rutschiger Fahrbahn, nachts, bei Regen, Überholen und Verhalten gegenüber Motorradfahrern) als tendenziell "zu wenig" geübt eingeschätzt.

In Studie 4 schätzten die Fahranfänger ein, inwieweit sie nach der supervidierten Lernphase noch Verbesserungsbedarf bei Fahrfertigkeiten in bestimmten Fahrsituationen bei sich sahen. Die supervidierte Lernphase umfasste durchschnittlich 19 Übungsstunden im privaten Rahmen und 42 Übungsstunden mit einem professionellen Fahrlehrer. Mindestens die Hälfte der befragten Fahranfänger sah noch "etwas" oder "viel" Verbesserungsbedarf in typischen Fahrsituationen wie Ein-/Ausparken, sich Einfügen in schnellfahrenden Verkehr, Rückwärtsfahren, Überholen und Spurwechseln sowie beim Einschätzen der Handlungsabsichten anderer Fahrer.

In Studie 5 gaben die Fahranfänger im Verlauf der Begleitphase mehrmals an, ob sie sich in verschiedenen Fahrsituationen unsicher gefühlt hatten. Nach abgeschlossener Fahrausbildung berichtete am Beginn des BF17 ein Viertel der Fahranfänger Unsicherheitsgefühle bei einzelnen Fahrmanövern (Rückwärts Einparken, "am Berg" anfahren) und der Risikoeinschätzung (schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen, Überholen auf der Landstraße, Absichten anderer Verkehrsteilnehmer erkennen). In den weiteren Befragungswellen berichteten jeweils immer weniger Fahranfänger von solchen Unsicherheitsgefühlen.

Sowohl die Bewertungen der Häufigkeit des Übens als "zu wenig" als auch das Vorhandensein von einem Verbesserungsbedarf von Fahrfertigkeiten oder von Unsicherheitsgefühlen könnten jeweils einen Optimierungsbedarf für die dazugehörigen Fahrfertigkeiten andeuten. Da Leistungsstände zu Fahrfertigkeiten in allen Studien nicht erfasst wurden, muss offen bleiben, ob das wirklich so war.

Ebenso muss offen bleiben, warum in Studie 3 Fahrsituationen als "zu wenig" geübt eingeschätzt wurden (z.B. schlecht auffindbare Situation, Fokus auf andere Situationen gerichtet), und ob die in Studie 4 berichteten Verbesserungsbedarfe und die in Studie 5 berichteten Unsicherheitsgefühle aus zu wenig Übung in den dazugehörigen Situationen resultieren. Hierzu fehlt es an einem entsprechenden Bewertungsmaßstab (z.B. Wie häufig sollten Ein-/Ausparken oder schnelles Reagieren auf unvorhergesehene Situationen geübt werden?).

Wäre es erstaunlich, wenn nach der teilweise umfangreichen Menge der Übung in der supervidierten Lernphase noch Optimierungsbedarf bei einzelnen Fahrfertigkeiten bestehen würde? Nein. Wie vorne in Kapitel 2 ausgeführt ist nicht bekannt, wie lange der Kompetenzerwerb beim Fahrenlernen tatsächlich dauert.

### 3.9 Diskussion

Für die durchgeführte Sekundäranalyse wurde zur Feststellung, inwieweit sich Einschränkungen im Hinblick auf die Repräsentativität der Daten der betrachteten Teilstichprobe der PE des BF17 ergeben, die Teilstichprobe zunächst hinsichtlich soziodemografischer und – ökonomischer Variablen mit der Grundgesamtheit und 17-Jährigen in Deutschland verglichen sowie weiterhin anhand verschiedener Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase mit denen der Gesamtstichprobe im Vergleich betrachtet. Es zeigte sich für die betrachtete Teilstichprobe im Vergleich zur Gesamtstichprobe der PE des BF17 kein Stichprobenbias für das Geschlecht, aber ein Stichprobenbias für die regionale Herkunft. So sind die Ergebnisse der Teilstichprobe gegenüber der Grundgesamtheit hinsichtlich der regionalen Verteilung etwas repräsentativer für die BF17-Teilnehmer aus den alten Bundesländern (ohne Baden-Württemberg). Im Vergleich zu 17-Jährigen in Deutschland zeigten bereits Funk und Grüninger (2010) soziodemografische und -ökonomische Unterschiede (z.B. Geschlecht, Schulabschluss, berufliche Ausbildungssituation, Personenzahl im Haushalt sowie Schulabschluss und berufliche Stellung der Eltern) für die Gesamtstichprobe auf, die sich – wie beispielhaft gezeigt – auch in der betrachteten Teilstichprobe fanden. In ähnlicher Weise zeigten sich solche soziodemografischen und –ökonomischen Unterschiede auch in einer früheren Studie bei herkömmlich ausgebildeten Fahranfängern (Funk, Schneider, Zimmermann & Grüninger, 2012), die nach dem Fahrerlaubniserwerb – ohne Teilnahme am BF17 – direkt in die selbstständige Lernphase übergingen. Diese Unterschiede sind derart, dass Jugendliche aus besser (aus-)gebildeten oder ökonomisch besser gestellten Familien früher die PKW-Fahrerlaubnis erwerben, entweder als 18-Jährige mit dem direkten Start in die selbstständige Lernphase oder als 17-Jährige mit der Teilnahme am BF17 als verlängerte supervidierte Lernphase. Dies unterstreicht, dass der soziodemografische und –ökonomische Hintergrund beim Fahrerlaubniserwerb grundsätzlich eine Rolle spielt. Weiterhin ergaben sich im Vergleich zur Gesamtstichprobe der PE des BF17 keine Anhaltspunkte für Besonderheiten in der Fahrexpositionserfahrung der betrachteten Teilstichprobe. Die Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe haben zwar länger am BF17 teilgenommen als der Durchschnitt aller befragten BF17-Teilnehmer der Gesamtstichprobe der BF17, haben dabei aber ähnliche Fahrexpositionserfahrungen gemacht.

Aufgrund der Betrachtung derselben BF17-Teilnehmer im Verlauf aller vier Befragungswellen der PE des BF17 konnte in der Sekundäranalyse eine andere Auswertestrategie verfolgt werden als dies für die Daten der Gesamtstichprobe der PE des BF17 möglich war. Einerseits vertiefen die für die betrachtete Teilstichprobe berichteten Ergebnisse die für die Gesamtstichprobe von Funk und Grüninger (2010) berichteten Befunde. Hinsichtlich der betrachteten Indikatoren der Menge Übung betrifft dies die varianzanalytische Betrachtung von Zeiteffekten (Wochentage, Wellen) anhand individueller Datenverläufe in der betrachteten Teilstichprobe gegenüber den mit den Daten der Gesamtstichprobe durchgeführten Trendanalysen bei abnehmender Anzahl der BF17-Teilnehmer im Verlauf der Befragungswellen. Hinsichtlich der betrachteten Indikatoren der Qualität der Übung und der betrachteten Fahrtziele konnten die für die Gesamtstichprobe von Funk und Grüninger (2010) berichteten Entwicklungstendenzen in der Teilstichprobe anhand von Varianzanalysen statistisch abgesichert werden.

Andererseits gehen einige Ergebnisse der Sekundäranalyse über die bereits berichteten Befunde für die Gesamtstichprobe hinaus und ergänzen diese damit. Dies betrifft die Ergebnisse der Sekundäranalyse zur täglichen Fahrleistung und Fahrtzeit – in der Datenauswertung der Gesamtstichprobe wurden die durchschnittliche Tagesfahrleistung und die durchschnittliche Tagesfahrtzeit betrachtet – sowie deren Zusammenhang mit den Fahrtzielen – dieser Fragestellung wurde in der Auswertung der Daten der Gesamtstichprobe nicht nachgegangen. Ebenso ist hier die für die Teilstichprobe vorgenommene personenabhängige

Auswertung der Summen der Tage mit den verschiedenen Umständen in einer Berichtswoche zu nennen. Diese Summen stellen ein informativeres Maß dar als die für die Gesamtstichprobe berichteten Häufigkeitsverteilungen. Die Ergebnisse der personen- und zeitabhängigen Analysen im Rahmen der Sekundäranalyse an den betrachteten Teilstichprobendaten der PE des BF17 wurden bereits in Kapitel 3.7 zusammengefasst und werden an dieser Stelle nicht wiederholt.

Die für die Teilstichprobe der PE des BF17 berichteten Ergebnisse zur Menge und zur Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase wurden schließlich der Zusammenstellung der Angaben zur Menge der berichteten Fahrerfahrungen und den Umständen, unter denen diese gesammelt werden, aus verschiedenen Ländern hinzugefügt und dort eingeordnet. Nachfolgend werden basierend auf der diesbezüglich in Kapitel 3.8 dargestellten Zusammenfassung internationaler Befunde zunächst die in Kapitel 3.3.2 aufgeworfenen Fragestellungen für die internationale Perspektive beantwortet und aus der Sicht der Expertiseforschung diskutiert. Der Großteil der in Kapitel 3.4.3 gestellten Fragen für die nationale Perspektive wurde hinsichtlich der Ergebnisse der Sekundäranalyse zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase bereits im Rahmen der Ergebniszusammenfassung in Kapitel 3.7 beantwortet. Nachfolgend werden für die Diskussion der nationalen Perspektive aus der Sicht der Expertiseforschung selektiv Ergebnisse aus dieser Ergebniszusammenfassung erneut aufgegriffen. Abschließend folgt eine Methodenkritik.

### 3.9.1 Internationale Perspektive

Aus der internationalen Perspektive wurde als erste Frage aufgeworfen: Wie viel Übung wird in den Studien berichtet, und inwieweit werden die in der Literatur identifizierten Vorgaben der typischen 50 Stunden, der optimalen 80 bis 140 Stunden sowie der optimalen 5'000 bis 7'000 Kilometer in der Realität umgesetzt? Die Zusammenstellung der internationalen Befunde zur Menge der Übung im Begleiteten Fahrenlernen in Kapitel 3.8.1 machte zunächst eine große Bandbreite deutlich: Zum einen hinsichtlich der verschiedenen verwendeten Indikatoren der Menge der Übung (Anzahl Fahrten, Fahrzeit, Fahrleistung) und deren zeitlichen Bezüge (täglich, wöchentlich, monatlich, im gesamten Beobachtungszeitraum); zum anderen auch in der berichteten Höhe dieser Indikatoren (z.B. durchschnittliche wöchentliche Fahrzeit von etwa eineinhalb Stunden in Studie 1 (North Carolina, USA) und Studie 5 (Deutschland, Gesamt- und Teilstichprobe) im Vergleich zu 52 Minuten durchschnittliche monatliche Fahrzeit in Studie 2 (Victoria, Australien)<sup>11</sup>).

Da es für die Anzahl der Fahrten keinen Bewertungsmaßstab gibt, konnten nur die zusammengestellten Angaben zur Fahrzeit und zur Fahrleistung an den in der Literaturanalyse identifizierten Vorgaben relativiert werden. Die Fahrzeit wurde als einziger Indikator der Menge der Übung in allen fünf Studien erhoben. Es sind in vier der fünf Studien in den jeweiligen Untersuchungsberichten auch Angaben zur Dauer der Fahrausbildung vorhanden. Für den Vergleich mit den in der Literatur identifizierten Vorgaben zur Menge der Übung ließ sich so basierend auf den angegebenen Durchschnittswerten jeweils auch eine Gesamtzahl der Fahrzeit in der supervidierten Lernphase bilden:

- Studie 1, North Carolina: 90 Stunden

---

<sup>11</sup> Im Bundesstaat Victoria wurde 1999 das kontinuierlich als Befragung stattfindende Learner Driver Experience Monitoring eingerichtet. Diese Befragung fand bisher in den Jahren 1999, 2000, 2004, 2005, 2007-2010 und 2014 statt (Meyer et al., 2015; Pyta & Catchpole, 2010). In den bisherigen Erhebungsjahren wurden jeweils etwa 1'300 Fahrerfänger in verschiedenen Städten des Fahrenlernens befragt. In der Befragung von 1999 ergaben sich durchschnittlich 92.9 h Gesamtfahrzeit und in der Befragung von 2014 durchschnittlich 118.6 h Gesamtfahrzeit (Meyer et al., 2015).

- Studie 3, Schweden: 120 Stunden
- Studie 4, Großbritannien: 60 Stunden
- Studie 5, Deutschland: 70 Stunden in Gesamtstichprobe der PE des BF17 und 80 Stunden in der betrachteten Teilstichprobe.

Es wurde deutlich, dass die 50 Stunden aus der Expertiseforschung (z.B. bei Anderson, 2015; Coderre et al., 2010; Ericsson, 2002, 2006a, 2008; Feltovich et al., 2006) bzw. als typische Vorgabe in der supervidierten Lernphase (Senserrick & Williams, 2015) in diesen Ländern auch in der Umsetzung erreicht werden. In diesen Ländern wird zu einem Zeitpunkt in der supervidierten Lernphase auch die praktische Fahrerlaubnisprüfung abgelegt, um im Anschluss an diese Phase in die selbstständige Lernphase überzugehen. Dies spricht zumindest nicht gegen die Gültigkeit der aus der Expertiseforschung bekannten 50 Stunden für den Fertigkeitserwerb und positioniert beim Fahrenlernen den Übergang in die selbstständige Lernphase eher am Ende von Phase 2 oder bei deutlich mehr als 50 Stunden eher in Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Ohne eine Betrachtung von Leistungsständen, kann diese Einordnung jedoch nur theoretisch bleiben.

Es zeigte sich weiterhin, dass der von Senserrick und Williams (2015) benannte optimale Bereich zwischen 80 und 140 Stunden in Studie 1 und Studie 3 erreicht wird, in Studie 4 nicht ganz erreicht und in Studie 5 – bei einer Begleitdauer von durchschnittlich 8 Monaten – nur knapp verfehlt wird. Bei längerer Begleitdauer – als der Durchschnitt – wird in Studie 5 der optimale Stundenbereich erreicht wie aus der Betrachtung der Angaben der Teilstichprobe der PE des BF17 hervorging. Es zeigte sich für die fünfte Studie (Studie 2, Victoria), dass mit durchschnittlich knapp 21 Stunden Fahrzeit – bei einer Begleitdauer von bis zu 24 Monaten – der Bereich der 50 Stunden aus der Expertiseforschung und auch der von Senserrick und Williams (2015) genannte optimale Stundenbereich weit verfehlt wird. Die von Senserrick und Williams (2015) als optimal genannte Fahrleistung im Bereich zwischen 5'000 bis 7'000 km spiegelte sich in keiner der Studien in den berichteten Fahrleistungen auch nur annähernd wider (Studie 2, Victoria: MW=1'188 km bei bis zu 24 Monaten Begleitdauer; Studie 4, Großbritannien: MW=1'178.04 km bei am häufigsten 7- bis 9-monatiger Begleitdauer; Studie 5, Deutschland, nur Gesamtstichprobe: MW=2'400 km bei durchschnittlich 8-monatiger Begleitdauer).

Anhand von Bestehensraten in der Fahrerlaubnisprüfung und / oder Unfallzahlen werden in den betrachteten Ländern – unter Ausnahme der Studie von Goodwin et al. (2010), die dies nicht untersuchte – auch positive Effekte des Begleiteten Fahrenlernens auf die Fahrerlaubnisprüfung oder die Verkehrssicherheit berichtet (Funk & Grüninger, 2010; Gregersen, 1997; Harrison, 1999; Schade & Heinzman, 2011; Wells et al., 2008a). Mit diesem Systembaustein in der supervidierten Lernphase ergeben sich also positive Effekte auf die Fahrerlaubnisprüfung und / oder die Verkehrssicherheit, je nachdem was untersucht wurde. Das ist erstaunlich bei der aufgezeigten Bandbreite an durchschnittlichen Stunden Fahrzeit im Begleiteten Fahrenlernen – zwischen 19 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 108 Stunden (Studie 3: Schweden) – und gesamt in der supervidierten Lernphase – zwischen 60 Stunden (Studie 4: Großbritannien) und 120 Stunden (Studie 3: Schweden). Erstaunlich vor allem deshalb, weil nur teilweise die in der Literatur als optimal bezeichneten Mengen an Fahrerfahrungen für die supervidierte Lernphase erreicht werden. Positive Effekte des Begleiteten Fahrenlernens auf die Verkehrssicherheit oder die Fahrerlaubnisprüfung sind also auch mit weniger Fahrerfahrung als 80 Stunden Fahrzeit und 5'000 bis 7'000 Kilometern Fahrleistung abbildung (Deutschland, konsekutives Modell: 70 Stunden Fahrzeit in der supervidierten Lernphase und 2'400 km im Begleiteten Fahrenlernen; Großbritannien, liberales Modell: 60 Stunden Fahrzeit und 1'178 km in der supervidierten Lernphase). Dies relativiert die Gültigkeit der optimalen 80 bis 140 Stunden, stellt aber vor allem die Gültigkeit der Vorgabe von 5'000 bis 7'000 Kilometern als optimale Menge an Fahrerfahrung in der supervidierten Lernphase in Frage. Inwieweit ein Fahranfänger in der Kombination Fahrausbildung und Begleitetes

Fahrenlernen mit 60 Stunden Fahrtzeit für die sich anschließende selbstständige Lernphase anders vorbereitet ist als ein anderer Fahrschüler mit 120 Stunden Fahrtzeit, lässt sich allein basierend auf der Stundenzahl nicht einschätzen. Das käme auf den dabei erreichten Leistungsstand an. Die 5'000 bis 7'000 Kilometern sind zudem – legt man die in Tabelle 38 berichteten Fahrleistungen zugrunde – kaum in der Realität zu erreichen, auch nicht in der Kombination Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen.

Der Nachweis positiver Effekte einer Maßnahme wie dem Begleiteten Fahrenlernen auf die Verkehrssicherheit oder die Fahrerlaubnisprüfung anhand von Unfallzahlen, Verkehrsverstößen und Bestehensraten zeigt in der supervidierten Lernphase auf einem sehr groben Level an, dass es Entwicklungen bei Fahrertätigkeiten gegeben hat. Auf einem feineren Level würden Leistungsstände einzelner Fahrertätigkeiten anzeigen, bei welchen Fahrertätigkeiten sich welche Entwicklungen in einzelnen Maßnahmen ergeben. Damit ließe sich langfristig auch ein an der Fahrertätigkeitsentwicklung orientiertes Mindestniveau für die supervidierte Lernphase definieren, das sich nicht nur an der aktuell primär im Fokus stehenden Verkehrssicherheit orientiert, sondern auch an der Fahrertätigkeitsentwicklung.

In Evaluationsuntersuchungen sind Indikatoren der Menge der Übung – wie die Anzahl der Fahrten, der Fahrtzeit und der Fahrleistung – ein wichtiges und hilfreiches Maß zu Bewertung der Umsetzung einer Maßnahme. Dies gibt auch die Möglichkeit zur Nachsteuerung, wie das Beispiel von Studie 2 (Victoria) vorne verdeutlicht (siehe Fußnote 11). Damit stellen sie auch einen wichtigen Teil der empirischen Datenbasis zum Fahrertätigkeitserwerb dar. Lernen findet sowohl in der Fahrausbildung als auch im Begleiteten Fahrenlernen statt – auch wenn es nicht in Lernständen erfasst wird. Die reine Betrachtung der Menge der Übung erweist sich aber – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur als teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fahrertätigkeitserwerbs. Diesbezüglich ist die Aussagekraft von Indikatoren der Menge der Übung für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt: Die Menge der Übung zeigt an, dass und wie viel geübt wird, aber nicht was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei wie entwickeln.

Es wurde als zweites die Frage aufgeworfen, inwieweit sich in der Zusammenschau verschiedener Kombinationsmöglichkeiten von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen hinsichtlich der typischerweise erfassten Umstände des Fahrenlernens Gemeinsamkeiten oder Unterschiede in den verschiedenen Umsetzungsvarianten ergeben. Wie in Kapitel 3.8.2 aufgezeigt wurde, ergeben sich in den verschiedenen betrachteten Ländern – bei unterschiedlichen Systemen der FAV – regionale Unterschiede, je nach Land bestimmte Verkehrsumgebungen und Wetterbedingungen. Damit stellen auch die Umstände des Fahrenlernens einen wichtigen Teil der empirischen Datenbasis zum Fahrertätigkeitserwerb dar. Erstaunlich ist, dass sich – trotz dieser Unterschiede in unterschiedlichen Systemen der FAV – viele Gemeinsamkeiten in der Umsetzung des Begleiteten Fahrenlernens aufzeigen ließen: Fahren erfolgt hauptsächlich tagsüber unter guten Wetter- und Sichtbedingungen sowie in städtischen Umgebungen. Zusätzlich wurden saisonale Einflüssen deutlich. Dennoch fehlen hier grundsätzlich Bewertungsmaßstäbe (z.B. Wie viel Übung für nächtliche Fahrten, Fahrten bei Regen oder Schnee wären ausreichend? Wie sähe eine gute Mischung aus?). Auch die Betrachtung der Umstände beim Fahrenlernen erweist sich damit – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur als teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fahrertätigkeitserwerbs. Auch diesbezüglich ist die Aussagekraft von Indikatoren der Qualität der Übung für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt: So kennzeichnen diese, unter welchen Umständen fahren gelernt wird, aber nicht was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei wie entwickeln.

Die Frage nach der Höhe des Leistungs niveaus – die sich aus Andersons (1982; 1983; 1996) Modell und aus den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) ergibt – lässt sich aufgrund der fehlenden empirischen Datenbasis bisher nicht beantworten. Die in Kapitel 3.8.2 zusammengestellten Befunde sub-

pektiver Angaben zur (a) Bewertung der Häufigkeit des Übens bestimmter Fahraufgaben, (b) zum gesehenen Verbesserungsbedarf bei bestimmten Fahrertätigkeiten oder zu (c) Unsicherheiten in bestimmten Fahrsituationen während der supervidierten Lernphase könnten einen Optimierungsbedarf bei einzelnen Fahrertätigkeiten am Übergang zur selbstständigen Lernphase andeuten. Da Leistungsstände zu Fahrkompetenzen in allen Studien nicht erfasst wurden, bleibt offen, inwieweit auf welche Fahrertätigkeiten bezogen ein solcher Optimierungsbedarf tatsächlich gegeben sein könnte. Das fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses und die damit verbundene Schwierigkeit der Verortung von Leistungsständen in einzelnen Systembausteinen (siehe Kapitel 2, Forschungsdesiderat 2) zeigt sich so konkret am Übergang zur selbstständigen Lernphase.

Dies konfrontiert Gestalter von Systemen der FAV am Übergang der supervidierten in die selbstständige Lernphase in vielen Ländern mit dem gleichen Problem: Für die supervidierte Lernphase wurde in Form des Begleiteten Fahrenlernens – oft in Ergänzung zur Fahrausbildung – ein effektiver Systembaustein gefunden, mit dem sich die Zeit des Fahrertätigkeitserwerbs in einem geschützten Rahmen ausdehnen lässt. Am Beginn der sich anschließenden selbstständigen Lernphase steigen aber die Unfallzahlen wieder in der ersten Zeit drastisch an (z.B. Foss, 2018; Gershon et al., 2018; Williams et al., 2017). Die aus der Systemsicht resultierende Frage nach dem diesbezüglichen Warum, ist bisher nicht beantwortet, kann aber auch nur aus Sicht des Fahrertätigkeitserwerbs beantwortet werden. Anhand von Bestehensraten in der Fahrerlaubnisprüfung sowie Unfallzahlen und Verkehrsverstößen lässt sich zwar ein Bezug zur Verkehrssicherheit herstellen, aber kaum ein Bezug zur Fahrertätigkeitsentwicklung. Deswegen ist es schwierig, Maßnahmen für die selbstständige Lernphase orientiert an der Fahrertätigkeitsentwicklung zu gestalten. Dies fängt bei der Festlegung der Lerninhalte an – welche sind prioritär bei der Auswahl an Möglichkeiten (z.B. Gefahrenwahrnehmung, Aufmerksamkeit als Vorbedingung der Gefahrenwahrnehmung, Umgang mit dynamischen Fahrsituationen)? und setzt sich über die zeitliche Terminierung der Maßnahme fort – zu welchem Zeitpunkt soll sie erfolgen (z.B. wie viel selbstständige Fahrerfahrung ist Voraussetzung)? – bis hin zur Umsetzung (z.B. reicht bloßes Erfahrungen Sammeln oder sollte es zielgerichtetes Üben sein?). Die aktuell fehlende Verortung von Leistungsständen in der Fahrertätigkeitsentwicklung in Systembausteinen der supervidierten Lernphase bedingt so das aktuell fehlende Wissen um das Was, Wann und Wie des Fahrertätigkeitserwerbs in der selbstständigen Lernphase.

Die dritte aufgeworfene Frage bezog sich darauf, inwieweit die fehlende Erfassung von Leistungsständen den Erkenntnisgewinn für die Gestaltung von Systemen der FAV einschränkt: Ohne die Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf lässt sich nicht beurteilen, welche Fahrertätigkeiten sich wie im Rahmen eines Systembausteins – wie z.B. dem Begleiteten Fahrenlernen – verbessern. Ebenso lässt sich zweitens über Maßnahmen hinweg in einem System der FAV deswegen auch nicht beurteilen, ob und ggf. inwieweit in Bezug auf den Fahrertätigkeitserwerb noch ein Optimierungsbedarf bei bestimmten Fahrertätigkeiten im Anschluss an einzelne Maßnahmen besteht. Dies ist vor allem am Übergang zur selbstständigen Lernphase bedeutsam, da zu diesem Zeitpunkt Teile des Schutzrahmens, den die supervidierte Lernphase bietet, wegfallen.

Die selbstständige Lernphase beginnt in Systemen der FAV – je nach vorheriger Auslegung der supervidierten Lernphase wie auch die vorne aufgezeigten Studienbeispiele verdeutlichen – theoretisch in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, am Übergang zu Phase 3 oder in Phase 3. Wie vorne dargestellt beinhalten diese Phasen unterschiedliche Prozesse des Fertigkeitserwerbs. Die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) greifen für die Zeit zwischen Phase 2 und Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Der zu erreichende Leistungsstand gibt diesem Ansatz nach für diese Zeit vor, wie das Verhältnis von bloßem Erfahrungen Sammeln

zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten und *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen sein soll.

Endet die supervidierte Lernphase beim Fahrenlernen in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell oder am Ende von Phase 2, wäre noch mit mehr typischen Anfängerfehlern am Beginn der selbstständigen Lernphase zu rechnen als wenn die supervidierte Lernphase am Beginn oder mitten in Phase 3 enden würde. Entsprechend wäre mit einem geringer ausgeprägten Fertigkeitsniveau und mehr Unfällen zu rechnen. Es wäre also wenig ratsam, die selbstständige Lernphase in Phase 2 beginnen zu lassen. Ratsamer wäre es, die selbstständige Lernphase am Anfang oder mitten in Phase 3 beginnen zu lassen. Nach den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) bedeutet dies für die Systemsicht orientiert am Leistungs niveau beim Fahrertigerwerb den Fokus auf den Zeitraum zu richten, in dem sich das *arrested development* (siehe Abbildung 2) herausbildet: Je weiter fortgeschritten der Fahrertigerwerb in Phase 3 wäre, desto mehr würde bloßes Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten ausreichen und desto weniger wäre *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen erforderlich. Ausschlaggebend für die Gestaltung von Maßnahmen in der selbstständigen Lernphase wäre damit die empirische Beschreibung des Niveaus von Fahrertigkeiten am Ende der supervidierten Lernphase. Dieses Niveau würde für die Zeit der selbstständigen Lernphase auf dem Weg zum *arrested development* auch helfen, das Verhältnis an bloßem Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten und zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) für Leistungsverbesserungen zu bestimmen.

Hierin liegt auch das Potential der Erfassung von Leistungsständen für die Gestaltung von Systemen der FAV: Die Kombination der Erfassung von Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung mit Leistungsständen im Zeitverlauf hätte aus Sicht der Expertiseforschung eine größere Aussagekraft für die Gestaltung von Systemen der FAV. Durch Leistungsstände lässt sich nicht nur für eine Maßnahme ihre Zielgerichtetheit für den Fahrertigerwerb überprüfen, sondern langfristig auch im Sinne des *blended learning* (Kerres & de Witt, 2003) die inhaltliche Abstimmung einzelner Maßnahmen untereinander in einem System der FAV effektiver gestalten. Entsprechend sollten zukünftig in Evaluationsstudien neben Indikatoren der Menge der Übung und den Umständen, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden, auch Leistungsstände im Zeitverlauf untersucht werden. Dies gilt nicht nur für das Begleitete Fahrenlernen, sondern auch für alle anderen Bausteine in einem System der FAV, die dem Fahrertigerwerb dienen – sowohl in der supervidierten als auch in der selbstständigen Lernphase. Der bereits vorhandene Fokus auf die Sicherheitswirksamkeit dieser Systembausteine und der in den letzten Jahren dazugekommene Fokus auf ihre Umsetzung und Akzeptanz in der Zielgruppe sollten noch um den Fokus auf die Lernwirksamkeit und die Fertigkeitsentwicklung ergänzt werden. Dazu müsste die empirische Datenbasis für die Menge und die Qualität der Übung beim Fahrenlernen weiter ausgebaut und der Aufbau einer empirischen Datenbasis für den Fahrertigerwerb angestrebt werden. Langfristig sollten zukünftig auch Zusammenhänge zwischen den Bausteinen eines Systems der FAV, die dem Fahrertigerwerb dienen, untersucht werden, damit Maßnahmen orientiert an Fahrertigkeiten und ihrem Erwerb aufeinander aufbauend besser gestaltet werden könnten.

Das Fahrenlernen und der damit einhergehende Erwerb einer Fahrerlaubnis ist an einen rechtlichen Rahmen gebunden und insgesamt in ein System der FAV eingebunden. Wie vorne gezeigt, unterscheiden sich diese Systeme sehr stark zwischen verschiedenen Ländern, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass diese Systeme historisch gewachsen sind (z.B. landestypisch traditionell mehr Fahrausbildung oder traditionell mehr Begleitetes Fahrenlernen; mitunter existieren quantitative Vorgaben zu Menge der Fahrerfahrung). So lässt sich hierzu kein allgemein gültiges Konzept aufstellen, sondern wäre auf nationaler Ebene für die gegebenen Umstände unter Beteiligung der Gestalter und Umsetzer eines Systems der FAV –

Politik, Wissenschaft und Praxisseite – jeweils zu erarbeiten. Einige Überlegungen hierzu für das deutsche System der FAV werden nachfolgend dargelegt.

### **3.9.2 Nationale Perspektive**

Diese Überlegungen für das aktuelle deutsche System der FAV werden anhand der vorne berichteten Ergebnisse der Sekundäranalyse, der vorne zusammengefassten Befunde der Gesamtstichprobe der PE des BF17 und ergänzender neuerer Befunde zum BF17 ange stellt. Die supervidierte Lernphase in Deutschland beinhaltet für alle Fahranfänger verpflichtend die Fahrausbildung in einer professionellen Fahrschule. Optional können die jüngsten Fahranfänger anschließend am BF17 teilnehmen.

In der Kombination Fahrausbildung und BF17 werden damit an Menge der Übung in der supervidierten Lernphase erreicht: ca. 70 Stunden Fahrtzeit bei durchschnittlich 8-monatiger Begleitdauer und ca. 80 Stunden Fahrtzeit bei 10-monatiger Begleitdauer. Hierin sind knapp 30 Stunden fahrpraktischer Ausbildung (alle Teilnehmer der PE des BF17: durchschnittlich 21.6 Zeitstunden; Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe: durchschnittlich 21.0 Zeitstunden) und etwa 47 Stunden (Gesamtstichprobe) bzw. 58 Stunden (Teilstichprobe) Fahrtzeit im BF17 enthalten. In Übereinstimmung mit den von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe berichteten Befunden zeigte sich auch in der in der vorliegenden Arbeit betrachteten Teilstichprobe, dass im Rahmen des BF17 durchschnittlich an drei Tagen in der Woche gefahren wird, mit durchschnittlich etwa 90 km Fahrleistung in der Woche und durchschnittlich knapp anderthalb Stunden wöchentlicher Fahrtzeit. Die Daten der Fahranfängerbefragung 2014 (Funk & Schrauth, 2018b, 2018a) zeigen dies anhand aktuellerer Daten für die Zeit des BF17 in ähnlicher Weise: gefahren wird an 3 Tagen in der Woche, mit durchschnittlich gut 80 km wöchentlicher Fahrleistung und durchschnittlich etwa anderthalb Stunden wöchentlicher Fahrtzeit.

Für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 waren die Möglichkeiten der Analyse von Zeiteffekten bei den Indikatoren der Menge der Übung u.a. durch die abnehmende Anzahl der BF17-Teilnehmer im Verlauf der Befragungswellen eingeschränkt. Die Analyse individueller Datenverläufe in der Sekundäranalyse ermöglichte diesbezüglich eine vertieftere Analyse. So konnten die an den Daten der Teilstichprobe durchgeführten Varianzanalysen zu Zeiteffekten (Welle, Wochentag) einerseits die Befunde der für die Gesamtstichprobe durchgeführten Trendanalysen bestätigen und andererseits auch ergänzen. Es konnte in Übereinstimmung mit den Befunden der Gesamtstichprobe für die Teilstichprobe gezeigt werden, dass die Tage des Wochenendes mit höheren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einhergehen. Die Tage des Wochenendes bieten also mehr Zeit und Raum für Begleitfahrten. Während dies für die Gesamtstichprobe von Funk und Grüninger (2010) anhand der durchschnittlichen Tagesfahrleistung und der durchschnittlichen Tagesfahrtzeit analysiert wurde, wurden hierzu in der Teilstichprobe die tägliche Fahrleistung und die tägliche Fahrtzeit analysiert. Diese berücksichtigen mobile und nicht mobile Tage und bilden Fahrleistung und Fahrtzeit auf den Tagesniveaus einer Berichtswoche realitätsnäher ab. Die in den Nachtests gefundenen statistisch signifikanten Unterschiede verdeutlichen aber, dass die mittleren Differenzen eher als klein zu bewerten sind: Die mittleren Differenzen liegen zwischen 3 und 4 km mehr bzw. wenige Minuten mehr im Bereich zwischen 15 und 30 Minuten Fahrtzeit an den Tagen des Wochenendes (siehe die Ergebniszusammenfassung in Kapitel 3.7.2).

Für die Zeit des BF17 liegen mit den Daten der PE des BF17 auch Angaben zu den Umständen, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden vor. In Übereinstimmung mit den von Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe berichteten Befunden zeigte sich auch für die in der vorliegenden Arbeit betrachtete Teilstichprobe, dass im Rahmen des BF17 hauptsächlich – aber nicht nur – tagsüber, bei trockener Fahrbahn, innerorts und auf

Landstraßen gefahren wird (siehe die Ergebniszusammenfassung in Kapitel 3.7.3). Die aktuelleren Daten der Fahranfängerbefragung 2014 (Funk & Schrauth, 2018b) zeigen dies ebenfalls in ähnlicher Weise für BF17-Teilnehmer.

Während für die Gesamtstichprobe anhand der Angaben mobiler BF17-Teilnehmer zu diesen Umständen (Verkehrsumgebung, Wetter- und Lichtbedingungen) Entwicklungstendenzen von Häufigkeiten im Verlauf der Zeit deskriptiv beschrieben werden konnten, konnten die Daten der betrachteten Teilstichprobe personenabhängig unter Berücksichtigung mobiler und nicht mobiler Tage anhand der Summen der Tage in einer Berichtswoche für jeden betrachteten Umstand zeitabhängig analysiert und statistisch abgesichert werden. Es zeigten sich im Ergebnis fast aller Varianzanalysen für die meisten der betrachteten Umstände auch signifikante Zeiteffekte (Welle). Diese spiegeln im Wesentlichen aber regionale und saisonale Einflüsse wider, die als Teil des Rahmens, in dem das BF17 stattfindet, so gegeben sind. In der Gestaltung des Systembausteins BF17 können diese nur berücksichtigt, aber nicht verändert werden.

Hinsichtlich der Menge der Übung und der Umstände, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden, zeigten Funk und Grüninger (2010) bereits für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 sowie Funk und Schrauth (2018a) auch in der neueren Fahranfängerbefragung 2014 Unterschiede zwischen BF17-Teilnehmern und direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahrenden Fahranfängern hinsichtlich der Menge der Übung und der Umstände, unter denen gefahren wird, auf (z.B. höhere wöchentliche Fahrleistung und Fahrtzeit bei den direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahrenden Fahranfängern; höherer Anteil des Fahrens auf innerörtlichen Straßen bei den BF17-Teilnehmern). So sind Fahranfänger, die direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahren, mobiler als BF17-Teilnehmer. Wie die summative Evaluation des BF17 (Schade & Heinzman, 2011) gezeigt hat, verunfallen die direkt selbstständig fahrenden Fahranfänger aber auch häufiger als die vergleichsweise weniger mobilen BF17-Teilnehmer. Der schützende Rahmen, in dem das BF17 stattfindet, beeinflusst also das Unfallrisiko direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb in positiver Weise – der Zeit, in der das Unfallrisiko aller Fahranfänger am höchsten ist.

Auch die Auswertung der Fahrtzielangaben erfolgte für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 anhand berichteter Entwicklungstendenzen von Häufigkeiten im Verlauf der Zeit. In der betrachteten Teilstichprobe konnten personenabhängig die Summen der Tage in einer Berichtswoche für jedes betrachtete Fahrziel zeitabhängig analysiert und statistisch abgesichert werden. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Gesamtstichprobe wurden auch in der betrachteten Teilstichprobe Haushaltserledigungen, Fahrten zur Schule, dem Arbeits- und Ausbildungsplatz sowie private Fahrten und Freizeitfahrten als die vier häufigsten Fahrtziele bei Begleitfahrten identifiziert. Diese verdeutlichen die Einbindung des BF17 in den Alltag der Fahranfänger und ihrer Begleitpersonen. Die gefundenen Zeiteffekte spiegeln vermutlich Einflüsse im Leben der Fahranfänger wider (z.B. weniger Fahrten zur Schule, dem Ausbildungs- und Arbeitsplatz in Welle 4 im Vergleich zu den anderen 3 Wellen aufgrund von Ferien oder der Beendigung der Schule) als wesentliche Aspekte der Lebensumstände in der Zeit, in der das BF17 stattfindet. Zusätzlich konnte in der Teilstichprobe gezeigt werden, dass die vier häufigsten Fahrtziele ein Potential für sowohl geringere als auch höhere Fahrleistungen und Fahrtzeiten enthalten. Urlaubs- / Ausflugsfahrten gehen zwar mit deutlich höheren Fahrleistungen und Fahrtzeiten einher, kommen aber im Vergleich zu den anderen vier Fahrtzielen deutlich seltener vor.

Betrachtet man diese Erkenntnisse zur Menge und der Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase aus Sicht der Expertiseforschung werden in Bezug auf die Fertigkeitsentwicklung zwei aktuelle Mankos im deutschen System der FAV deutlich. Der Fahrerticketserwerb beginnt in der Fahrschule mit der Theorieausbildung, gefolgt von der fahrpraktischen Ausbildung. Die initiale Beherrschung des Fahrzeugfahrens wird mit dem erfolgreichen Ablegen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung demonstriert. Nach also vorgegeben 21 Zeitstunden

Theorieunterricht und anschließenden durchschnittlichen 21 Zeitstunden Fahrunterricht kann anschließend die selbstständige Lernphase beginnen oder bei Teilnahme am BF17 die supervidierte Lernphase noch verlängert werden, was durchschnittlich zu zusätzlichen 47 Stunden Fahrtzeit bei durchschnittlich 8-monatiger Begleitdauer führt. Bei noch längerer Begleitdauer ergibt sich noch mehr zusätzliche Fahrtzeit (z.B. 58 Stunden bei 10-monatiger Begleitdauer).

Wie vorne argumentiert lässt sich – theoretisch – die Fahrausbildung Phase 1 und 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell zuordnen und das BF17 beginnt damit nach gut 40 Stunden – theoretisch – am Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Das Problem hier ist, dass sich Aufgrund der fehlenden empirischen Datenlage zur Fähigkeitssentwicklung nicht einschätzen lässt, ob hier eher noch Phase 2 anzunehmen ist – mit einer höheren Auftretenswahrscheinlichkeit von typischen Anfängerfehlern – oder eher Phase 3 mit einer diesbezüglich geringeren Auftretenswahrscheinlichkeit. So lässt sich auch nicht einschätzen, inwieweit nach der Fahrausbildung eher bloßes Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhaltung des bereits erreichten Leistungsniveaus und zur Förderung der Automatisierung von Fähigkeiten ausreichen würde. Oder, ob im Sinne der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) hier anschließend auch zielgerichtete Übung notwendig wäre.

Wie die Sekundäranalyse für die Teilstichprobe und Funk und Grüninger (2010) für die Gesamtstichprobe gezeigt haben, treten Übungsfahrten während des BF17 selten auf. Im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) deutet dies in der Umsetzung des BF17 vermehrt bloßes Erfahrungen Sammeln und keine zielgerichtete Übung an. Dies entspricht dem Charakter des BF17, das auf bloßes Erfahrungen Sammeln ausgelegt ist – der Begleiter ist Berater, ein gezieltes Aufsuchen von Trainingssituationen ist nicht von Bedeutung. Aber die vorne dargestellten Angaben der Gesamtstichprobe des BF17 zu vorhandenen Unsicherheitsgefühlen in der Zeit des BF17 deuten einen Optimierungsbedarf bei einzelnen Fähigkeiten nach dem Fahrerlaubniserwerb an. Inwieweit dies wirklich so ist, und in gegebenenfalls welchem Ausmaß ein solcher Optimierungsbedarf nach dem Fahrerlaubniserwerb besteht, lässt sich aktuell nicht beurteilen aufgrund des grundsätzlich fehlenden Wissens um die zeitliche Verortung von Leistungsniveaus von Fähigkeiten in bestimmten Maßnahmen eines Systems der FAV (siehe Kapitel 2).

So "weisen [deutsche] Fahranfänger nach dem Abschluss der Fahrausbildung nur ein Mindestniveau an Fahrkompetenz auf, das infolge fehlender Fahrerfahrung und Fahroutinen oftmals nur gerade so für das verkehrssichere selbstständige Fahren ausreicht" (Bredow & Sturzbecher, 2016, S. 78). Bisher fehlt die empirische Datenbasis, um dieses Mindestniveau für einzelne Fähigkeiten genauer zu quantifizieren. Dass es sich um ein Mindestniveau handelt, lässt sich aber aus Unfalldaten schließen, die zeigen, dass die Unfallzahlen direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb am höchsten sind (Munsch, 1967; Schade, 2001; Weißbrodt, 1989). Das erste Manko besteht also darin, dass das Mindestniveau der Fähigkeiten bisher nicht quantifiziert ist.

Das vermutete Mindestniveau der Fähigkeiten nach dem Fahrerlaubniserwerb deutet einerseits die Notwendigkeit bloßen Erfahrungen Sammelns zur Aufrechterhaltung des erreichten Leistungsniveaus und zur Förderung der Automatisierung sicherer Verhaltensweisen an. Darauf ist das BF17 ausgelegt und die damit erreichte Sicherheitswirksamkeit im Vergleich zu Fahranfängern, die direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahren (siehe hierzu Schade & Heinzman, 2011), bereits belegt. Der schützende Rahmen, den das BF17 bietet, unterscheidet sich zwar hinsichtlich der Menge der Übung und Umständen gegenüber dem Rahmen, der sich direkt nach dem Fahrerlaubniserwerb selbstständig fahrenden Fahranfängern bietet, bringt aber positivere Effekte für die Verkehrssicherheit mit sich. Mit Blick auf das bei allen Fahranfängern bestehende Anfängerrisiko spräche dies dafür in Betracht zu ziehen, das Begleitete Fahren auch älteren Fahranfängern (> 17 Jahre) zugäng-

lich zu machen. Für Deutschland ist weiterhin bereits belegt, dass der soziodemografische und -ökonomische Hintergrund beim Fahrerlaubniserwerb grundsätzlich eine Rolle spielt. Aufgrund des Erfordernisses eines Begleiters, eines Fahrzeugs und der bekannten soziodemografischen und -ökonomischen Einflüsse sollte die Möglichkeit zum Begleiteten Fahren auf Basis der Freiwilligkeit den über 17-jährigen Fahranfängern zugänglich gemacht werden, so dass nach den eigenen Lebensumständen (Schule, Ausbildung, Studium; Umzug aufgrund dessen in eine andere Region u.ä.) am Begleiteten Fahren teilgenommen werden kann oder nicht.

Allerdings betont die Expertiseforschung auch, dass das bloße Erfahrungen haben mit einer Aufgabe nicht mit Expertise gleichzusetzen ist (z.B. Duncan et al., 1991; Ericsson, 2006a; Schneider, 1985). Besonders deutlich wird dies in den Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993), nach dem in Abhängigkeit von der Höhe des gewünschten Leistungsniveaus bloße Erfahrungen Sammeln zur Aufrechterhaltung eines bestimmten Leistungsniveaus ausreicht, für Leistungsverbesserungen aber *deliberate practice* erforderlich ist. Dabei setzt Ericssons (2006a; 2008) Ansatz am Übergang von Phase 2 zu Phase 3 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell und der damit einhergehenden Automatisierung von Fertigkeiten an. Beim Fahrenlernen ist das Ziel nicht ein herausragendes Leistungsniveau, sondern ein überdauerndes, so hohes Leistungsniveau, welches ein sicheres Fahren im Verkehr ermöglicht. So lässt das bisher nicht definierte Mindestniveau offen, ob und gegebenenfalls inwieweit tatsächlich Leistungsverbesserungen bei Fahranfängern nach dem Fahrerlaubniserwerb notwendig sind.

Solche Leistungsverbesserungen ließen sich mit zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) erreichen. Darauf ist das BF17 nicht ausgelegt und wäre auch nicht die Maßnahme der Wahl, um sich solchen notwendigen Leistungsverbesserungen zuzuwenden. Das zweite Manko besteht also darin, dass sich aktuell im deutschen System der FAV solche gegebenenfalls notwendigen Leistungsverbesserungen nach dem Fahrerlaubniserwerb nicht verorten lassen.

Feedback spielt nicht nur in der Zeit des zielgerichteten Übens in der Fahrausbildung eine wesentliche Rolle beim Fertigkeitserwerb, sondern auch in der Hochrisikophase – mit dem höchsten Unfallrisiko – direkt am Beginn des selbstständigen Fahrens. Feedback kann zum einen aus der Aufgabe selber kommen (z.B. sich Verschalten, Beinaheunfall), zum anderen von einer anderen Person (z.B. mitfahrende Person). Ein hierzu von Duncan et al. (1991) formuliertes Beispiel im Kontext des Fahrenlernens verdeutlicht, dass einige Fehler leichter wahrgenommen werden können als andere (Duncan et al., 1991, S.920): "Consider as an example two different errors – mistiming the components of a gear change, and failing to check the mirror before a manoeuvre in town. The first is immediately punished by a grinding of gears, but the second will very rarely produce any perceptible effect. It seems rather likely that such differences will be important in determining the course of skill change with experience." Feedback, das aus der Aufgabe selbst kommt oder auch von einer anderen Person, wirkt sich auf den Fertigkeitserwerb aus. Positives Feedback verstärkt damit im Zusammenhang stehende Verhaltensweisen, negatives hemmt entsprechende Verhaltensweisen. Bei fehlendem Feedback – z.B. da es selbst nicht wahrgenommen wurde und auch nicht von einer anderen Person erfolgte – und bei positivem Feedback zu negativem Verhalten (z.B. Rasen oder riskante Fahrmanöver) ergibt sich aber auch die Möglichkeit, dass über die Zeit nicht nur verkehrssichere Verhaltensweisen gelernt oder beibehalten werden (Keating, 2007). Die Gefahr der Ausbildung verkehrssicherheitsabträglicher Verhaltensweisen besteht besonders in der Hochrisikophase, da sich in dieser mobilen ersten Zeit der selbstständigen Lernphase auf dem Weg zum *arrested development* Automatismen verfestigen.

Solche verkehrssicherheitsabträglichen Verhaltensweisen (z.B. unangemessene Geschwindigkeit) führen nicht zwangsläufig immer zu Unfällen und werden auch nicht immer entdeckt. Sofern sie entdeckt werden, werden sie geahndet. In der selbstständigen Lernphase greifen

hier anhand protektiver Regelungen (z.B. absolutes Alkoholverbot) als Mechanismen das Punktesystem und Aufbauseminare. Aber es gibt nach dem Fahrerlaubniserwerb keine Maßnahme im Zuge der Erteilung von Fahrerlaubnisrechten, die – so wie das BF17 prospektiv in einem schützenden Rahmen die Automatisierung von Fahrfertigkeiten fördert – gegebenenfalls notwendige Leistungsverbesserungen prospektiv angeht, so dass Auffälligkeiten und Unfällen, die aus verkehrssicherheitsabträglichen Verhaltensweisen heraus resultieren können, vorgebeugt wird.

Ein aktuell vorliegender Vorschlag der im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur von der Bundesanstalt für Straßenwesen eingerichteten Projektgruppe "Hochrisikophase Fahranfänger" berücksichtigt die durch die zwei Mankos bedingten, eben beschriebenen Punkte. Das von dieser Projektgruppe vorgeschlagene Modell (BASt-Projektgruppe „Hochrisikophase Fahranfänger“, 2015) sieht nach dem Fahrerlaubniserwerb verschiedene Optionen vor, aus denen Fahranfänger nach dem Fahrerlaubniserwerb je nach ihren Lebensumständen verschiedene Optionen freiwillig wählen können. Der Modellvorschlag sieht zum einen eine Ausweitung des Alterskreises für die Teilnahme am Begleiten Fahren vor, so dass eine der Optionen die Teilnahme am Begleiteten Fahren ist, auch für Fahranfänger, die älter als 17 Jahre sind. Weiterhin beinhaltet der Modellvorschlag die Teilnahme an Schulungsmaßnahmen. Dazu gibt es aktuell zwei Vorschläge (Dusin & Sturzbecher, 2018). Die eine Schulungsmaßnahme konzentriert sich auf die Förderung einer realistischen Selbsteinschätzung der eigenen Fahrkompetenz, das Aufdecken und systematische Hinterfragen von sicherheitsabträglichen Handlungsroutinen sowie die Verbesserung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Die andere Schulungsmaßnahme zielt auf die Förderung einer realistischen Selbsteinschätzung der eigenen Fahrkompetenz, die Vermeidung von Ablenkungen von der Fahraufgabe sowie das Aufdecken von Kontrollillusionen beim Fahren (unter Berücksichtigung von Fahrerassistenz- und Sicherheitssystemen) ab. Begleitetes Fahren und Schulungsmaßnahmen können auch kombiniert werden. Weiterhin ist es möglich, keine dieser Optionen zu wählen.

Sofern eine Umsetzung dieses Modellvorschlags erfolgt, wäre es empfehlenswert, diese Umsetzung im Rahmen eines Modellversuchs mit Evaluationsuntersuchungen zu begleiten, und aus Sicht der Expertiseforschung und zur Verbesserung der Gestaltung des deutschen Systems der FAV dabei auch die empirische Datenbasis für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen zu vergrößern. Die Modelloptionen greifen alle nach dem Fahrerlaubniserwerb. Sie bieten damit die Möglichkeit, Leistungsstände von Fahrfertigkeiten am Ende der supervidierten und auch während der selbstständigen Lernphase zu erfassen, um deren Entwicklung im Zeitverlauf zu verfolgen.

### 3.9.3 Methodenkritik

Wie Abbildung 8 darstellt, umfasst die supervidierte Lernphase in Deutschland neben der Fahrausbildung und dem BF17 auch das selbstständige Theorilernen und die schulische Verkehrserziehung. Das selbstständige Theorilernen dient der Vorbereitung auf die theoretische Fahrerlaubnisprüfung anhand von Lehrbüchern, computerbasierten Trainingsprogrammen kommerzieller Verlage oder Online-Trainingsprogrammen kommerzieller Anbieter sowie der Prüforganisationen (Genschow et al., 2013b). Im Rahmen der schulischen Verkehrserziehung setzen sich Fahrschüler oder zukünftige Fahrschüler mit Themen der motorisierten Verkehrsteilnahme auseinander (Genschow et al., 2013b; z.B. das im Bundesland Niedersachsen angebotene Projekt „Kooperation Schule-Fahrschule (Führerschein-AG)“). Diese wurden im Rahmen der vorliegenden Dissertation als Teil der supervidierten Lernphase nicht mit berücksichtigt. Insofern ist die supervidierte Lernphase nicht vollständig abgedeckt. Allerdings ist über den jeweiligen Beitrag dieser zwei zusätzlichen und freiwilligen Systembausteine zur Fahrfertigkeitsentwicklung auch wenig bekannt. Zusätzlich wird im Rah-

men dieser Systembausteine theoretisches Wissen behandelt. Fahrpraktische Anteile sind nicht enthalten.

Fahrpraktische Anteile sind nicht nur, aber doch vornehmlich für die Fahrfertigkeitsentwicklung von Bedeutung. Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung trennen Wissen und Können beim Fahren in theoretische und praktische Anteile. Dies bringt das Problem der Verschränkung von Theorie und Praxis im Fahrunterricht mit sich (siehe hierzu Grattenthaler & Krüger, 2009). Die in der vorliegenden Dissertation vorgenommene Zuordnung der Fahrausbildung zu Phase 1 und 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell beruht nur auf theoretischen Argumenten: der Anzahl der durchschnittlichen Theorie- und Praxisstunden in der Fahrausbildung ( $21+21=42$ ) und dem Bestehen der theoretischen und praktischen Fahrerlaubnisprüfungen als Demonstration, dass die Leistung den typischen Situationsanforderungen angepasst ist. Letzteres ist in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell der typische Fertigkeitsstand am Ende von Phase 2. Genauer wäre diese Leistung anhand von Leistungsniveaus zu beschreiben, die es aber so nicht gibt. Wäre das Mindestniveau der Fahrfertigkeiten empirisch beschrieben, würde man sich hier einfacher tun. Dennoch steht die Einordnung der Fahrschulzeit in Phase 1 und 2 damit auf schwachen theoretischen Füßen. Da in der Fahrausbildung der Theorieunterricht vor dem Praxisunterricht stattfindet, kann er nur zeitlich versetzt zur Herausbildung von Handlungsprozeduren bei den späteren fahrpraktischen Stunden beitragen. Das ist jedoch nur eine Folge der Umsetzung im System der FAV, und es sollte nicht nur das fahrpraktische Üben, sondern auch der Wissenserwerb im Theorieunterricht zur Herausbildung deklarativer und prozeduraler Repräsentationen beitragen. Andersons (1982; 1983; 1996) Modell berücksichtigt Wissen und Können als deklarative und prozedurale Repräsentationen in Phase 1 und 2. Deshalb wurden die Stunden der theoretischen und fahrpraktischen Fahrausbildung als Summe in der vorliegenden Dissertation für die Einordnung in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell herangezogen.

Das BF17 wurde seit seiner Einführung wissenschaftlich begleitet (Prozessevaluation: Funk & Grüninger, 2010; summative Evaluation: Schade & Heinzman, 2011; Optimierungsevaluation: Funk & Schrauth, 2018b, 2018a) und stellt damit im deutschen System der FAV die bisher umfangreichste Datenbasis zur Verfügung – für keinen anderen Systembaustein, der dem Fahrfertigkeitserwerb dient, liegen bisher so umfassende Angaben vor. Am Beginn der durchgeführten Sekundäranalyse war die Hoffnung groß, dass bei den vielen abgefragten Aspekten auch Aspekte der Fahrfertigkeitsentwicklung im Zeitverlauf für die betrachtete Teilstichprobe analysiert werden könnten. Die intensive Durchsicht der verwendeten Fragebögen und des Datensatzes ergab dann jedoch, dass nur die Angaben zu den Unsicherheiten und den Fahrerwechseln einen Bezug zur Fahrfertigkeitsentwicklung haben. So konnten zwar die Angaben zur Menge der Übung, den Umständen und auch den Fahrtzielen im BF17 im Zeitverlauf analysiert werden. Eine Arbeit, die sich mit der Fertigkeitsentwicklung beschäftigt, sollte aber eigentlich Leistungsstände im Zeitverlauf analysieren.

Der Vergleich der berichteten Fahrexpositionserfahrungen mit den Befunden der Gesamtstichprobe der PE des BF17 im Rahmen der Überprüfung der Repräsentativität der betrachteten Teilstichprobe wurde nur deskriptiv dargestellt. Es wurden keine statistischen Tests durchgeführt, um den Umfang der Auswertungen nicht zu sprengen. Dennoch wären Tests zur statistischen Absicherung der Vergleiche natürlich aussagekräftiger als nur der deskriptive Vergleich der dargestellten Verteilungen.

Im Vergleich zur Fahrleistung und der Anzahl der Fahrten ist der Informationsgehalt der Angaben zur Fahrtzeit deutlich niedriger, da die Fahrtzeit in Kategorienbereichen von Minuten und Stunden erhoben wurde. Zwar konnten die Bereichsangaben zu Minutenangaben umkodiert werden, was auch eine Auswertung der Fahrtzeitangaben ermöglichte. Dennoch ist aufgrund des ursprünglich bei der Erhebung niedrigen Skalenniveaus die Aussagekraft der hierzu berichteten Ergebnisse eingeschränkt. Zukünftige Untersuchungen sollten hier ähnlich der Fahrleistung konkrete Zeitangaben erfassen.

Das Fahrziel "Übungsfahrt" beinhaltete als einziges Fahrziel einen Bezug zur Fertigkeitsentwicklung. Es ist aber ein schwacher Indikator zur Unterscheidung zwischen bloßem Erfahrungen Sammeln und zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013). Ohne weitere Daten bleibt offen, um was für eine Art Übung es sich genau dabei handelte (z.B. welche konkrete Fertigkeit, Fahraufgabe oder Situation sollte geübt werden? Wie wurde das gemacht? Inwieweit war dieses Üben tatsächlich zielgerichtet?).

Wie bereits in Kapitel 3.6.1 angesprochen, fanden sich zur vierten Befragungswelle im Datensatz Unstimmigkeiten beim Fahrziel "Haushaltserledigungen": Es traten im Datensatz Fälle auf, in denen dieses Fahrziel bejaht wurde, wobei an den dazugehörigen Tagen keine Fahrt vorlag. Diese Unstimmigkeiten zogen eine Datenüberprüfung der betrachteten Variablen des Wochenprotokolls zur Menge der Übung, den Umständen der Übung und den Fahrzielen nach sich (siehe hierzu ausführlich Kapitel 1.18 in Anhang B). Diese Variablen wurden in jeder Welle jeweils für die vergangenen 7 Tage (GESTERN, VOR 2 TAGEN, VOR 3 TAGEN, ..., VOR 7 TAGEN) erhoben. Das heißt, die befragten BF17-Teilnehmer machten ihre Wochenprotokollangaben für gestern, vor 2 Tagen, ..., vor 7 Tagen und nicht für Wochentage. In Vorbereitung auf die Auswertung nach Wochentagen mussten für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 also im Zuge der damaligen Datenaufbereitung die Angaben dieser Wochenprotokolltage jeweils den dazugehörigen Wochentagen zugeordnet werden: z.B. Zuordnung der Fahrleistung GESTERN zu einer Wochentagvariable der Fahrleistung – Fahrleistung Montag, Fahrleistung Dienstag, ... oder Fahrleistung Sonntag – je nachdem was GESTERN für ein Wochentag war.

Zur Sicherstellung, dass die für die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 in der vorliegenden Dissertation berichteten Ergebnisse auf stimmigen Daten beruhen, und um den unplausiblen Angaben beim Fahrziel "Haushaltserledigungen" auf den Grund zu gehen, wurde der Sekundäranalyse zugrundeliegende Datensatz der PE des BF17 überprüft. Geprüft wurde, ob die Angaben der Wochenprotokolltage (GESTERN, VOR 2 TAGEN, usw.) jeweils den Angaben in den dazugehörigen Wochentagen (So-Sa) entsprechen. Diese Prüfung wurde für alle 4 Wellen durchgeführt und umfasste die Angaben aller 21 in der Sekundäranalyse berücksichtigten Wochenprotokollvariablen (PKW-Nutzung: pkw, Fahrleistung: km, Fahrtzeit: Zeit, benutzte Straßenarten: Art1 bis Art3, Wetter- und Lichtbedingungen: Bed1 bis Bed6, Fahrtziele: Ziel1 bis Ziel9). Es wurden jeweils die Zellenwerte zweier zusammengehöriger Variablen voneinander abgezogen (z.B. Fahrleistung GESTERN minus Fahrleistung SONNTAG), um anhand des Differenzwertes als Indikator sehen zu können, ob in beiden Zellen die gleichen Werte stehen.

Im Ergebnis dieser Überprüfung zeigte sich zum einen, dass die in Welle 4 bei den Auswertungen zum Fahrziel "Haushaltserledigungen" gefundenen Datenunstimmigkeiten auf Fehlern bei der Übertragung der Wochenprotokolltagangaben GESTERN in die Wochentagangaben (So-Sa) zurückgehen. Da also die Angaben zum Fahrziel "Haushaltserledigungen" teilweise falsch von den Wochenprotokolltagen in die Wochentage übertragen wurden, wurden die Daten zum Fahrziel "Haushaltserledigungen" der Welle 4 nicht in der Sekundäranalyse berücksichtigt.

Die Überprüfung führte andererseits zur Identifikation von 38 personenbezogenen Sonderfällen, deren Wochenprotokolltagangaben häufig nicht so wie sie von den BF17-Teilnehmern angegeben wurden, sondern abweichend in die Wochentagangaben übertragen wurden (am häufigsten wurden vorhandene Angaben in den Wochenprotokolltagen als fehlende Angaben in die Wochentage übertragen). Als möglicher Grund für die geänderten Angaben wurden Probleme mit der eindeutigen Zuordnung der Wochenprotokolltage zu Wochentagen aufgezeigt. Damit ist die Qualität der Daten dieser 38 personenbezogenen Sonderfällen (W4-W2: je 2 Fälle; W1: 32 Fälle) nicht so sichergestellt wie bei den anderen befragten mehreren hundert BF17-Teilnehmern. Die Daten dieser 38 identifizierten Sonderfälle flossen mit Anga-

ben zu 266 Wochentagen in die Auswertungen zu den in Kapitel 3.6 dargestellten Ergebnissen ein und betreffen alle vier Wellen, hauptsächlich jedoch Welle 1. Diese 266 Wochentage stellen aber nur einen Anteil von 1.6 % der in der Auswertung berücksichtigten Wochentage der gesamten Teilstichprobe dar (613 BF17-Teilnehmer x 7 Wochentage x 4 Wellen = 17'164 Wochentage insgesamt). Somit ist nicht davon auszugehen, dass diese unstimmigen Angaben – die am häufigsten als fehlende Angaben übertragen und damit nicht in der Auswertung berücksichtigt wurden – die hier berichteten Ergebnisse der Sekundäranalyse wesentlich beeinflusst haben.

## 4 Generelle Diskussion

Die vorliegende Dissertation beschäftigte sich anhand von zwei Studien – auf internationaler und nationaler Ebene – mit Systemen der FAV und dem Erwerb von Fahrkompetenzen. Die im Rahmen von Studie 1 durchgeführte Literaturstudie nahm eine Gegenüberstellung des aktuellen Erkenntnisstandes zur Gestaltungsweise von Systemen der FAV mit dem aktuellen Erkenntnisstand zum Fahrkompetenzerwerb vor. Im Ergebnis dieser Gegenüberstellung wurden vier Forschungsdesiderate zum Fahrkompetenzerwerb abgeleitet. Diese machen zum einen deutlich, wie sehr die Systemgestaltung auf die Verbesserung der Verkehrssicherheit ausgerichtet und dabei die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund geblieben ist. Zum zweiten machen sie in Teilen auch das international innerhalb der zwei typischen Lernphasen in Systemen der FAV unterschiedliche Gestaltungsvorgehen verständlich.

Eine der international vordringlich offenen Fragen aus Systemsicht ist die Frage, wie man den Rückgang der Unfallzahlen in den ersten Monaten des selbstständigen Fahrens beschleunigen kann. Diese Frage ist aus Systemsicht orientiert an Unfallzahlen gestellt, lässt sich aber eigentlich nur aus Sicht des Fahrkompetenzerwerbs beantworten. Wie Studie 1 gezeigt hat, reicht die empirische Datenbasis zum Fahrkompetenzerwerb aktuell dazu nicht aus. Aufgrund der dünnen empirischen Datenbasis für die Fahrkompetenzentwicklung, wurde in weiten Teilen der vorliegenden Dissertation auf Modelle und Ansätze der Expertiseforschung zurückgegriffen.

In einem ersten Schritt zur Betrachtung des Forschungsstandes aus der Sicht der Expertiseforschung wurde im Rahmen von Studie 1 anhand des *expert performance approach* (Ericsson & Smith, 1991) aufgezeigt, dass und an welchen Stellen der Forschungsstand in der Domäne Autofahren noch unzureichend ist. In Bezug auf den Expertiseerwerb ist diesbezüglich besonders hervorzuheben, dass die Forschung zu Fahranfängern und jungen Fahrrern überwiegend durch querschnittliche Forschungsdesigns gekennzeichnet ist. So fehlen Längsschnittstudien, die sich mit Lernprozessen und dem Fahrertigkeitsgewinn beschäftigen. Dadurch ließ sich verdeutlichen, inwieweit dies für die Systemgestaltung von Nachteil ist: Das aufgrund dessen fehlende Wissen um die zeitlichen Dimensionen des Lernprozesses erschwert die Verortung von Entwicklungsständen einzelner Kompetenzen in einzelnen Bausteinen eines Systems der FAV. Dies betrifft aktuelle Themen der Systemgestaltung wie beispielweise die Frage, wann in einem System der Fahreranfängervorbereitung ein Gefahrenwahrnehmungstest zeitlich gut oder bestenfalls optimal platziert werden sollte.

Die für die vorliegende Arbeit herangezogenen Modelle und Ansätze der Expertiseforschung betonen die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen für die Fertigkeitsentwicklung. In einem zweiten Schritt zur Betrachtung des Forschungsstandes aus der Sicht der Expertiseforschung wurde im Rahmen von Studie 2 – mit dem Fokus auf die supervidierte Lernphase in Systemen der FAV – die vorhandene empirische Datenbasis zum Fahrenlernen in Bezug auf Menge und Qualität der Übung beim Fahrenlernen dargestellt. Herangezogen wurden dazu Befunde aus vier internationalen und einer nationalen Evaluationsstudie. Da in allen betrachteten Ländern (Australien: Victoria; USA: North Carolina; Europa: Deutschland, Großbritannien, Schweden) jeweils Kombinationen von professioneller Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen möglich sind, wurden in den dazugehörigen Veröffentlichungen jeweils zu beiden Systembausteinen Befunde berichtet und decken damit die zwei hauptsächlichen Systembausteine zum Fahrertigkeitsgewinn in der supervidierten Lernphase ab. Diese Befunde wurden zusammengestellt. Anhand

einer durchgeföhrten Sekundäranalyse der Daten der Prozessevaluation des BF17 konnten hierzu noch Ergebnisse für die nationale Situation ergänzt werden. Alle Studien lieferten Angaben zur Menge und Qualität der Übung, teilweise sogar im Zeitverlauf. Die zusammengestellten Befunde zeigten für die Umsetzung im Ergebnis (1) eine große Bandbreite an Menge der Übung und (2) für die Qualität der Übung – trotz regionaler Unterschiede und unterschiedlicher Umsetzungsvarianten der Systembausteine der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrenlernens – viele Gemeinsamkeiten in den Fahrumständen. Gefahren wird hauptsächlich tagsüber, unter guten Wetter- und Lichtbedingungen sowie in städtischen Umgebungen.

Es konnte im Ergebniss von Schritt 2 aufgezeigt werden, dass Angaben zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase zwar ein wichtiges und hilfreiches Maß zu Bewertung der Umsetzung einer Maßnahme in einem System der FAV sind und damit auch einen wichtigen Teil der empirischen Datenbasis zum Fahrertigkeitserwerb darstellen. Allerdings sind beide – ohne die zusätzliche Betrachtung von Leistungsständen – nur eine teilweise hilfreiche Quelle für die Betrachtung des Fahrertigkeitserwerbs. Indikatoren der Menge der Übung zeigen an, dass und wie viel geübt wird. Indikatoren der Qualität der Übung bilden ab, unter welchen Umständen fahren gelernt wird. Beide – Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung – kennzeichnen aber nicht, was gelernt wird, und welche Fertigkeiten sich dabei wie entwickeln. Diesbezüglich ist die Aussagekraft dieser Indikatoren für die Gestaltung von Systemen der FAV eingeschränkt.

In keiner der betrachteten Evaluationsstudien wurden Leistungsstände von Fahrertigkeiten erhoben. So wurde im dritten Schritt der Betrachtung aus der Sicht der Expertiseforschung – ebenfalls im Rahmen von Studie 2 – herausgearbeitet, welche Einschränkungen sich aus der Nichterfassung von Leistungsständen für die Gestaltung von Systemen der FAV ergeben. Anhand der in den betrachteten Evaluationsstudien berichteten Fahrstunden in der Fahrschulzeit und der Fahrzeit während des Begleiteten Fahrenlernens wurde die supervidierte Lernphase in den betrachteten Ländern in die Phasen von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell des Fertigkeitserwerb theoretisch eingeordnet und anschließend anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) betrachtet. Die Gesamtanzahlen der Fahrzeiten in der supervidierten Lernphase lagen in den betrachteten Ländern zwischen 60 und 120 Stunden und positionierten damit den Beginn der selbstständigen Lernphase am Ende von Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, am Übergang zu Phase 3 oder in Phase 3. Für die Zeit ab dem Übergang von Phase 2 zu Phase 3 greifen die Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) und machen deutlich, dass bloßes Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten auf dem aktuellen Leistungs niveau beiträgt und *deliberate practice* zu Leistungsverbesserungen.

Die Anwendung dieser Theorien auf den Fahrertigkeitserwerb im Zeitraum der supervidierten Lernphase machte es möglich – trotz des fehlenden Wissens um die Lernprozesse beim Fahrenlernen – aus theoretischer Sicht etwas Licht auf die Bedeutung des Standes der Fahrertigkeitsentwicklung am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase zu werfen: Endet die supervidierte Lernphase beim Fahrenlernen in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell oder am Ende von Phase 2, beinhaltet dies dem Fertigkeitsstand nach noch das Auftreten von mehr typischen Anfängerfehlern am Beginn der selbstständigen Lernphase als wenn die supervidierte Lernphase am Beginn oder mitten in Phase 3 enden würde. Entsprechend wäre das Fertigkeitsniveau geringer ausgeprägt, und es wäre mit mehr Unfällen zu rechnen. Ratsamer wäre es also, die selbstständige Lernphase am Anfang oder mitten in Phase 3 beginnen zu lassen.

Es konnte weiterhin anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) theoretisch hergeleitet werden, dass dies für die Systemsicht bedeutet, die Aufmerksamkeit – nicht nur orientiert an Unfallzahlen, Ver-

kehrsverstößen und Bestehensraten in der Fahrerlaubnisprüfung – sondern orientiert am Leistungs niveau auf die Zeit zu richten, in der sich das *arrested development* (siehe Abbildung 2) herausbildet. Ausschlaggebend für die Gestaltung von Maßnahmen in der selbstständigen Lernphase wäre damit die empirische Beschreibung des Niveaus von Fahrfertigkeiten am Ende der supervidierten Lernphase. Dieses Niveau würde für die Zeit der selbstständigen Lernphase auf dem Weg zum *arrested development* auch helfen, das Verhältnis an bloßem Erfahrungen Sammeln zur Unterstützung der Automatisierung von Fertigkeiten und zielgerichtetem Üben im Sinne der Definition der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) für Leistungsverbesserungen zu bestimmen.

Die Bestimmung dieses Niveaus setzt jedoch in einem System der FAV die Erfassung von Leistungsständen voraus. Die aktuelle Nichterfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf des Fahrfertigkeitserwerb schränkt also den Erkenntnisgewinn für die Gestaltung von Systemen der FAV ein: Ohne die Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf lässt sich nicht beurteilen, welche Fahrfertigkeiten sich wie im Rahmen eines Systembausteins – der dem Fahrfertigkeitserwerb dient – verbessern. Ebenso lässt sich zweitens über Maßnahmen hinweg in einem System der FAV deswegen auch nicht beurteilen, ob und gegebenenfalls inwieweit in Bezug auf den Fahrfertigkeitserwerb noch ein Optimierungsbedarf bei bestimmten Fahrfertigkeiten im Anschluss an einzelne Maßnahmen besteht. Dies ist vor allem am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase bedeutsam, da zu diesem Zeitpunkt Teile des Schutzrahmens, den die supervidierte Lernphase bietet, wegfallen.

## 4.1 Theoretische und praktische Bedeutung

Die beiden in Kapitel 2 und 3 der vorliegenden Dissertation vorgestellten Forschungsarbeiten wurden durchgeführt um zwei Ziele zu erreichen: (1) Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb abzuleiten und Möglichkeiten aufzuzeigen, diese zukünftig anzugehen sowie – unter Berücksichtigung der aktuell fehlenden Grundlagenforschung zum Fahrkompetenzerwerb – (2) das Potential der Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrenlernen für die Gestaltung von Systemen der FAV zu beschreiben.

### 4.1.1 Antwort zum Fahrkompetenzerwerb und der Gestaltungsweise von Systemen der FAV

Die bestehenden Wissenslücken zum Fahrkompetenzerwerb in Systemen der FAV wurden anhand einer Literaturanalyse abgeleitet (siehe Kapitel 2): So ist der Prozess des Fahrenlernens empirisch nicht beschrieben (Forschungsdesiderat 1). Aufgrund dessen ist die Verortung der Lernstände von einzelnen Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der FAV bisher schwierig (Forschungsdesiderat 2) und die Dauer des Kompetenzerwerbs nicht bekannt (Forschungsdesiderat 3), die sich bisher nur auf mehrere Jahre bzw. Tausende Kilometer beziffern lässt. Der vorherrschende Fokus bei der Gestaltung von Systemen der FAV liegt auf der Verkehrssicherheit, so dass die empirische Erfassung der Kompetenzentwicklung bisher im Hintergrund geblieben ist (Forschungsdesiderat 4).

Während in Kapitel 2 allgemein die begrenzte Aussagekraft von Unfallzahlen und Verkehrsverstößen für Fahrkompetenzen und deren Erwerb dargestellt wurde, konzentrierte sich Kapitel 3 auf die Aussagekraft der Menge und der Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen für die Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen am konkreten Beispiel der Fahrausbildung und des Begleiteten Fahrenlernens in Systemen der FAV. Während diesbezüglich zur Menge und Qualität der Übung bereits eine gewisse empirische Datenba-

sis vorhanden ist – die ausführlich in Kapitel 3 beschrieben wurde – ist die empirische Datenbasis für Leistungsstände im Zeitverlauf aktuell zu dünn.

Diesbezüglich wurde in Kapitel 3 besonders auf die Bedeutung des Leistungsstandes der Fahrertätigkeitsentwicklung am Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase in Systemen der FAV eingegangen. Dieser Zeitraum ist in Systemen der FAV derjenige, an dem die Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer in der Regel am höchsten sind, was Gestalter von Systemen der FAV anhaltend vor eine Herausforderung stellt. In Studie 1 geschah dies sehr global und in Studie 2 etwas konkreter anhand internationaler und nationaler Befunde aus Evaluationsuntersuchungen zur Fahrausbildung und dem Begleiteten Fahrenlernen für die supervidierte Lernphase. Dabei konnte erstens aus Sicht der Expertiseforschung anhand von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell des Fertigkeitserwerb und der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) eine an der Fertigkeitsentwicklung orientierte Erklärung für die hohen Unfallzahlen der Fahranfänger und jungen Fahrer am Beginn der selbstständigen Lernphase aufgezeigt werden: ein zu geringer Fertigkeitsstand in Phase 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell, der das Auftreten von Fehlern noch sehr wahrscheinlich macht. Zweitens konnte für die selbstständige Lernphase die Notwendigkeit der Bestimmung des Verhältnisses des Bedarfs an bloßem Erfahrungen Sammeln für die Aufrechterhaltung des bis dato erreichten Leistungsniveaus und an *deliberate practice* für Leistungsverbesserungen als Gestaltungsmöglichkeit in Systemen der FAV beschrieben werden.

So gelang es im Rahmen dieser Arbeit die Nützlichkeit der Sichtweise der Expertiseforschung anhand der gewählten Theorien in Ergänzung zu dem bereits vorhandenen Fokus auf die Verkehrssicherheit aufzuzeigen. Die empirische Datenbasis zu Leistungsständen in der supervidierten Lernphase sollte deswegen zukünftig aufgebaut werden, um die damit zu erwartenden Erkenntnisse zur Fahrertätigkeitsentwicklung für die Gestaltung der selbstständigen Lernphase in Systemen der FAV nutzen zu können. Damit würde auch die Grundlage geschaffen, die Fahrkompetenzmodellierung für bestimmte Systembausteine (z.B. Fahrausbildung) in Angriff zu nehmen.

So lange diese empirische Datenbasis noch fehlt, lässt sich eine Betrachtung des jeweils eigenen Systems der FAV aus der Sicht der Expertiseforschung empfehlen – so wie sie auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit für unser nationales System der FAV erfolgte. Für die internationale Sicht erfolgte die in Kapitel 3 vorgenommene theoretische Einordnung in das Modell von Anderson (1982; 1983; 1996) vor allem basierend auf den 50 Stunden der Expertiseentwicklung – wie sie auch häufig in den Systemen der FAV als typische Vorgabe existiert. Dabei wurde auf die jeweiligen Anteile der betrachteten Systembausteine Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen nicht weiter eingegangen, sondern die sich ergebende Gesamtfahrzeit aus beiden Systembausteinen für die Einordnung herangezogen. Die Anteile von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen wurden nur für die nationale Perspektive einzeln berücksichtigt, wobei die Fahrschulzeit Phase 1 und Phase 2 in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell und die sich anschließende Zeit des Begleiteten Fahrenlernens im BF17 dem Übergang von Phase 2 zu Phase 3 theoretisch zugeordnet wurde. Hier sind die Varianten in verschiedenen Systemen aufgrund der Kombinationsmöglichkeiten dieser beiden Systembausteine – v.a. im Hinblick auf ihre Reihenfolge und Verzahnung – einfach zu groß, um nur basierend auf den Stundenangaben eine vergleichende Einordnung in Bezug auf den Fertigkeitsstand in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell vorzunehmen zu können. Wie anhand des nationalen Beispiels aufgezeigt, lohnt sich dennoch eine Betrachtung des eigenen Systems der FAV aus Sicht der Expertiseforschung mit einer Einordnung von Systembausteinen in die Phasen des Fertigkeitserwerbs, um so Gestaltungsperspektiven aufzuzeigen.

Für die Betrachtung des jeweils eigenen Systems der FAV aus der Sicht der Expertiseforschung kann die vorliegende Dissertation hinsichtlich des Begleiteten Fahrenlernens darauf aufmerksam machen, dass dieser Systembaustein je nach Platzierung in der supervidierten

Lernphase in unterschiedliche Phasen des Fertigkeitserwerbs fallen kann. In konsekutiven und integrativen Modellen kann das Begleitete Fahrenlernen in Phase 3 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell fallen und damit zur Automatisierung von Fahrertätigkeiten beitragen. In Kombination mit der Fahrausbildung ist dies lehr-lerntheoretisch sinnvoll, weil damit das lernzielorientierte Lernen in einem professionellen Rahmen und zur Unterstützung der Automatisierung bloßes Erfahrungen Sammeln im Rahmen des Begleiteten Fahrenlernens stattfinden. In liberalen Modellen, die auch eine reine Laienausbildung als Ersatz zu einer professionellen Fahrausbildung zulassen, dient das Begleitete Fahrenlernen auch dem Erwerb grundlegender Fahrertätigkeiten und ihrer Prozeduralisierung in Phase 1 und 2 von Andersons (1982; 1983; 1996) Modell. Dies stellt in dieser Variante des Begleiteten Fahrenlernens höhere Anforderungen an die Lernzielorientiertheit. Wobei das Fahrenlernen in diesem Fall in einem informellen Lernkontext und nicht unter professioneller Anleitung stattfindet, was eine geringe pädagogische Strukturierung der Lernvorgänge mit sich bringen kann. Je nach Verknüpfung von Fahrausbildung und Begleitetem Fahrenlernen kann sich in einem System der FAV auch eine Mischform ergeben, so dass das Begleitete Fahrenlernen bei Kombination mit der Fahrausbildung auch zu den grundsätzlichen Funktionen des Fertigkeitserwerbs aller drei Phasen beitragen muss.

Die Unterschiedlichkeit der Systeme bedingt also, dass Fahrausbildung und Begleitetes Fahrenlernen – je nach Kombination oder Nicht-Kombination – in verschiedene Phasen des Fertigkeitserwerbs in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell fallen können und damit unterschiedlichen Prozessen des Fertigkeitserwerb dienen. Ein solcher Unterschied in der Funktion eines Systembausteins in Bezug auf die Phasen des Fertigkeitserwerbs legt nahe, dass aufgrund der Unterschiedlichkeit der Systeme die Leistungsstände am Ende der supervidierten Phase zwischen verschiedenen Ländern auch verschieden sind. Hinzu kommen noch die individuellen Fahrerfahrungen, die sich u.a. aus regionalen Unterschieden und daraus ergeben, wie häufig gefahren wird. Eine Betrachtung der Leistungsstände am Ende der supervidierten Lernphase in Bezug auf die Fertigkeitsentwicklung stellt damit den Schlüssel zur Festlegung inhaltlicher Schwerpunkte für die supervidierte und die selbstständige Lernphase dar. Aus Systemsicht allgemein formulierte Fragen – wie zum Beispiel welche Fertigkeiten am Beginn der selbstständigen Lernphase prioritär sind und wann die besten Zeitpunkte für Vermittlung oder Prüfung bestimmter Lerninhalte sind (siehe Kapitel 2) – lassen sich deswegen nicht allgemein, sondern nur aus Sicht der Gegebenheiten eines jeweiligen Systems der FAV beantworten.

Hinsichtlich des Aufbaus einer empirischen Datenbasis zu Leistungsständen in der Fertigkeitsentwicklung lässt sich kein allgemeines Rezept vorgeben, da die Systeme der FAV international zu unterschiedlich sind. Allerdings lässt sich für künftige Untersuchungen von Lernprozessen und der Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen auf die methodischen Besonderheiten von Lernkontexten in Systemen der FAV hinweisen. Für entsprechende Untersuchungen ist zu berücksichtigen, dass sich die Lernkontexte in Systembausteinen, die der Vermittlung und Aneignung von Fahrkompetenzen dienen, in formale und informelle Lernkontakte unterscheiden.

In der Regel wird "das planmäßig organisierte, gesellschaftlich anerkannte Lernen im Rahmen eines von der übrigen Umwelt abgegrenzten öffentlichen Bildungssystems als „formal learning“ bezeichnet" (Dohmen, 2001, S. 18). Entsprechend formale Einrichtungen des Bildungssystems werden auf der Grundlage vorgegebener Rahmenpläne und fester Regeln curricular arrangiert und gestaltet und sind mit einer bestimmten formalen Qualifizierung und Zertifizierung verbunden (siehe im Überblick Harring, Witte & Burger, 2016). Im Rahmen eines Systems der Fahranfängervorbereitung lassen sich beispielsweise die beiden Lehr-Lernformen 'Theorieunterricht' und 'fahrpraktische Ausbildung', die als planmäßig organisierte und curricular arrangierte Fahrausbildung in einer Fahrschule je nach System auch mit der

theoretischen und / oder der praktischen Fahrerlaubnisprüfung verbunden sein können, dem formalen Lernen zuordnen.

Für den Begriff „informelles Lernen“ existiert eine Bandbreite jeweils partiell variierender Definitionen (siehe im Überblick Dohmen, 2001, S. 18 ff; vgl. auch Harring, Witte & Burger, 2016): Diese Bandbreite "reicht von der Charakterisierung als ungeplantes, beiläufiges, implizites und oft auch unbewusstes Lernen über die Bezeichnung für alle von den Lernenden selbst ohne Bildungs-Unterstützung entwickelten Lernaktivitäten bis ... [hin zu jeglichem Lernen, das] außerhalb des formalen Bildungssystems (bewusst oder unbewusst) [praktiziert wird]" (Dohmen, 2001, S. 18). Unter Vernachlässigung der in der Praxis schwierigen Abgrenzungen zwischen einem mehr oder weniger geplanten, mehr oder weniger beabsichtigten oder bewussten nicht institutionalisierten Lernen definiert Dohmen informelles Lernen als "*alles Selbstlernen ..., das sich in unmittelbaren Lebens- und Erfahrungszusammenhängen außerhalb des formalen Bildungswesens entwickelt*" (Dohmen, 2001, S. 25, Hervorhebung im Original). So findet beispielsweise die Lehr-Lernform Begleitetes Fahrenlernen im unmittelbaren Lebens- und Erfahrungszusammenhang unter Begleitung einer Privatperson statt, d.h. außerhalb eines formalen Kontexts, und kann somit dem informellen Lernen zugeordnet werden.

Aus bildungswissenschaftlicher Sicht ist eine Kombination formalen und informellen Lernens sinnvoll – im Sinne einer "Ergänzungs- und Kompensationsbeziehung" (Dohmen, 2016, S. 56) aufgrund der Vor- und Nachteile beider Lernkontakte. Im Vergleich hat das informelle Lernen im Lebenszusammenhang den Vorteil der größeren Lebensnähe und der plausibleren Lebenshilfe und kann somit schneller und gezielter die Entwicklung der jeweils nötigen Kompetenzen fördern (Dohmen, 2001). Zugleich hat das informelle Lernen dem formalen Lernen gegenüber aber auch den "Nachteil, dass seine Ergebnisse nicht so leicht feststellbar, nachweisbar, objektivierbar, prüfbar und vergleichbar sind. Je mehr das Lernen in die bunte Vielfalt und Komplexität des Lebens verwoben ist, desto inkommensurabler kann es werden und desto schwieriger wird es, seine Ergebnisse angemessen zu bewerten" (Dohmen, 2001, S. 91). Die forschungsmethodischen Herausforderungen in diesem Zusammenhang liegen bei (1) der Schwierigkeit der unmittelbaren Beobachtung der Lernprozesse, da das Lernen zufällig erfolgt, (2) bei der kausalen Zuordnung erworbener Kompetenzen zu vorangegangenen Lernprozessen und (3) der Messbarkeit von Lernzuwachsen (Rauschenbach, 2016). So ist der Forschungsgegenstand des Fahrenlernens und seiner Prozesse in einem formalen Lernkontext leichter zugänglich und erfassbar im Vergleich zu einem informellen Lernkontext.

Solange es bezüglich der Fahrertigkeitsentwicklung aktuell noch an Erkenntnissen aus der Grundlagenforschung fehlt, könnten die Gestalter von Systemen der FAV diese Forschung fördern und Evaluationsuntersuchungen zu Systembausteinen um den Fokus auf die Untersuchung der Entwicklung von Fahrertigkeiten erweitern. Wenn Systembausteine zur Vermittlung und Aneignung von Fahrkompetenz neu eingeführt werden oder sich wesentlich Änderungen ergeben, sollten diese durch Evaluationsuntersuchungen begleitet werden, die neben der Verkehrssicherheit den Fokus auch auf die Fahrertigkeitsentwicklung richten. In Kapitel 2 wurde ein für Deutschland vorliegender Vorschlag der Projektgruppe "Hochrisikophase Fahranfänger" dargestellt, der auch Schulungsmaßnahmen in der selbstständigen Lernphase als Option beinhaltet. In einem formalen Lernkontext würde sich hier die Möglichkeit bieten, auch empirische Daten zu Leistungsständen zu erheben – vorrangig im Hinblick auf die Lernwirksamkeit der Schulungen mit Leistungsmessungen an mehreren Meßzeitpunkten, zum Beispiel am Beginn und am Ende der Schulungsmaßnahme bezüglich der mit der Schulung verfolgten Lernziele. Hierzu wäre die Leistungsdifferenz zwischen den Meßzeitpunkten ausschlaggebend. Die Anfangsmessung der Leistungsstände könnte – bei entsprechender Berücksichtigung im Evaluationskonzept – zusätzlich auch Erkenntnisse darüber liefern, ob die mit den Schulungen verfolgten Lernziele auch zeitlich gut am Beginn der selbstständigen

Lernphase verortet sind. Wenn sich hier bereits anfänglich ein ausreichendes Fertigkeitsniveau für einige im Rahmen der Schulungen verfolgten Lernziele zeigen würde, dann wäre der mit der Schulung gewählte Zeitpunkt für diese Lernziele zu spät positioniert. Weiterhin wäre es möglich, dass sich in den Schulungen andere Fertigkeitsbereiche als die, auf die die Lernziele gerichtet sind, abzeichnen. Dann wäre zu überlegen, wie diese zukünftig angegangen werden können.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Kontinuierlichkeit von Evaluationsuntersuchungen in einem System der FAV. Wie die Literaturanalyse zu beiden mit dieser Dissertation vorgelegten Forschungsarbeiten gezeigt hat, haben Evaluationsuntersuchungen in Systemen der FAV inzwischen zwar zugenommen, sind aber noch nicht selbstverständlich. Langfristig sollten sie dies werden. Wie Kapitel 2 gezeigt hat, sind die Untersuchungsdesigns in Evaluationsuntersuchungen zum Begleiteten Fahrenlernen bzw. der Fahrausbildung durch unterschiedliche Erhebungsdesigns gekennzeichnet. Als Erfassungsmethoden zur Untersuchung der Menge der Übung und der Umstände, unter denen Fahrerfahrungen gesammelt werden, werden sowohl Fahrtagebücher, Befragungen als auch Videos verwendet. Jede dieser Methoden bringt einen anderen Aufwand und Kosten mit sich und führt auch zu einer unterschiedlichen Häufigkeit mit der Angaben zur Übungsmenge und –umständen erhoben werden. Während täglich auszufüllende Fahrtagebücher eine große Auflösung an Meßzeitpunkten erbringen, geben vier Befragungswellen verteilt über 12 Monate eine geringere Auflösung an Meßzeitpunkten her. In beiden Fällen besteht die Gefahr, dass ungenaue Angaben gemacht werden, z.B. weil man gewisse Entfernungen nicht einschätzen kann und auch nicht auf den Kilometerstand geachtet hat oder nicht mehr genau weiß, wohin und unter welchen Umständen man vor vier Tagen gefahren ist. Hier bieten elektronische Aufzeichnungsdaten (z.B. Fahrzeugdaten, App-basierte Lösungen) eine höhere Genauigkeit.

#### **4.1.2 Antwort zur Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf beim Fahrkompetenzerwerb**

Aus Kapitel 2 geht als wichtigstes Ergebnis hervor, dass aufgrund der Nichterfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf die Verortung der Lernstände von einzelnen Kompetenzen in einzelnen Maßnahmen eines Systems der FAV bisher schwierig ist. In Kapitel 3 wurde diesbezüglich herausgearbeitet, dass die Nichterfassung von Leistungsständen den Erkenntnisgewinn für die Gestaltung von Systemen der FAV einschränkt. Aus diesen Einschränkungen ließ sich schließlich das Potential der Erfassung von Leistungsständen im Zeitverlauf ableiten.

Die Kombination der Erfassung von Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung mit Leistungsständen im Zeitverlauf hätte aus Sicht der Expertiseforschung eine größere Aussagekraft für die Gestaltung von Systemen der FAV. Durch Leistungsstände lässt sich nicht nur für eine Maßnahme ihre Zielgerichtetetheit für den Fahrertigkeitserwerb überprüfen, sondern langfristig auch im Sinne des *blended learning* (Kerres & de Witt, 2003) die inhaltliche Abstimmung einzelner Maßnahmen untereinander in einem System der FAV effektiver gestalten. Dazu müsste die empirische Datenbasis für die Menge und die Qualität der Übung beim Fahrenlernen weiter ausgebaut und der Aufbau einer empirischen Datenbasis für den Fahrertigkeitserwerb angestrebt werden. Langfristig sollten zukünftig auch Zusammenhänge zwischen den Bausteinen eines Systems der FAV, die dem Fahrertigkeitserwerb dienen, untersucht werden, damit Maßnahmen orientiert an Fahrertigkeiten und ihrem Erwerb aufeinander aufbauend besser gestaltet werden könnten. Dieses Vorgehen sollte der Verbesserung der Verkehrssicherheit dienlich sein.

Das geht nicht von heute auf morgen und betrifft auch mehrere Teilsysteme in einem System der FAV. Denn an den Systembausteinen, die für Fahranfänger die Vermittlung und Aneig-

nung von Fahrfertigkeiten vorsehen, hängen auch noch andere Teilsysteme der FAV dran. Diese wurden in der vorliegenden Dissertation nicht berücksichtigt, sollen aber nicht unerwähnt bleiben. Hierzu gehören die Fahrlehrerausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung. Letztere misst in einem System der FAV zwar in der Regel auch einen Leistungsstand, dieser ist aber nicht primär auf ein bestimmtes Fertigkeitsniveau in der Fahrfertigkeitsentwicklung bezogen, sondern bezieht sich auf die Befähigung einen PKW sicher im Verkehr führen zu können. Das Thema der Verortung von Leistungsständen hätte also auch Relevanz für die Prüfungsgestaltung in Systemen der FAV. Je nachdem zu welchem Zeitpunkt die Fahrerlaubnisprüfungen (Theorie, Praxis) in einem System der FAV positioniert sind, sollten auch nur die bis dahin erwartbaren Leistungs niveaus geprüft werden.

Aufgrund des Anwendungsbezugs in konkreten Lernbereichen ist die Modellierung der Fahrkompetenz interessant für die Systemgestaltung. Erste theoretische Vorstellungen dazu in Bezug auf den Fahrkompetenzerwerb und konkret die Fahrerlaubnisprüfung existieren dazu bereits auf dem nationalen Level (siehe Bredow & Sturzbecher, 2016; Grattenthaler & Krüger, 2009; Sturzbecher & Weiße, 2013). So würde eine vergrößerte Datenbasis zur Fahrfertigkeitsentwicklung in Systemen der FAV die Voraussetzungen für die Modellierung von Fahrkompetenzen wesentlich verbessern. Auch hier gilt wieder der Vorteil der besseren Zugänglichkeit des Forschungsgegenstandes der Fahrfertigkeitsentwicklung in formalen Lernkontexten. Bereits im Rahmen der Identifikation von Optimierungsansätzen für die Fahrausbildung in Deutschland wurde für die Erarbeitung und Implementierung eines Rahmencurriculums empfohlen, den in den letzten zwei Jahrzehnten erfolgten Paradigmenwechsel im Bildungswesen aufzugreifen, der sich durch Kompetenzorientierung und Outputsteuerung auszeichnet (Bredow & Sturzbecher, 2016). Einschränkend in Bezug auf die Kompetenzmodellierung in den Bildungswissenschaften wäre diesbezüglich darauf hinzuweisen, dass es im Bildungswesen um die Modellierung rein kognitiver Kompetenzen geht. Dagegen stellt Autofahren eine komplexe Kompetenz dar, die kognitive und psychomotorische Anteile beinhaltet. So wird hier die Übertragbarkeit der Vorgehensweise der Modellentwicklung aus den Bildungswissenschaften nicht uneingeschränkt möglich sein (z.B. bei der Entwicklung von Testaufgaben und Kompetenzstufen). Wo diesbezügliche Grenzen der Kompetenzmodellierung liegen werden, lässt sich erst dann sagen, wenn die empirische Datenbasis für die Kompetenzmodellierung vergrößert wurde.

## 4.2 Methodenkritik

Im Rahmen der Literaturanalyse wurden nur wenige Evaluationsstudien zum Untersuchungsgegenstand gefunden. Von diesen wenigen Studien beinhalteten nur fünf Studien die gewünschten Angaben zur Menge und Qualität der Übung in der supervidierten Lernphase. Fünf Studien stellen eine kleine Wissensbasis dar, die nur beispielhaft die Realität in der Umsetzung dieser Systembausteine in der supervidierten Lernphase widerspiegelt.

Für die Sekundäranalyse konnten Angaben zur Menge der Übung, den Umständen und auch den Fahrtzielen im BF17 im Zeitverlauf analysiert werden. Eine Arbeit, die sich mit Fertigkeitsentwicklung beschäftigt, sollte eigentlich auch Leistungsstände im Zeitverlauf analysieren. Dies war im Rahmen der Sekundäranalyse der Daten der PE des BF17 ein anfängliches Ziel, das nach der Durchsicht der verwendeten Fragebögen und des Datensatzes aufgegeben werden musste. Hierin zeigt sich ein typisches Problem von Sekundäranalysen – die Primärdaten wurden für einen anderen Zweck erhoben als den, den man mit der Sekundäranalyse verfolgt. Damit muss man für die Sekundäranalyse zwangsläufig auch Einschränkungen in Kauf nehmen, da die Daten bereits erhoben sind und keine Möglichkeit besteht, entsprechend der Fragestellung für die Sekundäranalyse eine Datenerhebung auszurichten.

So ergab sich für das verfolgte Ziel der Analyse der Rahmenbedingungen des Fahrenlernens nach der Sichtung des umfangreichen Fragebogens und des Datensatzes der PE des BF17 zunächst als erste positive Erkenntnis, dass im Datensatz Angaben zur Menge und Qualität der Übung beim Fahrenlernen im BF17 und hinsichtlich der Menge der Übung sogar Angaben für die Fahrschulzeit zu Verfügung stehen. Als zweites erwies sich als positiv für das Ziel der Analyse der Rahmenbedingungen des Fahrenlernens, dass das Erhebungsdesign der PE des BF17 auch eine Teilstichprobe einschließt, die an allen vier Befragungswellen teilgenommen hat, wobei deren Daten bisher nicht einzeln im Zeitverlauf ausgewertet waren. Jedoch stand im Rahmen der PE des BF17 die Fahrertätigkeitsentwicklung nicht im Vordergrund der Evaluation, sondern die Umsetzung des BF17 und die Akzeptanz in der Zielgruppe. So musste die Sekundäranalyse damit zureckkommen, dass der Datensatz der PE des BF17 keine konkreten Leistungsstände zu Fahrertätigkeiten enthält. Somit ging in Bezug auf das verfolgte Ziel der Analyse der Rahmenbedingungen des Fahrenlernens zwar das Vorhandensein von bisher nicht ausgewerteten Längsschnittdaten in die richtige Richtung, es fehlte aber ein wichtiger Teil für die Analyse der Fertigkeitsentwicklung – konkrete Leistungsstände einzelner Fahrertätigkeiten. Dies führte letztlich auch zu dem inhaltlichen Schwerpunkt der Argumentation in dieser Dissertation – dem Mangel an einer empirischen Datenbasis für Leistungsstände beim Fahrenlernen.

Der für die PE des BF17 gewählte methodische Zugang über Befragungsdaten war dem damit verfolgten Zweck – Erkenntnisse zur Umsetzung und Akzeptanz des BF17 zu gewinnen – dienlich. Für diesen Zweck ist die Fertigkeitsentwicklung untergeordnet in Bezug auf den Beobachtungszeitraum relevant. Dies wurde für die Erhebung der Primärdaten mit dem umgesetzten Längsschnittdesign als Panelstudie über bis zu 12 Monate – der maximalen Dauer des BF17 – auch berücksichtigt. Im Ergebnis der Analyse der Primärdaten und der Sekundäranalyse ließen sich mit den Befragungsdaten Erkenntnisse zur Menge und den Umständen der Übung im BF17 gewinnen. So konnte für die Umsetzung aufgezeigt werden, dass sowie wieviel und unter welchen Umständen geübt wird. Dies entspricht nur teilweise der Sichtweise der Expertiseforschung, die sich zusätzlich noch auf die Entwicklung von Fertigkeiten konzentrieren würde. Dennoch sind die Erkenntnisse zur Menge und den Umständen der Übung im BF17 ebenfalls relevant für die Systemgestaltung, da sie einen wichtigen Teil der Rahmenbedingungen des Fahrertätigkeitserwerbs abbilden. Dieser Teil spiegelt wieder, wie das BF17 in den Alltag der BF17-Teilnehmer und ihrer Begleiter integriert wird, was ebenfalls mit zur Fertigkeitsentwicklung beiträgt.

Die Fahrertätigkeitsentwicklung war kein inhaltlicher Schwerpunkt der PE des BF17, wurde aber auch nicht ganz außen vor gelassen wie sich an der Erhebung der in Kapitel 3 dargestellten subjektiven Daten zu Unsicherheiten und Fahrerwechseln zeigt. Dem gewählten Zugang über Befragungsdaten sind hinsichtlich der Erfassung der Fertigkeitsentwicklung aber auch deutlich Grenzen gesetzt. Für zukünftige Untersuchungen mit einem Schwerpunkt auf der Fertigkeitsentwicklung kann auch auf andere methodische Ansätze (z.B. realfahrzeug-, computer- oder simulationsbasiert) zurückgegriffen werden. Die Interaktion zwischen einem Fahrer und der Verkehrsumwelt ist häufig dynamisch und bedingt damit unter anderem zeit-, geschwindigkeits- und abstandsbasierte Maße als Bewertungskriterien der Leistung. Der Mensch ist bezüglich der Erfassung dieser Maße deutlich ungenauer als Meßtechnik (z.B. Sensorik im Fahrzeug, Datenaufzeichnung im Simulator), dafür aber in der Bewertung dieser Maße im Kontext der bessere Evaluator. Untersuchungen im Realverkehr sind realitätsnah, aber finden in schwer kontrollierbarem Umfeld statt. Letzteres erschwert die Kontrolle von Störvariablen sowie das Auffinden oder Wiederherstellen bestimmter Verkehrssituationen deutlich oder macht dies sogar unmöglich. Computer- und simulationsbasierte Untersuchungen bedienen sich einer abstrahierten Darstellung der Realität und besitzen damit eine geringere ökologische Validität als Untersuchungen im Realverkehr. Sie ermöglichen aber eine gewisse Kontrolle von Störvariablen sowie die gezielte Herstellung bestimmter Verkehrssituationen und auch die unbegrenzte Wiederholung gleicher oder vergleichbarer

Verkehrssituationen. Hier gilt es, zukünftig für die Erfassung der Fahrfertigkeitsentwicklung je nach Fragestellung unter den verschiedenen Methoden sowie objektiven und subjektiven Maßen eine geeignete Auswahl zu treffen, wobei auch Kosten und Aufwand abgewogen werden müssen. Je mehr Technik und je mehr Untersuchungszeitpunkte sich für eine Untersuchungsfragestellung ergeben, desto mehr Kosten und Aufwand werden entstehen.

Zwar gelang es im Rahmen dieser Arbeit die Nützlichkeit der Sichtweise der Expertiseforschung anhand der gewählten Theorien aus der Expertiseforschung in Ergänzung zu dem bereits vorhandenen Fokus auf die Verkehrssicherheit aufzuzeigen. Dennoch hat diese Sichtweise ihre Grenzen: Die in Studie 2 vorgenommene Einordnung der Lernphasen eines Systems der FAV in Andersons (1982; 1983; 1996) Modell anhand der 50 Stunden aus der Expertiseforschung für den Erwerb von Alltagsfertigkeiten steht – ohne jeglichen Bezug zu Leistungsständen – nur auf schwachen theoretischen Füßen. So wurde diese Einordnung nur anhand der berichteten Fahrtzeitbefunde in den betrachteten Evaluationsuntersuchungen vorgenommen, wobei auch theoretische und fahrpraktische Ausbildungsstunden mit berücksichtigt wurden. Dies lässt die zeitliche Trennung dieser Ausbildungsanteile außer acht, von denen nicht klar ist, inwieweit sie aufgrund ihrer zeitlichen Versetztheit tatsächlich zur Fahrfertigkeitsentwicklung beitragen. Für die Verbesserung von Systemen der FAV lässt sich hieraus für zukünftige Untersuchungen des Fahrfertigkeitserwerbs in einem System der FAV eine eigene Fragestellung formulieren: Bei welchen Lernzielen würde eine engere zeitliche Verschränkung der Theorie- und Praxisanteile den Lernprozess beschleunigen?

Gleichsam der Sicht in den zitierten Literaturquellen der Expertiseforschung behandelt die vorliegende Arbeit das Autofahren ebenfalls als Alltagsfertigkeit. Allerdings ist Autofahren auch eine komplexe Tätigkeit, deren Komplexität in den letzten Jahrzehnten zugenommen hat und auch weiterhin zunehmen wird – z.B. aufgrund der Zunahme des Verkehrsaufkommens und technologischer Entwicklungen wie Fahrerassistenzsystemen und den Stufen der Fahrzeugautomatisierung. Aus Sicht der Expertiseforschung ist die Domäne Autofahren den "schlecht definierten" (Bredow & Sturzbecher, 2016; Sturzbecher, 2010) bzw. "gering strukturierten" Domänen (Malone, 2012) zuzuordnen. Diese sind nach Gruber und Mandl (1996) laut Sturzbecher (2010, S. 22) wie folgt gekennzeichnet:

- Die beobachtbaren Phänomene unterliegen einer Fülle von Einflussfaktoren und weisen eine hohe Komplexität und Dynamik auf. Gleiche Merkmale können daher in unterschiedlichen Kontexten Unterschiedliches bedeuten.
- Es lassen sich entsprechend keine Regeln oder Prinzipien formulieren, die für die Bewältigung aller möglichen Anforderungssituationen Geltung beanspruchen können.

Dies bedeutet für das Lernen in der Domäne Autofahren: Für Klassen von anforderungsgleichen Verkehrssituationen (z.B. die Fahraufgabe "Befahren von Kreuzungen") können lediglich prototypische Problemlösestrategien vermittelt und gelernt werden, die die Fahrerfänger dann an jeweils konkrete Situationen anpassen müssen (Bredow & Sturzbecher, 2016). Der Erfahrungsaufbau in der Domäne Autofahren setzt entsprechend eine Bandbreite an vielfältigen Situationen voraus, um die prototypischen Problemlösestrategien weiter auszudifferenzieren. Dies bedeutet für die Lerninhalte der Systembausteine in der supervidierten Lernphase, dass diese Bausteine nicht vollumfänglich alle möglichen Anforderungssituationen abdecken können. Weiterhin macht dies für die selbstständige Lernphase ein Weiterlernen wahrscheinlich, damit die in der supervidierten Lernphase erworbenen prototypischen Problemlösestrategien weiter ausdifferenziert werden können. Dies unterstreicht die Wichtigkeit des Fahrens unter Aufsicht in der supervidierten Lernphase, macht aber auch das Weiterlernen in der selbstständigen Lernphase zu einem interessanten Forschungsgegenstand aus Systemsicht. Für diesen Forschungsgegenstand wurde anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) in der vorliegen-

den Dissertation auf die Unterscheidung von bloßem Erfahrungen Sammeln und *deliberate practice* aufmerksam gemacht. Mit dem Aufbau einer vergrößerte Datenbasis zur Leistungsentwicklung von Fahrertätigkeiten und unter der Berücksichtigung der jeweils gegebenen Bedingungen in einem Land sollten sich durch weitere Forschung Möglichkeiten ergeben, die Fahrerfängersicherheit in der Hochrisikophase mit einer zielgerichteten Lernunterstützung zu verbessern. Dazu wird es zukünftig auch notwendig sein, anhand repräsentativer Aufgaben die Leistungsentwicklung im Zeitverlauf abilden zu können, um auch Leistungsniveaus zu bestimmen. Hier könnte zur Entwicklung von Untersuchungsmaterialien und der Identifikation geeigneter Methoden und Parameter auch auf die Schritte des *expert performance approach* (Ericsson & Smith, 1991) zurückgegriffen werden.

### 4.3 Schlussfolgerungen

Die in der vorliegenden Dissertation vorgenommene Betrachtung von Systembausteinen der FAV aus der Sicht der Expertiseforschung zeigte eine an der Fertigkeitsentwicklung beim Fahrenlernen orientierte Perspektive auf den Übergang der supervidierten zur selbstständigen Lernphase auf. Dies stellt für diesen Zeitraum eine andere Betrachtungsweise dar als die gängige Praxis der primären Orientierung an der Verkehrssicherheit anhand von Unfallzahlen, Verkehrsverstößen und gegebenenfalls auch Bestehensraten der Fahrerlaubnisprüfung. So wurden (1) Forschungsdesirate zum Fahrkompetenzerwerb mit dem Fokus auf die Systemgestaltung herausgearbeitet. Die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Ansätze der Expertiseforschung heben die Bedeutung der Menge und der Qualität der Übung sowie der Orientierung an Leistungsständen für die Fertigkeitsentwicklung hervor. Während für das Fahrenlernen in der supervidierten Lernphase zur Menge und Qualität der Übung bereits eine empirische Datenbasis ansatzweise vorhanden ist – die im Rahmen der vorliegenden Arbeit dargestellt wurde – zeigte sich, dass die empirische Datenbasis für Leistungsstände im Zeitverlauf aktuell zu dünn ist, was auch die Möglichkeiten der Modellierung von Fahrkompetenzen einschränkt.

Weiterhin wurde (2) für die Fahrausbildung und das Begleitete Fahrenlernen aus Sicht der Expertiseforschung ein Bezug zur Fahrertätigkeitsentwicklung hergestellt. Aus der Sicht der Expertiseforschung konnte hierzu das Potential der Erfassung von Leistungsständen der Fahrertätigkeitsentwicklung für die Gestaltung von Systemen der FAV aufgezeigt werden. Anhand der Ausführungen von Ericsson (2006a; 2008; 2013) zum *deliberate practice*-Ansatz (Ericsson et al., 1993) konnte die Bedeutung des Unterschieds zwischen bloßem Erfahrungen Sammeln und zielgerichtetem Üben im Sinne der *deliberate practice* nach Ericsson (2013) im Anschluss an die supervidierte Lernphase dargestellt werden. Dieser Zeitraum stellt Gestalter von Systemen der FAV anhaltend vor eine Herausforderung derart, dass offen ist, welche Fertigkeiten am Beginn der selbstständigen Lernphase prioritär anzugehen sind. Hierzu zeigt die vorliegende Dissertation auf, dass dies von Land zu Land unterschiedlich sein mag, aber auch nur orientiert an der Fertigkeitsentwicklung, die sich aus den Gegebenheiten eines Systems der FAV ergibt, aufgeklärt werden kann.

Damit kann die vorliegende Dissertation hoffentlich dazu beitragen, die Problematik der Fahrerfänger und jungen Fahrer zukünftig stärker aus der Perspektive des Fertigkeitserwerbs zu betrachten – auf allen bei der Gestaltung von Systemen der FAV beteiligten Seiten (Wissenschaft, Praxisseite, Politik). Zum Ausbau der empirischen Datenbasis zur Menge und Qualität der Übung beim Fahrenlernen und zum Aufbau der empirischen Datenbasis zur Fahrertätigkeitsentwicklung liegt noch viel Forschungsarbeit in der Zukunft. Dennoch sollte die damit zu erwartende verbesserte Erkenntnislage zur Fahrertätigkeitsentwicklung der Gestaltung von Systemen der FAV und damit langfristig auch dem übergeordneten Ziel der Verbesserung der Verkehrssicherheit zuträglich sein.



## 5 Literaturverzeichnis

Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.

Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Anderson, J. R. (1996). *Kognitive Psychologie* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum.

Anderson, J. R. (2015). *Cognitive psychology and its implications* (8. Aufl.). New York, NY: Worth Publishers.

Anzai, Y. (1991). Learning and use of representations for physics expertise. In K. A. Ericsson & J. Smith (Hrsg.), *Toward a general theory of expertise* (S. 64-92). Cambridge: Cambridge University Press.

Bartl, G. (2000). *Description and analysis of post-licensing measures for novice drivers*. EU project DAN final report. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Bartl, G., Baughan, C., Fougère, J.-P., Gregersen, N. P., Groot, H., Sanders, N. et al. (2002). *Description and analysis of post-licence driver and rider training*. EU project ADVANCED final report. The Hague, Netherlands: CIECA.

Bartl, G., Gregersen, N. P. & Sanders, N. (2005). *Minimum requirements for driving instructor training*. EU project MERIT final report. Wien: Institut Gute Fahrt.

BASt-Expertengruppe "Fahranfängervorbereitung". (2012). *Rahmenkonzept zur Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung in Deutschland*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.

BASt-Projektgruppe „Hochrisikophase Fahranfänger“. (2015). *Weiterführende Maßnahmen für Fahranfänger. Ergebnisstand der BASt-Projektgruppe „Hochrisikophase - Entscheidungsgrundlage für den Bund-Länder-Fachausschuss Fahrerlaubnisrecht/ FahrlehrerrechtFahranfänger“ nach der ersten Projektphase*. Unveröffentlichte, abgestimmte Fassung nach Sondersitzung „Fahranfängervorbereitung“ des Bund-Länder-Fachausschusses „Fahrerlaubnisrecht/Fahrlehrerrecht“ am 22. September 2015 in Bonn; 30. September 2015. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.

Baughan, C., Gregersen, N. P., Hendrix, M. & Keskinen, E. (2005). *Towards European standards for testing*. EU project TEST final report. Brussels: CIECA. Zugriff am 21.06.2017. Verfügbar unter [http://www.cieca.eu/sites/default/files/documents/projects\\_and\\_studies/EU\\_TEST\\_Project\\_Final\\_Report.pdf](http://www.cieca.eu/sites/default/files/documents/projects_and_studies/EU_TEST_Project_Final_Report.pdf)

Berkovits, I., Hancock, G. R. & Nevitt, J. (2000). Bootstrap resampling approaches for repeated measure designs: Relative robustness to sphericity and normality violations. *Educational and Psychological Measurement*, 60 (6), 877-892.

BGBI I. (2010). Gesetzt zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Kraftfahrsachverständigengesetzes. *Bundesgesetzblatt*, 2010 (Teil I Nr. 61), 1748-1750.

BITRE. (2013). *Young adult road safety—A statistical picture*. Information Sheet 51. Canberra, Australia: Bureau of Infrastructure, Transport and Regional Economics.

Bortz, J. (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer.

Bredow, B. & Sturzbecher, D. (2016). *Ansätze zur Optimierung der Fahrschulausbildung in Deutschland*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M269. Bremen: Fachverlag NW.

Butterworth, B. (2006). Mathematical expertise. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 553-568). Cambridge: Cambridge University Press.

Christ, R., Delhomme, P., KABA, A., Mäkinen, T., Sagberg, F., Schulze, H. et al. (1999). *Investigations on influences upon driver behaviour – Safety approaches in comparison and combination*. EU project GADGET final report. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.

Clinton, K. M. & Lonero, L. (2006). *Evaluating driver education programs – Comprehensive guidelines*. Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety. Zugriff am 02.08.2017. Verfügbar unter <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/EvaluatingDriverEducationProgramsGuidelines.pdf>

Coderre, S., Anderson, J., Rostom, A. & McLaughlin, K. (2010). Training the endoscopy trainer: From general principles to specific concepts. *Canadian Journal of Gastroenterology*, 24 (12), 700-704.

DaCoTA. (2012). *Novice drivers*. Deliverable 4.8j of the EC FP7 project DaCoTA. Zugriff am 12.06.2017. Verfügbar unter <http://www.dacota-project.eu/Deliverables/Webtexts/Novice%20Drivers.pdf>

Dohmen, G. (2001). *Das informelle Lernen – Die internationale Erschließung einer bisher vernachlässigten Grundform menschlichen Lernens für das lebenslange Lernen aller*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Dohmen, G. (2016). Das informelle Lernen. In M. Harring, M. D. Witte & T. Burger (Hrsg.), *Handbuch informelles Lernen – Interdisziplinäre und internationale Perspektiven* (S. 52-60). Weinheim: Beltz.

Dreyfus, H. L., Dreyfus, S. E. & Athanasiou, T. (1986). *Mind over machine – The power of human intuition and expertise in the era of the computer*. New York, NY: The Free Press.

Dreyfus, S. E. (2004). The five-stage model of adult skill acquisition. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24 (3), 177-181.

Dreyfus, S. E. & Dreyfus, H. L. (1980). *A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition*. Research report ORC-80-2. Berkeley, CA: Operations Research Center, University of California.

Duncan, J., Williams, P. & Brown, I. (1991). Components of driving skill: Experience does not mean expertise. *Ergonomics*, 34, 919-937.

Dusin, R. & Sturzbecher, D. (2018). *Edukative Maßnahmen für Fahranfänger in der "Probezeit" – Konzepte für die Maßnahmengestaltung und Kriterien für die fachliche Maßnahmenbewertung*. Potsdam: Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung.

Ehsani, J. P., Bingham, C. R., Shope, J. T., Sunbury, T. M. & Kweon, B. (2010). Teen driving exposure in Michigan: Demographic and behavioral characteristics. *Accident Analysis & Prevention*, 42, 1386-1391.

Elvik, R. (2010). Why some road safety problems are more difficult to solve than others. *Accident Analysis & Prevention*, 42, 1089-1096.

Ericsson, K. A. (2002). Attaining excellence through deliberate practice: Insights from the study of expertise. In C. Desforges & R. Fox (Hrsg.), *Teaching and learning – The essential readings* (S. 4-37). Oxford: Blackwell Publishers.

Ericsson, K. A. (2006a). The influence of experience and deliberate practice on the development of superior expert performance. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 683-703). Cambridge: Cambridge University Press.

Ericsson, K. A. (2006b). An introduction to Cambridge handbook of expertise and expert performance: Its development, organization, and content. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 3-19). Cambridge: Cambridge University Press.

Ericsson, K. A. (2008). Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general Overview. *Academic Emergency Medicine*, 15, 988-994.

Ericsson, K. A. (2013). Training history, deliberate practice and elite sports performance: an analysis in response to Tucker and Collins review—what makes champions? *British Journal of Sports Medicine*, 47 (9), 533-535.

Ericsson, K. A. (2015). Acquisition and maintenance of medical expertise: A perspective from the expert-performance approach with deliberate practice. *Academic Medicine*, 90, 1471-1486.

Ericsson, K. A., Krampe, R. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100 (3), 363-406.

Ericsson, K. A. & Pool, R. (2017). *Peak – How all of us can achieve extraordinary things*. London: Vintage.

Ericsson, K. A. & Smith, J. (1991). Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction. In K. A. Ericsson & J. Smith (Hrsg.), *Toward a general theory of expertise* (S. 1-38). Cambridge: Cambridge University Press.

European Commission. (2016). *Young People (18-24)*. Traffic Safety Basic Facts 2016. Brüssel: European Commission, Directorate General for Transport.

Fastenmeier, W. (1995). *Autofahrer und Verkehrssituation – Neue Wege zur Bewertung von Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Straßenverkehrssysteme*. Köln: TÜV Rheinland.

Feltovich, P. J., Prietula, M. J. & Ericsson, K. A. (2006). Studies of expertise from psychological perspectives. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 41-67). Cambridge: Cambridge University Press.

Fitts, P. M. & Posner, M. I. (1967). *Human performance*. Belmont, CA: Brooks/Cole Pub. Co.

Fleischer, J., Koeppen, K., Kenk, M., Klieme, E. & Leutner, D. (2013). Kompetenzmodellierung: Struktur, Konzepte und Forschungszugänge des DFG-Schwerpunktprogramms. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 16 (Suppl1), 5-22.

Ford, P., Coughlan, E. & Williams, M. (2009). The expert-performance approach as a framework for understanding and enhancing coaching performance, expertise and learning. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4, 451-463.

Foss, R. (2017). Addressing young driver crash risk through licensing policies. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 257-268). Boca Raton, FL: CRC Press.

Foss, R. D. (2018). Adolescent drivers, experiential learning, and the driver licensing process: New findings, emerging questions, and continuing policy needs. *Journal of Adolescent Health*, 63, 521-522.

Funk, W. & Grüninger, M. (2010). *Begleitetes Fahren ab 17 - Prozessevaluation des bundesweiten Modellversuchs*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M213. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Funk, W., Schneider, A. H., Zimmermann, R. & Grüninger, M. (2012). *Mobilitätsstudie Fahranfänger*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M220. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Funk, W. & Schrauth, B. (2018a). *Fahranfängerbefragung 2014: 17-jährige Teilnehmer und 18-jährige Nichtteilnehmer am Begleiteten Fahren*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M284 - Teil 1. Bremen: Fachverlag NW.

Funk, W. & Schrauth, B. (2018b). *Fahranfängerbefragung 2014: 17-jährige Teilnehmer und 18-jährige Nichtteilnehmer am Begleiteten Fahren*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M284 - Teil 2. Bremen: Fachverlag NW. Zugriff am 12.11.2018. Verfügbar unter [http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2018/2144/pdf/M284\\_Teil\\_2\\_und\\_AnhAnge.pdf](http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2018/2144/pdf/M284_Teil_2_und_AnhAnge.pdf)

Genschow, J., Sturzbecher, D. & Willmes-Lenz, G. (2013a). *Fahranfängervorbereitung im internationalen Vergleich*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M234. Bremen: Fachverlag NW.

Genschow, J., Sturzbecher, D. & Willmes-Lenz, G. (2013b). *Fahranfängervorbereitung im internationalen Vergleich*. Elektronischer Berichtsanhang zu Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M234. Bremen: Fachverlag NW. Zugriff am 21.08.2017. Verfügbar unter [http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2013/649/pdf/BAST\\_M\\_234\\_Anlagen.pdf](http://bast.opus.hbz-nrw.de/volltexte/2013/649/pdf/BAST_M_234_Anlagen.pdf)

Gershon, P., Ehsani, J. P., Zhu, C., Sita, K. R., Klauer, S., Dingus, T. et al. (2018). Crash risk and risky driving behavior among adolescents during learner and independent driving periods. *Journal of Adolescent Health*, 63, 568-574.

Gobet, F. & Charness, N. (2006). Expertise in chess. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 523-538). Cambridge: Cambridge University Press.

Goodwin, A., Foss, R., Margolies, L. & Waller, M. (2010). *Parents, teens and the learner stage of Graduated Driver Licensing*. Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety. Zugriff am 06.10.2017. Verfügbar unter <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/ParentsTeensReport.pdf>

Grattenthaler, H. & Krüger, H.-P. (2009). *Bedeutung der Fahrpraxis für den Kompetenzerwerb beim Fahrenlernen. Literaturstudie*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M201. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Gregersen, N. P. (1997). *Evaluation of 16-years age limit for driver training – First report*. VTI report 418A. Linköping, Sweden: Swedish National Road Administration.

Gregersen, N. P. & Nyberg, A. (2002). *Privat övningskörning – En undersökning om hur den utnyttjas och om dess för- och nackdelar för trafiksäkerheten [Lay instruction during driver training – A study on how it is carried out and its impact on road safety]*. VTI rapport 481 [report in Swedish with English summary]. Linköping, Sweden: Swedish National Road and Transport Research Institute.

Gregersen, N. P., Nyberg, A. & Berg, H.-Y. (2003). Accident involvement among learner drivers – An analysis of the consequences of supervised practice. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 725-730.

Groot, H., Vandenberghe, D., van Aerschot, G. & Bekiaris, E. (2001). *Survey of existing training methodologies and driving instructors' needs*. EU project TRAINER D1.2. Brüssel: BIVV/CARA.

Gruber, H. (1994). *Expertise – Modelle und Untersuchungen* (Beiträge zur psychologischen Forschung, Bd. 34). Opladen: Westdeutscher Verlag.

Harring, M., Witte, M. D. & Burger, T. (2016). Informelles Lernen – Eine Einführung. In M. Harring, M. D. Witte & T. Burger (Hrsg.), *Handbuch informelles Lernen – Interdisziplinäre und internationale Perspektiven* (S. 11-24). Weinheim: Beltz.

Harrison, W. A. (1999). *The role of experience in learning to drive – A theoretical discussion and an investigation of the experiences of learner drivers over a two-year period*. Report number MUARC 156. Clayton, Australia: Monash University Accident Research Centre.

Hartig, J. & Klieme, E. (2006). Kompetenz und Kompetenzdiagnostik. In K. Schweizer (Hrsg.), *Leistung und Leistungsdiagnostik* (S. 127-143). Heidelberg: Springer.

Hatakka, M., Keskinen, E., Baughan, C., Goldenbeld, C., Gregersen, N. P., Groot, H. et al. (2003). *Driver training: New models*. EU project BASIC final report. Turku, Finland: University of Turku.

Hatakka, M., Keskinen, E., Gregersen, N., Glad, A. & Hernetkoski, K. (2002). From control of the vehicle to personal self-control: Broadening the perspectives to driver education. *Transportation Research Part F*, 5, 201-215.

Helman, S., Vlakveld, W., Fildes, B., Oxley, J., Fernández-Medina, K. & Weekley, J. (2017). *Study on driver training, testing and medical fitness*. Final report. Luxemburg: European Union.

HERMES. (2010). *High impact approach for Enhancing Road safety through More Effective communication Skills In the context of category B driver training*. EU project HERMES final report. Zugriff am 21.06.2017. Verfügbar unter <http://www.alle-fuehrerschein.at/HERMES/documentation/HERMES%20final%20report.pdf>

Hodges, N. J., Starkes, J. L. & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport: A cognitive perspective. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 471-488). Cambridge: Cambridge University Press.

Hoeschen, A., Verwey, W., Bekiaris, E., Knoll, C., Widlroither, H., Waard, D. de et al. (2001). *Inventory of driver training needs and major gaps in the relevant training procedures*. EU project TRAINER Deliverable 2.1. Brüssel: BIVV/CARA.

Horrey, W. J. & Divekar, G. (2017). Attention allocation and maintenance in novice and teen drivers. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 75-84). Boca Raton, FL: CRC Press.

Horswill, M. S. (2017). Hazard perception tests. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 439-450). Boca Raton, FL: CRC Press.

Insurance Institute for Highway Safety. (2017). *State laws – cellphones and texting- June 2017*. Zugriff am 22.06.2017. Verfügbar unter

<http://www.iihs.org/iihs/topics/laws/cellphonelaws/mapyoungcellbans?topicName=Distracted%20driving#map>

Jacobsohn, L., García-España, J. F., Durbin, D. R., Erkoboni, D. & Winston, F. K. (2012). Adult supervised practice driving for adolescent learners: The current state and directions for interventions. *Journal of Safety Research*, 43, 21-28.

Kaufmann, K., Weiße, B., Biedinger, J., Caldwell, C., Eriksen, C., Holden, I. et al. (2015). Minimum driving and riding competence standard. Discussion paper of Working Group 1. In B. Weiße, K. Kaufmann, I. Holden, M. Hotti, R. Krause, K. Schulte et al. (Hrsg.), *Road User Education Project* (S. 1-45 in Appendix 7.2.1). CIECA-RUE final report. Brussels: CIECA.

Keating, D. P. (2007). Understanding adolescent development: Implications for driving safety. *Journal of Safety Research*, 38, 147-157.

Kerres, M. & de Witt, C. (2003). A didactical framework for the design of blended learning arrangements. *Journal of Educational Media*, 28, 101-114.

Keskinen, E. (2014). Education for older drivers in the future. *IATSS Research*, 38, 14-21.

Keskinen, E. & Hernetkoski, K. (2011). Driver education and training. In B. E. Porter (Hrsg.), *Handbook of traffic psychology* (1. Aufl., S. 403-422). London: Academic press.

Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. et al. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards - Expertise*. Bildungsreform Band 1 (2. Aufl.). Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001). Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz. Konzeption und erste Resultate aus einer Schulleistungsstudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47, 179-200.

Klieme, E. & Leutner, D. (2006). Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen. Beschreibung eines neu eingerichteten Schwerpunktprogramms der DFG. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52 (6), 876–903. URN: urn:nbn:de:0111-opus-44936.

Lehmann, A. C. & Gruber, H. (2006). Music. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 457-470). Cambridge: Cambridge University Press.

Leutner, D., Brünken, R. & Willmes-Lenz, G. (2009). Fahren lernen und Fahrausbildung. In H.-P. Krüger (Hrsg.), *Anwendungsfelder der Verkehrspychologie* (Enzyklopädie der Psychologie, Praxisgebiet 6, S. 1-79). Göttingen: Hogrefe.

Macdonald, W. A. (1994). *Young Driver Research Program – A review of information on young driver performance characteristics and capacities*. Federal Government Road Safety Initiative, report number CR129. Canberra, ACT: Federal Office of Road Safety. Zugriff am 25.08.2017. Verfügbar unter [https://www.monash.edu/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/216544/atsb129.pdf](https://www.monash.edu/__data/assets/pdf_file/0004/216544/atsb129.pdf)

Malone, S. (2012). *Computerbasierte Messung von Teilaспектen der Fahrkompetenz – Besonderheiten des Expertiseerwerbs beim Autofahren*. Dissertation, Universität des Saarlandes. Saarbrücken.

Masten, S. V. (2004). *Teenage driver risks and interventions (report no. CAL-DMV-RSS-04-207)*. Sacramento, California: California Department of Motor Vehicles.

Maycock, G., Lockwood, C. & Lester, F. (1991). *The accident liability of car drivers (TRRL RR 315)*. Crowthorne, UK: Transport and Road Research Laboratory.

Mayhew, D., Hing, M. M. & Vanlaar, W. (2016). *Progression through Graduated Driver Licensing Programs*. Final report. Ottawa, Ontario: Traffic Injury Research Foundation.

Mayhew, D., Marcoux, K., Wood, K., Simpson, H., Vanlaar, W., Lonero, L. et al. (2014). *Evaluation of Beginner Driver Education Programs: Studies in Manitoba and Oregon*. Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety. Zugriff am 06.10.2017. Verfügbar unter <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/LSEDE%20Final%20Full%20FTS%20Report%20Reduced%20File%20Size.pdf>

Mayhew, D. R. & Simpson, H. M. (1999). *Youth and road crashes: Reducing the risks from inexperience, immaturity and alcohol*. Ottawa, Kanada: Traffic Injury Research Foundation.

Mayhew, D. R., Simpson, H. M. & Pak, A. (2003). Changes in collision rates among novice drivers during the first months of driving. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 683-691.

Mayhew, D. R., Simpson, H. M., Williams, A. F. & Ferguson, S. A. (1998). Effectiveness and role of driver education and training in a graduated licensing system. *Journal of Public Health Policy*, 19 (1), 51-67.

McCartt, A., Mayhew, D. R., Braitman, K. A., Ferguson, S. A. & Simpson, H. M. (2009). Effects of age and experience on young driver crashes: Review of recent literature. *Traffic Injury Prevention*, 10, 209-219.

McDonald, C. C., Sommers, M. S. & Winston, F. K. (2017). Novice teen driver crash patterns. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 47-58). Boca Raton, FL: CRC Press.

Meyer, D., Cunningham, C., Rajendran, N., Imberger, K., Pyta, V., Mitsopoulos-Rubens, E. et al. (2015). *Monitoring changes from 1999 to 2014 in the amount of supervised driving experience accrued by Victorian learner drivers*. Australasian Road Safety Conference 2015, 14-16 October, Gold Coast, Australia. Zugriff am 23.10.2017. Verfügbar unter <http://acrs.org.au/files/papers/arsc/2015/ImbergerK%20167%20Monitoring%20changes%20from%201999%20to%202014%20in%20the%20amount%20of%20supervised%20driving%20experience%20accrued%20by%20Victorian%20learner%20drivers.pdf>

Michon, J. A. (1985). A critical view of driver behavior models: What do we know, what should we do? In L. Evans & R. C. Schwing (Hrsg.), *Human behavior and traffic safety* (S. 485-520). New York, NY: Plenum Press.

MOVING. (2017). *MOVING Fahrschul-Klima-Index: Die Stimmung in der Fahrschulbranche*. Berlin: MOVING International Road Safety Association e.V. Zugriff am 17.05.2017. Verfügbar unter <http://www.moving-roadsafety.com/moving-fahrschul-index/>

Munsch, G. (1967). Lebensreife und Verkehrsreife. *Technische Überwachung*, 8 (3), 103-107.

Muttart, J. W. & Fisher, D. L. (2017). The differences in hazard mitigation responses implemented by novice and experienced drivers. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 85-103). Boca Raton, FL: CRC Press.

National Center for Statistics and Analysis. (2016). *Young drivers: 2014 data*. Traffic Safety Facts. Report No. DOT HS 812 278. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Noice, H. & Noice, T. (2006). Artistic performance: Acting, ballet, and contemporary dance. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 489-503). Cambridge: Cambridge University Press.

Norman, G., Eva, K., Brooks, L. & Hamstra, S. (2006). Expertise in medicine and surgery. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 339-353). Cambridge: Cambridge University Press.

O.A. (1976). Unfalldisposition und Fahrpraxis. *Automobiltechnische Zeitschrift*, 78 (3), 129.

O'Brien, N. P., Foss, R. D., Goodwin, A. H. & Masten, S. V. (2013). Supervised hours requirements in graduated driver licensing: Effectiveness and parental awareness. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 330-335.

OECD. (2006). *Young drivers: The road to safety*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Peck, R. C. (2006). Novice driver training effectiveness evaluation. In Transportation Research Board (Hrsg.), *Driver education – The path ahead* (S. 12-16). Transportation Research Board Circular Number E-C101. Washington, D.C.: Transportation Research Board. Zugriff am 02.08.2017. Verfügbar unter <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec101.pdf>

Peck, R. C. (2011). Do driver training programs reduce crashes and traffic violations? – A critical examination of the literature. *IATSS Research*, 34, 63-71.

Pradhan, A. K. & Crundall, D. (2017). Hazard avoidance in young novice drivers: Definitions and a framework. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 61-74). Boca Raton, FL: CRC Press.

Projektgruppe „Begleitetes Fahren“. (2003). *Begleitetes Fahren ab 17 – Vorschlag zu einem fahrpraxisbezogenen Maßnahmenansatz zur Verringerung des Unfallrisikos junger Fahranfängerinnen und Fahranfänger in Deutschland*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M154. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Pyta, V. & Catchpole, J. (2010). *Leamer Driver Experience Monitoring*. 24th ARRB Conference, 12-15 October, Melbourne, Australia. Zugriff am 23.10.2017. Verfügbar unter <http://114.111.144.247/Presto/content/Detail.aspx?ctID=MjE1ZTI4YzctZjc1YS00MzQ4LTkyY2UtMDJmNTgxYjg2ZDA5&rID=NjM=&qcf=&ph=VHJ1ZQ==&bckToL=VHJ1ZQ==&>

Rauschenbach, T. (2016). Informelles Lernen – Bilanz und Bildungsperspektive. In M. Harring, M. D. Witte & T. Burger (Hrsg.), *Handbuch informelles Lernen – Interdisziplinäre und internationale Perspektiven* (S. 803-816). Weinheim: Beltz.

Reinmann, G. (2015). Lehrkompetenz von Hochschullehrern: Kritik des Kompetenzbegriffs in fünf Thesen. In O. Hartung & M. Rumpf (Hrsg.), *Lehrkompetenzen in der wissenschaftlichen Weiterbildung – Konzepte, Forschungsansätze und Anwendungen* (S. 17-36). Wiesbaden: Springer.

Roßnagel, T., Funk, W. & Schrauth, B. (2016). *Aufbereitung vorliegender Forschungsdaten für vertiefende Analysen zum Begleiteten Fahren ab 17. (Schlussbericht BASt FE 82.0638/2015)*. Nürnberg: Institut für empirische Soziologie an der Universität Erlangen-Nürnberg. Zugriff am 23.11.2016. Verfügbar unter [http://www.bast.de/DE/Verkehrssicherheit/Publikationen/Download-Publikationen/Publikationen\\_node.html](http://www.bast.de/DE/Verkehrssicherheit/Publikationen/Download-Publikationen/Publikationen_node.html)

Sanders, N. & Keskinen, E. (2004). *Evaluation of post-licence training schemes for novice drivers*. EU project NOVEV final report. Zugriff am 21.06.2017. Verfügbar unter [http://www.cieca.eu/sites/default/files/documents/projects\\_and\\_studies/1NovEVFinalReportEn.pdf](http://www.cieca.eu/sites/default/files/documents/projects_and_studies/1NovEVFinalReportEn.pdf)

Schade, F.-D. (2000). Verkehrsauffälligkeit von Pkw-Fahrern und ihre Entwicklung mit dem Lebensalter – ein Modell. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 46, 9-18.

Schade, F.-D. (2001). *Verkehrsauffälligkeit mit Unfällen bei Fahrerfängern. (Reanalyse von Rohdaten der Untersuchung von Hansjosten & Schade, 1997: Legalbewährung von Fahrerfängern, Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 71)*. Flensburg: Kraftfahrt Bundesamt.

Schade, F.-D. & Heinzman, H.-J. (2011). *Sicherheitswirksamkeit des Begleiteten Fahrens ab 17 – Summative Evaluation*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M218. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Schneider, W. (1985). Training high-performance skills: Fallacies and guidelines. *Human Factors*, 27, 285-300.

Schulte, K., de Baere, F., Bartl, G., von Bressendorf, G., Bullen, T., Figueiredo et al. (2015). "Face 15" - Framework for a curriculum (or blueprint) for driver education. Working Group 2. In B. Weiße, K. Kaufmann, I. Holden, M. Hotti, R. Krause, K. Schulte et al. (Hrsg.), *Road User Education Project* (S. 1-93 in Appendix 7.2.2). CIECA-RUE final report. Brussels: CIECA.

Scott-Parker, B. J., Bates, L., Watson, B. C., King, M. J. & Hyde, M. K. (2011). The impact of changes to the graduated driver licensing program in Queensland, Australia on the experiences of learner drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 43, 1301-1308.

Senserrick, T. M. & Williams, A. F. (2015). *Summary of literature of the effective components of Graduated Driver Licensing systems*. Austroads Research Report AP-R476-15. Sydney, NSW, Australia: Austroads Ltd.

Simons-Morton, B. & Ehsani, J. P. (2016). Learning to drive safely: Reasonable expectations and future directions for the learner period [commentary]. *Safety*, 2 (4), 20. DOI: 10.3390/safety2040020.

Smith, D. L. (1983). The DeKalb driver education project – the same mistakes: Improper criteria. *Journal of Traffic Safety Education*, 30 (2), 14 ff.

Starkes, J. L. & Ericsson, K. A. (Hrsg.). (2003). *Expert performance in sports – Advances in research on sport expertise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Statistisches Bundesamt. (2015). *Unfälle von 18- bis 24-Jährigen – 2014*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Statistisches Bundesamt. (2016). *Unfälle von 18- bis 24-Jährigen – 2015*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Stiensmeier-Pelster, J. (ohne Jahr). *Begleitetes Fahren ab 17*. Abschlussbericht zum Niedersächsischen Modellversuch. Gießen: Justus-Liebig-Universität. Zugriff am 12.06.2017. Verfügbar unter [http://www.landesverkehrswacht.de/fileadmin/downloads/Begleitetes\\_Fahren/BF17\\_Abschlussbericht.pdf](http://www.landesverkehrswacht.de/fileadmin/downloads/Begleitetes_Fahren/BF17_Abschlussbericht.pdf)

Sturzbecher, D. (2010). Methodische Grundlagen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung. In D. Sturzbecher, J. Bönniger & M. Rüdel (Hrsg.), *Praktische Fahrerlaubnisprüfung – Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten* (S. 17-38). Berichte der Bundesanstalt für

Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M215. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Sturzbecher, D., Bönniger, J., Rüdel, M. & Mörl, S. (2011). *Arbeitshilfe – Fahrerassistenzsysteme und die Prüfung von Fahrkompetenz in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Sturzbecher, D., Mörl, S. & Genschow, J. (2010). Die deutsche praktische Fahrerlaubnisprüfung im internationalen Vergleich. In D. Sturzbecher, J. Bönniger & M. Rüdel (Hrsg.), *Praktische Fahrerlaubnisprüfung – Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten* (S. 150-170). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M215. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Sturzbecher, D. & Weiße, B. (2013). Möglichkeiten der Modellierung und Messung von Fahrkompetenz. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Das Fahrerlaubnisprüfungssystem und seine Entwicklungspotenziale - Innovationsbericht 2009/2010* (S. 16-34). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M239. Bremen: Fachverlag NW.

Vlakveld, W. (2017). Developed nations. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 357-377). Boca Raton, FL: CRC Press.

Waller, P. F. (1989). A graduated licensing system for beginning drivers. In *Provisional Licensing Programs for Young Drivers. Topical papers by licensing experts, including an annotated bibliography* (S. 35-51). DOT-HS 807 375. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

Waller, P. F. (2003). The genesis of GDL. *Journal of Safety Research*, 34, 17-23.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17-31). Weinheim, Basel: Beltz.

Weiβbrodt, G. (1989). *Fahranfänger im Straßenverkehr*. Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Heft 70. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Weiße, B., Kaufmann, K., Holden, I., Hotti, M., Krause, R., Schulte, K. et al. (Hrsg.). (2015). *Road User Education Project*. CIECA-RUE final report. Brussels.

Weiβgerber, T., Grattenthaler, H. & Hoffmann, H. (in Druck). *Einfluss zunehmender Fahrzeugautomatisierung auf Fahrkompetenz und Fahrkompetenzerwerb*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Fahrzeugtechnik, Heft F126. Bremen: Fachverlag NW.

Wells, P., Tong, S., Sexton, B., Grayson, G. & Jones, E. (2008a). *Cohort II: A study of learner and new drivers Volume 1 – main report*. Road Safety Research Report No. 81. London: Department for Transport.

Wells, P., Tong, S., Sexton, B., Grayson, G. & Jones, E. (2008b). *Cohort II: A study of learner and new drivers Volume 2 – questionnaires and data tables*. Road Safety Research Report No. 81. London: Department for Transport.

Wilding, J. M. & Valentine, E. R. (2006). Exceptional memory. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich & R. R. Hoffman (Hrsg.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (S. 539-552). Cambridge: Cambridge University Press.

Williams, A. F. (2013). *Motor vehicle crashes and injuries involving teenage drivers – Future directions for research*. Transportation Research Circular Number E-C180. Washington,

D.C: Transportation Research Board. Zugriff am 04.07.2017. Verfügbar unter <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/circulars/ec180.pdf>

Williams, A. F. (2017). Graduated driver licensing (GDL) in the United States in 2016: A literature review and commentary. *Journal of Safety Research*, 63, 29-41.

Williams, A. F., Preusser, D. F., Ferguson, S. A. & Ulmer, R. G. (1997). Analysis of the fatal crash involvements of 15-year-old drivers. *Journal of Safety Research*, 28, 49-54.

Williams, A. F., Shope, J. T. & Foss, R. D. (2017). What is learned in becoming a competent driver. In D. L. Fisher, J. Caird, W. J. Horrey & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers – Research, practice, policy, and directions* (S. 453-458). Boca Raton, FL: CRC Press.



# Anhang A: Studie 1

## 1 CIECA RUE-Projekt: Minimumstandard für Fahrkompetenzen

Beispielhaft wurde in Kapitel 2.2.4 eine Fertigkeitskategorie des im Projekt *RUE* erarbeiteten Minimumstandards für Fahrkompetenzen vorgestellt (siehe Tabelle 1). Der Vollständigkeit halber werden nachfolgend zusammenfassend die Inhalte der verbleibenden Kategorien dieses Standards tabellarisch dargestellt.

### 1.1 Wissen

Tabelle A 1: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Wissen 1/4): 1. Straßenverkehr als System: Regeln und gesetzliche Regelungen. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 12-16).

KNOWLEDGE: theoretical competence and understanding (1/4)	
<b>1 Road traffic as a system: Rules and regulations</b>	Main goal: „Drivers/riders know about the legal framework of the national road traffic system. They know and are able to internalise the rules and regulations of the road traffic system which help protect every road user and enable safe and responsible driving with due regard for other road users, the law and the environment.“ (S.12)
<b>1.1 Drivers/riders know about and understand the system and logic of traffic and so about the legal framework of the national traffic system.</b>	19 Unterpunkte, Beispiel: “They know and understand the content of the national road traffic regulations.” (S.12)
<b>1.2 Drivers/riders know and understand their Driver License entitlements and any restrictions attached to their license.</b>	6 Unterpunkte, Beispiel: “They know and understand any restrictions on their licence (e. g. engine size, age, required compulsory basic training) and that they have to have a driving licence valid for the machine they drive/ride (especially moped and motorcycle riders with a graded motorcycle driving licence).” (S.13)
<b>1.3 Drivers/riders know and understand the legal framework of their vehicle.</b>	21 Unterpunkte, Beispiel: “They know and understand about vehicle registering, licensing, testing and insurance matters.” (S.14)
<b>1.4 Drivers/riders know and understand they take responsibility carrying loads and animals (especially lorry drivers).</b>	12 Unterpunkte, Beispiel: “They know and understand how to use the vehicle handbook to identify how best to safely load the vehicle.” (S.15)
$\Sigma$ Unterpunkte (1/4): 58	

Tabelle A 2: RUE Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Wissen 3/4): 3. Verhalten an Unfallstellen (inkl. Erste Hilfe). Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 20-22).

KNOWLEDGE: theoretical competence and understanding (3/4)	
<b>3 Behaviour at and near crash sites (includes first aid matters)</b>	
Main goal: "Drivers/riders know about behavioural and theoretical first aid matters at a crash site. They are able to internalise rules and regulations of first aid aspects to enable and protect themselves and any other road user safely and responsibly." (S.20)	
<b>3.1 In the case of an emergency, drivers/riders know that personal safety always comes first and anyone can become the victim of a crash.</b>	
5 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand the principles of first aid and the limits of their own first aid skills." (S.20)	
<b>3.2 In the case of an emergency, drivers/riders know about theoretical principles of first aid. Their basic knowledge allows them to effectively respond in the event of a crash situation.</b>	
7 Unterpunkte, Beispiel: "They know how to contact the emergency services in the country in which they are driving/riding." (S.20)	
<b>3.3 Drivers/riders who are involved themselves in a crash and are not badly injured know about measures to prevent that it does not come to secondary crashes.</b>	
2 Unterpunkte, Beispiel: "If the vehicle is roadworthy, they remove it from the hazard zone." (S.21)	
<b>3.4 Drivers/riders take suitable action if their vehicle breaks down or has a tyre blowout.</b>	
4 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand the benefits of wearing protective clothing such as a high visibility jacket or protective footwear." (S.21)	
<b>3.5 Drivers/riders enhance their skills lifelong.</b>	
1 Unterpunkt: "They independently and adequately refresh simple first aid rules." (S.22)	
$\Sigma$ Unterpunkte (3/4): 19	

Tabelle A 3: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Wissen 4/4): 4. Sicherheitscheck des Fahrzeugs (inkl. technisches Grundlagenwissen). Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 22-24).

KNOWLEDGE: theoretical competence and understanding (4/4)	
<b>4 Safety check of vehicle (includes basic technical matters)</b>	
Main goal: "Drivers/riders are able to ensure their vehicle is roadworthy and technically works in a way that they themselves, their passengers and their loads are safe. They know and understand how and when to use, if required, technical assistance systems. They know and can identify when it is necessary to have their vehicle checked by an expert." (S.22)	
<b>4.1 Drivers/riders know and understand how to access guidance on the best way to carry out routine vehicle checks either through the vehicle's handbook or through on-board or online electronic systems.</b>	
6 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand how to use the manufacturer's handbook/webpage/app etc." (S.22)	
<b>4.2 Drivers/riders know and understand their responsibility for vehicle safety and maintenance (especially bus and lorry drivers).</b>	
6 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand that the vehicle handbook identifies which checks can be carried out by the owner or user and explains how and when to carry them out, either directly or using the vehicle's instrumentation." (S.22)	
<b>4.3 Drivers/riders know about and understand mechanical aspects with a bearing on road safety. They familiarize themselves with their vehicle and know how to use or respond to any (in-)vehicle assistance systems.</b>	
7 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to familiarise themselves with the systems on their vehicle which allow them to respond to specific situations safely and quickly." (S.23)	
<b>4.4 Drivers/riders know about effects of physical forces during driving/riding.</b>	
5 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand the technical basics of fundamental working principles in the context of the vehicle system." (S.23)	
<b>4.5 Drivers/riders know about the meaning of technical assistance systems and dashboard warning lights and alarms.</b>	
4 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand how to effectively use (intelligent) technical assistance systems (e. g. cruise control systems, reversing camera systems, proximity sensors, etc.) for their own and others safety." (S.24)	
<b>4.6 Drivers/riders recognize facts about technical standards, their understanding and correct use/application as a basic module of a lifelong-learning-process.</b>	
2 Unterpunkte, Beispiel: "They know and understand where to find specific information that enables them to stay updated with new and required content." (S.24)	
Σ Unterpunkte (4/4): 30	
Σ Unterpunkte (1/4 + 2/4 + 3/4 +4/4): 140	

## 1.2 Fertigkeiten

Tabelle A 4: RUE Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 1/5): 1. Vorbereitung des Fahrzeugs, der Ladung und der Fahrt. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 24-29).

SKILLS: practical driving/riding aspects (1/5)	
<b>1 Preparation of vehicle, load and journey</b>	
Main goal: „Before they start driving/riding drivers/riders are able to ensure that they and their passenger(s) and/or load and their vehicle itself are fit to drive/ride. Drivers are able to consider all facts to make their journey safe.“ (S.24)	
<b>1.1 Drivers/riders are able to meet all volitionally legal aspects of load and journey.</b>	
10 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to ensure their vehicle meets all legal requirements, is roadworthy and in a good working order to be safe on the road.” (S.24)	
<b>1.2 Drivers/riders are able to ensure to use their vehicle legally by knowing vehicle manufacturers specifications about carrying loads.</b>	
5 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to anticipate that different vehicles may have very different monitoring and information systems and that they must familiarize themselves with each new type of vehicle that they drive/ride.” (S.25)	
<b>1.3 Drivers/riders are able to make routine checks of their vehicle roadworthiness and take responsibility for the safety of their passengers and their load.</b>	
25 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to check registration plates are fitted, visible and legally compliant.” (S.25)	
<b>1.4 Bus drivers are able to guarantee a secure and convenient journey for all passengers, their loads and their animals.</b>	
8 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to enforce the regulations that apply to passengers and their behaviour, and make sure that they do not carry more passengers than the vehicle is designed for, or the law allows.” (S.27)	
<b>1.5 Drivers/riders are able to assess and self-organized respond to their own and other passengers physical, mental and emotional state at the start of the journey (fitness to travel).</b>	
12 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to estimate to only use their vehicle if they feel fit enough or feel capable for a safe and responsible driving.” (S.28)	
<b>1.6 Drivers/riders are able to effectively plan their route at the start of their journey. They always choose an appropriate, safe and convenient route.</b>	
10 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to plan an appropriate route taking into account their level of experience and their knowledge of road and weather conditions (especially motorcyclists).” (S.28)	
<b>1.7 Drivers are able to couple and uncouple a trailer and vehicle safely (especially in combination with Category E (BE, C1E, CE, D1E, DE)).</b>	
4 Unterpunkte, Beispiel: “They are able to position the vehicle in relation to the trailer ready for coupling and uncoupling and make sure that the trailer's brakes are applied prior to coupling and uncoupling.” (S.29)	
<b>Σ Unterpunkte (1/5): 74</b>	

Tabelle A 5: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 2/5): 2. Verkehrsbeobachtung. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 32-33).

SKILLS: practical driving/riding aspects (2/5)	
<b>2 Traffic observation</b>	
Main goal: "Drivers/riders are able to scan their surrounding area for other road users and possible hazards in any circumstances to ensure their own life and vehicle are safe. A responsible traffic observation enables them to act and react proactively in anticipating and responding to other road users' behaviours and driving/riding skills." (S.32)	
<b>2.1 Drivers/riders are able to alleviate hazardous situations by being aware of them as soon as possible. They can act sooner by scanning and planning their surroundings by 360 degrees.</b>	
5 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to use a safe and systematic routine e. g. mirror-signal-maneuvre, including blind spot checks, at all times when carrying out any manoeuvre in traffic." (S.32)	
<b>2.2 Drivers/riders are always aware of (vulnerable) road users and drive/ride defensively.</b>	
8 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to identify other road users (pedestrians especially children and elderly people, trams, animals/pets, bicyclists etc.) to consider their perspectives and to anticipate their behaviour." (S.33)	
$\Sigma$ Unterpunkte (2/5): 13	

Tabelle A6: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 3/5): 3. Fahrzeugbedienung/Manöver: Fahrzeugführung und -kontrolle. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 29-32).

SKILLS: practical driving/riding aspects (3/5)	
<b>3 Vehicle handling/ manoeuvring: Guide and control car</b>	
Main goal: "Drivers/riders have profound knowledge and technical driving/riding skills of maneuvering the vehicle. They reliably and exactly know which operation and observing instruments they have to use to guide and to control their vehicle correctly. Controlling and behaviouring the vehicle has to be graduated as an automatism: Practical handlings are behaviour and reflected. They pay attention to environmental aspects as well as to the safety of other road users and themselves. They are able to critically monitor and estimate their own driving/riding performance and driving/riding skills. They are willing to increase driving/riding skills if needed." (S.29)	
<b>3.1 Drivers/riders are able to enter and leave the vehicle safely and appropriately.</b>	
4 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to check for oncoming other road user before entering/leaving the vehicle and are able to remind their passengers to do so, too." (S.29)	
<b>3.2 Drivers/riders are able to start and stop the vehicle safely and appropriately.</b>	
14 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to capably and successfully master basic driving/riding skills (starting, accelerating, steering, breaking, stopping)." (S.30)	
<b>3.3 Drivers/riders are able to show and use the different and graduated functions, locations and are able to operate consciously, safely and correctly to all the onboard hand and foot controls and switches.</b>	
6 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to show where all the switches and lights are and to handle their various settings as well as to switch these on and off if appropriate or needed." (S.31)	
<b>3.4 Drivers/riders are able to position the vehicle correctly to carry out manoeuvres safely.</b>	
16 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to interact appropriately with any driving/riding, stability or braking aids, e. g. lane control, intelligent speed adaptation, automatic braking systems, ESP or traction control." (S.31)	
<b>3.5 Drivers/riders are able to reflect the importance and different usage situations of interior and exterior mirrors for safe and responsible driving/ringing and always are aware of blind spot aspects.</b>	
2 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to adjust and correctly set as well as to always use the different mirrors of the vehicle appropriately for a safety check at any specific situation." (S.32)	
$\Sigma$ Unterpunkte (3/5): 42	

Tabelle A 7: *RUE* Minimumstandard für Fahrkompetenzen (Fertigkeiten 5/5): 5. Kommunikation. Zusammengestellt anhand der Angaben in Kaufmann et al. (2015, S. 38).

<b>SKILLS: practical driving/riding aspects (5/5)</b>	
<b>5 Communication</b>	
Main goal: "Drivers/riders always signals their intentions of manoeuvring in advance to other relevant road users to prevent misunderstandings or conflicts. With the same purpose, drivers read signals of other road users." (S.38)	
<b>5.1 Drivers/riders are able to pay attention and to effectively communicate with other road users. They are able to give correct and well timed signals by using the appropriate means (e. g. using indicators, arm signals, the horn if necessary, lights if necessary).</b>	
4 Unterpunkte, Beispiel: "They are able to anticipate actions of other road users by using all available information." (S.38)	
<b>5.2 Drivers/riders are able and aware of observing the area in front, to the back and beside them.</b>	
1 Unterpunkt: "They are able to use their mirrors appropriately if necessary and well before manoeuvring, signalling, changing speed or directions and hazards." (S.38)	
$\Sigma$ Unterpunkte (5/5): 5	
$\Sigma$ Unterpunkte (1/5 + 2/5 + 3/5 +4/5 + 5/5): 180	

# Anhang B: Studie 2

## 1 Sekundäranalyse der Daten der Prozessevaluation des BF17

### 1.1 Datenaufbereitung

Die Daten der großen BASt-Fahranfängerbefragungen der letzten Jahre – darunter die Daten der Prozessevaluation des BF17 – wurden im Rahmen des BASt-Projektes FE 82.563/2015 „Aufbereitung vorliegender Forschungsdaten für vertiefende Analysen zum Begleiteten Fahren ab 17“ (Roßnagel, Funk & Schrauth, 2016) für die Durchführung von Sekundäranalysen aufbereitet.

Der Datensatz der Prozessevaluation des BF17 wurde im Rahmen des BASt-Projektes FE 82.563/2015 (Roßnagel et al., 2016) vom WIDE- ins LONG-Format umstrukturiert. Im WIDE-Format waren die Daten zu allen Wellen eines jeden Befragten in einer Tabellenzeile angeordnet und jede Variable war extra mit einem Präfix im Namen versehen, um die jeweilige Erhebungswelle zu kennzeichnen. Für das LONG-Format wurde eigens eine Variable, die die Welle kodiert angelegt, so dass im Zuge der Umstrukturierung die Welle als Präfix in den Variablennamen entfiel und im Ergebnis die Angaben eines jeden Befragten in vier Zeilen untereinander (d.h. pro Welle) angeordnet waren.

Weiterhin wurden die Datensätze aller Projekte in einer Gesamttafel zusammengeführt. Hierbei wurden auch teilweise unterschiedliche Codierungen in einzelnen Variablen vereinheitlicht. Zusätzlich wurde ein Codebuch in Form einer EXCEL-Tabelle erstellt, in der die einzelnen Variablen eines jeden Projektes jeweils mit Variablenname, Label, Kategorien bzw. Werten sowie verschiedenen Kategorien fehlender Werte darstellt sind.

Für die Durchführung der Sekundäranalyse wurde der im Rahmen des BASt-Projektes FE 82.563/2015 erstellte Datensatz der Prozessevaluation des BF17 im LONG-Format weiter aufbereitet. Der Fokus der Auswertung für die Analyse der Angaben in den Wochenprotokollen lag auf der gesammelten Fahrpraxis und unter welchen Umständen diese erworben wird. Im LONG-Format der Datentabelle aus dem BASt-Projekt FE 82.563/2015 lagen diese Angaben des Wochenprotokolls pro Wochentag nebeneinander angeordnet vor. Dabei waren Angaben eines jeden Befragten in vier Zeilen untereinander (d.h. pro Welle) angeordnet. Die Wochentagangaben wurden in eigener Leistung ebenfalls ins LONG-Format umstrukturiert. Dazu wurde eine Variable, die den Wochentag kodiert angelegt, so dass im Zuge dieser Umstrukturierung die Angabe des Wochentags in den Variablennamen entfiel und im Ergebnis die Angaben eines jeden Befragten pro Welle (4) und pro Wochentag (7) in 28 Zeilen untereinander angeordnet waren. Vereinfacht anhand der Daten eines BF17-Teilnehmers zu einer Variable ist dies in Abbildung A 1 dargestellt. Umstrukturiert wurden die Daten aller 613 BF17-Teilnehmer der Teilstichprobe und alle 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Für die Erstellung der Grafiken zur deskriptiven Beschreibung der Wochenprotokollangaben und die Berechnung deskriptiver Angaben einiger Variablen wurde dieser umstrukturierte Datensatz der Wochenprotokollangaben genutzt. Die Berechnung der Varianzanalysen mit Messwiederholung erfolgte dagegen mit der Gesamttafel des BASt-Projektes FE 82.563/2015, in der die Datensätze aller Projekte zusammengeführt waren. Denn nur in die-

ser Tabelle ist die für die Varianzanalyse notwendige Anordnung aller Variablen nebeneinander realisiert. Zur Kennzeichnung der Wellen sind die einzelnen Variablen im Namen mit einem Präfix versehen (f\_Variablenname für Welle 1, g\_Variablenname für Welle 2, h\_Variablenname für Welle 3, i\_Variablenname für Welle 4). Die Wochenprotokollangaben sind zusätzlich im Variablennamen mit dem typischen Kürzel des Wochentages gekennzeichnet (Mo für Montag, Di für Dienstag usw.).

	Id	Welle	Mo_Km	Di_Km	Mi_Km	Do_Km	Fr_Km	Se_Km	So_Km
1	2466	1	,00	19,00	,00	,00	,00	5,00	35,00
2	2466	2	15,00	,00	10,00	20,00	50,00	,00	,00
3	2466	3	,00	100,00	,00	50,00	,00	20,00	30,00
4	2466	4	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,00

**Datenlieferung IfeS: WIDE**  
**Wochentage nebeneinander**

**Umstrukturierung in Eigenleistung: LONG**

Wochentage untereinander

	Id	Welle	Wochentag	km
1	2466	1	Sonntag	35,00
2	2466	1	Montag	,00
3	2466	1	Dienstag	19,00
4	2466	1	Mittwoch	,00
5	2466	1	Donnerstag	,00
6	2466	1	Freitag	,00
7	2466	1	Samstag	5,00
8	2466	2	Sonntag	,00
9	2466	2	Montag	15,00
10	2466	2	Dienstag	,00
11	2466	2	Mittwoch	10,00
12	2466	2	Donnerstag	20,00
13	2466	2	Freitag	50,00
14	2466	2	Samstag	,00
15	2466	3	Sonntag	30,00
16	2466	3	Montag	,00
17	2466	3	Dienstag	100,00
18	2466	3	Mittwoch	,00
19	2466	3	Donnerstag	50,00
20	2466	3	Freitag	,00
21	2466	3	Samstag	20,00
22	2466	4	Sonntag	,00
23	2466	4	Montag	,00
24	2466	4	Dienstag	,00
25	2466	4	Mittwoch	,00
26	2466	4	Donnerstag	,00
27	2466	4	Freitag	,00
28	2466	4	Samstag	,00

Abbildung A 1: Darstellung der Umstrukturierung der Angaben in den Wochenprotokollen für die Sekundäranalyse am Beispiel der Variable Fahrleistung (km).

## 1.2 Anzahl praktische Fahrstunden: Häufigkeiten

Tabelle A 8: Anzahl praktische Fahrstunden – Häufigkeitsverteilung. Die 81 Fälle mit Fahrstundenanzahl <20 in der Teilstichprobe wurden entsprechend der Vorgehensweise von Funk und Grüniger (2010, S. 61) für die Gesamtstichprobe auf 20 Stunden aufgefüllt.

praktische Fahrstunden	absolut	%	kum. %
15.00	14	2.4	2.4
16.00	17	2.9	5.4
17.00	14	2.4	7.8
18.00	18	3.1	10.9
19.00	18	3.1	14.0
20.00	22	3.8	17.8
21.00	20	3.5	21.3
22.00	28	4.8	26.1
23.00	29	5.0	31.1
24.00	33	5.7	36.9
25.00	51	8.8	45.7
26.00	40	6.9	52.6
27.00	27	4.7	57.3
28.00	27	4.7	61.9
29.00	14	2.4	64.4
30.00	41	7.1	71.5
31.00	10	1.7	73.2
32.00	20	3.5	76.6
33.00	13	2.2	78.9
34.00	15	2.6	81.5

praktische Fahrstunden	absolut	%	kum. %
35.00	16	2.8	84.3
36.00	15	2.6	86.9
37.00	9	1.6	88.4
38.00	8	1.4	89.8
39.00	4	.7	90.5
40.00	18	3.1	93.6
41.00	3	.5	94.1
42.00	6	1.0	95.2
43.00	2	.3	95.5
44.00	1	.2	95.7
45.00	6	1.0	96.7
46.00	4	.7	97.4
47.00	1	.2	97.6
48.00	3	.5	98.1
49.00	2	.3	98.4
50.00	4	.7	99.1
51.00	5	.9	100.0
<b>Gesamt</b>	<b>578</b>	<b>100</b>	
Fehlend	35		
<b>TOTAL</b>	<b>613</b>		

### 1.3 Durchschnittliche Tagesfahrleistung: Deskriptive Angaben

Tabelle A 9: Durchschnittliche Tagesfahrleistung pro Welle (W1 bis W4) und über alle Wellen (gesamt) – Deskriptive Angaben.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>gesamt</b>
N	569	604	605	607	2'385
fehlende Werte	44	9	6	6	65
MW	13.81	13.44	13.77	12.56	13.39
SE	0.77	0.70	0.74	0.62	0.35
MIN	0	0	0	0	0
MAX	284.29	157.14	200.00	102.86	284.29
25%-Perzentil	4.00	2.86	2.86	1.86	2.86
50%-Perzentil	9.29	8.57	9.14	7.86	8.57
75%-Perzentil	18.57	16.86	17.14	17.14	17.14

### 1.4 Wochenfahrleistung: Deskriptive Angaben

Tabelle A 10: Wochenfahrleistung pro Welle (W1 bis W4) und über alle Wellen (gesamt) – Deskriptive Angaben.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>gesamt</b>
N	541	591	598	602	2'332
fehlende Werte	72	22	13	11	118
MW	94.35	94.57	95.80	88.10	93.17
SE	5.40	4.90	5.19	4.39	2.48
MIN	0	0	0	0	0
MAX	1'990	1'100	1'400	720	1'990
25%-Perzentil	28.00	20.00	20.00	12.75	20.00
50%-Perzentil	65.00	60.00	63.50	55.00	60.00
75%-Perzentil	125.00	120.00	120.00	120.00	120.00

## 1.5 Wochenfahrleistung: Häufigkeiten

Tabelle A 11: Wochenfahrleistung über alle Wellen (gesamt) – Häufigkeiten. Die 5 % höchsten Werte sind grau hinterlegt und wurden bei der Berechnung der Monatsfahrleistung ausgeschlossen.

Wochenfahrleistung	absolut	%	kum. %	Wochenfahrleistung	absolut	%	kum. %
0.00	286	12.3	12.3	57.00	10	.4	47.7
1.00	3	.1	12.4	58.00	5	.4	47.7
2.00	7	.3	12.7	59.00	3	.2	47.9
3.00	10	.4	13.1	60.00	55	.1	48.1
4.00	7	.3	13.4	61.00	2	2.4	50.4
5.00	26	1.1	14.5	62.00	8	.1	50.5
6.00	8	.3	14.9	63.00	5	.3	50.9
7.00	9	.4	15.3	64.00	6	.2	51.1
8.00	17	.7	16.0	65.00	32	.3	51.3
9.00	12	.5	16.5	66.00	7	1.4	52.7
10.00	50	2.1	18.7	67.00	5	.3	53.0
11.00	7	.3	19.0	68.00	2	.2	53.2
12.00	16	.7	19.6	69.00	6	.1	53.3
13.00	11	.5	20.1	70.00	50	.3	53.6
14.00	11	.5	20.6	71.00	4	2.1	55.7
15.00	41	1.8	22.3	72.00	4	.2	55.9
16.00	11	.5	22.8	73.00	4	.2	56.0
17.00	9	.4	23.2	74.00	2	.2	56.2
18.00	7	.3	23.5	75.00	33	.1	56.3
19.00	4	.2	23.7	76.00	4	1.4	57.7
20.00	67	2.9	26.5	77.00	7	.2	57.9
21.00	3	.1	26.7	78.00	7	.3	58.2
22.00	5	.2	26.9	79.00	2	.3	58.5
23.00	4	.2	27.1	80.00	46	.1	58.6
24.00	12	.5	27.6	81.00	2	2.0	60.5
25.00	34	1.5	29.0	83.00	3	.1	60.6
26.00	6	.3	29.3	84.00	1	.1	60.8
27.00	8	.3	29.6	85.00	26	.0	60.8
28.00	10	.4	30.1	86.00	3	1.1	61.9
29.00	4	.2	30.2	87.00	4	.1	62.0
30.00	58	2.5	32.7	88.00	8	.2	62.2
31.00	5	.2	32.9	89.50	1	.3	62.6
32.00	9	.4	33.3	90.00	36	.0	62.6
33.00	8	.3	33.7	91.00	5	1.5	64.2
34.00	7	.3	34.0	92.00	9	.2	64.4
35.00	35	1.5	35.5	93.00	6	.4	64.8
36.00	12	.5	36.0	94.00	2	.3	65.0
37.00	7	.3	36.3	95.00	16	.1	65.1
38.00	4	.2	36.4	96.00	4	.7	65.8
39.00	5	.2	36.7	97.00	4	.2	66.0
40.00	62	2.7	39.3	98.00	4	.2	66.1
41.00	2	.1	39.4	99.00	2	.2	66.3
42.00	11	.5	39.9	100.00	45	.1	66.4
43.00	5	.2	40.1	101.00	1	1.9	68.3
44.00	5	.2	40.3	102.00	5	.0	68.4
45.00	30	1.3	41.6	103.00	2	.2	68.6
46.00	5	.2	41.8	104.00	4	.1	68.7
47.00	3	.1	41.9	105.00	20	.2	68.8
48.00	10	.4	42.4	106.00	3	.9	69.7
49.00	4	.2	42.5	107.00	3	.1	69.8
50.00	58	2.5	45.0	108.00	6	.1	69.9
51.00	2	.1	45.1	110.00	35	.3	70.2
52.00	4	.2	45.3	111.00	2	1.5	71.7
53.00	6	.3	45.5	112.00	5	.1	71.8
54.00	7	.3	45.8	113.00	2	.2	72.0
55.00	28	1.2	47.0	114.00	4	.1	72.1
56.00	6	.3	47.3	115.00	22	.2	72.3

Tabelle A 11: Fortsetzung.

Wochen-fahrleistung	absolut	%	kum. %	Wochen-fahrleistung	absolut	%	kum. %
116.00	2	.1	73.3	204.00	1	.0	88.9
117.00	4	.2	73.5	205.00	7	.3	89.2
118.00	5	.2	73.7	210.00	17	.7	89.9
120.00	37	1.6	75.3	212.00	3	.1	90.1
122.00	5	.2	75.5	214.00	4	.2	90.2
123.00	2	.1	75.6	215.00	5	.2	90.4
124.00	3	.1	75.7	217.00	1	.0	90.5
125.00	13	.6	76.2	219.00	1	.0	90.5
126.00	1	.0	76.3	220.00	12	.5	91.0
127.00	1	.0	76.3	222.00	1	.0	91.1
128.00	3	.1	76.5	225.00	2	.1	91.2
130.00	22	.9	77.4	226.00	3	.1	91.3
132.00	2	.1	77.5	230.00	7	.3	91.6
133.00	4	.2	77.7	232.00	2	.1	91.7
134.00	5	.2	77.9	233.00	1	.0	91.7
135.00	22	.9	78.8	235.00	10	.4	92.2
136.00	1	.0	78.9	236.00	1	.0	92.2
138.00	2	.1	78.9	238.00	1	.0	92.2
139.00	1	.0	79.0	240.00	10	.4	92.7
140.00	22	.9	79.9	242.00	1	.0	92.7
142.00	3	.1	80.1	243.00	2	.1	92.8
143.00	1	.0	80.1	244.00	1	.0	92.8
144.00	2	.1	80.2	245.00	5	.2	93.1
145.00	12	.5	80.7	250.00	12	.5	93.6
146.00	2	.1	80.8	255.00	3	.1	93.7
147.00	2	.1	80.9	260.00	10	.4	94.1
148.00	1	.0	80.9	262.00	1	.0	94.2
150.00	29	1.2	82.2	263.00	1	.0	94.2
152.00	1	.0	82.2	265.00	1	.0	94.3
153.00	1	.0	82.2	266.00	1	.0	94.3
154.00	2	.1	82.3	270.00	4	.2	94.5
155.00	15	.6	83.0	273.00	1	.0	94.5
156.00	1	.0	83.0	275.00	2	.1	94.6
157.00	1	.0	83.1	279.00	1	.0	94.6
160.00	22	.9	84.0	280.00	8	.3	95.0
161.00	1	.0	84.0	281.00	1	.0	95.0
162.00	2	.1	84.1	285.00	2	.1	95.1
164.00	2	.1	84.2	290.00	3	.1	95.2
165.00	6	.3	84.5	292.00	1	.0	95.3
166.00	2	.1	84.6	300.00	3	.1	95.4
168.00	1	.0	84.6	304.00	1	.0	95.5
169.00	1	.0	84.6	305.00	2	.1	95.5
170.00	10	.4	85.1	308.00	1	.0	95.6
171.00	1	.0	85.1	310.00	2	.1	95.7
172.00	1	.0	85.2	320.00	4	.2	95.8
173.00	1	.0	85.2	324.00	1	.0	95.9
175.00	10	.4	85.6	325.00	1	.0	95.9
177.00	1	.0	85.7	327.00	2	.1	96.0
179.00	1	.0	85.7	329.00	1	.0	96.1
180.00	23	1.0	86.7	330.00	2	.1	96.1
184.00	2	.1	86.8	340.00	2	.1	96.2
185.00	4	.2	87.0	341.00	1	.0	96.3
186.00	1	.0	87.0	344.00	1	.0	96.3
188.00	1	.0	87.0	345.00	1	.0	96.4
190.00	15	.6	87.7	348.00	2	.1	96.4
191.00	1	.0	87.7	350.00	1	.0	96.5
192.00	3	.1	87.9	353.00	1	.0	96.5
194.00	1	.0	87.9	355.00	3	.1	96.7
195.00	2	.1	88.0	356.00	1	.0	96.7
198.00	3	.1	88.1	360.00	5	.2	96.9
200.00	14	.6	88.7	363.00	1	.0	97.0
202.00	2	.1	88.8	370.00	2	.1	97.0
203.00	1	.0	88.9	375.00	1	.0	97.1

Tabelle A 11: Fortsetzung.

Wochen- fahrleistung	absolut	%	kum. %
380.00	1	.0	97.1
390.00	2	.1	97.2
395.00	2	.1	97.3
400.00	4	.2	97.5
405.00	2	.1	97.6
412.00	1	.0	97.6
416.00	1	.0	97.6
420.00	5	.2	97.9
425.00	1	.0	97.9
430.00	2	.1	98.0
435.00	1	.0	98.0
440.00	2	.1	98.1
445.00	1	.0	98.2
446.00	1	.0	98.2
450.00	1	.0	98.2
460.00	1	.0	98.3
465.00	2	.1	98.4
470.00	1	.0	98.4
475.00	2	.1	98.5
485.00	1	.0	98.5
488.00	1	.0	98.6
490.00	1	.0	98.6
495.00	1	.0	98.7
500.00	4	.2	98.8
515.00	1	.0	98.9
542.00	1	.0	98.9
545.00	1	.0	99.0
553.00	2	.1	99.1
555.00	1	.0	99.1
560.00	2	.1	99.2
561.00	1	.0	99.2
562.00	1	.0	99.3
610.00	1	.0	99.3
630.00	1	.0	99.4
650.00	2	.1	99.4
700.00	1	.0	99.5
720.00	1	.0	99.5
768.00	1	.0	99.6
817.00	1	.0	99.6
820.00	1	.0	99.7
830.00	1	.0	99.7
850.00	1	.0	99.7
860.00	1	.0	99.8
920.00	1	.0	99.8
940.00	1	.0	99.9
1'100.00	1	.0	99.9
1'400.00	1	.0	100.0
1'990.00	1	.0	100.0
<b>Gesamt</b>	<b>2'332</b>	<b>100.0</b>	
Fehlend	118		
<b>TOTAL</b>	<b>2'450</b>		

## 1.6 Monatsfahrleistung: Deskriptive Angaben

Tabelle A 12: Monatsfahrleistung pro Welle (W1 bis W4) und über alle Wellen (gesamt) – Deskriptive Angaben.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>gesamt</b>
N	493	505	498	470	1'966
fehlende Werte	120	108	113	143	484
MW	361.29	350.42	370.13	374.22	363.83
SE	12.52	12.32	12.64	13.59	6.38
MIN	0	0	0	13,05	0
MAX	1'218	1'196.25	1'218	1'218	1'218
25%-Perzentil	139.2	130.50	143.55	130.50	133.76
50%-Perzentil	291.45	282.75	304.50	304.50	300.15
75%-Perzentil	522	480.68	522.00	549.19	522.00

## 1.7 Durchschnittliche Tagesfahrtzeit: Deskriptive Angaben

Tabelle A 13: Durchschnittliche Tagesfahrtzeit pro Welle (W1 bis W4) und über alle Wellen (gesamt) – Deskriptive Angaben.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>gesamt</b>
N	568	603	605	607	2'383
fehlende Werte	45	10	6	6	67
MW	13.74	12.95	12.58	11.52	12.68
SE	0.61	0.57	0.56	0.53	0.28
MIN	0	0	0	0	0
MAX	171.25	101.79	115.71	76.07	171.25
25%-Perzentil	4.29	3.21	3.21	2.14	3.21
50%-Perzentil	9.82	8.57	8.57	7.50	8.57
75%-Perzentil	19.29	18.21	16.07	16.07	17.14

## 1.8 Wochenfahrtzeit: Deskriptive Angaben

Tabelle A 14: Wochenfahrtzeit pro Welle (W1 bis W4) und über alle Wellen (gesamt) – Deskriptive Angaben.

	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>gesamt</b>
N	535	581	593	592	2'301
fehlende Werte	78	32	18	21	149
MW	92.82	90.40	87.08	79.51	87.30
SE	3.78	3.98	3.94	3.65	1.92
MIN	0	0	0	0	0
MAX	735.00	712.50	810.00	532.50	810.00
25%-Perzentil	30.00	22.50	22.50	15.00	22.50
50%-Perzentil	67.50	60.00	60.00	52.50	60.00
75%-Perzentil	135.00	127.50	112.50	112.50	120.00

## 1.9 Mobile Tage – Ergebnisse der Varianzanalyse

Tabelle A 15: Mobile Tage – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

<b>Q.d.V.</b>	<b>QS</b>	<b>df</b>	<b>F</b>	<b>p</b>	<b>partielles Eta-Quadrat</b>
Welle	96.908	2.891	15.649	<.001	0.025
Fehler (Welle)	3'777.592	1'763.376	2.142		

## 1.10 Tägliche Fahrleistung pro Welle: Deskriptive Angaben

Tabelle A 16: Tägliche Fahrleistung zu W1 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W1</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	566	563	561	564	568	567	568
fehlende Werte	47	50	52	49	45	46	45
MW	10.15	11.75	13.10	11.26	15.10	17.72	16.77
SE	0.81	1.11	1.29	0.92	1.18	1.89	1.78
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	200	340	420	200	300	760	500
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	3	0	0
75%-Perzentil	15	15	16	15	20	20	15
Schiefe	3.72	7.05	6.83	3.79	4.23	9.42	5.37
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	21.84	72.07	69.32	20.07	27.09	136.21	41.50
SE Kurtosis	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 17: Tägliche Fahrleistung zu W2 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W2</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	603	605	604	603	601	603	600
fehlende Werte	10	8	9	10	12	10	13
MW	10.96	10.63	9.60	11.33	17.00	16.83	17.83
SE	1.03	0.87	0.78	1.20	1.77	1.55	1.96
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	350	300	200	500	600	430	500
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	15	15	12	15	20	20	15
Schiefe	7.00	5.54	4.47	9.70	7.20	5.17	5.42
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	76.17	58.70	30.94	138.92	73.10	37.87	37.33
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 18: Tägliche Fahrleistung zu W3 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W3</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	605	605	603	604	603	604	602
fehlende Werte	6	6	8	7	8	7	9
MW	12.08	11.81	11.20	11.75	13.96	17.26	18.25
SE	1.12	1.22	1.00	1.24	1.36	1.70	1.97
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	450	450	350	450	370	500	500
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	19	15	15	15	15	20	20
Schiefe	8.30	7.90	5.90	7.77	5.72	6.56	5.35
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	112.24	91.92	62.75	88.80	44.31	59.05	36.15
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 19: Tägliche Fahrleistung zu W4 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W4</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	608	608	608	607	605	606	605
fehlende Werte	5	5	5	6	8	7	8
MW	10.22	10.18	9.40	15.41	14.58	13.21	15.11
SE	1.01	1.25	0.77	1.53	1.51	1.26	1.69
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	330	500	150	330	440	400	450
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	12	10	11	18	20	15	10
Schiefe	6.06	9.25	3.31	4.96	7.02	5.58	5.34
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	57.16	121.58	14.90	30.93	63.75	49.67	38.77
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 20: Tägliche Fahrleistung zu W1 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 469 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W1</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	469	469	469	469	469	469	469
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	9.59	10.60	11.13	10.75	13.30	15.30	12.64
SE	0.84	0.90	1.01	0.91	1.03	1.26	1.31
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	200	200	230	150	172	180	200
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	15	15	15	15	20	20	14.5
Schiefe	4.13	3.79	4.33	3.19	3.08	2.76	3.55
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	29.33	23.53	29.13	13.97	13.79	8.82	14.78
SE Kurtosis	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

Tabelle A 21: Tägliche Fahrleistung zu W2 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 469 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W2</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	469	469	469	469	469	469	469
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	10.22	10.09	9.38	10.25	14.38	14.22	12.19
SE	0.84	0.80	0.85	0.84	1.21	1.22	1.15
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	150	100	180	110	200	222	150
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	15	15	12	15	20	20	15
Schiefe	2.77	2.41	3.91	2.56	3.17	3.28	2.89
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	10.88	6.64	22.72	7.47	12.99	14.62	9.46
SE Kurtosis	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

Tabelle A 22: Tägliche Fahrleistung zu W3 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 469 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W3</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	469	469	469	469	469	469	469
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	11.56	10.52	10.04	9.90	12.25	13.91	13.19
SE	1.03	0.95	0.88	0.96	1.13	1.19	1.25
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	230	220	120	200	170	200	200
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	16	15	15	12	15	19	20
Schiefe	4.07	4.01	2.76	3.97	3.44	2.93	3.33
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	27.04	26.68	8.98	23.44	14.75	11.33	14.32
SE Kurtosis	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

Tabelle A 23: Tägliche Fahrleistung zu W4 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 469 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W4</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	469	469	469	469	469	469	469
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	9.01	7.83	8.58	12.12	12.10	11.44	12.65
SE	0.89	0.83	0.82	1.18	0.97	1.10	1.43
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	200	230	150	220	180	160	245
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	00
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	10	8.5	10	15	20	15	10
Schiefe	4.02	5.34	3.41	4.14	2.94	3.29	3.89
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	25.69	51.85	16.01	23.84	12.91	13.28	18.30
SE Kurtosis	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23

## 1.11 Tägliche Fahrleistung: Häufigkeiten

Tabelle A 24: Tägliche Fahrleistung über alle Wellen (gesamt) – Häufigkeiten. Die 0.5% höchsten Werte sind grau hinterlegt und wurden von der varianzanalytischen Betrachtung ausgeschlossen.

tägliche Fahrleistung	absolut	%	kum. %
.00	9741	58.5	58.5
1.00	23	.1	58.6
2.00	73	.4	59.1
2.50	1	.0	59.1
3.00	109	.7	59.7
4.00	97	.6	60.3
5.00	429	2.6	62.9
6.00	122	.7	63.6
7.00	128	.8	64.4
8.00	166	1.0	65.4
9.00	29	.2	65.6
10.00	880	5.3	70.9
11.00	16	.1	71.0
12.00	157	.9	71.9
13.00	16	.1	72.0
14.00	53	.3	72.3
15.00	571	3.4	75.7
16.00	72	.4	76.2
17.00	29	.2	76.4
18.00	57	.3	76.7
19.00	6	.0	76.7
20.00	920	5.5	82.3
21.00	19	.1	82.4
22.00	31	.2	82.6
23.00	13	.1	82.6
24.00	44	.3	82.9
25.00	273	1.6	84.5
26.00	28	.2	84.7
27.00	9	.1	84.8
28.00	16	.1	84.9
29.00	1	.0	84.9
30.00	657	3.9	88.8
32.00	23	.1	88.9
33.00	3	.0	89.0
34.00	18	.1	89.1
35.00	120	.7	89.8
36.00	13	.1	89.9
37.00	2	.0	89.9
38.00	4	.0	89.9
39.00	1	.0	89.9
40.00	330	2.0	91.9
41.00	1	.0	91.9
42.00	14	.1	92.0
43.00	2	.0	92.0
44.00	2	.0	92.0
45.00	76	.5	92.5
46.00	5	.0	92.5
47.00	1	.0	92.5
48.00	1	.0	92.5
49.00	1	.0	92.5
50.00	321	1.9	94.4
52.00	2	.0	94.5
53.00	1	.0	94.5
54.00	1	.0	94.5
55.00	13	.1	94.5
56.00	8	.0	94.6
58.00	1	.0	94.6

tägliche Fahrleistung	absolut	%	kum. %
60.00	209	1.3	95.9
62.00	7	.0	95.9
63.00	1	.0	95.9
65.00	24	.1	96.0
66.00	4	.0	96.1
67.00	1	.0	96.1
68.00	2	.0	96.1
70.00	83	.5	96.6
72.00	1	.0	96.6
74.00	1	.0	96.6
75.00	17	.1	96.7
76.00	1	.0	96.7
78.00	2	.0	96.7
80.00	100	.6	97.3
81.00	5	.0	97.4
82.00	1	.0	97.4
84.00	2	.0	97.4
85.00	12	.1	97.4
88.00	1	.0	97.4
90.00	38	.2	97.7
100.00	131	.8	98.5
105.00	1	.0	98.5
110.00	11	.1	98.5
115.00	1	.0	98.5
120.00	38	.2	98.8
124.00	2	.0	98.8
125.00	2	.0	98.8
130.00	9	.1	98.8
140.00	11	.1	98.9
145.00	3	.0	98.9
150.00	40	.2	99.2
152.00	1	.0	99.2
160.00	10	.1	99.2
165.00	1	.0	99.2
170.00	5	.0	99.3
172.00	1	.0	99.3
175.00	2	.0	99.3
180.00	7	.0	99.3
190.00	3	.0	99.4
200.00	21	.1	99.5
210.00	2	.0	99.5
220.00	2	.0	99.5
222.00	1	.0	99.5
230.00	3	.0	99.5
240.00	1	.0	99.5
245.00	1	.0	99.5
250.00	17	.1	99.6
280.00	2	.0	99.7
300.00	20	.1	99.8
320.00	2	.0	99.8
330.00	2	.0	99.8
340.00	1	.0	99.8
350.00	6	.0	99.8
360.00	1	.0	99.8
365.00	1	.0	99.8
370.00	1	.0	99.9
375.00	1	.0	99.9

Tabelle A 24: Fortsetzung.

tägliche Fahrleistung	absolut	%	kum. %
380.00	3	.0	99.9
400.00	5	.0	99.9
420.00	1	.0	99.9
430.00	1	.0	99.9
440.00	1	.0	99.9
450.00	4	.0	100.0

tägliche Fahrleistung	absolut	%	kum. %
500.00	6	.0	100.0
600.00	1	.0	100.0
760.00	1	.0	100.0
<b>Gesamt</b>	<b>16'649</b>	<b>100.0</b>	
Fehlend	501		
<b>TOTAL</b>	<b>17'150</b>		

## 1.12 Tägliche Fahrleistung – Ergebnisse der Varianzanalyse

Tabelle A 25: Tägliche Fahrleistung – Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	3'522.007	3	2.284	0.077	0.005
Fehler (Welle)	721'647.806	1'404	513.994		
Wochentag	31'884.862	4.729	9.766	<.001	0.020
Fehler (Wochentag)	1'527'928.692	2'213.049	690.418		
Wochentag x Welle	9'107.656	14.877	1.271	0.212	0.003
Fehler (Wochentag x Welle)	3'352'529.719	6'962.239	481.530		

## 1.13 Tägliche Fahrtzeit pro Welle: Deskriptive Angaben

Tabelle A 26: Tägliche Fahrtzeit zu W1 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W1</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	564	564	559	561	568	562	567
fehlende Werte	49	49	54	52	45	51	46
MW	10.97	12.10	13.18	11.38	15.38	16.25	16.08
SE	0.87	0.94	1.08	0.94	1.06	1.23	1.46
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	210	270	270	270	210	210	270
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	8	0	0
75%-Perzentil	18.75	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	3.75	4.44	4.81	4.72	2.84	2.83	3.83
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	22.03	36.14	38.18	38.70	11.55	9.55	19.29
SE Kurtosis	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.20

Tabelle A 27: Tägliche Fahrtzeit zu W2 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W2</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	596	603	600	600	599	602	597
fehlende Werte	17	10	13	13	14	11	16
MW	10.60	10.61	9.44	11.58	16.20	16.46	16.16
SE	0.87	0.78	0.72	1.04	1.27	1.29	1.51
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	270	150	150	270	270	270	270
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	22.50	22.50	7.50	22.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	4.86	2.91	3.37	5.94	3.49	3.44	3.99
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	42.79	11.28	16.92	51.89	16.68	16.00	19.87
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 28: Tägliche Fahrzeit zu W3 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W3</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	603	602	602	603	603	604	602
fehlende Werte	8	9	9	8	8	7	9
MW	11.42	11.42	11.20	10.98	12.44	15.47	14.99
SE	0.90	0.99	0.98	0.98	1.02	1.25	1.30
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	270	270	270	270	210	270	270
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	22.50	7.50	7.50	7.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	4.51	4.62	4.62	4.83	3.47	3.77	3.69
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	36.27	33.20	33.69	34.90	15.51	19.55	18.77
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 29: Tägliche Fahrzeit zu W4 – Deskriptive Angaben (gesamte Teilstichprobe).

<b>W4</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	608	606	606	606	603	605	603
fehlende Werte	5	7	7	7	10	8	10
MW	9.75	8.96	9.37	13.59	13.69	12.37	12.96
SE	0.87	0.87	0.76	1.14	1.11	1.03	1.28
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	210	210	113	210	210	210	270
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	7.50	7.50	7.50	22.50	22.50	7.50	7.50
Schiefe	3.94	4.62	2.73	3.21	3.82	3.08	3.98
SE Schiefe	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Kurtosis	22.06	31.18	8.34	12.08	20.04	12.07	20.98
SE Kurtosis	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Tabelle A 30: Tägliche Fahrzeit zu W1 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 476 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W1</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	476	476	476	476	476	476	476
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	10.08	11.57	11.71	11.20	14.87	16.09	14.35
SE	0.88	0.91	0.93	0.91	1.09	1.32	1.33
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	210	150	150	150	150	210	210
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	7.5	0	0
75%-Perzentil	7.50	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	4.10	2.69	2.53	2.96	2.50	2.85	3.13
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	28.43	9.88	8.42	12.23	8.01	9.98	12.38
SE Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22

Tabelle A 31: Tägliche Fahrzeit zu W2 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 476 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W2</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	476	476	476	476	476	476	476
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	10.59	10.18	8.90	10.49	16.97	16.47	13.24
SE	0.87	0.86	0.75	0.82	1.43	1.34	1.21
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	150	150	150	97.5	210	210	210
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	22.50	22.50	7.50	22.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	2.79	3.23	3.25	2.36	3.01	3.00	3.13
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	10.72	13.97	16.47	6.42	11.31	11.91	12.85
SE Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22

Tabelle A 32: Tägliche Fahrzeit zu W3 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 476 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W3</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	476	476	476	476	476	476	476
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	10.68	10.93	10.15	9.60	12.43	14.62	13.57
SE	0.89	1.01	0.91	0.87	1.12	1.23	1.22
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	150	210	150	150	210	210	210
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	22.50	7.50	7.50	7.50	22.50	22.50	22.50
Schiefe	2.99	3.77	2.98	3.28	3.40	3.26	3.00
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	13.08	21.45	11.15	14.19	15.63	14.96	11.70
SE Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22

Tabelle A 33: Tägliche Fahrzeit zu W4 – Deskriptive Angaben (gültige Angaben der 476 BF17-Teilnehmer, deren Angaben in der ANOVA berücksichtigt wurden).

<b>W4</b>	<b>Mo</b>	<b>Di</b>	<b>Mi</b>	<b>Do</b>	<b>Fr</b>	<b>Sa</b>	<b>So</b>
N	476	476	476	476	476	476	476
fehlende Werte	0	0	0	0	0	0	0
MW	9.33	8.02	8.71	12.59	13.87	12.54	12.24
SE	0.96	0.87	0.83	1.20	1.22	1.20	1.29
MIN	0	0	0	0	0	0	0
MAX	210	210	112.5	210	210	210	210
25%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
50%-Perzentil	0	0	0	0	0	0	0
75%-Perzentil	7.50	7.50	7.50	7.50	22.50	7.50	7.50
Schiefe	4.15	4.75	2.98	3.44	3.74	3.15	3.29
SE Schiefe	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
Kurtosis	25.41	35.34	10.33	14.94	19.95	12.50	12.74
SE Kurtosis	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22

## 1.14 Tägliche Fahrtzeit – Ergebnisse der Varianzanalyse

Tabelle A 34: Tägliche Fahrtzeit – Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf den Faktoren Wochentag und Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	6'221.567	2.949	3.531	0.015	0.007
Fehler (Welle)	836'909.683	1'400.777	597.461		
Wochentag	55'434.240	4.808	16.199	<.001	0.033
Fehler (Wochentag)	1'625'520.671	2'283.802	711.761		
Wochentag x Welle	13'545.817	15.185	1.729	0.038	0.004
Fehler (Wochentag x Welle)	3'722'438.558	7'212.700	516.095		

## 1.15 Verkehrsumgebungen – Ergebnisse der Varianzanalysen

Tabelle A 35: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) innerorts – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	50.528	2.885	8.147	<.001	0.013
Fehler (Welle)	3'783.222	1'760.013	2.150		

Tabelle A 36: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Landstraße – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	19.369	2.927	4.020	0.008	0.007
Fehler (Welle)	2'938.881	1'785.729	1.646		

Tabelle A 37: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) auf der Autobahn – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	1.965	3.000	1.645	0.177	0.003
Fehler (Welle)	728.785	1'830.000	0.398		

## 1.16 Wetterbedingungen – Ergebnisse der Varianzanalysen

Tabelle A 38: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei trockener Fahrbahn – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	121.462	2.879	20.824	<.001	0.033
Fehler (Welle)	3'558.038	1'756.482	2.026		

Tabelle A 39: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Regen – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	192.450	2.662	80.404	<.001	0.116
Fehler (Welle)	1'460.050	1'623.792	0.899		

## 1.17 Lichtbedingungen – Ergebnisse der Varianzanalysen

Tabelle A 40: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Tageslicht – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	57.588	2.931	10.549	<.001	0.017
Fehler (Welle)	3'329.912	1'788.071	1.862		

Tabelle A 41: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Dämmerung – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	210.319	2.715	75.205	<.001	0.110
Fehler (Welle)	1'705.931	1'655.998	1.030		

Tabelle A 42: Summe der Tage pro Berichtswoche mit Fahrt(en) bei Nacht – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	120.318	2.440	90.199	<.001	0.129
Fehler (Welle)	813.682	1'488.175	0.547		

## 1.18 Datenunstimmigkeiten beim Fahrziel "Haushaltserledigungen"

Während der Auswertung zu den Fahrzielen tauchten nicht plausible Angaben im Datensatz auf: Zu einzelnen Wochentagen in Welle 4 war das Fahrziel "Haushaltserledigungen" als zutreffend angegeben, obwohl in allen anderen Wochenprotokollangaben zu den jeweils gleichen Tagen dieser Fälle durchgehend "an diesem Tag nicht gefahren" kodiert war. Die Suche nach einer Erklärung hierfür führte zu den ursprünglichen Fragebogeneingaben der BF17-Teilnehmer der PE.

Die in der vorliegenden Dissertation betrachteten Indikatoren der Menge und der Qualität der Übung sowie die betrachteten Fahrziele wurden in den Wochenprotokollen einer jeden Welle jeweils für die vergangenen 7 Tage (GESTERN, VOR 2 TAGEN, VOR 3 TAGEN, ..., VOR 7 TAGEN) erhoben. Das heißt, die befragten BF17-Teilnehmer machten ihre Wochenprotokollangaben für gestern, vor 2 Tagen, ..., vor 7 Tagen und nicht für Wochentage. In Vorbereitung auf die Auswertung nach Wochentagen mussten für die Gesamtstichprobe der PE des BF17 also im Zuge der damaligen Datenaufbereitung die Angaben dieser Wochenprotokolltage jeweils den dazugehörigen Wochentagen zugeordnet werden: z.B. Zuordnung der Fahrleistung GESTERN zu einer Wochentagvariable der Fahrleistung – Fahrleistung Montag, Fahrleistung Dienstag, ... oder Fahrleistung Sonntag – je nachdem was GESTERN für ein Wochentag war.

Zur Sicherstellung, dass die für die betrachtete Teilstichprobe der PE des BF17 (n=613 BF17-Teilnehmer) in der vorliegenden Dissertation vorne in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse auf stimmigen Daten beruhen, und um den unplausiblen Angaben beim Fahrziel "Haushaltserledigungen" auf den Grund zu gehen, wurde der Sekundäranalyse zugrundeliegende Datensatz der PE des BF17 überprüft. Geprüft wurde, ob die Angaben der Wochenprotokolltage (GESTERN, VOR 2 TAGEN, usw.) jeweils den Angaben in den dazugehörigen Wochentagen (So-Sa) entsprechen. Diese Prüfung umfasste die Angaben aller 21 in der Sekundäranalyse berücksichtigten Wochenprotokollvariablen (PKW-Nutzung: pkw, Fahrleistung: km, Fahrtzeit: Zeit, benutzte Straßenarten: Art1 bis Art3, Wetter- und Lichtbedingungen: Bed1 bis Bed6, Fahrziele: Ziel1 bis Ziel9).

Der Vergleich der Angaben erfolgte schrittweise: 1.) pro Welle und 2.) innerhalb der Welle pro Wochenprotokolltag (Beginn: GESTERN; Ende: VOR 7 TAGEN) mit jeweils allen Wochentagen (So-Sa). Je nachdem, wann der Fragebogen ausgefüllt wurde, konnte der gestrige Tag, der Tag vor 2 Tagen, ... der Tag vor 7 Tagen jeweils ein Sonntag, Montag, ... oder Samstag gewesen sein. Die Prüfung für jede Kombination Wochenprotokolltag (GESTERN, VOR 2 TAGEN, ..., VOR 7 TAGEN) mit jeweils allen Wochentagen (So-Sa) ist also notwendig, da aufgrund des Ausfüllens des Fragebogens im jeweiligen Zeitraum einer Befragungswelle sich nicht für jeden der befragten BF17-Teilnehmer der gleiche Wochentag für GESTERN, VOR 2 TAGEN usw. ergibt. Dennoch ergeben sich pro Welle für jeden Wochenprotokolltag Gruppen an befragten BF17-Teilnehmern mit dem gleichen Wochentag (z.B. Gruppe GESTERN war Sonntag, GESTERN war Montag, ..., GESTERN war Samstag), für die die 21 betrachteten Variablen pro Person gleichzeitig abgeglichen werden konnten.

Zur Identifikation des zu einem Wochenprotokolltag dazugehörigen Wochentages und auch der Gruppen (z.B. Gruppe GESTERN war Sonntag in Welle 4) wurden die folgenden beiden Variabengruppen im Datensatz genutzt:

- (1) die Gruppe der Datumsvariablen pro Welle (z.B. i\_dat\_gestern, i\_dat\_vor2tag, i\_dat\_vor3tag, i\_dat\_vor4tag, i\_dat\_vor5tag, i\_dat\_vor6tag, i\_dat\_vor7tag in Welle 4): Pro Wochenprotokolltag ist hier das dazugehörige Datum (TT.MM.JJJJ) kodiert.

(2) die Gruppe der Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen pro Welle (z.B. i\_gestern, i\_vor2tag, i\_vor3tag, i\_vor4tag, i\_vor5tag, i\_vor6tag, i\_vor7tag in Welle 4<sup>12</sup>): Pro Wochenprotokolltag ist hier der dazugehörige Wochentag (So=1 bis Sa=7) kodiert.

Für jede Kombination 'Wochenprotokolltag x Wochentag' wurde pro Welle aus dem Gesamtdatenfile mit allen Befragungsdaten jeweils anhand einer Wochenprotokolltagzuordnungsvariable eine Gruppe von Fällen ausgewählt (z.B. i\_gestern=1, d.h. Gruppe GESTERN war Sonntag in Welle 4) und als Einzelfile (z.B. W4\_GESTERN\_war\_Sonntag.sps) gespeichert. Dieses Einzelfile enthielt für alle Fälle der Gruppe jeweils die Angaben zur Datumsvariable und zur Wochenprotokolltagzuordnungsvariable sowie alle 21 betrachteten Variablen jeweils als Wochenprotokolltag- und als Wochentagangabe. In diesem Einzelfile wurden für jede Gruppe zunächst die in der Datumsvariable angegebenen Daten (TT.MM.JJJJ) anhand eines Kalenders hinsichtlich des dazugehörigen Wochentages überprüft (z.B. war der 06.07.2008 ein Sonntag?). Anschließend wurden jeweils die Wochenprotokolltag- mit den Wochentagangaben verglichen. Dazu wurden die Zellenwerte zweier zusammengehöriger Variablen voneinander abgezogen (z.B. Fahrleistung GESTERN minus Fahrleistung SONNTAG), um anhand des Differenzwertes als Indikator sehen zu können, ob in beiden Zellen die gleichen Werte stehen. In jeder kontrollierten Gruppe wurden dazu die Verteilungen dieser Differenzwerte erstellt und bewertet. Diese Überprüfung der Übereinstimmung von Wochenprotokolltag- und Wochentagangaben begann mit den Daten von Welle 4, da in dieser Welle bei den Auswertungen zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" die unplausiblen Angaben auftraten. Die Wellen 3 bis 1 wurden anschließend überprüft.

Die Überprüfungen wurden anhand mehrerer SPSS-Syntaxen und in EXCEL Tabellen dokumentiert. Die Ergebnisse dieser Überprüfungen sind tabellarisch pro Welle verkürzt in den nachfolgenden Kapiteln 1.18.1 bis 1.18.4 dargestellt. Es finden sich in den Tabellen dieser Kapitel die nachfolgend erläuterten Angaben zur Anzahl der betrachteten Fälle und zur Anzahl übereinstimmender und nicht übereinstimmender Angaben. Dargestellt sind in den Zellen der Tabellen jeweils die absoluten Häufigkeiten für die Anzahl übereinstimmender und nicht übereinstimmender Angaben.

**Anzahl Fälle:** Anzahl der überprüften Fälle in einer Gruppe für jede Kombination 'Wochenprotokolltag x Wochentag' – die Summe dieser Fälle über die sieben Berichtstage sollte pro Welle insgesamt als Anzahl die 613 BF17-Teilnehmern der betrachteten Teilstichprobe ergeben.

**Anzahl übereinstimmender Angaben:** Zur Bewertung der Differenz der Zellenwerte zweier zusammengehöriger Variablen (z.B. Fahrleistung GESTERN minus Fahrleistung SONNTAG) als übereinstimmend wurden die nachfolgenden Regeln (a) bis (d) festgelegt und angewendet.

(a) Ein Differenzwert von 0 kennzeichnet dieselben Werte in zwei Zellen und wird als übereinstimmende Angabe bewertet. Es wurde entsprechend die Häufigkeit des Differenzwertes 0 als "übereinstimmend" gezählt.

Am Beispiel der Fahrleistung für GESTERN und Sonntag: Wenn GESTERN Sonntag war und in GESTERN bei der Fahrleistung 25 km als Zellenwert eingetragen ist, dann sollte in

<sup>12</sup> Da die Wochenprotokollvariablen zu jeder Welle erhoben wurden, sind die entsprechenden Variablennamen im Datensatz in jeder Welle gleich. Zur Kennzeichnung der Zugehörigkeit zu einer Welle sind diese Variablennamen um bestimmte Präfixe ergänzt (Welle 1: f\_; Welle 2: g\_; Welle 3: h\_; Welle 4: i\_). Dies gilt auch für die Datums- und Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen. Zum besseren Verständnis werden nachfolgend im Text die entsprechenden Präfixe einer Welle bei den jeweiligen Variablennamen nicht immer genannt. Meistens ist dies nicht notwendig, da sich aus dem Textkontext ergibt, um welche Welle es geht.

der Fahrleistung beim Sonntag entsprechend auch 25 km eingetragen sein. Ist dem so, dann ergibt sich in diesem Fall als Differenzwert 0 und zeigt diese Übereinstimmung an.

(b) Im Datensatz werden mehrere 8er und 9er Werte zur Kodierung von fehlenden Angaben verwendet (z.B. 8=Teilfrage nicht beantwortet, 888=nicht beantwortet, 8'888=nicht beantwortet, 999=skipped, 9'999=Frage übersprungen). Stehen in zwei miteinander zu vergleichenden Zellenwerten die gleichen Kodes für fehlende Angaben, dann ergibt sich als Differenzwert 0 und Regel (a) gilt.

In manchen Fällen stehen allerdings unterschiedliche Kodes für fehlende Angaben in den Wochenprotokolltag- und den Wochentagangaben, was entsprechend zu einer Differenz verschieden von 0 führt. Da die Kodes für fehlende Angaben endlich sind, ergibt sich hier entsprechend eine endliche Menge an wiederkehrenden Differenzwerten verschieden von 0 (z.B. 888-8=800, 8'888-8=8880, 9'999-999=9'000, 888-9'999=-9111). In diesen Fällen hat zwar der kodierte Wert für die fehlende Angabe gewechselt, dennoch geben die Zellenwerte in den Wochenprotokolltag- und den Wochentagvariablen übereinstimmend eine fehlende Angabe an. Es wurde entsprechend die Häufigkeit dieser im Wert uneinheitlichen, aber inhaltlich übereinstimmenden Kennzeichnung als fehlende Angabe als "übereinstimmend" gezählt.

Am Beispiel der Fahrleistung für GESTERN und Sonntag: Wenn GESTERN Sonntag war und in GESTERN bei der Fahrleistung 888 (= nicht beantwortet) als Zellenwert eingetragen ist und in der Fahrleistung beim Sonntag 9'999 (= Frage übersprungen), ergibt sich als Differenz dieser Werte -9111. In diesem Fall hat zwar der kodierte Wert für die fehlende Angabe gewechselt, die Zellenwerte in beiden Variablen zeigen aber übereinstimmend eine fehlende Angabe an.

(c) Zudem gibt es in einigen Fällen leere Zellen (SYSMIS). Soll eine Differenz zwischen einer kodierten fehlenden Angabe (z.B. 888=nicht beantwortet, 8'888=nicht beantwortet, 999=skipped, 9'999=Frage übersprungen) und einer leeren Zelle gebildet werden, berechnet SPSS die Differenz nicht. In diesem Fall bleibt entsprechend die Zelle für den Differenzwert leer. Diese Einzelfälle wurden von Hand nachgeschaut. Alle Fälle, in denen die Kombination kodierte fehlende Angabe und SYSMIS auftritt, werden ebenfalls als "übereinstimmend" bewertet, da beide Zellenwerte fehlende Angaben kennzeichnen. Es wurde entsprechend die Häufigkeit dieser Differenzwerte ebenfalls als "übereinstimmend" gezählt.

(d) In den Wochenprotokolltagvariablen sind Tage, an denen nicht gefahren wurde, mit mehreren 7er Werten kodiert (7=777=7'777=an diesem Tag nicht gefahren). Stehen in zwei miteinander zu vergleichenden Zellenwerten die gleichen 7er Werte für einen nicht mobilen Tag, dann ergibt sich als Differenzwert 0 und Regel (a) gilt.

Bei den Variablen Fahrleistung und Fahrtzeit wird zusätzlich der Differenzwert 7'777 als übereinstimmende Angabe bewertet. Bei der Fahrleistung sind im Gesamtdatensatz nicht mobile Tage in den Wochenprotokolltagangaben immer mit dem Wert 7777 kodiert. Die Wochentagangaben bei nicht mobilen Tagen enthalten bei der Fahrleistung dazu inhaltlich passend den Wert 0 (= 0 km). Im Gesamtdatensatz wurden im Zuge der damaligen Datenaufbereitung bei nicht mobilen Tage die Wochentagwerte der Fahrleistung zu 0 Kilometer Angaben umkodiert (Funk & Grüninger, 2010, S. 113). Entsprechend tritt bei der Fahrleistung in der Differenzbildung der Wochenprotokolltag- und Wochentagwerte bei nicht mobilen Tagen immer der Differenzwert 7'777 auf. Inhaltlich zeigt der Differenzwert 7'777 damit Übereinstimmung zwischen den Wochenprotokolltag- und den Wochentagangaben an: es wurde an diesem Tag nicht gefahren und dabei inhaltlich richtig null Kilometer zurückgelegt. Das Gleiche gilt für die Fahrtzeit: Es wurden bei nicht mobilen Tagen im Gesamtdatensatz die Werte der Wochentagangaben zur Fahrtzeit ebenfalls zu 0 (=0 min) umkodiert (Funk & Grüninger, 2010, S. 128). Allerdings sind bei der Fahrtzeit im Gesamtdatensatz nicht mobile Tage in den Wochenprotokolltagangaben immer mit dem Wert 777 kodiert. Um bei nicht mobilen Tagen

einen einheitlichen Differenzwert von 7'777 als Indikator der Übereinstimmung festzulegen, wurden für die Datenüberprüfung vor der Differenzbildung alle 777er Fahrzeitwerte zu 7'777 umkodiert. Es wurde entsprechend die Häufigkeit dieser im Wert unstimmigen, aber inhaltlich übereinstimmenden Kennzeichnung als nicht gefahren ebenfalls als "übereinstimmend" gezählt.

**Anzahl nicht übereinstimmender Angaben:** Ergeben sich andere Differenzwerte als die in Regel (a) bis (d) beschriebenen, dann liegt ein Übertragungsfehler vor. Am vorne genannten Beispiel der Fahrleistung für GESTERN und Sonntag: Steht bei der Fahrleistung am Sonntag ein anderer Wert als 25 km – zum Beispiel 9'999 (=Frage übersprungen), dann ergibt sich als Differenz -9'974. Diese Differenz entspricht keinem der sich aus den Regeln (a) bis (d) ergebenden typischen Differenzwerte und zeigt damit nicht übereinstimmende Angaben an. Es wurde entsprechend die Häufigkeit solcher untypischen Differenzwerte als "nicht übereinstimmend" gezählt.

In den nachstehenden Unterkapiteln werden zur Kennzeichnung der 21 kontrollierten Variablen des Wochenprotokolls einheitliche Abkürzungen benutzt. Diese sind in Tabelle A 43 dargestellt, auch unter Nennung der hauptsächlich verwendeten Kodierungen ihrer Werte zum Verständnis der obigen Beschreibung zur Bewertung als übereinstimmende und nicht übereinstimmende Angaben.

Tabelle A 43: Zur Kennzeichnung der kontrollierten Variablen des Wochenprotokolls benutzte Abkürzungen, ihre Bedeutung und Kodierungswerte.

Abkürzung	Bedeutung	Kodierungswerte
Pkw	PKW-Nutzung	1=an diesem Tag gefahren 2=3=4=5=99=an diesem Tag nicht gefahren aus verschiedenen Gründen kodierte Missingwerte SYSMIS
km	Fahrleistung [km]	Kilometer- bzw. Minutenwerte 0=777=7777=an diesem Tag nicht gefahren
Zeit	Fahrtzeit [min]	kodierte Missingwerte SYSMIS
Ziel 1 (HH)	Fahrziel "Haushaltserledigungen"	0=trifft nicht zu 1=trifft zu 7=an diesem Tag nicht gefahren kodierte Missingwerte SYSMIS
Ziel 2 (prF)	Fahrziel "private Fahrt"	
Ziel 3 (FF)	Fahrziel "Freizeitfahrt"	
Ziel 4 (oZ)	Fahrziel "ohne Ziel herumfahren"	
Ziel 5 (SAA)	Fahrziel "Fahrt zur Schule, dem Ausbildungs- oder Arbeitsplatz"	
Ziel 6 (AZ)	Fahrziel "Fahrt während der Arbeitszeit"	
Ziel 7 (UA)	Fahrziel "Urlaub, Ausflug"	
Ziel 8 (Ü)	Fahrziel "Übungsfahrt"	
Ziel 9 (so)	Fahrziel "sonstiges"	
Art1 (io)	Straßenart "innerorts"	
Art2 (L)	Straßenart "Landstraße"	
Art3 (BAB)	Straßenart "Autobahn"	
Bed1 (tags)	Lichtbedingung "Tageslicht"	
Bed2 (Däm)	Lichtbedingung "Dämmerung"	
Bed3 (na)	Lichtbedingung "Nacht"	
Bed4 (tr)	Straßenzustand "trockene Fahrbahn"	
Bed5 (Re)	Straßenzustand "Regen"	
Bed6 (SE)	Straßenzustand "Schneefall oder Eis"	

### 1.18.1 Welle 4

Die Überprüfung startete in Welle 4 und zwar mit dem Wochenprotokolltag GESTERN. Für alle 21 Wochenprotokollvariablen wurde die Übertragung der GESTERN Angaben in alle Wochentagangaben (So-Sa) vollständig überprüft. Das heißt alle Übertragungen der GESTERN Angaben wurden zu jedem der sieben Wochentage überprüft: Dazu wurden 147 Vergleiche gerechnet (1 Wochenprotokolltag mal 7 Wochentage mal 21 Variablen).

Die anhand eines Kalenders durchgeführten Kontrollen der pro Wochentaggruppe jeweils in der Datumsvariable angegebenen Daten (TT.MM.JJJJ) zeigten jeweils pro Gruppe den kontrollierten Wochentag an, stimmten also überein. Hinsichtlich der Wochenprotokollvariablen ergab die Überprüfung für 20 der 21 betrachteten Variablen übereinstimmende Angaben zwischen den GESTERN Angaben und den dazugehörigen Wochentagangaben (So-Sa; siehe Tabelle A 44). Lesebeispiel für GESTERN, Sonntag und die Variable Fahrleistung (km) in Tabelle A 44: Kontrolliert wurden in dieser Gruppe die Angaben von 77 BF17-Teilnehmern. Es zeigte sich in den 77 kontrollierten Fällen 77 Mal eine Übereinstimmung zwischen den Fahrleistungsangaben in GESTERN und denen im Wochentag Sonntag.

Beim Fahrtziel "Haushaltserledigungen" traten – in allen Wochentagangaben (So-Sa) – in insgesamt 298 der 612 dargestellten Fälle nicht übereinstimmende Angaben auf (siehe die rot markierten Zellen in Tabelle A 44). Diese Unstimmigkeiten sind verschiedener Art:

- i. In den GESTERN Angaben ist das Fahrtziel "Haushaltserledigungen" als zutreffend kodiert und in den dazugehörigen Wochentagangaben ist dieses Fahrtziel als nicht zutreffend kodiert (trifft zu -> trifft nicht zu) oder umgedreht (trifft nicht zu -> trifft zu).
- ii. In den GESTERN Angaben ist das Fahrtziel "Haushaltserledigungen" als zutreffend oder nicht zutreffend kodiert und in den dazugehörigen Wochentagangaben ist ein Missingwert kodiert (trifft zu oder trifft nicht zu -> kodierter Missingwert) oder umgedreht (kodierter Missingwert -> trifft zu oder trifft nicht zu).
- iii. In den GESTERN Angaben ist das Fahrtziel "Haushaltserledigungen" als zutreffend oder nicht zutreffend kodiert und in den dazugehörigen Wochentagangaben ist "an diesem Tag nicht gefahren" kodiert (trifft zu oder trifft nicht zu -> an diesem Tag nicht gefahren) oder umgedreht (an diesem Tag nicht gefahren -> trifft zu oder trifft nicht zu).
- iv. In den GESTERN Angaben ist das Fahrtziel "Haushaltserledigungen" als Missingwert kodiert und in den dazugehörigen Wochentagangaben ist "an diesem Tag nicht gefahren" kodiert (kodierter Missingwert -> an diesem Tag nicht gefahren) oder umgedreht (an diesem Tag nicht gefahren -> kodierter Missingwert).

Im Wochenprotokolltag GESTERN liegen also beim Fahrtziel "Haushaltserledigungen" in 298 Fällen Übertragungsfehler zwischen den Angaben der Wochenprotokolltage und der Wochentage vor. Zwei der in (ii) und (iii) beschriebenen Übertragungsfehler erklären die eingangs beschriebenen Datenunstimmigkeiten in Welle 4: Aufgrund dieser Übertragungsfehler (an diesem Tag nicht gefahren -> trifft zu; kodierter Missingwert -> trifft zu) kann an nicht mobilen Tagen im Fahrtziel "Haushaltserledigungen" die Angabe "trifft zu" kodiert sein.

Eine vollständige Überprüfung aller 21 Variablen pro Kombination Wochenprotokoll- und Wochentag hätte pro Welle die Berechnung von 1029 Vergleichen bedeutet (7 Wochenprotokolltage mal 7 Wochentage mal 21 Variablen). Zur Kontrolle der Daten aller vier Wellen hätte dies die Berechnung von 4116 Vergleichen erfordert. Um den Überprüfungs aufwand einzuschränken und gleichzeitig umfassend genug zu prüfen, wurde ab VOR2TAGEN in Welle 4 nicht mehr jede mögliche Kombination "Wochenprotokolltag x Wochentag" vollständig für alle 21 betrachteten Wochenprotokollvariablen geprüft.

Tabelle A 44: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag GESTERN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

GESTERN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	77	übereinstimmend	77	77	77	35	77	77	77
		nicht übereinstimmend	0	0	0	42	0	0	0
Montag	43	übereinstimmend	43	43	43	21	43	43	43
		nicht übereinstimmend	0	0	0	22	0	0	0
Dienstag	49	übereinstimmend	49	49	49	27	49	49	49
		nicht übereinstimmend	0	0	0	22	0	0	0
Mittwoch+	23	übereinstimmend	23	23	23	14	23	23	23
		nicht übereinstimmend	0	0	0	9	0	0	0
Donnerstag*	212	übereinstimmend	212	212	212	114	212	212	212
		nicht übereinstimmend	0	0	0	98	0	0	0
Freitag	124	übereinstimmend	124	124	124	64	124	124	124
		nicht übereinstimmend	0	0	0	60	0	0	0
Samstag	84	übereinstimmend	84	84	84	39	84	84	84
		nicht übereinstimmend	0	0	0	45	0	0	0
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	314	612	612	612

+ mit id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 44: Fortsetzung.

GESTERN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	612	

Stattdessen wurde die Überprüfung bei den ersten 4 Variablen des Wochenprotokolls (Pkw, km, Zeit, Ziel1) für alle Wochentage vorgenommen und die verbleibenden 17 Wochenprotokollvariablen wurden jeweils an zwei der sieben Wochentage vollständig überprüft. Das ergibt pro Wochenprotokolltag jeweils nur 62 durchzuführende Vergleiche (4 Variablen mal 7 Wochentage plus 17 Variablen mal 2 Wochentage) im Gegensatz zu den 147 Vergleichen für die vollständige Überprüfung aller Wochenprotokollvariablen an allen Wochentagen. Da davon ausgegangen wird, dass in der Datenaufbereitung für die Gesamtstichprobe damals die Übertragung der Wochenprotokolltag- in die Wochentagangaben systematisch erfolgte, sollten sich systematische Übertragungsfehler auch bei dieser unvollständigen Überprüfung zeigen – spaltenweise bei bestimmten Variablen und zeilenweise für bestimmte Personen.

Für die weiteren sechs Wochenprotokolltage (VOR2TAGEN bis VOR7TAGEN) in Welle 4 spiegelten die Kontrollen der angegebenen Daten in den Datumsvariablen in jeder Gruppe den

kontrollierten Wochentag wieder, stimmten also auch überein. Weiterhin zeigten sich in allen 21 Wochenprotokollvariablen immer übereinstimmende Übertragungen der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben (siehe Tabelle A 45 bis Tabelle A 71). Allerdings ergab die Anzahl der nach der vorne beschriebenen Vorgehensweise kontrollierten Fälle für die einzelnen Wochenprotokolltage in Welle 4 nur 611 bzw. 612 BF17-Teilnehmer (siehe TOTAL in Tabelle A 44 bis Tabelle A 50) und nicht die insgesamt 613 BF17-Teilnehmer der betrachteten Teilstichprobe. Kapitel 1.18.5 geht auf den einen in dieser Darstellung nicht berücksichtigten Sonderfall id 4405 und den zweiten in dieser Darstellung nur teilweise berücksichtigten Sonderfall id 63 ein.

Tabelle A 45: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR2TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR2TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	43	übereinstimmend	43	43	43	43	43	43	43
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Montag	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Dienstag+	23	übereinstimmend	23	23	23	23			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Mittwoch*	212	übereinstimmend	212	212	212	212			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Donnerstag	124	übereinstimmend	124	124	124	124			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Freitag	84	übereinstimmend	84	84	84	84			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Samstag	77	übereinstimmend	77	77	77	77	77	77	77
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	612	120	120	120

+ mit id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 45: Fortsetzung.

VOR2TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	

Tabelle A 46: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR3TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR3TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Montag+	23	übereinstimmend	23	23	23	23	23	23	23
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Dienstag*	212	übereinstimmend	212	212	212	212			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Mittwoch	124	übereinstimmend	124	124	124	124			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Donnerstag	84	übereinstimmend	84	84	84	84			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Freitag	77	übereinstimmend	77	77	77	77	77	77	77
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Samstag	43	übereinstimmend	43	43	43	43			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	612	100	100	100

+ mit id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 46: Fortsetzung.

VOR3TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle A 47: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR4TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR4TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag**	22	übereinstimmend	22	22	22	22			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Montag*	212	übereinstimmend	212	212	212	212			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Dienstag	124	übereinstimmend	124	124	124	124	124	124	124
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Mittwoch	84	übereinstimmend	84	84	84	84			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Donnerstag	77	übereinstimmend	77	77	77	77	77	77	77
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Freitag	43	übereinstimmend	43	43	43	43			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Samstag	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
TOTAL	611	Σ übereinstimmend	611	611	611	611	201	201	201

\*\* ohne id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 47: Fortsetzung.

VOR4TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	124 0	
77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	77 0	
201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	

Tabelle A 48: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR5TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR5TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag*	212	übereinstimmend	212	212	212	212	212	212	212
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Montag	124	übereinstimmend	124	124	124	124			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Dienstag	84	übereinstimmend	84	84	84	84			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Mittwoch	77	übereinstimmend	77	77	77	77	77	77	77
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Donnerstag	43	übereinstimmend	43	43	43	43			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Freitag	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Samstag**	22	übereinstimmend	22	22	22	22			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>289</b>	<b>289</b>	<b>289</b>

\*\* ohne id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 48: Fortsetzung.

VOR5TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
289	289	289	289	289	289	289	289	289	289	289	289	289	289	

Tabelle A 49: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR6TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR6TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	124	übereinstimmend	124	124	124	124			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Montag	84	übereinstimmend	84	84	84	84	84	84	84
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Dienstag	77	übereinstimmend	77	77	77	77			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Mittwoch	43	übereinstimmend	43	43	43	43			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Donnerstag	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Freitag**	22	übereinstimmend	22	22	22	22			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Samstag*	212	übereinstimmend	212	212	212	212	212	212	212
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>296</b>	<b>296</b>	<b>296</b>

\*\* ohne id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 49: Fortsetzung.

VOR6TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	296	

Tabelle A 50: Welle 4 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR7TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR7TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	84	übereinstimmend	84	84	84	84			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Montag	77	übereinstimmend	77	77	77	77			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Dienstag	43	übereinstimmend	43	43	43	43	43	43	43
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Mittwoch	49	übereinstimmend	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Donnerstag**	22	übereinstimmend	22	22	22	22			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
Freitag*	212	übereinstimmend	212	212	212	212	212	212	212
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Samstag	124	übereinstimmend	124	124	124	124			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0			
<b>TOTAL</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>255</b>	<b>255</b>	<b>255</b>

\*\* ohne id 63

\* ohne id 4405

Tabelle A 50: Fortsetzung.

VOR7TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

### 1.18.2 Welle 3

Da in Welle 4 außer den Übertragungsfehlern beim Fahrziel "Haushaltserledigungen" in GESTERN keine weiteren Übertragungsfehler gefunden wurden, wurde der Überprüfungs aufwand ab Welle 3 weiter minimiert. Ab Welle 3 wurde die Überprüfung bei den ersten drei Variablen des Wochenprotokolls (Pkw, km, Zeit) weiterhin vollständig vorgenommen, aber die verbleibenden 18 Variablen wurden jeweils nur noch an einem der sieben Wochentage vollständig überprüft. So waren pro Wochenprotokolltag nur 39 Vergleiche (3 Variablen mal 7 Wochentage plus 18 Variablen mal 1 Wochentag) durchzuführen.

Die anhand eines Kalenders durchgeführten Kontrollen der pro Wochentaggruppe jeweils in der Datumsvariable angegebenen Daten (TT.MM.JJJJ) zeigten auch in Welle 3 jeweils pro Gruppe den kontrollierten Wochentag an, stimmten also ebenfalls überein. Hinsichtlich der kontrollierten Wochenprotokollvariablen zeigten sich im Ergebnis der Überprüfung in allen 21 Wochenprotokollvariablen für alle sieben überprüften Wochenprotokolltage (GESTERN bis VOR7TAG) immer übereinstimmende Übertragungen der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben (siehe Tabelle A 51 bis Tabelle A 57). Allerdings ergab die Anzahl der kontrollierten Fälle für die einzelnen Wochenprotokolltage in Welle 3 nur 611 BF17- Teilnehmer (siehe TOTAL in Tabelle A 51 bis Tabelle A 57; siehe Kapitel 1.18.5 für die in dieser Darstellung nicht berücksichtigten zwei Sonderfälle id 453 und 2457).

Tabelle A 51: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag GESTERN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

GESTERN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	114	übereinstimmend	114	114	114	114	114	114	114
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Montag	127	übereinstimmend	127	127	127				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	230	übereinstimmend	230	230	230				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	271	übereinstimmend	271	271	271				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>978~</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>978</b>	<b>978</b>	<b>978</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>	<b>114</b>

---

\*ohne id 453 und 2457

~ In den Überprüfungen der ersten vier Wochentage (So-Mi) wurde analog zum Vorgehen bei Welle 4 auch in Welle 3 anhand der Wochenprotokolltagzuordnungsvariable nach dem jeweiligen Wochentag die zu überprüfende Gruppe von Fällen ausgewählt. Nachdem mit dieser Vorgehensweise nach der Kontrolle der ersten vier Wochentage in der Summe mehr als 700 Fälle überprüft waren, wurde ein Denkfehler offensichtlich. In Welle 3 nahmen ja noch mehr BF17-Teilnehmer an der Befragung für die PE teil als die in der Teilstichprobe betrachteten BF17-Teilnehmer, die bis einschließlich Welle 4 an der Befragung teilnahmen. Ab GESTERN war Donnerstag wurde dies in der Datenkontrolle bei der Fallauswahl berücksichtigt: Für die weiteren Kontrollen in Welle 3 (und dann später auch in Welle 2 und 1) wurden die Gruppen der zu überprüfenden Fälle anhand der Wochenprotokolltagzuordnungsvariable nach dem jeweiligen Wochentag und unter Berücksichtigung der Teilnahme bis Welle 4 ausgewählt.

Tabelle A 51: Fortsetzung.

Tabelle A 52: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR2TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR2TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	106	übereinstimmend	106	106	106	106	106	106	106
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Dienstag	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>106</b>	<b>106</b>	<b>106</b>	<b>106</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 52: Fortsetzung.

VOR2TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	

Tabelle A 53: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR3TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	VOR3TAGEN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag	106	übereinstimmend	106	106	106				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	120	übereinstimmend	120	120	120	120	120	120	120
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Mittwoch	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 53: Fortsetzung.

VOR3TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	

Tabelle A 54: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR4TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR4TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	56	übereinstimmend	56	56	56	56	56	56	56
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Donnerstag	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	106	übereinstimmend	106	106	106				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>56</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 54: Fortsetzung.

VOR4TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56

Tabelle A 55: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR5TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	VOR5TAGEN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	60	übereinstimmend	60	60	60	60	60	60	60
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Freitag	106	übereinstimmend	106	106	106				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 55: Fortsetzung.

VOR5TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	

Tabelle A 56: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR6TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR6TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	106	übereinstimmend	106	106	106				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	143	übereinstimmend	143	143	143	143	143	143	143
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Samstag	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 56: Fortsetzung.

VOR6TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>	<b>143</b>

Tabelle A 57: Welle 3 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR7TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR7TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	56	übereinstimmend	56	56	56				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	66	übereinstimmend	66	66	66				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	60	übereinstimmend	60	60	60				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	106	übereinstimmend	106	106	106				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	120	übereinstimmend	120	120	120				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	60	übereinstimmend	60	60	60	60	60	60	60
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL*</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

\*ohne id 453 und 2457

Tabelle A 57: Fortsetzung.

VOR7TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

### 1.18.3 Welle 2

Wie in Welle 3 wurde auch in Welle 2 die Überprüfung bei den drei festgelegten Variablen (Pkw, km, Zeit) vollständig vorgenommen und für die verbleibenden 18 Variablen wurde jeweils einer der sieben Wochentage vollständig überprüft. So waren auch hier in Welle 2 pro Wochenprotokolltag nur 39 Vergleiche durchzuführen.

Die anhand eines Kalenders durchgeführten Kontrollen der pro Wochentaggruppe jeweils in der Datumsvariable angegeben Daten (TT.MM.JJJJ) zeigten auch für Welle 2 jeweils pro Gruppe den kontrollierten Wochentag an, stimmten also ebenfalls überein. Hinsichtlich der kontrollierten Wochenprotokollvariablen zeigten sich im Ergebnis der Überprüfung ebenfalls in allen 21 Wochenprotokollvariablen für alle sieben überprüften Wochenprotokolltage immer übereinstimmende Übertragungen der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben (siehe Tabelle A 58 bis Tabelle A 64). Allerdings ergab die Anzahl der kontrollierten Fälle für die einzelnen Wochenprotokolltage in Welle 2 nur 611 bzw. 612 BF17-Teilnehmer (siehe TOTAL in Tabelle A 58 bis Tabelle A 64). Kapitel 1.18.5 geht auf den einen in dieser Darstellung nicht berücksichtigten Sonderfall id 2637 und den zweiten in dieser Darstellung nur teilweise berücksichtigten Sonderfall id 4227 ein.

Tabelle A 58: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag GESTERN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	GESTERN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag+	74	übereinstimmend	74	74	74				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	54	übereinstimmend	54	54	54				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	37	übereinstimmend	37	37	37				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	23	übereinstimmend	23	23	23				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	220	übereinstimmend	220	220	220				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag**	143	übereinstimmend	143	143	143	143	143	143	143
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	143	143	143	143

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 58: Fortsetzung.

GESTERN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143

Tabelle A 59: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR2TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR2TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	54	übereinstimmend	54	54	54	54	54	54	54
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Montag	37	übereinstimmend	37	37	37				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	23	übereinstimmend	23	23	23				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	220	übereinstimmend	220	220	220				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag**	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend							
Samstag+	74	übereinstimmend	74	74	74				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	54	54	54	54

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 59: Fortsetzung.

VOR2TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	

Tabelle A 60: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR3TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR3TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	37	übereinstimmend	37	37	37				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	23	übereinstimmend	23	23	23	23	23	23	23
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Dienstag	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	220	übereinstimmend	220	220	220				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag**	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend							
Freitag*	73	übereinstimmend	73	73	73				
		nicht übereinstimmend							
Samstag	54	übereinstimmend	54	54	54				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
<b>TOTAL</b>	<b>611</b>	<b>Σ übereinstimmend</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>611</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>

\* ohne id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 60: Fortsetzung.

VOR3TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	

Tabelle A 61: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR4TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR4TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	23	übereinstimmend	23	23	23				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	220	übereinstimmend	220	220	220	220	220	220	220
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Mittwoch**	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend							
Donnerstag+	74	übereinstimmend	74	74	74				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	54	übereinstimmend	54	54	54				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	37	übereinstimmend	37	37	37				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	220	220	220	220

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 61: Fortsetzung.

VOR4TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	
220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	
220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	
220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	
220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	220 0	

Tabelle A 62: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR5TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR5TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	220	übereinstimmend	220	220	220				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag**	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend							
Mittwoch+	74	übereinstimmend	74	74	74	74	74	74	74
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Donnerstag	54	übereinstimmend	54	54	54				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	37	übereinstimmend	37	37	37				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	23	übereinstimmend	23	23	23				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	74	74	74	74

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 62: Fortsetzung.

VOR5TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	

Tabelle A 63: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR6TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	VOR6TAGEN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag	220	übereinstimmend	220	220	220				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag**	143	übereinstimmend	143	143	143				
		nicht übereinstimmend							
Dienstag+	74	übereinstimmend	74	74	74				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	54	übereinstimmend	54	54	54				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	37	übereinstimmend	37	37	37	37	37	37	37
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Freitag	23	übereinstimmend	23	23	23				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	61	übereinstimmend	61	61	61				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	37	37	37	37

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 63: Fortsetzung.

VOR6TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	

Tabelle A 64: Welle 2 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR7TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	VOR7TAGEN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag**	143	übereinstimmend nicht übereinstimmend	143	143	143				
Montag+	74	übereinstimmend nicht übereinstimmend	74 0	74 0	74 0				
Dienstag	54	übereinstimmend nicht übereinstimmend	54 0	54 0	54 0				
Mittwoch	37	übereinstimmend nicht übereinstimmend	37 0	37 0	37 0				
Donnerstag	23	übereinstimmend nicht übereinstimmend	23 0	23 0	23 0				
Freitag	61	übereinstimmend nicht übereinstimmend	61 0	61 0	61 0	61	61 0	61 0	61 0
Samstag	220	übereinstimmend nicht übereinstimmend	220 0	220 0	220 0				
TOTAL	612	Σ übereinstimmend	612	612	612	61	61	61	61

+ mit id 4227

\*\* ohne id 2637

Tabelle A 64: Fortsetzung.

VOR7TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	61 0	
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	

### 1.18.4 Welle 1

Auch in Welle 1 wurden die drei festgelegten Variablen immer vollständig und die verbleibenden 18 Variablen nur jeweils an einem Wochentag vollständig überprüft. Die Kontrollen der angegebenen Daten in den Datumsvariablen spiegelten in jeder Gruppe den kontrollierten Wochentag wieder, stimmten also überein. Es ergaben sich immer übereinstimmende Übertragungen der Wochenprotokolltag- in die Wochentagangaben für die 21 betrachteten Variablen (siehe Tabelle A 65 bis Tabelle A 71). Allerdings ergab die Anzahl der kontrollierten Fälle nur 581 BF17-Teilnehmer (siehe TOTAL in Tabelle A 65 bis Tabelle A 71; siehe Kapitel 1.18.5 zu den in dieser Darstellung nicht berücksichtigten 32 Sonderfällen).

Tabelle A 65: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag GESTERN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

GESTERN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	59	übereinstimmend	59	59	59				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	169	übereinstimmend	169	169	169				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	109	übereinstimmend	109	109	109				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	49	übereinstimmend	49	49	49				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	45	übereinstimmend	45	45	45				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	85	übereinstimmend	85	85	85	85	85	85	85
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Samstag	65	übereinstimmend	65	65	65				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	85	85	85	85

Tabelle A 65: Fortsetzung.

GESTERN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Tabelle A 66: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR2TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	VOR2TAGEN			Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Pkw	km	Zeit				
Sonntag	169	übereinstimmend	169	169	169				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	109	übereinstimmend	109	109	109				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	49	übereinstimmend	49	49	49				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	45	übereinstimmend	45	45	45				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	85	übereinstimmend	85	85	85				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	65	übereinstimmend	65	65	65				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	59	übereinstimmend	59	59	59	59	59	59	59
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	59	59	59	59

Tabelle A 66: Fortsetzung.

VOR2TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	

Tabelle A 67: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR3TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR3TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	109	übereinstimmend	109	109	109	109	109	109	109
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Montag	49	übereinstimmend	49	49	49				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	45	übereinstimmend	45	45	45				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	85	übereinstimmend	85	85	85				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	65	übereinstimmend	65	65	65				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	59	übereinstimmend	59	59	59				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	169	übereinstimmend	169	169	169				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	109	109	109	109

Tabelle A 67: Fortsetzung.

VOR3TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	109	

Tabelle A 68: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR4TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR4TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	49	übereinstimmend	49	49	49				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	45	übereinstimmend	45	44	45	45	45	45	45
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Dienstag	85	übereinstimmend	85	85	85				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	65	übereinstimmend	65	65	65				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Donnerstag	59	übereinstimmend	59	59	59				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	169	übereinstimmend	169	169	169				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	109	übereinstimmend	109	109	109				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	580	581	45	45	45	45

Tabelle A 68: Fortsetzung.

VOR4TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

Tabelle A 69: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR5TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR5TAGEN												
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)			
Sonntag	45	übereinstimmend	45	45	45							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Montag	85	übereinstimmend	85	85	85							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Dienstag	65	übereinstimmend	65	65	65	65	65	65	65			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0			
Mittwoch	59	übereinstimmend	59	59	59							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Donnerstag	169	übereinstimmend	169	169	169							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Freitag	109	übereinstimmend	109	109	109							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Samstag	49	übereinstimmend	49	49	49							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	65	65	65	65			

Tabelle A 69: Fortsetzung.

VOR5TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	

Tabelle A 70: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR6TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR6TAGEN									
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
Sonntag	85	übereinstimmend	85	85	85				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Montag	65	übereinstimmend	65	65	65				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Dienstag	59	übereinstimmend	59	59	59				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Mittwoch	169	übereinstimmend	169	169	169	169	169	169	169
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0
Donnerstag	109	übereinstimmend	109	109	109				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Freitag	49	übereinstimmend	49	49	49				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
Samstag	45	übereinstimmend	45	45	45				
		nicht übereinstimmend	0	0	0				
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	169	169	169	169

Tabelle A 70: Fortsetzung.

VOR6TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169	169

Tabelle A 71: Welle 1 – Ergebnisse der Überprüfung der Übereinstimmung der Angaben im Wochenprotokolltag VOR7TAGEN und den Angaben im dazugehörigen Wochentag (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls.

VOR7TAGEN												
Wochentag	Anzahl Fälle	Angaben	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)			
Sonntag	65	übereinstimmend	65	65	65							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Montag	59	übereinstimmend	59	59	59							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Dienstag	169	übereinstimmend	169	169	169							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Mittwoch	109	übereinstimmend	109	109	109							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Donnerstag	49	übereinstimmend	49	49	49	49	49	49	49			
		nicht übereinstimmend	0	0	0	0	0	0	0			
Freitag	45	übereinstimmend	45	45	45							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
Samstag	85	übereinstimmend	85	85	85							
		nicht übereinstimmend	0	0	0							
TOTAL	581	Σ übereinstimmend	581	581	581	49	49	49	49			

Tabelle A 71: Fortsetzung.

VOR7TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	

### 1.18.5 Sonderfälle Welle 1 bis 4

In jeder Welle gab es Fälle, die in der bisherigen Ergebnisdarstellung der Datenüberprüfung nicht oder nur teilweise berücksichtigt wurden: Je zwei Sonderfälle in den Wellen 1 bis 3 und 32 Sonderfälle in Welle 1. 36 dieser 38 Sonderfälle weisen in der bereits vorne beschriebenen Gruppe der Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen (gestern bis vor7tag) durchgängig keine oder nur teilweise Werte für Wochentage (So-Sa) auf. Wie aus Tabelle A 72 ersichtlich wird, finden sich in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen dieser 36 Fällen vermehrt kodierte Missingwerte (888= fehlende Angabe), leere Zellen (SYSMIS) oder der Wert 9 (= Fragebogen an mehreren Tagen ausgefüllt).

Tabelle A 72: Kodiertes Datum für GESTERN und Kodes der Wochentage zu den sieben Wochenprotokolltagen für 36 der 38 Sonderfälle der Wellen 1 bis 4.

Welle	id	Datum gestern	Wochentagkodierungen zum Wochenprotokolltag						
			gestern	vor2tag	vor3tag	vor4tag	vor5tag	vor6tag	vor7tag
4	63	06.08.2008 (Mi)	Mi	Di	Mo	888	888	888	888
	4405	07.08.2008 (Do)	888	888	888	888	888	888	888
3	453	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS
	2457	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS	SYSMIS
2	2637	22.03.2008 (Sa)	SYSMIS	Fr	Do	Mi	Di	Mo	So
	4227	06.04.2008 (So)	So	Sa	SYSMIS	Do	Mi	Di	Mo
1	2080	03.11.2007 (Sa)	9	9	9	9	9	9	9
	2081	06.11.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	2394	25.12.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	2445	23.11.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	2494	27.01.2008 (So)	9	9	9	9	9	9	9
	2512	21.11.2007 (Mi)	9	9	9	9	9	9	9
	2567	29.11.2007 (Do)	9	9	9	9	9	9	9
	2788	04.12.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	2828	22.11.2007 (Do)	9	9	9	9	9	9	9
	2896	04.11.2007 (So)	9	9	9	9	9	9	9
	2943	04.11.2007 (So)	9	9	9	9	9	9	9
	3122	24.11.2007 (Sa)	9	9	9	9	9	9	9
	3283	26.11.2007 (Mo)	9	9	9	9	9	9	9
	3394	21.11.2007 (Mi)	9	9	9	9	9	9	9
	3419	07.12.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	3441	03.11.2007 (Sa)	9	9	9	9	9	9	9
	3546	20.11.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	3651	23.11.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	3711	22.11.2007 (Do)	9	9	9	9	9	9	9
	3929	20.11.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	3994	22.11.2007 (Do)	9	9	9	9	9	9	9
	4045	23.11.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	4083	23.11.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	4156	06.11.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	4219	26.11.2007 (Mo)	9	9	9	9	9	9	9
	4229	04.12.2007 (Di)	9	9	9	9	9	9	9
	4422	23.11.2007 (Fr)	9	9	9	9	9	9	9
	4405	31.12.2007 (Mo)	9	9	9	9	9	9	9
	406	17.12.2007 (Mo)	9	So	Sa	Fr	Do	Mi	Di
	102	27.11.2007 (Do)	Di	9	9	Sa	Fr	9	Mi

Die Daten dieser 36 BF17-Teilnehmer wurden von der jeweiligen Auswertesyntax einer Welle nicht bzw. nur teilweise erfasst, weil in diesen Syntaxen die Fallauswahl pro Gruppe über die Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen erfolgte: Entspricht der Wert in diesen Variablen dem konkret auszuwählenden Wochentag (1=So, 2=Mo, ..., 7=Sa), dann wird der Fall ausgewählt. Beinhaltet die Variablen keinen Wert zwischen 1 und 7, wird der Fall entsprechend nicht ausgewählt. Letzteres war hier bei den 36 Sonderfällen überwiegend der Fall, da in diesen Fällen kaum Wochentagwerte zu den Wochenprotokolltagen kodiert sind.

In Welle 4 sind bei id 63 in den ersten drei Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen (gestern bis vor3tag) jeweils Wochentage kodiert und in den letzten vier (vor4tag bis vor7tag,) Missingwerte (siehe Tabelle A 72). Für die ersten drei Wochenprotokolltage ergab die Einzelüberprüfung der 21 betrachteten Variablen, dass die vorhandenen Wochenprotokolltagangaben so wie sie waren korrekt in die Wochentagangaben übertragen wurden (siehe auch die Einträge "+ mit id 63" in Tabelle A 44, Tabelle A 45 und Tabelle A 46). Für die letzten vier Wochenprotokolltage zeigte die Einzelüberprüfung, dass in den Wochenprotokolltagangaben kodierte Missingwerte und in den Wochentagangaben leere Zellen vorhanden sind. Zu diesen vier Wochenprotokolltagen hatte dieser BF17-Teilnehmer also keine Angaben gemacht, was letztendlich anhand der leeren Zellen auch in den Wochentagangaben so ersichtlich wird. Bei id 4405 – ebenfalls in Welle 4 – sind in allen Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen (gestern bis vor7tag) Missingwerte anstelle von Wochentagwerten kodiert. Die Einzelüberprüfung dieses Falls ergab für alle 21 betrachteten Variablen, dass in allen Variablen übereinstimmend Missingwerte kodiert sind – sowohl in den Wochenprotokolltagangaben als auch in den Wochentagangaben. Damit sind für diese beiden Sonderfälle in Welle 4 die Übertragungen der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben als übereinstimmend zu bewerten.

In Welle 3 finden sich bei den ids 453 und 2457 in allen Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen (gestern bis vor7tag) leere Zellen (siehe Tabelle A 72). In beiden Fällen zeigten sich in der Einzelüberprüfung für alle 21 betrachteten Variablen in den Wochenprotokolltagangaben durchgehen leere Zellen – d.h. es liegen keine Angaben von diesen BF17-Teilnehmern vor – und übereinstimmend damit steht diese Information in den Wochentagangaben mit Missingwerten kodiert. Zwar wechselte in diesen beiden Fällen der Wert für die fehlenden Angaben (SYSMIS -> missing), die inhaltliche Information – die Angaben fehlen – stimmt aber zwischen Wochenprotokolltag- und dazugehörigen Wochentagangaben überein. Damit sind auch für diese beiden Sonderfälle in Welle 3 die Übertragungen der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben als übereinstimmend zu bewerten.

Die zwei Sonderfälle der Welle 2 (id 2637 und 4227) weisen in jeweils einer Wochenprotokolltagzuordnungsvariable (id 2637: gestern; id 4227: vor3tag) eine leere Zelle auf (siehe Tabelle A 71). Es zeigte sich in beiden Fällen in der Einzelüberprüfung, dass zu allen 21 betrachteten Variablen jeweils Wochenprotokolltagangaben vorhanden waren, diese aber als fehlende Werte (kodierte Missings) in die dazugehörigen Wochentagangaben übertragen wurden. Bei id 2637 war dies für alle sieben Wochenprotokolltage so. Bei id 4227 war dies nur an dem Wochenprotokolltag mit dem SYSMIS (vor3tag) so. An allen anderen Wochenprotokolltagen mit kodiertem Wochentagwert wurden die vorhandenen Wochenprotokolltagangaben von id 4227 so wie sie waren übereinstimmend in die Wochentagangaben übertragen (siehe auch die Einträge "+ mit id 4227" in Tabelle A 58 und Tabelle A 59 sowie Tabelle A 61 bis Tabelle A 64). In Welle 2 wurden also in einem Fall (id 2637) die vorhandenen Angaben aller sieben Wochenprotokolltage als kodierte Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen, was als nicht übereinstimmend zu bewerten ist. In einem zweiten Fall (id 4227) wurden die vorhandenen Angaben an sechs Wochenprotokolltagen korrekt in die Wochentagangaben übertragen und an einem Wochenprotokolltag als SYSMIS. Letzteres ist für einen von sieben Wochenprotokolltagen ebenfalls als nicht übereinstimmend zu bewerten.

Die 32 Sonderfälle von Welle 1 wurden ebenfalls alle einzeln und vollständig für alle 21 betrachteten Wochenprotokollvariablen überprüft. Für jeden dieser Sonderfälle ist nachfolgend in Tabelle A 73 bis Tabelle A 79 zu jedem Wochenprotokolltag das Ergebnis dieser Einzelüberprüfungen dargestellt. Tabelle A 73 bis Tabelle A 79 stellen pro id für jeden der 32 Sonderfälle in allen Kombinationen "Wochenprotokolltag x Wochentag" dar, welche Angaben in den Wochenprotokolltagen (WPT) vorhanden sind und welche in den Wochentagen (WT) und damit die Art wie die Angaben übertragen wurden (Spalte: Art der Übertragung WPT->WT):

- **Werte mT -> Werte des gleichen mT:** Vorhandene Werte zu einem mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben finden sich ebenfalls als Werte zu einem mobilen Tag in den Wochentagangaben wieder, wobei die Angaben den gleichen mobilen Tag widerspiegeln (dieselben Angaben zu beispielweise Fahrleistung und Fahrtzeit im Wochenprotokolltag und dem Wochentag).
- **Werte mT -> Werte anderer mT:** Vorhandene Werte zu einem mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben finden sich ebenfalls als Werte zu einem mobilen Tag in den Wochentagangaben wieder, aber die Angaben spiegeln unterschiedliche mobile Tage wider (unterschiedliche Angaben zu beispielsweise Fahrleistung und Fahrtzeit im Wochenprotokolltag und dem Wochentag).
- **Werte mT -> Werte nmT:** Vorhandene Werte zu einem mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben finden sich in den Wochentagangaben nicht wieder, da im Wochentag Angaben zu einem nicht mobilen Tag vorhanden sind.
- **Werte mT -> Missings; Werte mT -> SYSMIS:** Vorhandene Werte zu einem mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben wurden als Missingwerte bzw. SYSMIS in die Wochentagangaben übertragen.
- **Werte nmT -> Werte des gleichen nmT:** Vorhandene Werte zu einem nicht mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben finden sich übereinstimmend als Werte zu einem nicht mobilen Tag in den Wochentagangaben wieder.
- **Werte nmT -> Missings; Werten nmT -> SYSMIS:** Vorhandene Werte zu einem nicht mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben wurden als Missingwerte bzw. SYSMIS in die Wochentagangaben übertragen.
- **Werte nmT -> Werte mT:** Vorhandene Werte zu einem nicht mobilen Tag in den Wochenprotokolltagangaben finden sich in den Wochentagangaben nicht wieder, da im Wochentag Angaben zu einem mobilen Tag vorhanden sind.
- **Missings -> Missings:** Kodierte Missingwerte in den Wochenprotokolltagangaben wurden als kodierte Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen.

Übereinstimmungen zwischen den Wochenprotokolltag- und den Wochentagangaben werden in den folgenden drei Arten der Übertragung deutlich: **Werte mT -> Werte des gleichen mT, Werte nmT -> Werte des gleichen nmT, Missings -> Missings.** Abweichungen ergeben sich bei sieben Arten der Übertragung: **Werte mT -> Missings, Werte mT -> SYSMIS, Werte mT -> Werte nmT, Werte mT -> andere Werte mT, Werte nmT -> Werte mT, Werte nmT -> Missings, Werten mT -> SYSMIS.**

In den Zellen von Tabelle A 73 bis Tabelle A 79 sind für die pro id betrachteten 21 Wochenprotokollvariablen jeweils die Häufigkeiten für die Art der Übertragung angegeben. Lesebeispiel für GESTERN und Sonntag in Tabelle A 73: Die Gruppe GESTERN war Sonntag umfasst vier Fälle. Bei id 2894 sind im Wochenprotokolltag GESTERN in den 21 betrachteten Variablen Angaben zu einem mobilen Tag vorhanden, aber im Wochentag Sonntag ist in jeder der 21 betrachteten Variablen ein Missingwert kodiert (Werte mT -> Missings). Bei den ids 2494 und 2943 sind in GESTERN in den 21 betrachteten Variablen Angaben zu einem nicht mobilen Tag vorhanden, aber im Sonntag ist in jeder der 21 betrachteten Variablen ein Missingwert kodiert (Werte nmT -> Missings). Bei id 747 sind im Wochenprotokolltag GESTERN in den 21 betrachteten Variablen Werte zu einem mobilen Tag vorhanden und in den

Sonntagangaben in den 21 Variablen die gleichen Werte zu einem mobilen Tag (Werte mT -> Werte des gleichen mT).

Tabelle A 73: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages GESTERN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

GESTERN											
WT	id	Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT	Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)	
So	2896	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
	2494, 2943		Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	
	747		Werte mT -> Werte des gleichen mT	1	1	1	1	1	1	1	
Mo	4219	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
	406, 3283		Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	
	4405		Missings -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
Di	2394, 2788,	8	Werte mT -> Missings	5	5	5	5	5	5	5	
	3929, 4156, 4229		Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	
	2081, 3546		Werte mT -> Werte des gleichen mT	1	1	1	1	1	1	1	
Mi	2512	3	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
	3394		Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
	2438		Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	1	1	1	1	1	1	1	
Do	3994	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
	2567, 2828, 3711		Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	
Fr	2445, 4422, 3651	6	Werte mT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	
	3419, 4045, 4083		Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	
Sa	3122, 3441	3	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	
	2080		Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	
$\Sigma$ Sonderfälle		32									

Tabelle A 73: Fortsetzung.

GESTERN													
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle A 74: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR2TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

WT id		Anz. Fälle	VOR2TAGEN			Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
			Art der Übertragung	WPT -> WT								
So	4219, 406	4	Werte mT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2	2
	3283		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
	4405		Missings -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
Mo	4156	8	Werte mT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
	3546, 2394,		Werte nmT -> Missings		5	5	5	5	5	5	5	5
	2788, 3929, 4229		Missings -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
	2081		Werte nmT -> SYSMIS		1	1	1	1	1	1	1	1
Di	102	3	Werte mT -> Missings		0	0	0	0	0	0	0	0
	3394, 2512		Werte nmT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2	2
	2438		Werte mT -> Werte nmT		1	1	1	1	1	1	1	1
Mi	2567, 2828,	4	Werte mT -> Missings		0	0	0	0	0	0	0	0
	3711, 3994		Werte nmT -> Missings		4	4	4	4	4	4	4	4
Do	2445, 4422, 4045	6	Werte mT -> Missings		3	3	3	3	3	3	3	3
	3419, 4083		Werte nmT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2	2
	3651		Missings -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
Fr	3122, 3441	3	Werte mT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2	2
	2080		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
Sa	2896, 2943	4	Werte mT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2	2
	2494		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1	1
	747		Werte nmT -> Werte mT		1	1	1	1	1	1	1	1
Σ Sonderfälle		32										

Tabelle A 74: Fortsetzung.

VOR2TAGEN													
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle A 75: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR3TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

			VOR3TAGEN											
WT	id	Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT			Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)		
			Werte mT -> Missings	Werte nmT -> Missings	Werte nmT -> SYSMIS									
So	2081, 2394, 2788 3546, 3929, 4156, 4229 102	8	Werte mT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
			Werte nmT -> Missings	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
			Werte nmT -> SYSMIS	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Mo		3	Werte mT -> Missings	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	3394, 2512 2438		Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Werte mT	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Di	3994 2567, 2828, 3711	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Mi	4045, 4422 2445, 3419, 3651, 4083	6	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Missings	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
Do	3122, 3441 2080	3	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Fr	2896, 2943 2494 747	4	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			Werte mT -> Werte nmT	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Sa	4219 406, 3283 4405	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
			Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
			Missings -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
$\Sigma$ Sonderfälle			32											

Tabelle A 75: Fortsetzung.

VOR3TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Tabelle A 76: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR4TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

WT id		Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT			Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
So	3394, 2512 2438	3	Werte mT -> Missings	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Werte nmT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mo	3994 2567, 2828, 3711	4	Werte mT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Di	4045, 4422 2445, 3419, 4083 3651	6	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	3	3
			Missings -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mi	2080, 3122, 3441	3	Werte mT -> Missings	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Werte nmT -> Missings	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Do	2494, 2943 2896 747	4	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Werte mT -> andere Werte mT	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fr	4219, 406 3283 4405	4	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Werte nmT -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Missings -> Missings	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sa	2788, 4229 2081, 2394, 3546, 3929, 4156 102	8	Werte mT -> Missings	2	2	2	2	2	2	2	2	2
			Werte nmT -> Missings	5	5	5	5	5	5	5	5	5
			Werte mT -> Werte des gleichen mT	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ Sonderfälle		32										

Tabelle A 76: Fortsetzung.

VOR4TAGEN													
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle A 77: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR5TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

WT id		Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT			Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
So	3994 2567, 2828, 3711	4	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings			1	1	1	1	1	1	1
Mo	4045, 4422 2445, 3419, 4083 3651	6	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings Missings -> Missings			2	2	2	2	2	2	2
Di	3122 2080, 3441	3	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings			1	1	1	1	1	1	1
Mi	2943 2494, 2896 747	4	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings Werte mT -> Werte nmT			1	1	1	1	1	1	1
Do	406 3283, 4219 4405	4	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings Missings -> Missings			1	1	1	1	1	1	1
Fr	2788, 4229 2081, 2394, 3546, 3929, 4156 102	8	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings Werte mT -> Werte des gleichen mT			2	2	2	2	2	2	2
Sa	3394, 2512 2438	3	Werte mT -> Missings Werte nmT -> Missings Werte nmT -> Werte mT			0	0	0	0	0	0	0
Σ Sonderfälle		32										

Tabelle A 77: Fortsetzung.

VOR5TAGEN													
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabelle A 78: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR6TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolltag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

			VOR6TAGEN											
WT	id	Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT			Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)		
So	2445, 4045, 4422 3419, 4083 3651	6	Werte mT -> Missings			3	3	3	3	3	3	3		
			Werte nmT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
			Missings -> Missings			1	1	1	1	1	1	1		
Mo	3122 2080, 3441	3	Werte mT -> Missings			1	1	1	1	1	1	1		
			Werte nmT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
Di	2494, 2896, 2943 747	4	Werte mT -> Missings			3	3	3	3	3	3	3		
			Werte nmT -> Missings			0	0	0	0	0	0	0		
			Werte mT -> SYSMIS			1	1	1	1	1	1	1		
Mi	406 3283, 4219 4405	4	Werte mT -> Missings			1	1	1	1	1	1	1		
			Werte nmT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
			Missings -> Missings			1	1	1	1	1	1	1		
Do	2788, 3929 2081, 2394, 3546, 4156, 4229 102	8	Werte mT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Missings			5	5	5	5	5	5	5		
			Werte nmT -> SYSMIS			1	1	1	1	1	1	1		
Fr	3394, 2512 2438	3	Werte mT -> Missings			0	0	0	0	0	0	0		
			Werte nmT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Werte des gleichen nmT			1	1	1	1	1	1	1		
Sa	2567, 3994 2828, 3711	4	Werte mT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
			Werte nmT -> Missings			2	2	2	2	2	2	2		
Σ Sonderfälle			32											

Tabelle A 78: Fortsetzung.

VOR6TAGEN														
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	

Tabelle A 79: Welle 1 Sonderfälle – Art der Übertragung der Angaben des Wochenprotokolltages VOR7TAGEN in die Wochentage (So-Sa) für die 21 betrachteten Variablen des Wochenprotokolls (WPT = Wochenprotokolntag; WT = Wochentag; mT = mobiler Tag; nmT = nicht mobiler Tag). Dargestellt sind in den Zellen die Häufigkeiten für die Art der Übertragung pro id und Wochenprotokollvariable.

			VOR7TAGEN								
WT	id	Anz. Fälle	Art der Übertragung WPT -> WT		Pkw	km	Zeit	Ziel 1 (HH)	Ziel 2 (prF)	Ziel 3 (FF)	Ziel 4 (oZ)
So	2080, 3122, 3441	3	Werte mT -> Missings		3	3	3	3	3	3	3
			Werte nmT -> Missings		0	0	0	0	0	0	0
Mo	2494, 2896, 2943	4	Werte mT -> Missings		3	3	3	3	3	3	3
	747		Werte nmT -> Missings		0	0	0	0	0	0	0
			Werte mT -> Werte nmT		1	1	1	1	1	1	1
Di	406, 4219	4	Werte mT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2
	3283		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1
	4405		Missings -> Missings		1	1	1	1	1	1	1
Mi	2081, 3546	8	Werte mT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2
	2394, 2788,		Werte nmT -> Missings		5	5	5	5	5	5	5
	3929, 4156, 4229		Werte mT -> Werte des gleichen mT		1	1	1	1	1	1	1
Do	102	3	Werte mT -> Missings		0	0	0	0	0	0	0
	3394, 2512		Werte nmT -> Missings		2	2	2	2	2	2	2
	2438		Werte mT -> Werte nmT		1	1	1	1	1	1	1
Fr	2567, 2828, 3994	4	Werte mT -> Missings		3	3	3	3	3	3	3
	3711		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1
Sa	2445, 3419,	6	Werte mT -> Missings		4	4	4	4	4	4	4
	4045, 4422		Werte nmT -> Missings		1	1	1	1	1	1	1
	4083		Missings -> Missings		1	1	1	1	1	1	1
	3651										
Σ Sonderfälle			32								

Tabelle A 79: Fortsetzung.

VOR7TAGEN													
Ziel 5 (SAA)	Ziel 6 (AZ)	Ziel 7 (UA)	Ziel 8 (Ü)	Ziel 9 (so)	Art1 (io)	Art2 (L)	Art3 (BAB)	Bed1 (tags)	Bed2 (Däm)	Bed3 (na)	Bed4 (tr)	Bed5 (Re)	Bed6 (SE)
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Es wird anhand der Arten der Übertragung in Tabelle A 73 bis Tabelle A 79 deutlich, dass am häufigsten vorhandene Angaben in den Wochenprotokolltagen als kodierte Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen wurden. Zu jedem der sieben Wochenprotokolltage zeigt sich dies einheitlich in 27 der 32 Sonderfälle. Tabelle A 80 zeigt dies für die betroffenen 27 ids über alle Wochenprotokolltage zusammengefasst: Die Wochentagzuordnungsvariablen beinhalten an sieben von sieben Tagen den Wert 9. Es wurden von den 189 Wochenprotokolltagen dieser 27 Fälle 76 Mal die Wochenprotokolltagangaben mobiler Tage und 107 Mal die Wochenprotokollangaben nicht mobiler Tag als kodierte Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen. Zu sechs Wochenprotokolltagen lagen keine Angaben dieser BF17-Teilnehmer vor, was als solches auch aus den in die Wochentagangaben übertragenen kodierten Missingwerten hervorgeht.

Ein weiterer Fall (id 4405) wies ebenfalls in allen Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen den Wert 9 auf (siehe Tabelle A 72). Alle Wochenprotokolltagangaben in den 21 Variablen zeigen durch die kodierten Missingwerte fehlende Angaben dieses BF17-Teilnehmers an, was übereinstimmend anhand kodierter Missingwerte auch aus den dazugehörigen Wochentagangaben hervorgeht (pro Wochenprotokolltag: siehe Tabelle A 73 bis Tabelle A 79). Tabelle A 80 stellt dies für id 4405 über alle Wochenprotokolltage zusammengefasst dar.

Tabelle A 80: Welle 1 Sonderfälle (28/32) – Zusammenfassung der in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen verwendeten Kodes und der Häufigkeit des Vorkommens der in dieser Gruppe auftretenden drei Arten der Übertragung der Wochenprotokollangaben in die Wochentagangaben über alle Wochenprotokolltage (GESTERN bis VOR7TAGEN, n= 196 Tage).

<b>id</b>	<b>Kode in der Wochentagzuordnungsvariable</b>	<b>Art der Übertragung: WPT -&gt; WT</b>	<b>Σ GESTERN bis VOR7TAGEN</b>
2080, 2081, 2394, 2445, 2494, 2512, 2567, 2788, 2828, 2896, 2943, 3122, 3283, 3394, 3419, 3441, 3546, 3651, 3711, 3929, 3994, 4045, 4083, 4156, 4219, 4229, 4422	an 7/7 Tagen Wert 9 (siehe in Tabelle A 72 die ersten 27 Einträge von Welle 1)	Werte mT -> Missings	76
		Werte nmT -> Missings	107
		Missings -> Missings	6
4405	an 7/7 Tagen Wert 9 (siehe Tabelle A 72)	Missings -> Missings	7

Tabelle A 81: Welle 1 Sonderfälle (29 und 30/32) – Zusammenfassung der in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen verwendeten Kodes und der Häufigkeit des Vorkommens der in dieser Gruppe auftretenden vier Arten der Übertragung der Wochenprotokollangaben in die Wochentagangaben über alle Wochenprotokolltage (GESTERN bis VOR7TAGEN, n= 14 Tage).

<b>id</b>	<b>Kode in der Wochentagzuordnungsvariable</b>	<b>Art der Übertragung: WPT -&gt; WT</b>	<b>Σ GESTERN bis VOR7TAGEN</b>
406	an 6/7 Tagen Wochentag (siehe Tabelle A 72)	Werte mT -> Missings	5
		Werte nmT -> Missings	1
102	an 1/7 Tagen Wert 9 (siehe Tabelle A 72)	Werte nmT -> Missings	1
		Werte mT -> Werte des gleichen mT	4
	an 3/7 Tagen Wert 9 (siehe Tabelle A 72)	Werte nmT -> SYSMIS	3

Für die verbleibenden vier der 32 Sonderfälle lassen sich die Ergebnisse der Überprüfung in zwei Gruppen darstellen. Tabelle A 81 fasst hierzu für die erste Gruppe die Kodes in den Wochentagzuordnungsvariablen und die Arten der Übertragung für id 102 und 406 zusammen: Beide ids haben in den meisten Wochentagzuordnungsvariablen Wochentagwerte kodiert und nur an drei Tagen bzw. einem Tag den Wert 9 (id 102: vor2tag, vor3tag, vor6tag; id 406: nur gestern). Die Übertragung der Werte der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben erfolgte in beiden Fällen jedoch deutlich unterschiedlich. Bei id 406 wurden trotz kodierter Wochentagwerte in den Wochentagzuordnungsvariablen die vorhandenen Angaben zu mobilen und nicht mobilen Tagen aller sieben Wochenprotokolltage als kodierte Missingwerte in die Wochentage übertragen. Bei id 102 wurden bei den vier kodierten Wochentagwerten in den Wochentagzuordnungsvariablen alle vorhandenen Wochenprotokolltagangaben (mobile Tage) so wie sie waren übereinstimmend in die Wochentagangaben übertragen. Für die drei Tage mit dem Wert 9 in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen wurden bei id 102 alle Wochenprotokolltagangaben (nicht mobile Tage) nicht in die dazugehörigen Wochentagangaben übertragen. Dort finden sich leere Zellen.

Tabelle A 82: Sonderfälle id 747 und 2438 in Welle 1 – Werte in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen beider Variablengruppen.

Variablengruppe 1								
<b>id</b>	<b>dat_gestern</b>	<b>gestern</b>	<b>vor2tag</b>	<b>vor3tag</b>	<b>vor4tag</b>	<b>vor5tag</b>	<b>vor6tag</b>	<b>vor7tag</b>
747	18.11.2007 (So)	Mi	Mo	So	Sa	Fr	Do	Mi
2438	26.12.2007 (Mi)	So	Sa	Fr	Do	Mi	Di	Mo
Variablengruppe 2								
<b>id</b>	<b>dat_gestern</b>	<b>gestern_WoTag</b>	<b>vor2_WoTag</b>	<b>vor3_WoTag</b>	<b>vor4_WoTag</b>	<b>vor5_WoTag</b>	<b>vor6_WoTag</b>	<b>vor7_WoTag</b>
747	18.11.2007 (So)	So	Sa	Fr	Do	Mi	Di	Mo
2438	26.12.2007 (Mi)	Mi	Di	Mo	So	Sa	Fr	Do

Für die zweite Gruppe (id 747 und 2438) – die letzten 2 der 32 Sonderfälle von Welle 1 – ließ sich das Ausmaß der Nichtübereinstimmung der Daten in den Wochenprotokolltag- und Wochentagangaben nicht eindeutig bestimmen:

Während es im Datensatz der Gesamtstichprobe der PE des BF17 zu Welle 2, 3 und 4 jeweils nur eine Gruppe von Wochentagzuordnungsvariablen gibt (Welle 2: g\_gestern, g\_vor2tag, ..., g\_vor7tag; Welle 3: h\_gestern, h\_vor2tag, ..., h\_vor7tag; Welle 4: i\_gestern, i\_vor2tag, ..., i\_vor7tag), gibt es bei Welle 1 zwei Variablengruppen zur Kodierung der Wochentage des Wochenprotokolltages:

Variablengruppe 1: gestern, vor2tag, ..., vor7tag

Variablengruppe 2: gestern\_WoTag, vor2\_WoTag, ..., vor7\_WoTag.

Wie aus Tabelle A 82 hervorgeht stehen bei id 747 und 2438 in beiden Variablengruppen unterschiedliche Angaben, d.h. je nach Variablengruppe werden den einzelnen Wochenprotokolltagen verschiedene Wochentage zugeordnet. Dabei stimmt in beiden Fällen nur in Variablengruppe 2 das für gestern kodierte Datum (dat\_gestern) mit dem in der Wochentagzuordnungsvariable kodierten Wochentag für gestern (gestern\_WoTag) überein.

Tabelle A 83: Welle 1 Sonderfälle (31 und 32/32) – Zusammenfassung der in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen verwendeten Kodes (nach Variablengruppe 2) und der Häufigkeit des Vorkommens der in dieser Gruppe auftretenden Arten der Übertragung der Wochenprotokollangaben in die Wochentagangaben über alle Wochenprotokolltage (GESTERN bis VOR7TAGEN, n= 14 Tage).

<b>id</b>	<b>Kode in der Wochentagzuordnungsvariable</b>	<b>Art der Übertragung: WPT -&gt; WT</b>	<b><math>\Sigma</math> GESTERN bis VOR7TAGEN</b>
747	an 7/7 Tagen Wochentag (siehe Tabelle A 82: Variablengruppe 2)	Werte mT -> Werte des gleichen mT	1
		Werte nmT -> Werte mT	1
		Werte mT -> Werte nmT	3
		Werte mT -> Werte anderer mT	1
		Werte mT -> SYSMIS	1
2438	an 7/7 Tagen Wochentag (siehe Tabelle A 82: Variablengruppe 2)	Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	3
		Werte mT -> Werte nmT	2
		Werte nmT -> Werte mT	2

Tabelle A 84: Welle 1 Sonderfälle (31 und 32/32) – Zusammenfassung der in den Wochenprotokolltagzuordnungsvariablen verwendeten Kodes (nach Variablengruppe 1) und der Häufigkeit des Vorkommens der in dieser Gruppe auftretenden Arten der Übertragung der Wochenprotokollangaben in die Wochentagangaben über alle Wochenprotokolltage (GESTERN bis VOR7TAGEN, n= 14 Tage).

<b>id</b>	<b>Kode in der Wochentagzuordnungsvariable</b>	<b>Art der Übertragung: WPT -&gt; WT</b>	<b><math>\Sigma</math> GESTERN bis VOR7TAGEN</b>
747	an 7/7 Tagen Wochentag (siehe Tabelle A 82: Variablengruppe 1)	Werte mT -> Werte des gleichen mT	4
		Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	2
		Werte mT -> SYMIS	1
2438	an 7/7 Tagen Wochentag (siehe Tabelle A 82: Variablengruppe 1)	Werte mT -> Werte des gleichen mT	2
		Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	5

Tabelle A 83 zeigt für die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen nach Variablengruppe 2 die für beide ids gefundenen Arten der Übertragung der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben. Mit dieser Version der Wochentagzuordnung findet sich bei id 747 ein Tag, an dem die Angaben von Wochenprotokolltag und Wochentag übereinstimmen. An den anderen sechs Tagen stimmen die Angaben nicht überein. Bei id 2438 stimmen die Angaben an drei Tagen überein und an vier Tagen nicht.

Tabelle A 84 zeigt für die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen nach Variablengruppe 1 die für beide ids gefundenen Arten der Übertragung der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben. Während mit dieser Zuordnung der Wochentage bei id 2438 die Angaben an allen sieben Tagen übereinstimmen, stimmen die Angaben bei id 747 nur an sechs Tagen überein. An einem Tag wurden die vorhandenen Angaben zu einem mobilen Tag nicht in die Wochentagangaben übertragen – in den Wochentagangaben finden sich leere Zellen.

Mit der Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen nach Variablengruppe 1 ergeben sich also mehr Übereinstimmungen zwischen den Wochenprotokolltag- und den

Wochentagangaben. Die sich anhand der Datumsvariable (dat\_gestern) ergebenden Wochentage stimmen – im Gegensatz dazu – aber nicht mit den in Variablengruppe 2 kodierten Wochentagen überein, sondern nur mit den in Variablengruppe 1 kodierten.

Betrachtet man die Zuordnungsproblematik der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen für alle 38 beschriebenen Sonderfälle der Wellen 1 bis 4 aus der Perspektive desjenigen, der die Daten der Gesamtstichprobe der PE des BF17 damals aufbereitet hat, zeigt sich Folgendes: Im Zuge der Datenaufbereitung ergaben sich in jeder Welle Fälle, bei denen die Zuordnung der Wochenprotokollangaben zu allen oder einzelnen Wochentagen nicht eindeutig war. Dies verdeutlichen zum einen die kodierten Missingwerte und leeren Zellen in den Wochentagzuordnungsvariablen, zum zweiten aber vor allem die vielen Kodierungen des Wertes 9 (wie dargestellt in Tabelle A 72). Dessen Label "Fragebogen an mehreren Tagen nicht ausgefüllt" weist deutlich auf Probleme mit der eindeutigen Zuordnung von Wochenprotokolltagen zu Wochentagen hin. Wenn der Fragenbogen – der sehr viel mehr Angaben als nur die zum Wochenprotokoll umfasste – an einem Tag ausgefüllt wurde, dann ist für gestern, vor 2 Tagen, ..., vor 7 Tagen eindeutig, welche Wochentage das waren. Wenn der Fragebogen an mindestens zwei Tagen ausgefüllt wurde dann ist nicht mehr eindeutig auf welchen Tag genau sich die gemachten Angaben zum Wochenprotokoll beziehen (z.B. gehören die Angaben zu gestern zum ersten Ausfülldatum oder zum zweiten Ausfülldatum?). Da aber die Wochentagangaben ausgewertet werden sollen, ist die Eindeutigkeit der Zuordnung der Wochenprotokollangaben zu den Wochentagen essentiell.

Entsprechend wäre es plausibel anzunehmen, dass zur Vermeidung von potentiell falschen Zuordnungen von Wochentagen die Daten der nicht eindeutigen Fälle so behandelt wurden als wenn man von diesen BF17-Teilnehmern keine Angaben bekommen hätte. Das würde auch die vielen einheitlichen Übertragungen von vorhandenen Wochenprotokolltagangaben als Missingwerte in die Wochentagangaben erklären – wie sie in Welle 1 bei den 27 Fällen auftrat, die in allen Wochentagzuordnungsvariablen den Wert 9 aufweisen. Was dies jedoch nur in Teilen erklären würde, ist das nicht einheitliche Vorgehen bei den Fällen, die nicht in allen Wochentagzuordnungsvariablen 9 oder SYMIS oder Missingwerte aufweisen, sondern nur in einigen.

Es ist zu vermuten, dass bei der damaligen Datenaufbereitung entsprechend Regeln für den Umgang mit den Sonderfällen aufgestellt wurden, zum Beispiel:

Wenn sich keinem der sieben Wochenprotokolltage ein Wochentag eindeutig zuordnen lässt, dann werden alle Wochenprotokolltagangaben dieser Fälle wie fehlende Angaben behandelt und entsprechend immer als Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen.

Wenn sich nur einzelne Wochenprotokolltage eindeutig einzelnen Wochentagen zuordnen lassen, dann werden die Angaben dieser Wochenprotokolltage so wie sie sind in die Wochentage übertragen. Bei den verbleibenden Wochenprotokolltagen, die sich nicht eindeutig zuordnen lassen, werden alle Wochenprotokolltagangaben dieser Fälle wie fehlende Angaben behandelt und entsprechend immer als Missingwerte in die Wochentagangaben übertragen.

Bezüglich solcher möglicher Regeln wurde der damalige Forschungsnehmer der PE des BF17 (IFeS) kontaktiert (W. Funk, persönliche Kommunikation, 17.09.2018) und nachgefragt, ob es noch eine Dokumentation dieser Regeln (z.B. Syntax) gäbe, um das für die Sonderfälle nachzuvollziehen. Dies ist jedoch aktuell nicht mehr nachvollziehbar (W. Funk, persönliche Kommunikation, 02.10.2018): So hat der Mitarbeiter, der diese Datenaufbereitung durchführte, bereits vor Jahren das Institut verlassen. Daraus, dass die Datenerhebung bereits zehn Jahre zurückliegt, resultiert zusätzlich eine Informationsasymmetrie zwischen mir (der Autorin dieser Dissertation) – die sich aktuell sehr intensiv mit dem komplexen Datensatz der PE des BF17 beschäftigt, und dem angeschriebenen Ansprechpartner, der sich in dieser Tiefe vor etwa zehn Jahren intensiv mit den Daten beschäftigt hat. So lassen sich die von mir ver-

muteten Regeln für die teilweise übereinstimmenden und teilweise nicht übereinstimmenden Angaben in den Wochenprotokolltag- und den Wochentagangaben der vorne beschriebenen 38 Sonderfälle zwar plausibel vermuten, aber nicht bestätigen.

### 1.18.6 Fazit

Für die im Rahmen der vorliegenden Dissertation durchgeführte Sekundäranalyse an den Daten der PE des BF17 wurde die ihr zugrundeliegende Datenbasis der Wochenprotokollvariablen geprüft. Die Überprüfung betraf die Übertragung der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben für die betrachtete Teilstichprobe der 613 BF17-Teilnehmer aller vier Befragungswellen.

In Bezug auf die in der Sekundäranalyse ausgewerteten 21 Wochenprotokollvariablen ergab die Überprüfung in den Wellen 1 bis 3 jeweils eine Übereinstimmung der Wochenprotokolltag- mit den Wochentagangaben für alle 21 betrachteten Variablen. Für die Daten der Welle 4 ergab die Überprüfung eine entsprechende Übereinstimmung nur für 20 der 21 Variablen. Es konnte gezeigt werden, dass die in Welle 4 bei den Auswertungen zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" gefundenen Datenunstimmigkeiten auf Fehlern bei der Übertragung der Wochenprotokolltagangaben GESTERN in die Wochentagangaben (So-Sa) zurückgehen. Da also die Angaben zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" teilweise falsch von den Wochenprotokolltagen in die Wochentage übertragen wurden, sollten die Daten zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" der Welle 4 nicht in der Sekundäranalyse berücksichtigt werden. Entsprechend wurden nach der Überprüfung die Auswertungen zu den Fahrtzielen erneut durchgeführt – unter Ausschluss der Angaben zum Fahrtziel "Haushaltserledigungen" in Welle 4. Das dazugehörige Kapitel 3.6.4 wurde entsprechend aktualisiert und damit sind die dort berichteten Ergebnisse nicht von diesen Übertragungsfehlern beeinflusst.

Die Überprüfung führte weiterhin zur Identifikation von 38 personenbezogenen Sonderfällen, deren Wochenprotokolltagangaben häufig nicht so wie sie von den BF17-Teilnehmern angegeben wurden, sondern abweichend in die Wochentagangaben übertragen wurden. Als möglicher Grund für die geänderten Angaben wurden Probleme mit der eindeutigen Zuordnung der Wochenprotokolltage zu Wochentagen aufgezeigt. Es wurde vermutet, dass aus der Sicht des damaligen Datenaufbereiters aufgrund dieser Zuordnungsprobleme Regeln zum Umgang mit diesen Sonderfällen bei der Übertragung der Angaben der Wochenprotokolltage in die Wochentage aufgestellt und angewendet wurden. Das Aufstellen solcher Regeln lässt sich plausibel annehmen, konnte aber weder anhand des Datensatzes noch durch Rückfrage beim damaligen Datenaufbereiter im Einzelnen bestätigt werden.

Was bedeutet unter dieser Unsicherheit die Berücksichtigung der teilweise übereinstimmenden und teilweise nicht übereinstimmenden Angaben dieser 38 Sonderfälle in der Sekundäranalyse für die im Rahmen von Kapitel 3 berichten Ergebnisse? Da sowohl Angaben für einige ids immer einheitlich in einer Berichtswoche geändert wurden als auch in Abhängigkeit von den vorhandenen Wochentagkodierungen in den Wochentagzuordnungsvariablen Angaben nur teilweise pro Person in einer Berichtswoche geändert wurden, lässt sich diese Frage nicht nur auf der Personenebene für einzelne oder Gruppen von ids beantworten. Es muss dazu auch auf die Wochentagebene eingegangen werden. Die Daten zu jeweils 7 Tagen einer Berichtswoche von 38 Sonderfällen beziehen sich auf insgesamt 266 Wochentage. Je nach Art der Übertragung der Wochenprotokolltagangaben in die Wochentagangaben ergeben sich hier vier unterschiedliche Bedeutungen für die berichteten Ergebnisse.

Tabelle A 85 fasst auf der Wochentagebene die Bedeutung der Ergebnisse der Überprüfung für die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse für die Fälle zusammen, in denen vorhandene Wochenprotokolltagangaben immer als Missingwerte oder SYSMIS in die Wochentagangaben übertragen wurden. Dies betrifft den Großteil der fraglichen 266 Wochentage, nämlich

201 dieser Wochentage. Lesebeispiel für id 4227: id 4227 – als ein Fall aus Welle 2 – hatte in den Wochentagzuordnungsvariablen 1 Mal keinen Wochentag kodiert, was dazu führte, dass die Angaben zu einem nicht mobilen Tag dieses Wochenprotokolltages nicht in die Wochentagvariablen übertragen wurden (SYSMIS) und damit nicht übereinstimmen. Wenn die Zuordnung doch eindeutig möglich gewesen wäre, dann wären die vorhandenen Angaben zu 1 Wochentag in der Auswertung der Sekundäranalyse nicht berücksichtigt worden.

Falls also für die insgesamt 201 Wochentage der in Tabelle A 85 dargestellten Fälle die vorhandenen Daten fälschlicherweise als Missingwerte oder SYSMIS übertragen wurden, würden die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse auf nicht vollständigen Daten basieren. So wären zu 201 zusätzlichen Wochentagen Angaben vorhanden gewesen, und es hätten v.a. für die berechneten Varianzanalysen mehr Daten zur Verfügung gestanden. Sofern hier tatsächlich die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu Wochentagen nicht möglich war und deswegen alle vorhandenen Wochenprotokollangaben zur Vermeidung falscher Zuordnungen immer als Missingwerte oder SYSMIS in die Wochentagangaben übertragen wurden, basieren die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse auf korrekten Daten. Mit dieser Datenlage (viele fehlende Werte, v.a. in Welle 1) wurden alle Analysen der Sekundäranalyse gerechnet.

Tabelle A 85: Bedeutung der Ergebnisse der Überprüfung für die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse für die Fälle, in denen vorhandene Wochenprotokolltagangaben immer als Missingwerte oder SYSMIS in die Wochentagangaben übertragen wurden (W = Welle; id Anz. = Anzahl ids; WTZV = Wochentagzuordnungsvariable; WT = Wochentag zugeordnet in WTZV; kein WT = kein Wochentag zugeordnet in WTZV; Art Anz. = Anzahl dieser Art der Übertragung; Art Ü. = stimmen die WPT und die WT Angaben überein? ja/nein; SA = Sekundäranalyse, mT = mobiler Tag, nmT = nicht mobiler Tag).

W	id		WTZV		Übertragung: Werte WPT -> Werte WT				Bedeutung für Ergebnisse SA: wenn Zuordnung möglich gewesen wäre, dann...
	nr	Anz.	WT	kein WT	Art	Anz.	Ü		
2	2637	1	3	Werte mT -> Missings	3	nein	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 7 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 1 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 183 WT
				Werte nmT -> Missings	3	nein			
				Werte nmT -> Missings	1	nein			
1	4227*	1	1	Werte nmT -> SYSMIS	1	nein	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 7 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 3 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 201 WT
				Werte mT -> Missings	76	nein			
				Werte nmT -> Missings	107	nein			
	406	1	5	Werte mT -> Missings	5	nein	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 7 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 3 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 201 WT
				Werte nmT -> Missings	1	nein			
				Werte nmT -> Missings	1	nein			
	102**	1	3	Werte nmT -> SYSMIS	3	nein	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 3 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 201 WT	... Nichtberücksichtigung vorhandener Angaben an 201 WT
					201				

a betrifft 183 Wochentage von den folgenden 27 ids: 2080; 2081; 2394; 2445; 2494; 2512; 2567; 2788; 2828; 2896; 2943; 3122; 3283; 3394; 3419; 3441; 3546; 3651; 3711; 3929; 3994; 4045; 4083; 4156; 4219; 4229; 4422

\* für die anderen sechs Wochentage von id 4227 siehe Tabelle A 87

\*\* für die anderen vier Wochentage von id 102 siehe Tabelle A 87

Tabelle A 86 fasst auf der Wochentagebene die Fälle zusammen, in denen fehlende Angaben in den Wochenprotokollvariablen immer als fehlende Angaben in die Wochentagvariablen übertragen wurden. Lesebeispiel für id 63: id 63 – als ein Fall aus Welle 4 – hatte in den Wochentagzuordnungsvariablen 4 Mal keinen Wochentag kodiert. Zusätzlich hatte id 63 keine Angaben zu diesen vier Wochenprotokolltagen gemacht, was auch die leeren Zellen in

den Wochentagvariablen übereinstimmend widerspiegeln. Dies hat für die Ergebnisse der Sekundäranalyse keine Bedeutung, da in diesen Fällen keine Angaben vorhanden waren.

Solche Übertragungen fehlender Angaben traten an 38 der fraglichen 266 Wochentage auf (siehe Tabelle A 86). Die Ergebnisdarstellung in Kapitel 3.6 ist davon nicht beeinflusst, da sich die Auswertungen auf die vorhanden und nicht auf die fehlende Angaben konzentrieren.

Tabelle A 86: Bedeutung der Ergebnisse der Überprüfung für die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse für die Fälle, in denen fehlende Angaben in den Wochenprotokolltagvariablen immer als fehlende Angaben in die Wochentagvariablen übertragen wurden (für eine Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle A 85).

W	id		WTZV		Übertragung: Werte WPT -> Werte WT			Bedeutung für Ergebnisse SA
	nr	Anz.	WT	kein WT	Art	Anz.	Ü	
4	63*	1	4		Missings -> SYSMIS	4	ja	keine, da in diesen Fällen keine Angaben vorhanden waren
	4405	1	7		Missings -> Missings	7	ja	
3	453	1	7		SYSMIS -> Missings	7	ja	keine, da in diesen Fällen keine Angaben vorhanden waren
	2457	1	7		SYSMIS -> Missings	7	ja	
1	a	27	6		Missings -> Missings	6	ja	keine Bedeutung an 38 WT
	4405	1	7		Missings -> Missings	7	ja	
Σ		>5	38			38		

\* für die anderen drei Wochentage von id 63 siehe Tabelle A 87

a bei den 27 ids dieser Gruppe an Fällen (2080; 2081; 2394; 2445; 2494; 2512; 2567; 2788; 2828; 2896; 2943; 3122; 3283; 3394; 3419; 3441; 3546; 3651; 3711; 3929; 3994; 4045; 4083; 4156; 4219; 4229; 4422) lagen zu sechs Wochentagen dieser Gruppe keine Angaben vor. Zusammen mit den 183 Wochentagen in Tabelle A 85 ergeben diese 6 Wochentage die insgesamten 189 Wochentage dieser Gruppe.

Tabelle A 87: Bedeutung der Ergebnisse der Überprüfung für die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse für die Fälle, in denen die vorhandenen Angaben in den Wochenprotokolltagvariablen immer korrekt in die Wochentagvariablen übertragen wurden (für eine Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle A 85).

W	id		WTZV		Übertragung: Werte WPT -> Werte WT			Bedeutung für Ergebnisse SA: wenn Zuordnung nicht korrekt wäre, dann ...
	nr	Anz.	WT	kein WT	Art	Anz.	Ü	
4	63*	1	3		Werte mT -> Werte des gleichen mT	3	ja	... Berücksichtigung falsch zugeordneter Angaben an 3 WT
2	4227**	1	2		Werte mT -> Werte des gleichen mT	2	ja	... Berücksichtigung falsch zugeordneter Angaben an 6 WT
				4	Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	4	ja	
1	102***	1	4		Werte mT -> Werte des gleichen mT	4	ja	... Berücksichtigung falsch zugeordneter Angaben an 4 WT
Σ		3	13	0		13		Berücksichtigung falsch zugeordneter Angaben an 13 WT

\* für die anderen vier Wochentage von id 63 siehe Tabelle A 86

\*\* für den anderen einen Wochentag von id 4227 siehe Tabelle A 85

\*\*\* für die anderen drei Wochentage von id 102 siehe Tabelle A 85

Tabelle A 87 fasst auf der Wochentagebene die Fälle zusammen, in denen die vorhandenen Angaben in den Wochenprotokollvariablen immer übereinstimmend in die Wochentagvariab-

len übertragen wurden. Lesebeispiel für id 63: id 63 – als ein Fall aus Welle 1 – hatte in den Wochentagzuordnungsvariablen 3 Mal einen Wochentag kodiert, was dazu führte, dass die Wochenprotokollangaben dieser drei mobilen Tagen übereinstimmend in drei Wochentagvariablen übertragen wurden. Wenn die Zuordnung dieser drei Wochentage zu den drei Wochenprotokolltagen nicht korrekt wäre, dann wären in der Auswertung der Sekundäranalyse falsch zugeordnete Angaben zu 3 Wochentagen berücksichtigt worden. Wie Tabelle A 87 auch zeigt betrifft dies 13 der fraglichen 266 Wochentage. Wenn also die Zuordnung der Wochentage zu den Wochenprotokolltagen in diesen Fällen nicht korrekt wäre, dann wären in der Sekundäranalyse falsch zugeordnete Angaben zu 13 Wochentagen berücksichtigt worden. Da alle drei ids (Welle 1: 102; Welle 2: 4227; Welle 4: 63) zusätzlich auch Wochenprotokollangaben hatten, die in die Wochentage als Missingwert oder SYSMIS übertragen wurden (siehe Tabelle A 85 und Tabelle A 86), wären diese fälschlichen Angaben nur in der varianzanalytischen Auswertung der Fahrleistung und der Fahrzeit nicht berücksichtigt, da hier pro Person nur vollständige Angaben zu allen Wochentagen und Wellen eingingen. In allen anderen berichteten Ergebnissen wären sie beinhaltet. Sofern tatsächlich die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu Wochentagen möglich war und deswegen alle vorhandenen Wochenprotokollangaben immer übereinstimmend in die Wochentagangaben übertragen wurden, basieren die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse auf korrekten Daten.

Tabelle A 88: Bedeutung der Ergebnisse der Überprüfung für die in Kapitel 3.6 berichteten Ergebnisse für die Fälle, in denen sich die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen nicht eindeutig aufklären ließ (für eine Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle A 85).

W	id		WTZV		Übertragung: Werte WPT -> Werte WT				Bedeutung für Ergebnisse SA
	nr	Anz.	WT	kein WT	Art	Anz.	Ü		
1	747	1	7		nach Variablengruppe 1: Werte mT -> Werte des gleichen mT	4	ja		
					Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	2	ja		
					Werte mT -> SYMIS	1	nein		
					nach Variablengruppe 2: Werte mT -> Werte des gleichen mT	1	ja		
					Werte nmT -> Werte mT	1	nein		
					Werte mT -> Werte nmT	3	nein		
					Werte mT -> andere Werte mT	1	nein		
					Werte mT -> SYMIS	1	nein		
	2438	1	7		nach Variablengruppe 1: Werte mT -> Werte des gleichen mT	2	ja		
					Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	5	ja		
					nach Variablengruppe 2: Werte nmT -> Werte des gleichen nmT	3	ja		
					Werte mT -> Werte nmT	2	nein		
					Werte nmT -> Werte mT	2	nein		
Σ		2	14	0	Variablengruppe 1: Variablengruppe 2:	14			im ungünstigsten Fall Berücksichtigung falsch zugeordneter Angaben an 14 WT
						14			

Schließlich fasst Tabelle A 88 auf der Wochentagebene die zwei Fälle (Welle 1: id 747 und 2438) zusammen, in denen sich die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen nicht eindeutig aufklären ließ. Dies betrifft 14 der fraglichen 266 Wochentage. Die Überprüfung der Angaben dieser beiden Fälle wurde aufgrund der zwei unterschiedlichen Variablengruppen der Wochentagzuordnungsvariablen zweifach vorgenommen. Während sich bei id 2438 zumindest in einer der beiden Überprüfungen zu allen 7 Tagen Übereinstimmungen zeigten, ergaben sich bei id 747 in keiner der beiden Überprüfungen Übereinstimmungen zu allen 7 Tagen. Damit ist davon auszugehen, dass bestenfalls nur an 1 Wochentag falsch zugeordnete Daten berücksichtigt sind (id 747), im ungünstigsten Fall aber bei beiden ids falsch zugeordnete Daten an je 7 Tagen berücksichtigt sind.

Zusammenfassend lässt sich für die in Kapitel 3.6 dargestellten Ergebnisse der Sekundäranalyse festhalten:

Diese sind nicht beeinflusst von den im Datensatz vorhandenen Übertragungsfehlern beim Fahrziel „Haushaltserledigungen“ in Welle 4, da die Angaben zu diesem Fahrziel schließlich bei der Auswertung ausgeschlossen wurden. In Bezug auf die betrachteten Wochenprotokollvariablen beruhen die in der Sekundäranalyse berichteten Ergebnisse aller vier Wellen auf 100% stimmigen Daten, nur sind in Welle 4 lediglich 20 der 21 betrachteten Wochenprotokollvariablen in der Ergebnisdarstellung berücksichtigt.

Die Daten der 38 identifizierten Sonderfälle flossen mit Angaben zu 266 Wochentagen in die Auswertungen zu den in Kapitel 3.6 dargestellten Ergebnissen ein und betreffen alle vier Wellen, hauptsächlich jedoch Welle 1. Diese 266 Wochentage stellen einen Anteil von 1.6 % der in der Auswertung berücksichtigten Wochentage der gesamten Teilstichprobe dar (613 BF17-Teilnehmer x 7 Wochentage x 4 Wellen = 17'164 Wochentage insgesamt).

In Welle 4 stimmen die Wochenprotokolltag- und die Wochentagangaben von 611 BF17-Teilnehmern der betrachteten Teilstichprobe zu 100 % überein. Bei einem der zwei Sonderfälle (id 4405) fehlten alle Angaben und beeinflussen damit die vorne berichteten Ergebnisse der Sekundäranalyse nicht. Beim zweiten Sonderfall (id 63) besteht eine Unsicherheit, ob die von diesem BF17-Teilnehmer stammenden Werte zu drei Wochentagen richtig zugeordnet wurden. Da es sich hierbei aber nur um die Angaben eines Falls von 613 Fällen zu drei Wochentagen von 4'291 Wochentagen handelt, wäre bei falscher Zuordnung nicht von einer bedeutungsvollen Verfälschung der dargestellten Ergebnisse auszugehen.

Auch in Welle 3 stimmen die Wochenprotokolltag- und die Wochentagangaben von 611 BF17-Teilnehmern der betrachteten Teilstichprobe zu 100 % überein. Bei zwei Sonderfällen (id 453, 2457) fehlten alle Angaben und beeinflussen damit die Ergebnisse der Sekundäranalyse nicht.

Ebenso stimmen in Welle 2 die Wochenprotokolltag- und die Wochentagangaben von 611 BF17-Teilnehmern der betrachteten Teilstichprobe zu 100 % überein. Bei zwei Sonderfällen besteht eine Unsicherheit bei der Zuordnung der Wochentage zu den Wochenprotokolltagen. Hier könnten aufgrund dessen in einem Fall (id 2637) vorhandene Wochenprotokolltagangaben – da sie als kodierte Missingwerte in die 7 Wochentage übertragen wurden – nicht in den Auswertungen der Sekundäranalyse berücksichtigt worden sein. Im zweiten Fall (id 4227) könnten Angaben zu sechs Wochenprotokolltagen den falschen Wochentagen zugeordnet sein. Da aber die Daten mehrerer Hundert BF17-Teilnehmer in die Analysen eingingen, ist nicht davon auszugehen, dass im Fall von id 2637 die zusätzlichen Angaben einer Person die berichteten Ergebnisse wesentlich verändern würden und im Fall von id 4227 die möglichen falsch zugeordneten Daten von einer Person die berichteten Ergebnisse wesentlich verfälschen würden.

In Welle 1 stimmen die Wochenprotokolltag- und die Wochentagangaben von 581 BF17-Teilnehmern der betrachteten Teilstichprobe zu 100 % überein. Es wurden 32 Sonderfälle

identifiziert, bei denen eine Unsicherheit bei der Zuordnung der Wochentage zu den Wochenprotokolltagen besteht. Es könnten aufgrund dessen bei 27 BF17-Teilnehmern (wie dargestellt in Tabelle A 85) vorhandene Wochenprotokolltagangaben – da sie als kodierte Missingwerte in die 7 Wochentage übertragen wurden – nicht in den Auswertungen der Sekundäranalyse berücksichtigt worden sein. Da sich die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen in diesen Fällen – damals im Rahmen des Projektes zu PE des BF17 nicht klären liess – und dies auch heute für die Sekundäranalyse nicht mehr möglich ist, ist es sinnvoller, – v.a. unter dem Gesichtspunkt einer Auswertung von Fahrleistungs- und Fahrzeitangaben über die einzelnen Wochentage – diese Angaben nicht zu berücksichtigen, was getan wurde. In einem weiteren Fall (id 4405) fehlten alle Angaben und beeinflussen damit die Ergebnisse der Sekundäranalyse nicht. In vier weiteren Fällen (102, 406, 747, 2438) wurden teilweise Wochenprotokolltagangaben so wie sie waren übereinstimmend in einzelne Wochentage übertragen, teilweise aber auch als Missingwerte oder leere Zellen. Bei zwei dieser Fälle (id 747, 2438) ist die Zuordnung der Wochenprotokolltage zu den Wochentagen gänzlich ungeklärt. Obwohl es sich schlimmstenfalls um fälschlicherweise fehlende oder gar um falsch zugeordnete Angaben von vier unter 613 BF17-Teilnehmern mit Angaben zu 28 aus 4'291 Wochentagen handelt, ist aufgrund der Größe der Teilstichprobe nicht von einer bedeutungsvollen Verfälschung der dargestellten Ergebnisse auszugehen.

## 1.19 Fahrtziele – Ergebnisse der Varianzanalysen

Tabelle A 89: Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrtziel private Fahrt – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	3.556	2.958	1.156	0.325	0.002
Fehler (Welle)	1'875.944	1'804.260	1.040		

Tabelle A 90: Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrtziel Haushaltserledigungen – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle (ohne Berücksichtigung von Welle 4).

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	3.091	2	1.833	0.160	0.003
Fehler (Welle)	1'028.909	1220	0.843		

Tabelle A 91: Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrtziel Schule, Ausbildungs-, Arbeitsplatz – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	48.018	2.880	16.179	0.000	0.026
Fehler (Welle)	1'810.482	1'756.497	1.031		

Tabelle A 92: Summe der Anzahl der Tage pro Berichtswoche mit Fahrtziel Freizeitfahrt – Ergebnisse der einfaktoriellen ANOVA mit Messwiederholung auf dem Faktor Welle.

Q.d.V.	QS	df	F	p	partielles Eta-Quadrat
Welle	12.944	2.957	6.949	0.000	0.011
Fehler (Welle)	1'136.306	1'804.034	0.630		

## 1.20 Tägliche Fahrleistung pro Fahrtziel und Welle: Deskriptive Angaben

Tabelle A 93: Tägliche Fahrleistung für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel Urlaub, Ausflug, Welle 1 und 2 – Deskriptive Angaben.

	Welle 1					Welle 2				
	HH	prF	FF	SAA	UA	HH	prF	FF	SAA	UA
N	573	641	416	585	36	553	599	428	566	45
fehlende Werte	9	0	3	6	0	2	3	1	6	3
MW	30.19	38.28	30.85	24.45	182.00	27.91	38.65	26.65	25.64	128.44
SE	1.93	2.17	2.59	0.91	23.84	1.54	2.37	1.48	0.95	18.73
Schiefe	8.79	6.20	8.41	2.55	2.04	5.98	5.09	5.37	2.03	1.84
SE Schiefe	0.10	0.10	0.12	0.10	0.39	0.10	0.10	0.12	0.10	0.35
Kurtosis	119.49	60.07	97.71	10.54	6.43	50.22	34.60	48.59	5.51	3.64
SE Kurtosis	0.20	0.19	0.24	0.20	0.77	0.21	0.20	0.24	0.21	0.69
MIN	2	2	1	1	20	1	2	1	2	10
MAX	760	760	760	200	760	430	600	380	165	600
25%-Perzentil	10	12	10	10	93	10	10	10	10	45
50%-Perzentil	20	20	20	20	140	20	20	20	20	80
75%-Perzentil	30	45	30	30	273	30	45	30	30	155

Tabelle A 94: Tägliche Fahrleistung für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel Urlaub, Ausflug, Welle 3 und 4 – Deskriptive Angaben (n.b. = nicht berücksichtigt).

	Welle 3					Welle 4				
	HH	prF	FF	SAA	UA	HH	prF	FF	SAA	UA
N	517	622	395	514	60	n.b.	577	315	371	49
fehlende Werte	0	0	0	5	0	n.b.	1	0	0	0
MW	29.61	41.00	30.87	29.16	134.07	n.b.	39.76	35.79	28.36	129.49
SE	1.76	2.16	2.00	1.41	17.96	n.b.	2.16	2.63	1.60	16.35
Schiefe	6.20	4.09	6.90	7.55	1.33	n.b.	4.45	5.23	7.57	1.01
SE Schiefe	0.11	0.10	0.12	0.11	0.31	n.b.	0.10	0.14	0.13	0.34
Kurtosis	56.10	22.57	68.60	96.26	0.44	n.b.	27.24	39.04	95.51	0.01
SE Kurtosis	0.21	0.20	0.24	0.22	0.61	n.b.	0.20	0.27	0.25	0.67
MIN	1	1	1	2	2	n.b.	2	4	2	10
MAX	500	500	500	500	500	n.b.	500	500	450	440
25%-Perzentil	10	15	12	12	45	n.b.	15	15	10	38
50%-Perzentil	20	25	20	20	70	n.b.	25	20	20	80
75%-Perzentil	35	50	35	35	188	n.b.	45	40	40	228

## 1.21 Tägliche Fahrtzeit pro Fahrtziel und Welle: Deskriptive Angaben

Tabelle A 95: Tägliche Fahrtzeit für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel Urlaub, Ausflug, Welle 1 und 2 – Deskriptive Angaben.

	Welle 1					Welle 2				
	HH	prF	FF	SAA	UA	HH	prF	FF	SAA	UA
N	567	633	415	584	35	551	591	422	564	45
fehlende Werte	15	8	4	7	1	4	11	7	8	3
MW	38.54	45.47	38.20	33.26	144.43	38.66	46.40	36.61	33.59	108.67
SE	1.44	1.66	1.69	0.96	13.45	1.49	1.93	1.32	1.06	11.48
Schiefe	3.45	3.08	4.33	3.55	0.69	3.68	3.19	3.04	3.48	1.00
SE Schiefe	0.10	0.10	0.12	0.10	0.40	0.10	0.10	0.12	0.10	0.35
Kurtosis	17.64	12.82	26.14	30.24	-0.46	19.90	12.23	16.18	24.73	0.09
SE Kurtosis	0.20	0.19	0.24	0.20	0.78	0.21	0.20	0.24	0.21	0.69
MIN	15	15	15	15	30	15	15	15	15	15
MAX	300	300	300	300	300	300	300	240	300	300
25%-Perzentil	15	15	15	15	90	15	15	15	15	45
50%-Perzentil	30	30	30	30	120	30	30	30	30	90
75%-Perzentil	45	60	45	45	180	45	60	45	45	180

Tabelle A 96: Tägliche Fahrtzeit für die vier häufigsten Fahrtziele und das Fahrtziel Urlaub, Ausflug, Welle 3 und 4 – Deskriptive Angaben.

	Welle 3					Welle 4				
	HH	prF	FF	SAA	UA	HH	prF	FF	SAA	UA
N	515	619	394	513	60	n.b.	572	313	371	49
fehlende Werte	2	3	1	6	0	n.b.	6	2	0	0
MW	37.86	45.39	38.15	35.00	108.25	n.b.	43.72	40.93	35.34	111.12
SE	1.45	1.64	1.60	1.31	11.33	n.b.	1.57	1.78	1.38	11.01
Schiefe	3.32	2.65	3.97	4.45	1.12	n.b.	2.34	2.01	3.53	0.70
SE Schiefe	0.11	0.10	0.12	0.11	0.31	n.b.	0.10	0.14	0.13	0.34
Kurtosis	16.02	9.14	23.55	30.82	0.08	n.b.	6.91	4.97	26.68	-0.70
SE Kurtosis	0.21	0.20	0.25	0.22	0.61	n.b.	0.20	0.27	0.25	0.67
MIN	15	15	15	15	15	n.b.	15	15	15	15
MAX	300	300	300	300	300	n.b.	240	180	300	300
25%-Perzentil	15	15	15	15	45	n.b.	15	15	15	45
50%-Perzentil	30	30	30	30	75	n.b.	30	30	30	90
75%-Perzentil	45	60	45	45	165	n.b.	60	45	45	180

## 2 Zusammenfassungen der Studienergebnisse der betrachteten Evaluationsstudien zum Begleiteten Fahrenlernen: Umstände im Begleiteten Fahrenlernen

Wie in Abbildung A 2 dargestellt berichten Goodwin et al. (2010) in Studie 1 (North Carolina) als Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahren: Verkehrsumgebungen, Fahraufgaben, Wetterbedingungen und Verkehrsdichte. Es zeigt sich im Hinblick auf die Verkehrsumgebungen, dass im Verlauf der acht Messzeitpunkte jeweils zwischen 70 und 90 % der Eltern angaben, dass ihr Jugendlicher in der vergangenen Woche in einem Wohngebiet gefahren war (Highway: 30-50 %, Landstraße: 20-50 %). Ebenfalls zwischen 70 und 90 % der Eltern bejahten die Frage, ob ihr Fahranfänger in der vergangenen Woche ein- bzw. ausgeparkt hätte. Als Wetterbedingung wird Regen berichtet. Hierzu bejahten zwischen 20 und 40 % der Eltern die Frage, ob ihr Jugendlicher in der vergangenen Woche bei Regen gefahren war. Laut Angaben der Eltern fuhren die Fahranfänger eher häufiger bei leichtem Verkehr (70-90 % Ja-Antworten) als bei dichtem Verkehr (30-60 % Ja-Antworten).

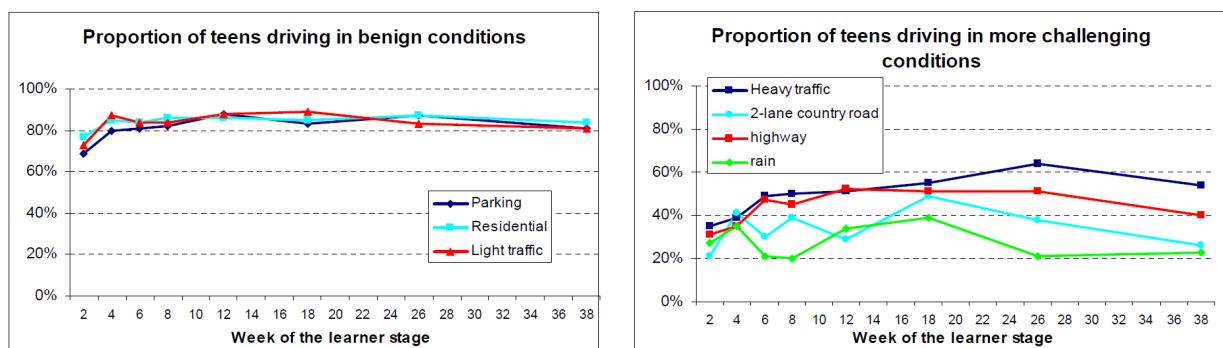


Abbildung A 2: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 1: Verkehrsumgebungen, Fahraufgaben, Wetterbedingung und Verkehrsdichte. Dargestellt ist im Verlauf des Beobachtungszeitraums jeweils zu den Messzeitpunkten der Interviews 2 bis 9 mit den Eltern der Fahranfänger der Anteil der Ja-Antworten [%] zum Vorkommen dieser Umstände in der vergangenen Woche. Bilder entnommen aus Goodwin et al. (2010, S. 27 (Bild links) und S.28 (Bild rechts)).

In **Studie 2** (Victoria) berichtet Harrison (1999) als Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahren: Verkehrsumgebungen, Fahraufgaben, Wetter- und Lichtbedingungen. Abbildung A 3 zeigt die Ergebnisse dieser Studie zu Verkehrsumgebungen und Fahraufgaben. Die Auswertung der Fahrtagebücher zeigte im Hinblick auf die Verkehrsumgebungen, dass im Verlauf der 24-monatigen Beobachtungsphase monatlich zwischen 70 und 100 % der Fahrten das Üben der Fertigkeiten beim Befahren von Kreuzungen beinhalteten (Kreisverkehr: 50-100 %, Freeway: 2-23 %). Hinsichtlich einzelner Fahraufgaben wird deutlich, dass das Üben des Rückwärtsfahrens (40-75 %) und des Ein-/Ausparkens (50-85 %) eher häufiger in den Fahrten vorkamen als das Üben des Überholens (10-50 %) und des Anfahrens am Berg (5-35 %).

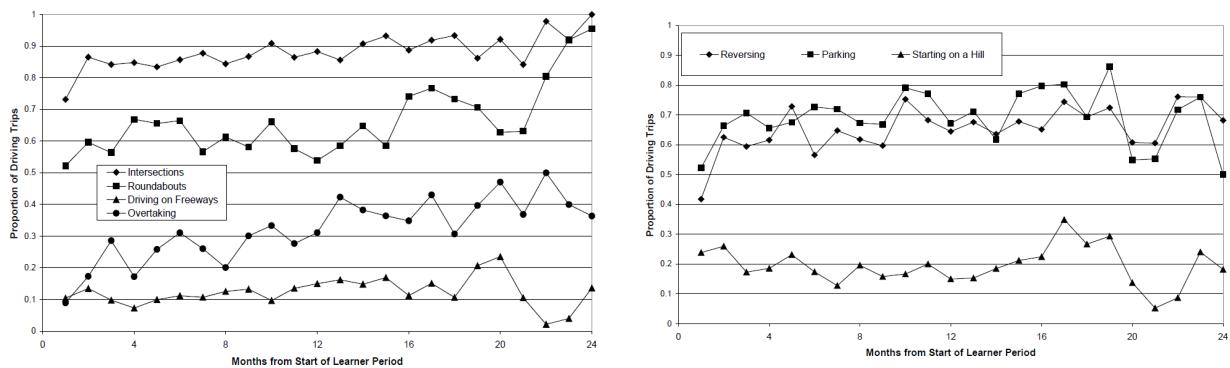


Abbildung A 3: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 2: Verkehrs-umgebungen und Fahraufgaben. Dargestellt ist der Anteil der Ja-Antworten [%] auf die Frage "Während der Fahrt geübt?" in den Fahrtagebüchern, monatsweise zusammengefasst im Verlauf der 24-monatigen Beobachtungsphase. Beide Bilder entnommen aus Harrison (1999, S. 26)

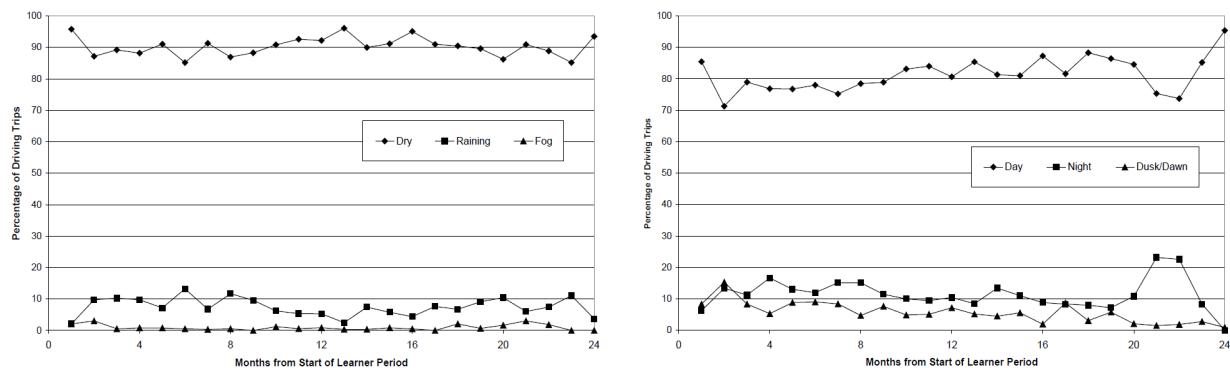


Abbildung A 4: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 2: Wetter- und Lichtbedingungen. Dargestellt ist der Anteil der Ja-Antworten [%] auf die Frage "Während der Fahrt geübt?" in den Fahrtagebüchern, monatsweise zusammengefasst im Verlauf der 24-monatigen Beobachtungsphase des Begleiteten Fahrens. Beide Bilder entnommen aus Harrison (1999, S. 28).

Abbildung A 4 zeigt die Ergebnisse dieser Studie zu Wetter- und Lichtbedingungen. Im Hinblick auf die Wetterbedingungen zeigten die Fahrtagebucheinträge, dass der Großteil der Fahrten im Beobachtungszeitraum bei trockenen Wetterbedingungen (85-95 %) stattfand. Fahrten bei Regen waren selten (2-13 %), bei Nebel noch seltener (0-3 %). Ebenso fand der Großteil der Fahrten bei Tag (70-90 %) statt. Fahrten bei Nacht waren wenig häufig (5-25 %), Fahrten bei Dämmerung noch weniger häufig (2-15 %).

In **Studie 3** (Schweden) berichtet Gregersen (1997) als Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahren: Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen. Die Fahranfänger bewerteten getrennt für das Üben im privaten und professionellen Rahmen wie häufig sie in bestimmten Verkehrsumgebungen geübt hatten. Für die Fahranfänger nach dem neuen System (16 years) zeigt Abbildung A 5, dass die Fahranfänger das Fahren in Stadtzentren und Wohngebieten sowohl privat als auch in der Fahrschule durchschnittlich als "häufig" geübt einschätzten. Im privaten Rahmen schätzten die Fahranfänger das Üben auf kleineren Landstraßen und großen Autobahnen als "häufig" ein, in der Fahrschule als "mittel" häufig. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass – wie in Tabelle 38 dargestellt – wesentlich mehr Stunden im privaten Rahmen als in der Fahrschule geübt wurden. Sowohl im privaten als auch im professionellen Rahmen schätzten sie das Üben des Fahrens auf Schnellstraßen und des Manövrierens auf abgesperrtem Gelände als "selten" geübt ein. Letzteres wurde im privaten

Rahmen durchschnittlich 10.53-mal geübt und in der Fahrschule durchschnittlich 5.85-mal (Gregersen, 1997, S. 40).

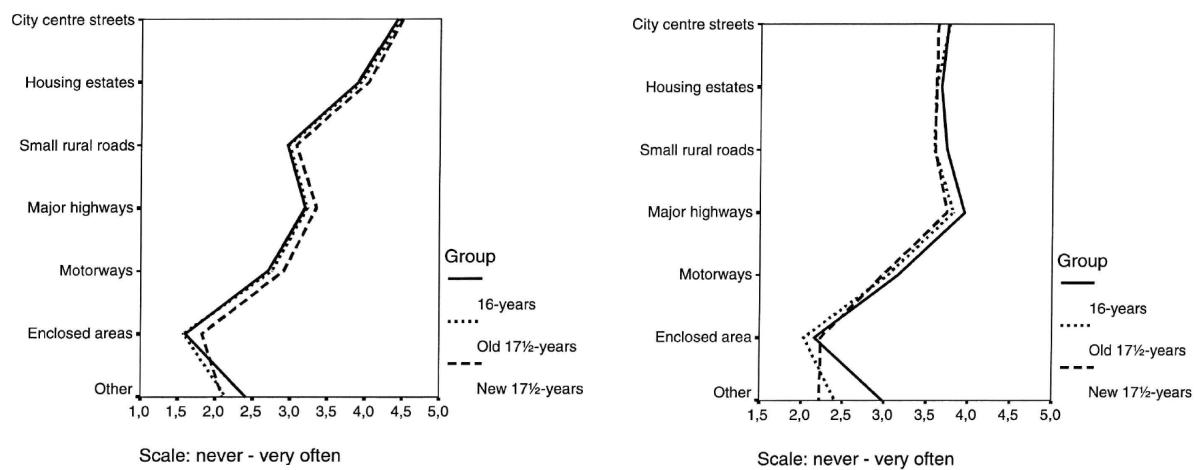


Abbildung A 5: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 3: Verkehrsumgebungen. Dargestellt sind die Ergebnisse der Einschätzungen der Fahranfänger zur Häufigkeit des Übens in bestimmten Verkehrsumgebungen (5-stufige Skala, nie bis sehr oft) getrennt für das Üben im Rahmen der Fahrschule (links) und im privaten Rahmen (rechts). Bilder entnommen aus Gregersen (1997, S. 40 (Bild links) und S.41 (Bild rechts)).

Hinsichtlich der Wetter- und Lichtbedingungen werden in dieser Studie Angaben zum Fahren auf vereisten Straßen und nächtlichem Fahren berichtet. Die Fahranfänger gaben an im privaten Rahmen durchschnittlich 12-mal auf vereisten Straßen geübt zu haben und durchschnittlich 21-mal nachts (Gregersen, 1997, S. 40). Die Zahlen für das Üben in der Fahrschule sind deutlich niedriger (vereiste Straßen: durchschnittlich 0.53-mal; nachts: durchschnittlich 0.36-mal), allerdings wird – wie bereits oben ausgeführt – in Schweden auch primär im privaten Rahmen geübt.

In **Studie 4** (Großbritannien) berichten Wells et al. (2008a; 2008b) als Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahren: Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen. Diese Angaben liegen im Gegensatz zu den in Tabelle 38 berichteten Angaben für Studie 4 in den Untersuchungsberichten zur Cohort II Studie nicht getrennt für verschiedene Altersklassen vor, so dass die im Folgenden dargestellten Befunde aus dieser Studie auf den Angaben der Fahranfänger jeglichen Alters basieren.

Die Fahranfänger bewerteten, wie häufig sie in bestimmten Verkehrsumgebungen und unter welchen Bedingungen sie geübt hatten – getrennt für das Üben im privaten und professionellen Rahmen. Hinsichtlich der Verkehrsumgebung zeigt Abbildung A 6, dass 71 % der Fahranfänger angegeben hatten mehr als 4 Stunden mit ihrem Fahrlehrer in geschäftigen Stadtzentren geübt zu haben (Landstraße: 47 %; Schnellstraßen mit Mittelstreifen: 38 %). 7 % der Fahranfänger hatten angegeben nie mit ihrem Fahrlehrer auf Landstraßen gefahren zu sein (geschäftiges Stadtzentrum: 2 %; Schnellstraßen mit Mittelstreifen: 4 %). Wie in Tabelle 38 dargestellt übten in dieser Studie die Fahranfänger mehr mit professionellen Fahrlehrern als im privaten Rahmen mit Verwandten und Freunden. Es gaben jeweils 60 % der Fahranfänger an mit privaten Begleitern mindestens zwei Stunden in geschäftigen Stadtzentren und auf Landstraßen geübt zu haben (Schnellstraßen mit Mittelstreifen: 47 %). Jedoch gaben auch 20 % der Fahranfänger an im privaten Rahmen nie auf Schnellstraßen mit Mittelstreifen geübt zu haben (Landstraße: 13 %, geschäftiges Stadtzentrum: 11 %).

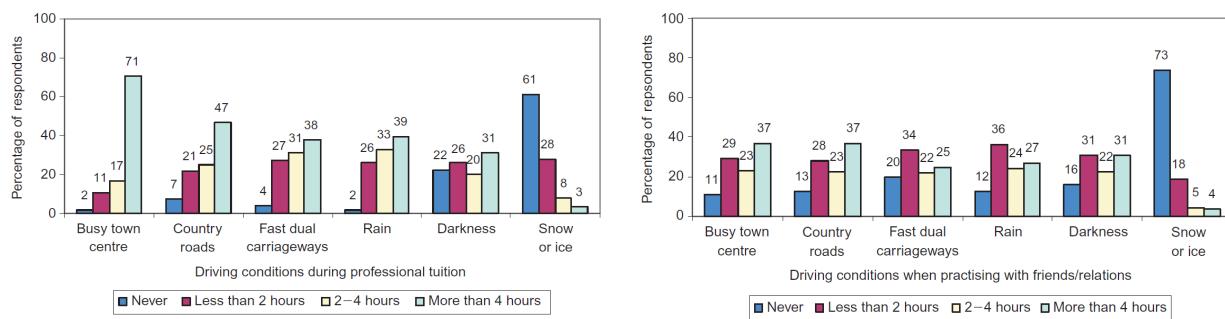


Abbildung A 6: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 4: Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen. Dargestellt sind die Ergebnisse der Einschätzungen der Fahranfänger zur Häufigkeit des Übens in bestimmten Verkehrsumgebungen (4-stufige Skala, nie bis mehr als 4 Stunden) während der supervidierten Lernphase, getrennt für das Üben im Rahmen der Fahrschule (links) und im privaten Rahmen (rechts). Bilder entnommen aus Wells et al. (2008a, S. S.56 (Bild links) und S.57 (Bild rechts)).

Hinsichtlich der Wetterbedingungen zeigt Abbildung A 6 dass mehr als zwei Drittel (33 % + 39 %) der Fahranfänger angegeben hatten mindestens zwei Stunden mit ihrem Fahrlehrer bei Regen gefahren zu sein. Im privaten Rahmen traf dies nur auf etwa die Hälfte der Fahranfänger zu. Die häufigste Kategorie für das Fahren bei Schnee oder Eis war sowohl im professionellen (61 %) als auch im privaten Rahmen (73 %) "nie". Ohne Berücksichtigung der Art des Begleiters fuhren 57 % der Fahranfänger nie unter Wetterbedingungen mit Schnee oder Eis in der supervidierten Lernphase (Wells et al., 2008b, S. 68, Tabelle D22).

In Bezug auf die Lichtbedingungen wird in Abbildung A 6 deutlich, dass etwa die Hälfte der Fahranfänger angegeben hatte mindestens zwei Stunden mit ihrem Fahrlehrer das Fahren bei Dunkelheit geübt zu haben. 22 % der Fahranfänger gaben an dies nie mit ihrem Fahrlehrer geübt zu haben. Auch für den privaten Rahmen gab etwa die Hälfte der befragten Fahranfänger an mit ihren Begleitern das Fahren bei Dunkelheit mindestens zwei Stunden geübt zu haben. 16 % gaben an, dies nie im privaten Rahmen geübt zu haben. Ohne Berücksichtigung der Art des Begleiters fuhren 14 % der Fahranfänger nie bei Dunkelheit in der supervidierten Lernphase (Wells et al., 2008b, S. 68, Tabelle D22).

In **Studie 5** (Deutschland) berichten Funk und Grüninger (2010) als Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahren: Verkehrsumgebungen, Wetter- und Lichtbedingungen, Verkehrsdichte, Bekanntheit der Umgebung und Fahrtziele. Diese Angaben liegen im Gegensatz zu den bereits in Tabelle 38 berichteten Angaben zur Menge der Übung im Untersuchungsbericht zur Prozessevaluation des BF17 für die Modellversuchsteilnehmer vor, die mobil waren. D.h. die im Folgenden dargestellten Ergebnisse hierzu beziehen sich auf die Angaben der Fahranfänger, die in der jeweiligen Berichtswoche einer Befragungswelle angaben, dass sie begleitet gefahren waren.

Hinsichtlich der Verkehrsumgebungen wird in Tabelle A 97 deutlich, dass im Verlauf der Befragungswellen fast alle mobilen BF17-Teilnehmer in einer Berichtswoche innerorts und viele mobile BF17-Teilnehmer auf Landstraßen unterwegs waren. Etwa ein Drittel der mobilen Modellversuchsteilnehmer gab in der jeweiligen Berichtswoche an, auf einer Autobahn gefahren zu sein.

Hinsichtlich der Wetterbedingungen (siehe Tabelle A 97) fanden am häufigsten Fahrten bei trockener Fahrbahn statt. Das Fahren bei Regen berichteten zwischen 32.1 % und 63.5 % der mobilen BF17-Teilnehmer in einer der vier Berichtswochen. Die Befragungswellen 1 und 2 fanden zwischen Herbst 2007 und Frühjahr 2008 (siehe Abbildung 9 in Kapitel 3.4) statt, so dass jahreszeitlich bedingt auch nur in diesem Zeitraum mit Schnee oder Glatteis zu rechnen

war. Das Fahren bei Schneefall bzw. Eis berichteten in dieser Zeit 14.2 % (W1) und 11.6 % (W2) der mobilen BF17-Teilnehmer. Die Befragungswellen 3 und 4 fanden zwischen Frühjahr 2008 und beginnendem Herbst 2008 statt, so dass jahreszeitlich bedingt entsprechend keine Fahrten unter diesen Bedingungen in den Wochenprotokollen angegeben wurden.

Tabelle A 97: Angaben zu typischen Umständen im Begleiteten Fahrenlernen in Studie 5: Verkehrs-umgebung, Wetter-, Lichtbedingungen, Verkehrsichte und Bekanntheit der Umgebung. Dargestellt ist jeweils der Anteil [%] der mobilen Versuchsteilnehmer, die in der Berichtswoche einer Befragungswelle (W1-W4) jeweils angegeben hatten unter diesen Umständen gefahren zu sein. Angaben entnommen aus Funk und Grüninger (2010, befahrene Straßenart: S.172, Tab. 5-55; alle anderen Bedingungen: S.181, Tab. 5-70).

Angaben aus Wochenprotokoll zu		W1	W2	W3	W4
befahrene Straßenart	innerorts	97.3	97.7	98.8	99.3
	Landstraße	79.4	83.4	85.8	88.3
	Autobahn	29.5	32.6	29.9	36.2
	n	2'833	1'651	1'035	505
Wetter	trockene Fahrbahn	81.9	85.2	95.0	94.1
	Regen	61.0	63.5	32.1	40.4
	Schneefall, Eis	14.2	11.6	0	0
Licht	Tageslicht	86.4	92.5	96.3	96.4
	Dämmerung	70.4	65.0	43.8	44.7
	Nachts	45.4	31.9	15.4	14.7
Verkehrsichte	dichter Verkehr	45.6	43.0	37.9	36.7
Bekanntheit Umgebung	unbekannte Umgebung	30.3	29.5	26.2	32.4
	n	2'832	1'653	1'035	505

Ähnlich den Wetterbedingungen zeigte sich in Bezug auf die Lichtbedingungen (siehe Tabelle A 97), dass die meisten mobilen BF17-Teilnehmer in einer Berichtswoche angegeben hatten bei Tageslicht gefahren zu sein. Ebenfalls jahreszeitlich bedingt traten Fahrten in der Dämmerung oder bei Nacht eher in den Wellen 1 und 2 auf als in den Wellen 3 und 4. Das Fahren bei dichtem Verkehr berichteten im Verlauf der vier Wellen zwischen 36.7 % und 45.6 % der mobilen BF17-Teilnehmer in der jeweiligen Berichtswoche, in unbekannter Umgebung zwischen 26.2 % und 32.4 %.