

**Gefahrenwahrnehmung und Expertise – Möglichkeiten
der Erfassung und
Eignung als Prädiktor des Verunfallungsrisikos junger
Fahranfänger**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

einer Doktorin der Philosophie (Dr. phil.)

an der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät

der Universität Erfurt

vorgelegt von

Antje Biermann

Erfurt 2007

Erstes Gutachten: Prof. Dr. Detlev Leutner

Zweites Gutachten: Prof. Dr. Roland Brünken

Drittes Gutachten: Prof. Dr. Helmut Niegemann

Datum der Promotion¹: 11.06.2007

urn:nbn:de:gbv:547-200700026

[<http://nbn-resolving.de/200700026>]

¹ = Tag der Disputation

Zusammenfassung

Junge Fahrer werden im Vergleich zu ihrem Anteil an der Gesamtbevölkerung überproportional häufig in Unfälle verwickelt. Das Risiko zu verunfallen ist einem komplexen Ursachengefüge zuzuschreiben, wobei Erklärungsansätze in Ursachen der Fahrerfahrung („Anfängerrisiko“) und Ursachen des Jugendalters („Jugendlichkeitsrisiko“) eingeteilt werden können.

Dem Anfängerrisiko untergeordnet sind dabei Fertigkeiten, die erst im Laufe eines langen Übungsprozesses angeeignet werden, wobei Automatisierung eine große Rolle spielt. Der Zusammenhang zwischen Fahrerfahrung und Unfallrisiko in dem Sinne, dass mit zunehmender Erfahrung das Risiko zu verunfallen sinkt, konnte in vielen Studien belegt werden. Zur Fahrerfahrung zugehörig sind z.B. Fertigkeiten wie Fahrzeughandling, Fahrzeugführung, Wahrnehmung und die richtige Einschätzung der Verkehrssituation. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei dem Aspekt der Gefahrenwahrnehmung zu. Einige Studien berichten, dass durch Fehler in der Gefahrenwahrnehmung bzw. zu späte Reaktion auf Gefahren ein großer Teil der Unfälle verursacht wird. Es wird darauf hingewiesen, dass der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung ebenfalls im Zusammenhang mit der Fahrerfahrung steht. Mit zunehmendem Erfahrungsgrad verbessert sich die Fähigkeit, Gefahren zu erkennen und schnell darauf zu reagieren. Dem Anfängerrisiko sind alle Fahranfänger unabhängig vom Alter ausgesetzt, da bestimmte Fertigkeiten erst erlernt und ständig geübt werden müssen, um ein notwendiges Maß an Routine zu erreichen.

Aspekte des Jugendlichkeitsrisikos betreffen demgegenüber vorrangig junge Fahrer. Entwicklungs- und sozialpsychologische Theorien gehen von bestimmten Entwicklungsprozessen aus, die Jugendliche durchlaufen die und mit unerwünschten Einstellungen, Persönlichkeitseigenschaften und Verhaltensweisen einhergehen können. Diese wiederum stehen oft in Zusammenhang mit unerwünschtem oder riskantem Fahrverhalten und einem dementsprechend hohen Unfallrisiko. Am besten untersucht sind hier Persönlichkeitsvariablen wie Aggressivität und Sensationssuche, aber auch Lebensstilfaktoren wie Alkoholkonsum und Diskobesuche sowie Einstellungsvariablen wie die Selbstüberschätzung der eigenen Fähigkeiten und einer damit einhergehenden Unterschätzung des tatsächlichen Risikos.

Die in der einschlägigen Literatur bekannten Ursachen des Unfallrisikos basieren jedoch oftmals auf Einzelanalysen der Faktoren und ihrem jeweiligen Einfluss auf das Unfallrisiko. Studien, die die Gründe in einem komplexen Bedingungsgefüge betrachten, sind selten.

In der vorliegenden Studie wurde versucht, diese beiden Variablengruppen zusammenzubringen und ihren Einfluss auf das Unfallrisiko in einem Bedingungsgefüge zu prüfen. Dafür wurde im Rahmen des Projektes „*Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe*“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) ein vereinfachtes Prädiktionsmodell entwickelt und evaluiert, welches sich auf bekannte Modelle der Verkehrs- und Verhaltensforschung bezieht und in der vorliegenden Arbeit mit einer erweiterten Stichprobe erneut geprüft wurde. Dieses Modell sollte einerseits beschreibend sein, andererseits sollte es geeignet sein, zukünftige Unfälle und Beinahe-Unfälle vorherzusagen. Unter besonderer Betrachtung liegt hierbei die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und ihre Rolle in einem komplexen Wirkmodell.

Als Instrumente wurden ein Fragebogen sowie ein Reaktionstest zur Erfassung der Gefahrenwahrnehmung entwickelt, die in mehreren Vorstudien auf ihre Validität und Reliabilität hin überprüft wurden. Für den Gefahrenwahrnehmungstest wurden im Gegensatz zu vielen anderen Studien, die Gefahrenwahrnehmung („*hazard perception*“) mit Hilfe von Simulatoren oder Videos messen, fotografische Bilder verwendet. Dadurch sollte geprüft werden, ob mit einem solchen kostengünstigen und wenig zeitaufwändigen Verfahren ein Zusammenhang der Gefahrenwahrnehmung mit der Expertise und dem Unfallrisiko gezeigt werden kann.

Die Hauptstudie wurde mit insgesamt 1792 Teilnehmern zu zwei Messzeitpunkten im Abstand von sechs Monaten durchgeführt. Mit diesen Daten konnten bekannte Unterschiede der einbezogenen Variablen in Bezug auf das Geschlecht und die Unfallverwicklung repliziert werden, worauf die Ergebnisse der Vorstudie zur Fragebogenvalidierung schon hindeuteten. Ebenfalls konnte mit den erhobenen Daten, wie bereits aus anderen Studien bekannt, ein Lerneffekt hinsichtlich des Unfallrisikos gezeigt werden – das Risiko zu verunfallen nimmt mit zunehmender Fahrerfahrung ab.

Mit dem selbst entwickelten Reaktionstest zur Gefahrenwahrnehmung kann weiterhin Fahrerfahrung abgebildet werden – das heißt, dass mit zunehmender Fahrerfahrung die Reaktionszeiten auf die gezeigten Bilder mit Gefahrensituationen kürzer werden. Eine Verbesserung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung (Verkürzung der Reaktionszeiten) über den Zeitraum von sechs Monaten ist ebenfalls zu beobachten. Dies stützt die Annahme über den Zusammenhang von Fahrerfahrung und Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und bestätigt die Trainierbarkeit dieser Fähigkeit. Weiterhin konnte mit den Reaktionstestdaten zwischen Personen mit bzw. ohne Unfällen unterschieden werden: Personen mit Unfällen reagierten langsamer als Personen ohne Unfälle.

Bei der Prüfung des Prädiktionsmodells ist zu beobachten, dass sich die Muster der Variablen, die für das Unfallrisiko verantwortlich sind, bei beiden Geschlechtern ähneln. Bei Frauen liegt der Zusammenhang von Unfallrisiko und Personeneigenschaften jedoch auf einem niedrigeren Niveau. Bei den Männern hingegen sind die Expertise-Variablen weniger Varianz aufklärend. Diese Muster scheinen relativ stabil zu sein, da sowohl für die Beschreibung der Querschnittsdaten als auch bei der Vorhersage von zukünftigen Unfällen und Beinahe-Unfällen ähnliche Unfall verursachende Faktoren gefunden wurden. Die zuverlässigsten Prädiktoren für zukünftige Unfälle und Beinahe-Unfälle scheinen jedoch vorangegangene Unfälle und Beinahe-Unfälle zu sein.

Besondere Beachtung verdient bei der Analyse des Prädiktionsmodells die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung: Sie klärt einerseits in der Vorhersage zukünftiger Unfälle und Beinahe-Unfälle Varianz auf. Andererseits klärt die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung bei der Prüfung des kompletten Wirkmodells zusätzlich Varianz hinsichtlich zukünftiger Beinahe-Unfälle von Männern auf: Personen, die Gefahren langsamer erkennen, haben zukünftig eine höhere Wahrscheinlichkeit für Beinahe-Unfälle.

Die vorliegende Arbeit lässt sich einordnen in eine Reihe von Studien, die sich mit der Analyse der Bedingungen von Unfällen auseinandersetzt. Eine Besonderheit der Studie ist, dass ein komplexes Modell zur Unfallverwicklung geprüft wird und herausgestellt werden kann, welchen Faktoren eine besondere Bedeutung bei der Vorhersage von zukünftigen Unfällen bzw. Beinahe-Unfällen zugeschrieben werden kann. Von weiterer Bedeutung ist die Tatsache, dass auch mit einem Reaktionstest mit statischen Bildern einerseits die

Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung gemessen werden kann, und dass andererseits ein beschreibender als auch vorhersagender Zusammenhang dieser Fähigkeit mit Fahrexpertise und mit der Unfallverwicklung gezeigt werden kann.

Die Befunde sind angesichts der Seltenheit des Ereignisses Unfall zu relativieren und erheben nicht den Anspruch auf Allgemeingültigkeit. Doch trotz dieser Tatsache ist von stabilen Mustern der gefundenen Zusammenhänge auszugehen, da diese auch bereits mehrfach in vorangegangenen Studien bestätigt werden konnten.

Junge Fahrer

Expertise

Unfallursachen

Jugendlichkeitsrisiko

Anfängerrisiko

Gefahrenwahrnehmung

Vorhersagemodell

Abstract

Young drivers are involved in disproportionately more accidents compared to the total population. The accident risk of the young drivers-group is caused by two main factors: First, aspects of driving experience (“novice-risk”) and second, aspects of the adolescence (“youth-risk”).

Driving skills belong to the so called “novice-risk”. These skills have to evolve and be automated in a relative long practise-time. The relationship between driving experience and a decreasing accident risk is well documented. Driving experience includes factors like vehicle handling, vehicle guidance, perception, evaluation of the driving situation etc. In this context hazard perception is an important aspect. Some authors have shown that incorrect hazard perception or late detection and reaction are critical factors of accident risk. Furthermore there exists a relationship between driving experience and hazard perception: With increasing experience the ability of hazard perception and fast reaction increases, too. Independent from age, all drivers are exposed to the “novice-risk” because driving abilities have to be exercised and automated to get enough routine and driving experience.

In contrast the “youth-risk” concerns especially young drivers. Theories of developmental and social psychology assume that adolescents have to pass some development processes which are associated with undesirable attitudes, personal attributes and behaviours. These aspects are related with undesirable and risky behavior and as a consequence with higher accident risk. Well-investigated are personality aspects like aggressiveness and sensation seeking as well as lifestyle factors like drinking and driving, but also overestimation of their own abilities and underestimation of driving risks at the same time.

These findings about relevant factors which affect the accident risk are derived from analyses of the relationship between the risk and the mentioned variables separately. There are only few studies, which examine the interaction of relevant factors and their influence on the accident risk.

In the research project “Evaluation of the new rules within the probationary period” funded by the Federal Highway Research Institute (BAST) a prediction model has been developed and tested, which is based on well-known theoretical models. This model has been tested in the present study with an enlarged sample. The aim of the model is a description of the relationships between the relevant variables and accident risk, but furthermore it should predict future accidents and near-misses. In the present study the ability of hazard perception and its role in the prediction model has been considered especially.

To survey the admitted variables there has been developed a questionnaire and a test of reaction time to measure the ability of hazard perception. Some pre-tests verified the validity and reliability of these instruments. Static pictures of traffic situations were applied in the reaction-test.

Overall 1792 participants have been surveyed in the main study at two measuring times at intervals of six months. Results show the common differences between variables concerning accident risk and gender. Furthermore there has been found evidence of the expertise-effect: With increasing expertise accident risk decreases.

Additionally, the relationship between the ability of hazard perception and driving experience has been shown with the surveyed data: With increasing driving experience the reaction time decreases. The result of lower reaction time at the second measuring point yields evidence for the potentiality to train this skill. Furthermore the ability of hazard perception differs between people with or without an accident: People who are involved in leastwise one accident in the last half year have a slower reaction time than people without an accident.

To verify the prediction model, there has been shown analogical patterns for both gender, but for women the relation between accidents and personality is lower than for men. In contrast, for men the expertise-factors clarify lower variance. These patterns have been found by cross section data as well as by longitudinal data, so they are relatively stable. The strongest predictors for future accidents are previous accidents or near-misses however.

By the analysis of the prediction model special regard deserves the ability for hazard perception. This factor explains variance for future accidents and near-misses: Persons with a lower reaction time have a higher probability for accidents and near-misses in future.

The present study queues in a number of studies of analysing the causes for accidents of young drivers. Particular this study analyses a complex prediction model, whereby there can be exposed which factors have the highest influence of future accidents and near-misses. Furthermore we found the relation between hazard perception and accident risk in this complex prediction model.

It must be pointed out that by interpretation of the outcomes it is necessary to consider that an accident is a very seldom incident. But nevertheless there has been found stable patterns with the surveyed data which are confirmed in many previous studies, too.

Young drivers

Driving experience

Accident risk

Prediction model

Hazard perception

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen danken, die mich bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit unterstützt haben.

Danken möchte ich Herrn Prof. Dr. Detlev Leutner und Herrn Prof. Dr. Roland Brünken für ihre fachliche Betreuung sowie für ihre zahlreichen inhaltlichen und methodischen Kommentare, Anregungen und Strukturierungshilfen. Ein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. Günter Debus und Frau Eva-Maria Skottke als Projektpartner, die über ihre Arbeit im Projekt hinaus durch zahlreiche konstruktive Anregungen zum Gelingen der Arbeit beitrugen.

Bedanken möchte ich mich auch bei der Bundesanstalt für Straßenwesen für die Möglichkeit, die Dissertation im Rahmen des Projektes „Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe“ zu erstellen und dafür einen Teil der im Rahmen des Projektes erhobenen Daten für die vorliegenden Analysen zu verwenden.

Herrn Tobias Gall danke ich für die Programmierung des in der Untersuchung eingesetzten computerbasierten Erhebungsinstruments, für die technische Beratung und Unterstützung bei der Durchführung der Studie sowie für die Datenaufbereitung.

Ein besonderer Dank gilt den studentischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die Unterstützung bei der Durchführung dieser organisatorisch aufwändigen Studie.

In diesem Zusammenhang danke ich natürlich allen Schulleitern sowie Lehrerinnen und Lehrern an den Gymnasien und Berufsschulen, die sich an der Studie beteiligten, und nicht zuletzt allen Schülerinnen und Schülern, die zweimalig an der Befragung teilgenommen haben.

Ein weiterer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Helmut M. Niegemann, der mir als Direktor des Zentrums für Lehr-/Lern- und Bildungsforschung an der Universität Erfurt (ZLB) die Möglichkeit gab, über meine Projektstätigkeit hinaus die Ressourcen und Infrastruktur des ZLB nutzen zu dürfen. Herrn Prof. Dr. Brünken gilt in diesem Zusammenhang noch ein besonderer Dank dafür, dass ich meine Dissertation im Rahmen meiner Tätigkeit an der Universität des Saarlandes fertig stellen durfte und meine Arbeitszeit flexibel gestalten konnte.

Ausdrücklich danken möchte ich meinen lieben Freunden und Kollegen am ZLB, die mir insbesondere bei methodischen Fragen immer mit Rat und Tat zur Seite standen, aber ganz besonders für alles andere.

Zuletzt möchte ich noch meiner Familie und meinem Partner für ihre Unterstützung und ihr Verständnis danken und nicht zu vergessen für die Geduld, die sie für mich aufbrachten.

Inhalt

Zusammenfassung	iii
Abstract	vi
Danksagung	viii
Inhalt	1
1 Einleitung: Unfallbeteiligung junger Fahrer	4
1.1 Risikofaktoren junger Fahrer	6
1.1.1 Persönlichkeitsbezogene Merkmale (Jugendlichkeitsrisiko)	6
1.1.1.1 Selbstüberschätzung	6
1.1.1.2 Beifahrer	8
1.1.1.3 Lebens- und Freizeitstil	10
1.1.1.4 Geschlecht	14
1.1.2 Fahrerfahrungsbezogene Merkmale (Anfängerrisiko)	15
1.1.2.1 Fahren lernen als Automatisierungsprozess	15
1.1.2.2 Einflussfaktor Expertise	17
1.1.2.3 Kognitive Belastung	20
1.1.2.4 Gefahrenwahrnehmung	20
2 Theoretische Modelle des Fahrkompetenzerwerbs und des Unfallrisikos junger Fahrer	27
2.1 Kompetenzerwerb als Automatisierungsprozess	27
2.2 Risiko-Entscheidungsmodelle	27
2.3 Hierarchisches Modell des Fahrkompetenzerwerbs	28
2.4 Modell des Unfallrisikos junger Fahrer	29
2.5 Modellmodifikation	31
2.6 Messansätze zur Erfassung von Gefahrenwahrnehmung	34
3 Fragestellungen und Ziele der Studie	38
4 Vorstudien	40
4.1 Fragebogen-Validierung	40
4.1.1 Fragestellung und Ziele	40
4.1.2 Operationalisierung	40
4.1.3 Durchführung und Stichprobe	43
4.1.4 Methode	43
4.1.5 Ergebnisse	43
4.1.6 Diskussion	58
4.2 Vorstudien zum Test zur Gefahrenwahrnehmung	59
4.2.1 Eigener Messansatz zur Erfassung der Gefahrenwahrnehmung	59
4.2.2 Vorstudie 1	61
4.2.2.1 Hypothese	61
4.2.2.2 Durchführung und Design	61
4.2.2.3 Stichprobe	62
4.2.2.4 Ergebnisse	62
4.2.2.5 Diskussion Vorstudie 1	62
4.2.3 Vorstudie 2	63
4.2.3.1 Hypothesen	63
4.2.3.2 Durchführung und Design	63

4.2.3.3	Stichprobe	64
4.2.3.4	Ergebnisse	64
4.2.3.5	Diskussion Vorstudie 2	66
4.2.4	Zusammenfassende Diskussion der Vorstudien 1 und 2	66
4.2.5	Vorstudie 3	67
4.2.5.1	Fragestellung und Hypothesen	67
4.2.5.2	Durchführung und Design	67
4.2.5.3	Stichprobe	67
4.2.5.4	Ergebnisse	67
4.2.5.5	Diskussion Vorstudie 3	69
4.2.6	Vorstudie 4	69
4.2.6.1	Hypothesen und Fragestellung	70
4.2.6.2	Durchführung und Design	71
4.2.6.3	Analysemethode	71
4.2.6.4	Stichprobe	72
4.2.6.5	Ergebnisse	72
4.2.6.6	Diskussion Vorstudie 4	74
4.2.7	Zusammenfassende Diskussion der Vorstudien 1-4	74
5	Hauptstudie	77
5.1	Fragestellung und Hypothesen	77
5.1.1	Hypothesen zum Geschlechtsunterschied	78
5.1.2	Hypothesen zum Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall	78
5.1.3	Hypothesen zum Zusammenhang von Fahrerfahrung und Unfallrisiko	79
5.1.4	Hypothesen zur Gefahrenwahrnehmung	79
5.1.5	Modellprüfung	80
5.2	Material, Design und Durchführung	80
5.3	Analysemethoden	82
5.4	Stichprobe	86
5.4.1	Beschreibung der Gesamtstichprobe	86
5.4.2	Demographische Beschreibung der Teilstichproben	87
5.4.3	Beschreibung der Kriteriumsvariablen der Teilstichproben	89
5.5	Datenstruktur und Erhebungsbedingungen - Vergleichbarkeit der beiden Datenerhebungen	91
5.6	Ergebnisse zu den Geschlechtsunterschieden	94
5.7	Ergebnisse zu den Hypothesen zur Unfallbeteiligung	99
5.8	Ergebnisse zum Expertise-Effekt (Lernkurven)	100
5.9	Ergebnisse zur Gefahrenwahrnehmung	105
5.10	Prüfung des Vorhersagemodells	114
5.10.1	Prüfung des Modells zu Messzeitpunkt 1 (Teilstichprobe 1)	116
5.10.1.1	Männer	116
5.10.1.2	Frauen	118
5.10.2	Prüfung des Modells zu Messzeitpunkt 2 (Teilstichprobe 2)	121
5.10.2.1	Männer	121
5.10.2.2	Frauen	123
5.10.3	Prüfung des Modells im Längsschnitt (Teilstichprobe 3)	125
5.10.3.1	Männer	126
5.10.3.2	Frauen	128

6 Diskussion	132
6.1 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse der Hauptstudie	133
6.2 Erfassung von Fahrexpertise über ein Instrument zur Gefahrenwahrnehmung	139
6.3 Ausblick und Empfehlungen für die Fahrausbildung	142
Literatur	147
Tabellenverzeichnis	156
Abbildungsverzeichnis	163
Ehrenwörtliche Erklärung	166
Anhang A – Zusätzliche Auswertungen und Ergebnisse	167
Anhang B und C auf CD	188

1 Einleitung: Unfallbeteiligung junger Fahrer

Junge Fahrerinnen und Fahrer im Alter von 18-24 Jahren sind überproportional häufig in Unfälle verwickelt, dies belegen zahlreiche nationale und internationale Studien zu dieser Problematik (vgl. u.a. Forsyth, 1992; Gregersen, 1996a; Keskinen, 1996; Maycock, Lockwood & Lester, 1991; Schade, 2001; Statistisches Bundesamt, 2006b; Williams, 2003). Im Jahr 2005 starben in Deutschland jeden Tag drei junge Menschen im Alter von 18-24 Jahren bei Straßenverkehrsunfällen, 239 wurden pro Tag bei Unfällen verletzt. Damit gehörte jeder fünfte Verletzte und Getötete zu dieser Altersgruppe, obwohl nur jeder 12. der Gesamtbevölkerung (8,2%) dazu zählte. Bezieht man die Daten auf die Einwohnerzahlen, wird die besondere Gefährdung dieser Altersgruppe ebenfalls deutlich: Bei den 18-24-Jährigen verunglückten 1293 Personen je 100000 Einwohner (EW) dieser Altersgruppe, dies ist 2.5 mal soviel wie der durchschnittliche Wert der Gesamtbevölkerung (532 pro 100000 EW). Bei Straßenunfällen getötet wurden 159 junge Fahrer pro 1 Million EW dieser Altersgruppe, im Vergleich zur Gesamtbevölkerung waren dies mehr als doppelt so viel (65 Getötete je 1 Million EW; Statistisches Bundesamt, 2006b).

Die Unfallzahlen nehmen jährlich ab – zum einen durch optimierte Sicherheitseinrichtungen der Fahrzeuge und eine allgemeine Verbesserung der Sicherheit auf deutschen Straßen, aber auch durch verschiedene Maßnahmen der Fahrausbildung und Sanktionierung. Allerdings ist die Unfallrate in Deutschland im Vergleich zu anderen Ländern der Europäischen Union lediglich im Mittelfeld einzuordnen (vgl. Abbildung 1.1).

Besonders gefährdet sind männliche Fahrer, bei denen das Unfallrisiko auch nach mehreren Jahren der Fahrpraxis deutlich höher ist als bei Frauen (vgl. z.B. die Lernkurve von Schade, 2001, Abbildung 1.5 in Kapitel 1.1.2.2). Daten des Statistischen Bundesamtes nennen 615 verletzte junge Männer im Vergleich zu 451 verletzten jungen Frauen je 100000 EW des jeweiligen Geschlechts. Bei den Getöteten sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern noch gravierender: Je 1 Million EW starben 97 Männer und 34 Frauen durch Straßenverkehrsunfälle (Statistisches Bundesamt, 2006a).

Auch unterscheiden sich die Unfallmuster junger und älterer Fahrer (z.B. Statistisches Bundesamt, 2006b; Williams, 2003). Als Hauptunfallursache für tödliche Unfälle junger Fahrer steht die „nicht angepasste Geschwindigkeit“ an der Spitze, es folgen „falsche Straßenbenutzung“, „Alkoholeinfluss“ und „Überholfehler“. Junge Fahrer sind darüber hinaus häufiger in nächtliche Unfälle verwickelt, in der Zeit zwischen 19 Uhr abends und 5 Uhr morgens verunglücken 31% der 18-24-jährigen Unfallfahrer, aber nur 18% der Unfallfahrer in den übrigen Altersgruppen. Besonders bei den nächtlichen Wochenendunfällen zeigen sich gravierende Altersunterschiede: In den Nachtstunden am Wochenende starb mehr als jeder sechste (16%) der im Jahr 2005 getöteten 18-24-Jährigen, bei den übrigen Altersgruppen lag der Anteil bei 6% (Statistisches Bundesamt, 2006b). Junge Fahrer sind weiterhin überproportional in Unfälle verwickelt, bei denen keine weiteren Verkehrsteilnehmer vor Ort waren (sogenannte „Alleinunfälle“; Williams, 2003). Dies ist jedoch anscheinend aus dem Umstand zu schließen, dass diese Unfälle oft nachts passieren und dementsprechend kaum andere Personen am Verkehr teilnehmen. Williams (2003) konnte zeigen, dass alle Altersgruppen nachts in deutlich mehr tödliche Unfälle verwickelt sind als tagsüber. Bei jüngeren Fahrern ist das Verhältnis von

Tag- und Nachtunfällen jedoch größer als bei älteren Fahrern: Junge Fahrer sind nachts im Vergleich zu tagsüber in verhältnismäßig mehr Unfälle verwickelt, als das bei älteren Fahrern der Fall ist.

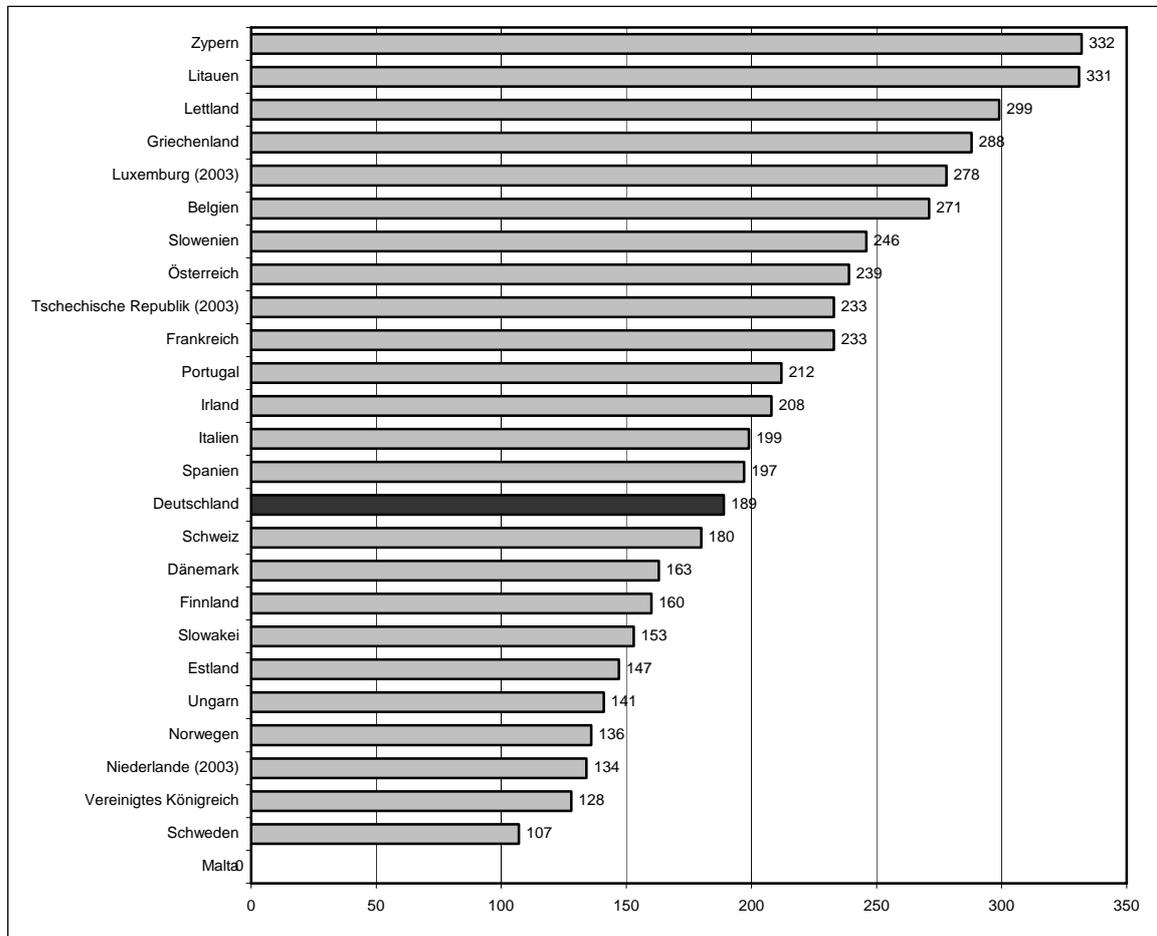


Abbildung 1.1. Bei Straßenverkehrsunfällen getötete 18-24-Jährige in der EU je 1 Million Einwohner dieser Altersgruppe. Daten aus Statistisches Bundesamt, 2006b, S. 10.

Das hohe Unfallrisiko wird in der Regel zwei Ursachen zugeschrieben: Einerseits wird das hohe Unfallrisiko auf das Jugendalter und die damit oftmals einhergehenden unerwünschten Eigenschaften und Einstellungen zurückgeführt („Jugendlichkeitsrisiko“, vgl. Projektgruppe Begleitetes Fahren, 2003; vgl. auch Deery, 1999; Gregersen & Bjurulf, 1996). Andererseits wird die mangelnde Fahrerfahrung verantwortlich gemacht („Anfängerrisiko“ – vgl. Projektgruppe Begleitetes Fahren, 2003; vgl. auch Deery, 1999; Gregersen & Bjurulf, 1996). Bei so genannten Lernkurven (vgl. z.B. Schade, 2001; Maycock et al., 1991) ist eine Absenkung des Unfallrisikos mit zunehmender Fahrerfahrung zu beobachten. Schade (2001) konnte zeigen, dass nach gut neun Monaten das Unfallrisiko um ca. 50% gegenüber dem Anfangsrisiko sinkt, dies entspricht einer Kilometerleistung von etwa 12000 km bei Frauen und 16000 km bei Männern. In Norwegen ermittelte Sagberg (2002), dass das Unfallrisiko nach etwa 5000 gefahrenen Kilometern halbiert wird. Das Anfängerrisiko ist dabei unabhängig vom Alter der Fahranfänger zu betrachten (z.B. Forsyth, 1992; Maycock et al., 1991). Bei jungen Fahrern kommen somit diese beiden Aspekte zusammen, woraus das vergleichsweise hohe Risiko, in einen Unfall verwickelt zu werden, resultiert.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Ursachen des Unfallrisikos junger Fahrer ausführlich eingegangen, dabei wird zwischen den Grundlagen des Jugendlichkeits- und des Anfängerrisikos unterschieden.

1.1 Risikofaktoren junger Fahrer

1.1.1 Persönlichkeitsbezogene Merkmale (Jugendlichkeitsrisiko)

1.1.1.1 *Selbstüberschätzung*

Ein Faktor, welcher ein höheres Unfallrisiko junger Fahrer zur Folge haben soll, ist die Selbstüberschätzung der eigenen Fähigkeiten (vgl. z.B. Gregersen, 1996b; Keskinen, 1996). Hierzu gibt es unterschiedliche und teilweise widersprüchliche Ergebnisse. Laut Gregersen und Bjurulf (1996; vgl. auch Gregersen, 1996a) berichten Svenson (1981), Matthews und Moran (1986), Spolander (1982) oder Finn und Bragg (1986) von einer höheren Selbsteinschätzung junger Fahrer im Vergleich zu älteren Fahrern. Ein methodisches Problem bei Svenson (1981) ist jedoch eine mögliche Konfundierung kultureller Unterschiede, da er junge US-Amerikaner mit älteren schwedischen Fahrern verglich. Bei Matthews und Moran (1986) zeigten junge Fahrer eine höhere Selbsteinschätzung, wenn sie diese im Vergleich zu Fahrern der gleichen Altersgruppe vornehmen sollten, nicht aber, wenn sie sich mit älteren Fahrern vergleichen sollten, die eine höhere Fahrerfahrung vorweisen konnten. Bei genauerer Differenzierung der Fahrfähigkeiten konnten Matthews und Moran (1986) ebenfalls keine Unterschiede von jungen und älteren Fahrern bei der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Hinblick auf Fahrzeughandling oder Fahrentscheidungen feststellen. Unterschiede gab es dahingehend, dass junge Fahrer ihre Fähigkeiten bei Fahrreflexen als besser als die der älteren Fahrer einschätzten. Beim Vergleich mit ihrer eigenen Altersgruppe schätzten jüngere Fahrer ihre eigenen Fähigkeiten jedoch als gleich gut ein.

Andere Studien hingegen, in denen die eigenen Fähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern (den sogenannten „Durchschnittsfahrern“) eingeschätzt werden sollten, berichten von einer generell höheren Selbsteinschätzung unabhängig von Alter und Fahrerfahrung. McCormick, Walkey und Green (1986) untersuchten in Neuseeland 178 Pkw-Fahrer in fünf Altersgruppen und ließen sie auf acht unterschiedlichen bipolaren Skalen (z.B. riskant-sicher, nervös-entspannt, unvorhersehbar-vorhersehbar) ihre Fahrweise im Vergleich zum „Durchschnittsfahrer“ einschätzen. Über alle Skalen hinweg schätzten sich unabhängig vom Alter 80% der Fahrer als besser als der „Durchschnittsfahrer“ ein. Ein vergleichbares Ergebnis berichtet auch Delhomme (1991). An ihrer Studie nahmen in Frankreich 454 Personen im Alter von 18-80 Jahren teil, wobei das Alter hoch mit der Fahrerfahrung korrelierte. Auch hier ergaben sich keine Unterschiede in der Einschätzung der eigenen Fahrweise – unabhängig vom Alter (und dementsprechend auch von der Fahrerfahrung) schätzten etwa 60% der Teilnehmer ihre Fähigkeiten als besser als die von anderen Fahrern ein.

Spolander (1982) berichtet hingegen von einer Zunahme der Selbsteinschätzung mit zunehmender Fahrerfahrung bei jungen Fahrern: Er verglich die selbstberichteten Fahrfähigkeiten von 450 Fahrern mit unterschiedlich hoher Fahrerfahrung, die zwischen einem Monat und drei Jahren variierte. Hier schätzten Fahranfänger mit etwa einem Monat Fahrerfahrung ihre Fähigkeiten als schlechter als die eines „Durchschnittsfahrers“ ein,

Personen mit einer Fahrerfahrung von drei Jahren schätzen ihre Fähigkeiten als am höchsten gegenüber dem „Durchschnittsfahrer“ ein. Brown und Groeger (1988) fanden ähnliche Ergebnisse, wonach die Selbsteinschätzung der Fähigkeiten nach etwa drei Jahren Fahrerfahrung am höchsten ist, jedoch fanden sie keine Belege dafür, dass sich Fahranfänger mit einem Monat Fahrerfahrung unterschätzten. Sie differenzierten die einzelnen Fähigkeiten genauer (z.B. Sicherheitsbewusstsein, Fahren auf glatten Straßen, schnelle Reaktionsgeschwindigkeit) und konnten zeigen, dass Fahrer mit einem Jahr Fahrerfahrung sich in den meisten diesen Fähigkeiten als besser als der Durchschnitt einschätzen, nach drei Jahren Erfahrung schätzen sich die Fahrer in allen Fähigkeiten besser ein. Personen mit höherer Fahrerfahrung befragten sie nicht, so dass keine Aussagen darüber getroffen werden können, ob die Selbsteinschätzung noch weiter steigt oder eventuell wieder abnimmt.

Einen Anstieg der Selbsteinschätzung der eigenen Fähigkeiten mit zunehmender Fahrerfahrung bestätigen z.B. auch Goszczynska und Roslan (1989) oder DeJoy (1989). Goszczynska und Roslan (1989) trennten in ihrer Studie, an der 300 polnische Fahrer im Alter von 18 bis über 60 Jahren teilnahmen, Alter und Erfahrung bei den Analysen, hierbei zeigte sich ein schwacher Interaktionseffekt von Alter und Erfahrung: Erfahrene Fahrer mit einer Fahrerfahrung von mehr als 100000 km schätzten ihre Fahrweise als weniger selbstkritisch ein als die anderer Fahrer, diese Einschätzung stieg ab einem Alter von 40 Jahren noch an. Weniger erfahrene Fahrer mit einer Fahrerfahrung unter 100000 km waren selbstkritischer als erfahrenere Fahrer, diese Einschätzung stieg mit zunehmendem Alter: Junge unerfahrene Fahrer sehen sich als dementsprechend weniger selbstkritisch als ältere unerfahrene Fahrer. Auch Groeger (2000) konnte an größeren Stichproben zeigen, dass die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten mit der Fahrerfahrung und nicht mit Alter oder Geschlecht korreliert.

In Großbritannien wurde vom *Transport Research Laboratory* (TRL) in den 90er Jahren eine große „*cohort study*“ junger Fahrer durchgeführt. Dabei wurden auch selbstberichtete Unfälle mit der Einschätzung der Fahrweise und den Fähigkeiten in Verbindung gesetzt. Zusätzlich wurden die Teilnehmer gefragt, ob es Fähigkeiten gibt, die es noch zu verbessern gilt und welche das sind. Maycock und Forsyth (1997) berichten, dass bei Frauen die Anzahl der Fähigkeiten, die noch verbessert werden müssten, positiv mit dem Unfallrisiko im Zusammenhang stehen, die Selbsteinschätzung also durchaus mit der Realität übereinstimmt. Bei Männern konnte hier kein Zusammenhang mit dem Unfallrisiko gefunden werden.

Von weiteren Studien, die Selbsteinschätzung und ihren Zusammenhang mit dem Unfallrisiko untersuchten, berichten Mayhew und Simpson (1995) in ihrem Literaturüberblick. In der schon erwähnten Studie von Delhomme (1991) wurde ebenfalls erhoben, ob die befragten Personen in den letzten drei Jahren in einen Unfall verwickelt waren. Es gab keine Unterschiede in der Unfallverwicklung, unabhängig davon, ob die Personen sich selbst als besser, gleich gut oder schlechter als andere Fahrer einschätzten. Diese Ergebnisse waren unabhängig von der Altersgruppe. Mansted, Stradling und Tuohy (1991) befragten in ihrer Fragebogenstudie 206 junge Fahrer im Alter von 17 bis 20 Jahren mit einer mittleren Fahrerfahrung von 14 Monaten. Die Autoren fanden zwar heraus, dass junge Fahrer, die ihre Fähigkeiten als höher einschätzten, häufiger Unfälle hatten als diejenigen, die ihre Fähigkeiten als geringer als der Durchschnitt einschätzten. Jedoch ist dieses Ergebnis mit dem Alter und der Fahrerfahrung konfundiert: Die Personen, die Unfälle berichten, sind

erfahrener und älter. Wurden bei den Analysen die Fahrerfahrung und das Alter kontrolliert, fanden sich keine Unterschiede in der Selbsteinschätzung mehr.

Auf Geschlechtsunterschiede in der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten weisen unter anderem Gregersen und Bjurulf (1996) hin. Sie berichten von einer Studie von Moe (1996), in der subjektive und objektive Fähigkeiten verglichen wurden. Er erhob per Fragebogen die Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten, in einem zweiten Teil der Studie maß er die Fahrgeschwindigkeit auf einer sicheren Straße. Es zeigte sich, dass junge Männer der Gruppe, die am schnellsten gefahren ist, ihre Fahrfähigkeiten höher einschätzten als Personen in der „langsamen“ Gruppe. Diese Unterschiede zeigten sich nicht bei Frauen oder bei älteren Männern der Stichprobe. Keinen Zusammenhang zwischen Geschlecht und Einschätzung der eigenen Fähigkeiten berichtet Groeger (2000).

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass Fahrer ihre Fähigkeiten allgemein besser als die eines angenommenen Durchschnittsfahrers einschätzen, wobei die Einschätzung vermutlich unabhängig vom Alter und Geschlecht ist (vgl. hierzu auch Leutner, Brünken & Willmes-Lenz, eingereicht). Einige Studien, in denen berichtet wird, dass sich jüngere Fahrer überschätzen, weisen methodische Mängel auf. Die Einschätzung der Fähigkeiten steigt mit zunehmender Fahrerfahrung, sie scheint demnach realistischer zu sein als gemeinhin angenommen. Zusammenhänge mit dem Unfallrisiko konnten in einigen Studien auch gezeigt werden: Hier ist die Einschätzung meist bei den Personen schlechter, die bereits einen Unfall hatten. In Studien mit gegenteiligen Ergebnissen war die Einschätzung mit dem Alter und der Fahrerfahrung konfundiert.

1.1.1.2 Beifahrer

Sind während einer Fahrt von jugendlichen Fahrern Beifahrer dabei, ist das Unfallrisiko höher als bei Alleinfahrten (z.B. Ellinghaus & Schlag, 2001; Williams, 2003). Williams (2003) konnte anhand von US-Daten zeigen, dass das Unfallrisiko mit der Zahl der Beifahrer ansteigt (Abbildung 1.2). Allerdings ist dies nur bei jungen Fahrern der Fall – bei älteren Fahrern spielt die Anzahl der Beifahrer für das Unfallrisiko keine Rolle. Ähnliche Ergebnisse berichten in einer früheren Studie auch Preusser, Ferguson und Williams (1997). Weiterhin spielt das Geschlecht und das Alter der Mitfahrer eine Rolle: Laut Doherty, Andrey und MacGregor (1998) sind jugendliche Fahrer mit jugendlichen Beifahrern besonders unfallgefährdet. Williams (2003) berichtet Ergebnisse aus einer Studie von Chen, Braker, Braver und Li (2000). Die Autoren untersuchten die Unfallraten von Fahrern, bei denen auch die Zahl und das Geschlecht der Beifahrer erhoben wurde – sind die Beifahrer männlich, steigt das Unfallrisiko, bei weiblichen Beifahrern sinkt dagegen das Risiko zu verunfallen. McKenna, Waylen und Burkes (1998) konnten zeigen, dass im Beisein männlicher Beifahrer (unabhängig davon, ob der Fahrer männlich oder weiblich ist) ein riskanterer Fahrstil zu beobachten war: Die Fahrer fuhren schneller und fuhren näher auf das vorausfahrende Fahrzeug auf. Männliche Fahrer mit weiblicher Begleitung fuhren hingegen langsamer und fuhren auch nicht so nah auf das vorausfahrende Fahrzeug auf als bei der Alleinfahrt.

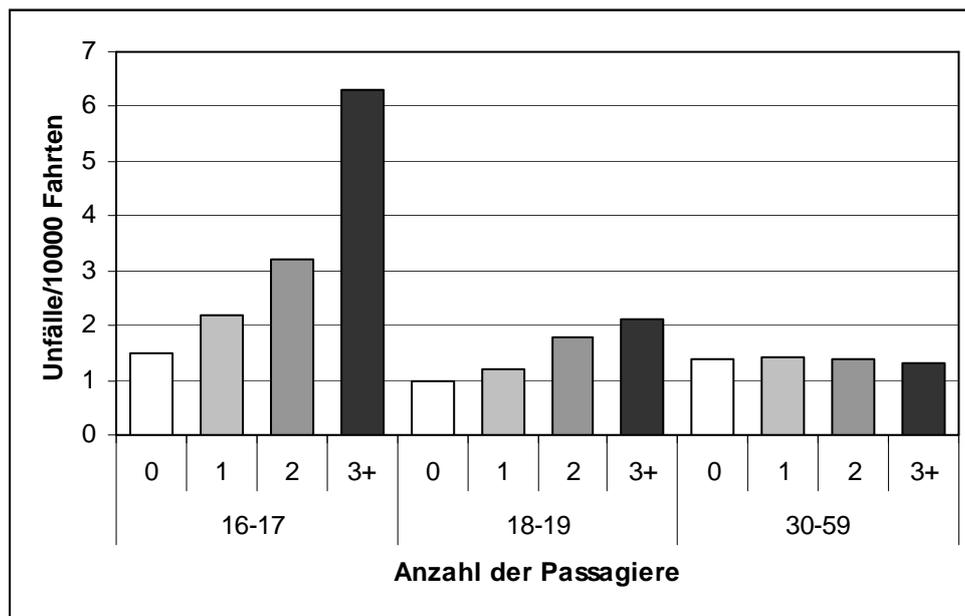


Abbildung 1.2. Unfälle pro 10000 Fahrten für Alter und Anzahl der Beifahrer (nach Williams, 2003, S. 14).

Dieses Muster kann auch mit Daten aus Deutschland bestätigt werden. Schupp und Schlag (1999) untersuchten in ihrer Studie das Unfallrisiko verschiedener Konstellationen von Fahrern und Beifahrern: Demnach sind besonders junge Männer (18-20 Jahre) mit einem männlichen Beifahrer gefährdet, ist eine weibliche Beifahrerin dabei, ist das Unfallrisiko für diese Altersgruppe am geringsten. Bei weiblichen jungen Fahrern ist das Unfallrisiko am größten mit mehr als zwei Mitfahrern oder allein, ein einzelner Begleiter senkt eher das Unfallrisiko.

Wie schon erwähnt, ist das Alter der Beifahrer ebenfalls ein wichtiger Aspekt, so führen Lin und Fearn (2003) in ihrem Literaturüberblick eine Anzahl von Studien an, in denen das Unfallrisiko bei Begleitung durch ältere Beifahrer geringer als bei Begleitung durch Personen der gleichen Altersgruppe ist. So zeigen Aldridge, Himmler, Aultmann-Hall und Stamatiadis (1999), dass das Unfallrisiko von den untersuchten 16-20-Jährigen mit jugendlichen Mitfahren sowie bei der Alleinfahrt am höchsten ist, niedriger fällt es aus, wenn Erwachsene oder Kinder mit im Pkw sitzen. Weitere Befunden für die Tatsache, dass das Risiko zu verunfallen bei männlichen Beifahrern sowie Beifahrern unter 30 Jahren am höchsten ist, berichten Chen et al. (2000, vgl. auch Chen, Baker, Braver & Li, 1999). Positiveres Verhalten im Beisein von älteren Beifahrern im Vergleich zum Beisein von gleichaltrigen Beifahrern zeigen Williams und Shabanova (2002) in einer Studie mit jungen Fahrern, die bereits einen Unfall hatten. So nutzten sie im Beisein gleichaltriger Beifahrer seltener den Sicherheitsgurt, dieses Verhalten nahm noch ab, je mehr Beifahrer anwesend waren. In Begleitung von Personen, die älter als 30 Jahre waren, benutzten die Fahrer den Sicherheitsgurt am häufigsten.

Mögliche Ursachen für die Beeinflussung von Beifahren sind zum einen die zusätzliche kognitive Belastung durch Ablenkung, andererseits spielen hier Rollenkonstellationen und sozialpsychologische Erklärungsmuster eine Rolle (vgl. Ellinghaus & Schlag, 2001). Die Rolle der kognitiven Belastung könnte eine Erklärung für den Einfluss der Beifahrer gerade bei jungen unerfahrenen Fahrern sein – bei ihnen ist durch mangelnde Erfahrung die kognitive Belastung durch das Fahren am größten – kommt hierzu noch eine weitere Nebentä-

tigkeit (z.B. Gespräche mit den Mitfahrern), sind junge Novizen überlastet. Bei erfahreneren Fahrern ist der Fahrprozess schon weitgehend automatisiert: Nebentätigkeiten können somit noch zusätzlich ausgeführt werden. Doch gerade durch die unterschiedliche Beeinflussung durch männliche und weibliche bzw. ältere und jüngere Beifahrer wird deutlich, dass ebenfalls sozialpsychologische Erklärungen herangezogen werden müssen.

1.1.1.3 Lebens- und Freizeitstil

Jugendlichen wird ein riskanter Lebens- und Freizeitstil unterstellt, was einhergeht mit häufigem Alkoholkonsum, Sensationssuche, aggressivem Verhalten, Fahren bei Nacht (besonders am Wochenende nach Diskobesuchen) und riskantem Fahrverhalten (überhöhte Geschwindigkeit, Nichtanlegen des Sicherheitsgurtes, zielloses Herumfahren usw.). Die meisten Studien sind sich einig, dass besonders junge Fahrer – und hier im Besonderen junge Männer – problematischere Persönlichkeitseigenschaften und Einstellungen und damit auch einen problematischeren Fahrstil aufweisen, was mit erhöhtem Unfallrisiko einhergeht. Erklärungsgrundlage für den riskanteren Lebensstil und problematische Einstellungen Jugendlicher bieten hier sozialpsychologische Theorien wie die „Theory of planned behaviour“ (Ajzen, 1991), wobei soziale und subjektive Normen sowie Einstellungen das Verhalten beeinflussen, oder entwicklungspsychologische Theorien wie die „Problem behaviour theory“ (Jessor, 2001; Jessor & Jessor, 1977). Dabei gehen die Autoren davon aus, dass problematisches Verhalten in verschiedenen Lebenssituationen (oder Systemen) miteinander verbunden ist und nicht nur in einem Teilbereich auftritt: *„Those who adopt a lifestyle that encompasses many risky attitudes and behaviours are more likely to take risks in driving than those that adopt a more conventional lifestyle“* (Mayhew & Simpson, 1995, S. 113).

Im Folgenden werden zu den einzelnen Lebensstil-Faktoren bisherige Erkenntnisse berichtet.

Sensationssuche

„Sensation seeking is a trait defined by the seeking of varied, novel, complex and intense sensations and experiences and the willingness to take physical, social, legal and financial risks for the sake of such experience“ (Zuckerman, 1994, S. 26). In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass Männer höhere Werte bei der Sensationssuche aufweisen als Frauen, weiterhin steigen die Werte im Alter von 9-14 Jahren stetig an. Die höchsten Werte für Sensationssuche lassen sich in der Spätpubertät bis Anfang 20 finden, danach sinken sie wieder mit zunehmendem Alter (Ruch & Zuckerman, 2001; vgl. auch Arnett, 1994; Arnett, Offer & Fine, 1997; Ball, Farnhill & Wangeman, 1984).

Einen Zusammenhang zwischen Sensationssuche und riskantem Fahrverhalten konnte in mehreren Studien gezeigt werden, wie Jonah (1996) in seiner Überblicksstudie berichtet. Clement und Jonah (1984) konnten einen positiven Zusammenhang zwischen überhöhter Geschwindigkeit und Sensationssuche bei beiden Geschlechtern zeigen, bei Frauen bestand ein Zusammenhang zwischen Sensationssuche und geringerer Benutzung des Sicherheitsgurtes (vgl. auch Zuckerman & Neeb, 1980). Auch Wilson (1990) fand eine Übereinstimmung zwischen Sensationssuche und geringerer Sicherheitsgurtbenutzung: Personen mit hoher Sensationslust legten den Gurt nie oder unregelmäßig an im Gegensatz zur regelmäßigen Benutzung des Gurts bei Personen mit niedriger Sensationslust. McMillen, Smith und Wells-Parker (1989) berichten aus

ihrer Simulatorstudie von positiven Zusammenhängen zwischen Sensationssuche und häufigeren Überholvorgängen und Spurwechseln. Wilson und Jonah (1988) zeigten, dass Sensationssuche der stärkste Prädiktor für riskantes Fahren, verkehrsbezogene Aggressivität, überhöhte Geschwindigkeit und das Nichtbenutzen des Sicherheitsgurtes ist. Zusammenhänge mit riskantem Fahrstil ($r^2=.48$) und Verkehrsauffälligkeiten ($r^2=.19$) zeigten Furnham und Saipe (1993) mit britischen Daten (vergleichbare Ergebnisse finden sich auch bei Arnett et al., 1997). Bei Beirness (1996) hatten bei drei Querschnittsuntersuchungen die Personengruppen, die bereits einen Unfall berichteten, höhere Werte bei der Variablen „Sensationssuche“ als Personen ohne Unfall. Weitere Belege für positive Zusammenhänge von Sensationssuche und Unfallrisiko finden sich bei Donovan, Queiser, Umlauf und Salzberg (1986), Beirness und Simpson (1988), Burns und Wilde (1995) und Moe & Jenssen (1995).

Impulsivität

Zur Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität im Bezug auf riskantes Fahren oder Unfallrisiko gibt es nur sehr wenige Studien, die Ergebnisse sind hier widersprüchlich. So berichten Mayhew und Simpson (1995) von einer frühen Studie von Schuman, Pelz, Ehrlich und Selzer (1967), in der Impulsivität als Risikofaktor junger Fahrer aufgedeckt wurde. Die Autoren befragten in ihrer Studie 288 junge männliche Fahrer im Alter von 16-24 Jahren. Im Ergebnis zeigte sich, dass, die Gruppe der 16-22-Jährigen höhere Werte bei Impulsivität aufwies als die Gruppe der 23-24-Jährigen. Schuman et al. (1967) fanden außerdem einen Zusammenhang zwischen Impulsivität und Verkehrsauffälligkeiten. Vavrik (1997) verglich in seiner Studie zwei Gruppen (mit bzw. ohne Unfall in den letzten zwei Jahren) mit je 50 männlichen Jugendlichen im Alter von 16-21 Jahren im Hinblick auf ihre Persönlichkeit. Von den 20 eingesetzten Persönlichkeitsskalen (z.B. Selbstachtung, Autonomie, Dominanz, Aggressivität, Impulsivität, Harmoniebedürftigkeit usw.) unterschieden sich die zwei Gruppen in acht Skalen, dies waren z.B. Harmoniebedürftigkeit, Risikofreude und Selbstachtung. Hinsichtlich Impulsivität und Aggressivität unterschieden sich die zwei Gruppen nicht.

Aggressivität

Ruch und Zuckerman (2001) berichten von einer Studie von Arnett (1996), in der der Autor Schüler und College-Studenten untersuchte. Es zeigte sich, dass sowohl Sensationssuche als auch Aggressivität rücksichtsloses Verhalten im Bezug auf Autofahren, Sexualität, Drogenkonsum und Kleinkriminalität beeinflussen. Arnett et al. (1997) berichten von mehreren Studien von Donovan, Marlatt und Salzberg (1983, 1985, 1988), in denen ein positiver Zusammenhang zwischen Aggressivität, riskantem Fahrstil und Unfallrisiko gezeigt werden konnte. Auch Hemenway und Solnick (1993) fanden Zusammenhänge zwischen Aggressivität und riskantem Fahrverhalten. In ihrer eigenen Studie befragten Arnett et al. (1997) 138 Schüler im Alter von 16-18 Jahren (72 Frauen, 67 Männer) sowie 38 Erwachsene (22 Frauen, 16 Männer) im Alter von 41-59 Jahren zu ihrem Fahrverhalten und setzten zwei Skalen zu Aggressivität und Sensationssuche ein (die Ergebnisse zur Sensationssuche wurden weiter vorn berichtet). Weiterhin fanden die Autoren positive Zusammenhänge zwischen Aggressivität und rücksichtslosem Fahren, wobei die Schüler und die männlichen Teilnehmer höhere Aggressivitätswerte aufwiesen als die Erwachsenen bzw. die weiblichen Teilnehmer.

Alkoholkonsum

Williams (2003) führt Studien von Mayhew, Donelson, Beirness und Simpson (1986), Voas, Wells, Lestina, Williams und Green (1998) und Zador, Krawchuk und Voas (2000) an, in denen gezeigt werden konnte, dass junge Fahrer nicht öfter alkoholisiert fahren als ältere, sie tun dies sogar seltener und nehmen dabei auch geringere Mengen Alkohol zu sich. Ähnliche Ergebnisse berichtet auch Gregersen (1996a) in seiner Überblicksstudie und nennt dabei zusätzlich Studien von Glad (1985) und Donovan et al. (1983). Wenn junge Fahrer jedoch alkoholisiert fahren, haben sie ein größeres Unfallrisiko als erfahrenere Fahrer. „*This is probably due to young people’s relative inexperience with drinking, with driving, and with combining these two activities*“ (Williams, 2003, S. 11). Jugendliche Fahrer sind am häufigsten an den Wochenenden nachts alkoholisiert unterwegs, wochentags hingegen kaum. In seiner Studie zu Disko-Unfällen berichtet Schulze (1996), dass in 61% der Unfälle ein Blutalkoholwert von mindestens 0.3 Promille zu beobachten war. In einer norwegischen Studie errechnete Glad (1985) das durch Alkohol erhöhte Unfallrisiko junger Fahrer in Norwegen: Wenn das Unfallrisiko eines nüchternen Fahrer bei 1 liegt, ist das Risiko, einen Unfall zu verursachen, für alkoholisierte Fahrer im Alter von 25-49 bei 142, das Risiko für alkoholisierte Fahrer im Alter von 18-25 liegt bei 901. Dabei fahren junge Männer häufiger nach Alkoholkonsum als junge Frauen: In Neuseeland fuhren 49% der Männer, aber nur 32% der Frauen im Alter von durchschnittlich 21 Jahren mindestens einmal alkoholisiert im Zeitraum von 30 Tagen vor der Befragung (Begg, Langley & Williams, 1999). Twisk (1994) konnte zeigen, dass eine der häufigsten Ursachen von Unfällen junger Fahrer ohne weitere Beteiligung anderer Verkehrsteilnehmer eine Kombination von Alkoholkonsum und überhöhter Geschwindigkeit ist.

Lebens- und Freizeitstil als Variablenkomplex

Bisher wurden Ergebnisse verschiedener Lebensstilkomponenten berichtet, die zumeist unabhängig voneinander im Hinblick auf den Zusammenhang mit unerwünschtem Fahrverhalten und Unfallrisiko untersucht wurden. Im Folgenden werden Ergebnisse aus Studien berichtet, die unterschiedliche Faktoren des Lebens- und Freizeitstils in ihrem Zusammenspiel betrachtet haben.

Schulze (1992) hat in seiner Studie 742 Personen mit Fahrerlaubnis im Alter von 18-24 Jahren zu ihren verkehrsbezogenen Einstellungen und Verhaltensweisen, zu ihren Trinkgewohnheiten, ihren soziodemographischen Merkmalen sowie ihrer bisherigen Unfallverwicklung befragt (vgl. auch Schulze, 1996). Durch Clusteranalysen konnte er sieben Stilgruppen differenzieren, wobei sich drei Stilgruppen als besonders risikogefährdet heraus stellten. Diese Gruppen zeichneten sich durch die höchste Fahrleistung und den größten Alkoholkonsum in der Altersgruppe der 18-24-Jährigen aus, in ihnen findet sich auch ein überproportionaler Anteil an männlichen Jugendlichen. Die Personen in diesen drei Gruppen sind häufig nachts unterwegs und nehmen dabei große Mengen Alkohol zu sich, weiterhin sind in diesen Gruppen häufig risikomotivierende Aspekte („Extramotive“, vgl. Näätänen & Summala, 1976) zu beobachten. Die an der Fahrleistung gewichteten Unfälle sind am höchsten in diesen drei Gruppen, was aufgrund der geringen Fallzahl jedoch nicht signifikant war. Ein soziodemographisches Merkmal dieser drei Risikogruppen ist eine eher niedrige Bildung, weiterhin üben ca. 30-40% betont männliche Berufe aus (Metall und Bau; zum erhöhten Unfallrisiko gerade dieser Berufsgruppen vgl. Marthiens, Schulze, Fiedler, Berninghaus, Csernak & Hoppe, 1990).

In einer ähnlichen Studie in Schweden befragten Gregersen und Berg (1994) 1774 junge Fahrer im Alter von 20 Jahren. Die erhobenen Variablen bezogen sich auf verschiedene Freizeitaktivitäten und Einstellungen, weiterhin erhoben die Autoren sozioökonomische Variablen und die Unfallverwicklung. Die erfassten Variablen waren vergleichbar mit denen in der Studie von Schulze (1992, 1996). Mittels Clusteranalysen konnten die Autoren 15 verschiedene Gruppen differenzieren, wovon 4 Gruppen ein erhöhtes Unfallrisiko pro Person aufwiesen, 2 Gruppen ein sehr geringes Risiko. Es zeigte sich, dass den Risikogruppen überproportional häufig männliche Fahrer zugeordnet wurden, Frauen waren überproportional häufig in den Gruppen mit geringem Risiko zu finden. In den Risikogruppen ist der Alkoholkonsum meist höher, das Interesse an Autos ist sehr hoch und Extramotive spielen beim Fahren eine Rolle. Ihre Fahr-Exposition ist ebenfalls überdurchschnittlich hoch. Die Ergebnisse von Schulze (1992, 1996) können Gregersen und Berg (1994) in ihrer Studie somit bestätigen.

In einer aktuelleren Studie von Ulleberg (2002) wurde ebenfalls mit Hilfe von Clusteranalysen Risikogruppen ermittelt. An dieser Studie nahmen 2524 junge norwegische Fahrer im Alter von 18-23 Jahren teil. Mit dem *NEO-FFI*-Persönlichkeitsinventar wurde die Persönlichkeit auf fünf Skalen gemessen, weiterhin wurden Risiko-Empfinden, Risikobereitschaft sowie Ärger beim Fahren und soziodemographische Daten erhoben. Die Personen wurden dabei in 6 Gruppen eingeteilt, wobei es jeweils zwei Cluster mit hohem, mittlerem und niedrigem Risikoverhalten gab. Die Personen aus den Clustern mit hohem Unfallrisiko wurden als wenig regelkonform und eigennützig, mit hoher Bereitschaft zur Aggressivität, Sensationssuche, Ärger und einer niedrigen Frustrationstoleranz charakterisiert. Personen aus den Gruppen mit eher niedrigem Unfallrisiko sind eher konventionell und haben einen hohen Grad an Konformität, sie sind uneigennützig und auf Sicherheit bedacht. Bei allen Clustern zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede: Männer neigen eher zu riskanten Einstellungen, sie fahren riskanter, sie erkennen ein Risiko später als solches, und sie schätzen ihre Fahrfähigkeiten besser ein als Frauen. In allen Clustern haben Männer eine höhere Unfallrate. In einer der Gruppen mit hohem Unfallrisiko befanden sich 84% Männer, in einer der Gruppen mit niedrigem Risiko 84% Frauen. Zwischen den Clustern gab es Unterschiede bezüglich der Risikobereitschaft: Personen in den Gruppen mit hohem Risiko zeigen hier die höchsten Werte, Personen in Gruppen mit geringem Risiko die niedrigsten.

Aufgrund der Ergebnisse zu den Lebensstilvariablen kann zusammenfassend davon ausgegangen werden, dass es ein Risikomuster bei jungen Fahrern gibt, worunter eine Vielzahl von problematischen Eigenschaften, Einstellungen und Verhaltensweisen zählen. Problematische Persönlichkeitseigenschaften stehen demnach im Zusammenhang mit problematischen Verhaltensweisen im Verkehr (und im alltäglichen Leben), welche wiederum zu erhöhtem Unfallrisiko führen. Als problematische Eigenschaften und deren Zusammenhang mit dem Unfallrisiko wurden in bisherigen Studien Aggressivität, Sensationssuche und Impulsivität untersucht, bei diesen Faktoren ist eine eindeutige Richtung zu erkennen: Personen mit problematischen Eigenschaften zeigen eher problematische Verhaltensweisen und berichten ein höheres Unfallrisiko. Im Hinblick auf den Zusammenhang von Alkoholkonsum mit dem Unfallrisiko lässt sich zusammenfassend berichten, dass junge Fahrer nicht häufiger alkoholisiert fahren als ältere. Wenn sie dies tun, haben sie aber ein ungleich höheres Risiko, in Unfälle verwickelt zu werden.

Abschließend ist zu den Variablen des Lebens- und Freizeitstils noch zu bemerken, dass in den drei genannten Studien, die sich mit dem gesamten Variablenkomplex beschäftigten (Gregersen, 1996b; Schulze, 1996; Ulleberg, 2002) lediglich etwa 20-30% der Jugendlichen zu den so genannten Risikogruppen gehören. So merkt Schulze (1996) richtig an, dass durch den riskanteren Lebensstil der Risikogruppen das Unfallrisiko nicht vollständig aufgeklärt werden kann, da auch in den Gruppen mit wenig problematischen Eigenschaften eine Unfallgefährdung vorliegt, die er mit mangelnder Fahrerfahrung erklärt.

1.1.1.4 Geschlecht

Betrachtet man den Faktor Geschlecht innerhalb der Unfallstatistik, so fällt immer wieder auf, dass die männlichen Fahranfänger ein durchgängig höheres Unfallrisiko aufweisen als Frauen (vgl. z.B. Schade, 2001; Williams, 2003). Das Unfallmuster von männlichen und weiblichen jungen Fahrern unterscheidet sich: So sind Männer häufiger in Unfälle ohne weitere Verkehrsteilnehmer verwickelt, Frauen haben häufiger Unfälle, an denen auch andere beteiligt sind. Männer verunfallen außerdem öfter nachts als Frauen (wodurch die Chance geringer ist, mit anderen Verkehrsteilnehmer zu kollidieren, vgl. hierzu auch Laapotti & Keskinen, 2004; Elander, West & French, 1993). Laapotti und Keskinen (2004) haben Unfälle untersucht, die durch Kontrollverlust zustande gekommen sind, und diese mit Unfällen verglichen, die durch Einwirken anderer verursacht wurden. Sie fanden heraus, dass die durch Kontrollverlust verursachten Unfälle bei Männern anteilmäßig mehr durch überhöhte Geschwindigkeit und Fahren unter Alkohol eintraten als die Vergleichsunfälle. Bei Frauen sind anteilmäßig die meisten Kontrollverlustunfälle durch Fahren auf glatten Straßen verursacht worden. Die Autoren schließen daraus, dass Unfälle männlicher Fahrer eher auf ihr Risikoverhalten und weniger auf mangelnde Fahrkompetenz zurückzuführen sind, Unfälle weiblicher Fahrer jedoch eher auf die mangelnde Kompetenz und weniger auf eine riskante Fahrweise. Williams (2003) hat Risikomuster junger Fahrer zusammengestellt und kommt zum gleichen Schluss: Männliche Fahrer sind gefährdeter als weibliche, besonders in der ersten Zeit nach dem Fahrerlaubniserwerb (vgl. auch Cooper, Pinili & Chen, 1995; Laberge-Nadeau, Maag & Bourbeau, 1992).

Bei der Betrachtung der Gruppe der jungen Fahrer und Fahrerinnen zeigt sich auch, dass es jedem siebten Fahranfänger nicht gelingt, die derzeit zweijährige Probezeit ohne eine Eintragung im Verkehrszentralregister (VZR) zu bestehen. Männer sind davon durchschnittlich 3.5 mal häufiger betroffen als Frauen (vgl. Hansjosten, 1999; Klein, 2000). Dieses Verhältnis verschiebt sich noch weiter zu Lasten der Männer bei der Betrachtung von Verkehrsstraftaten sowie Alkohol- und Geschwindigkeitsdelikten. 40% der Eintragungen während der Probezeit stehen in Zusammenhang mit Unfällen, weit mehr als beim Durchschnitt der Kraftfahrer. 29% der in der Probezeit auffällig gewordenen Fahranfänger der Klasse 3 werden innerhalb von zwei Jahren erneut in das VRZ eingetragen. Bei den Männern im Alter zwischen 19 und 24 Jahren beträgt die Rückfallquote sogar 45% (vgl. Hansjosten & Schade, 1997).

Wie in den Kapiteln zuvor immer wieder deutlich geworden ist, neigen besonders junge Männer zu problematischeren Eigenschaften, Einstellungen und Verhaltensweisen (wie Sensationssuche, Aggressivität, höherer Alkoholkonsum, überhöhte Geschwindigkeit, höhere Exposition usw.). Es entsteht der Eindruck, dass der Faktor Geschlecht viele problematische Faktoren unter sich subsumiert und somit einen Teil des Unfallrisikos junger Fahrer aufklären kann. Dass das Unfallrisiko jedoch nicht vollständig mit Personenvariablen er-

klärt werden kann, zeigen die zuvor genannten Studien, die das Anfängerrisiko – welches Fahranfänger unabhängig vom Alter aufweisen – und das Jugendlichkeitsrisiko trennen.

In den folgenden Abschnitten wird nun auf das Anfängerrisiko eingegangen, wobei mangelnde Fahrerfahrung und deren Symptome als Ursachen für das höhere Unfallrisiko am Anfang der Fahrerkarriere erläutert werden.

1.1.2 Fahrerfahrungsbezogene Merkmale (Anfängerrisiko)

1.1.2.1 Fahren lernen als Automatisierungsprozess

Einen Pkw zu steuern, muss – wie alle motorischen Fähigkeiten – erst erlernt werden. Dabei ist Fahren lernen ein hochkomplexer Prozess, zu dem mehrere Fähigkeiten und Fertigkeiten gehören, die in einem langwierigen Lernprozess erworben werden müssen. Dazu gehören unter anderem die Fahrzeugbedienung und -steuerung, das Bewegen im Verkehrsfluss, die Beobachtung der Verkehrssituation, die Gefahrenwahrnehmung, die Routenplanung usw.

Dabei ist Autofahren zunächst ein Informationsverarbeitungsprozess: Informationen aus der (Verkehrs-) Umwelt müssen wahrgenommen, verarbeitet und in eine entsprechende Handlung umgesetzt werden (vgl. z.B. Leutner & Brünken, 2002; Leutner et al., eingereicht). Wahrgenommene Informationen werden zunächst bewertet, im Arbeitsspeicher verarbeitet und gegebenenfalls im Langzeitgedächtnis abgelegt. Bei vergleichbaren Situationen sind sie wieder abrufbar und können ins Arbeitsgedächtnis zurückgeholt werden um entsprechende psychomotorische Prozesse in Gang zu setzen, die in eine adäquate Handlung münden (vgl. Informationsverarbeitungsmodell von Atkinson & Shiffrin, 1969; Shiffrin & Atkinson, 1971). Dabei sind auf allen Stufen des Prozesses emotionale und motivationale Prozesse beteiligt (vgl. Abbildung 1.3).

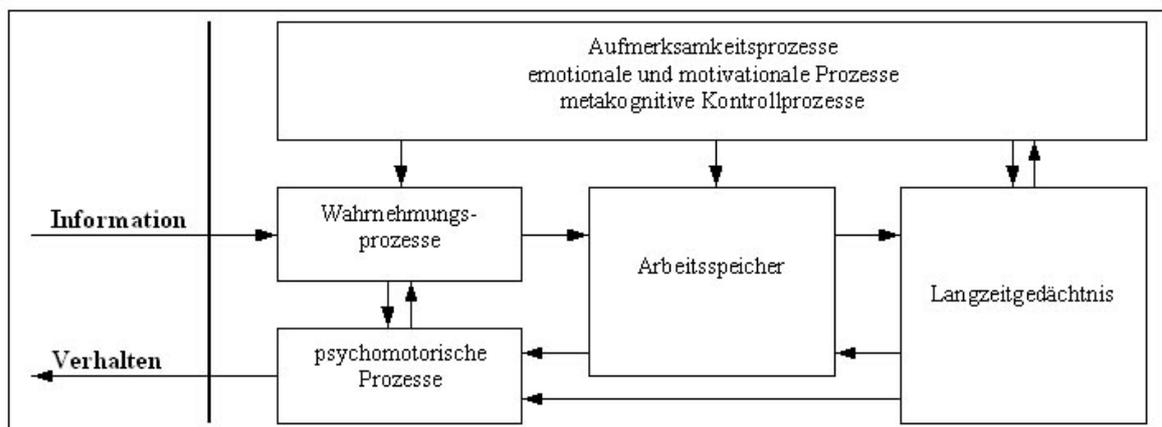


Abbildung 1.3. Modell der Informationsverarbeitung (nach Atkinson & Shiffrin, 1969; Shiffrin & Atkinson, 1971, aus Leutner & Brünken, 2002, S. 77).

Der Doppelpfeil zwischen Wahrnehmungs- und psychomotorischen Prozessen macht deutlich, dass hier eine direkte Verbindung besteht: Hier laufen hochautomatisierte Prozesse ab, wobei eine Handlung als sofortige Reaktion auf eine bestimmte Situation ohne Zeitverlust ausgeführt werden kann. Bei einer nicht automatisierten Routinehandlung muss zunächst der gesamte Informationsverarbeitungsprozess durchlaufen werden, was

Zeitverlust bedeutet. Je höher automatisiert der Informationsverarbeitungsprozess ist, desto schneller kann eine geeignete Handlung ausgeführt werden. Um eine solch hohe Automatisierung zu erreichen, ist jedoch ein langer Übungsprozess notwendig.

Ein Modell der zunehmenden Automatisierung der Informationsverarbeitung und von Handlungsprozessen beim Fahren lernen wurde von Rasmussen (1986) entwickelt. Dabei unterscheidet er drei Handlungsebenen (vgl. Abbildung 1.4).

Bei einer neu erlernten, noch nicht automatisierten Handlung müssen zunächst alle Ebenen durchlaufen werden, mit zunehmender Automatisierung nimmt die Zahl der zu durchlaufenden Stufen ab. Auf der ersten Ebene (*wissensbasierte Ebene*) sind alle Informationen neu und unbekannt. Es gibt hier noch keine vorgefertigten automatisierten Fähigkeiten, auf die man zurückgreifen kann, die wahrgenommenen Informationen müssen erst verstanden werden. In Abhängigkeit der Handlungsziele überlegt die Person, was zu tun ist. Eine Handlung wird danach unter Regelidentifizierung und -beachtung geplant und ausgeführt. So muss z.B. bei Beschleunigung des Autos zunächst erkannt werden, dass Hochschalten erforderlich ist (z.B. durch laute Motorengeräusche). Die Regelidentifizierung wäre in diesem Beispiel die Feststellung, welcher Gang eingelegt ist, welcher der nächste ist und welche motorischen Prozesse dafür ablaufen müssen (vom Gas gehen, Kupplung treten, richtigen Gang einlegen, Kupplung kommen lassen und wieder Gas geben), danach kann die Handlung entsprechend ausgeführt werden. Auf der nächsten Ebene (*regelbasierte Ebene*) kommen aufgrund der bereits bekannten Situation Regeln und Verhaltensvorschriften zum Einsatz, die im Gedächtnis gespeichert wurden. Am Beispiel des Gangschaltens wäre dies der gesamte Prozess der Regelidentifizierung. Hier muss der Fahrer sich eher darauf konzentrieren, *wann* ein anderer Gang eingelegt werden muss und nicht mehr, *wie* das zu tun ist. Die am höchsten automatisierte Stufe ist die *fertigkeitsbasierte Ebene*, auf sensorischen Input folgt hier unmittelbar ein zielgerichtetes Verhalten. In dieser Phase muss der Fahrer nicht mehr überlegen, wann ein Gang eingelegt werden muss, hier geschieht auch dieser Prozess automatisch, ohne ins Bewusstsein zu dringen. Der Fahrer hat mehr Ressourcen frei, um sich auf den Straßenverkehr und die anderen Verkehrsteilnehmer zu konzentrieren.

Beide Modelle machen den notwendigen Automatisierungsprozess beim Fahren lernen deutlich: Bei beiden Modellen werden je nach Automatisierungsgrad unterschiedliche Ebenen durchlaufen: Je höher automatisiert der Prozess ist, desto weniger Ebenen müssen durchlaufen werden. Bei geringem Automatisierungsgrad muss zunächst Wissen herangezogen werden, das im Langzeitgedächtnis gespeichert ist, weiterhin müssen Verhaltensweisen erst geplant werden usw., wodurch die Reaktionszeit verlangsamt wird. Durch stetiges Wiederholen und Üben werden jedoch auch diese Fertigkeiten zunehmend automatisiert. Dadurch können Handlungen oder Reaktionen ohne großen Informationsverarbeitungsaufwand ausgeführt werden, was zum einen die Reaktionszeit verkürzt, und auf der anderen Seite die kognitive Belastung senkt (vgl. Gregersen, Berg, Engström, Nolén, Nyberg & Rimmö, 2000; Leutner & Brünken, 2002; Leutner et al., eingereicht).

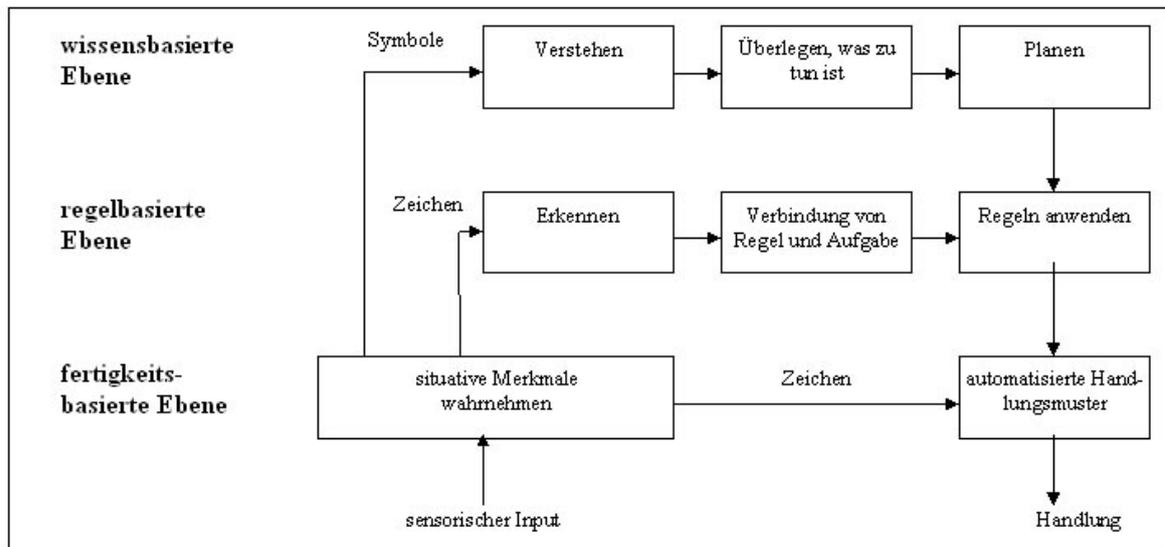


Abbildung 1.4. Modell der Informationsverarbeitung (nach Rasmussen, 1986, aus Leutner & Brünken, 2002, S. 78).

1.1.2.2 Einflussfaktor Expertise

Fahrexpertise kann verstanden werden als routinierte und automatisierte Fertigkeiten, die durch einen langen Übungsprozess erworben wurden, wie dies im vorherigen Kapitel erläutert wurde. Durch Automatisierung ist man in der Lage, in vielen verschiedenen Verkehrssituationen schnell und angemessen zu reagieren, da man genügend Handlungsmuster erworben und abgespeichert hat². Wie bedeutend Expertise zur Verringerung des Unfallrisikos ist, zeigt unter anderem eine Studie von Schade (2001), in der der Autor errechnete, dass das Unfallrisiko nach einer durchschnittlichen Fahrleistung von 16000 km für Männer bzw. 12000 km für Frauen um etwa 50% sinkt (dies entspricht einem Zeitraum von etwa neun Monaten; vgl. Abbildung 1.5). Vergleichbare Ergebnisse sind unter anderem auch bei Williams (2003) oder Maycock et al. (1991) zu finden: Auch hier wird deutlich, dass mit zunehmender Expertise das Unfallrisiko nach Beginn der Fahrerkarriere sehr schnell abfällt und sich dann auf einem gewissen Niveau einpendelt bzw. ab einem gewissen Fahreralter (etwa ab 60-70 Jahren) wieder ansteigt.

Eindrücklich wird der Effekt der Expertise auch durch Studien belegt, die die Auswirkung einer verlängerten Lernzeit auf das spätere Unfallrisiko junger Fahrer untersucht haben. Gregersen (1997; vgl. auch Gregersen et al., 2000) konnte anhand von Unfalldaten aus Schweden zeigen, dass durch eine Verlängerung der Lernzeit um 1,5 Jahre ein um 40% niedrigeres Unfallrisiko erreicht werden konnte.

Dabei lag das Unfallrisiko von Fahranfängern, die bis zu zwei Jahren mit einem Begleiter Fahrerfahrung sammeln konnten (begleitetes Fahren ab 16 Jahren), sowohl gleich nach dem Fahrerlaubniserwerb als auch in

² Zusätzlich zur reinen Fahrexpertise sind aber noch weitere Fähigkeiten wichtig, um ein kompetenter Fahrer zu sein, also sich auch angemessen und nicht auffällig im Verkehr zu verhalten und sich und andere damit nicht zu gefährden. In die Verkehrs- bzw. Fahrkompetenz spielen also auch motivationale, emotionale und kognitive Aspekte ein (Leutner & Brünken, 2002), womit wieder ein Bogen zum Jugendlichkeitsrisiko und dessen vielfältigen Faktoren gespannt wird.

den ersten 24 Monaten nach Fahrerlaubniserwerb deutlich niedriger als bei Fahranfängern, die die traditionelle Ausbildung (ohne Begleiter ab 17.5 Jahren) absolvierten (vgl. Abbildung 1.6).

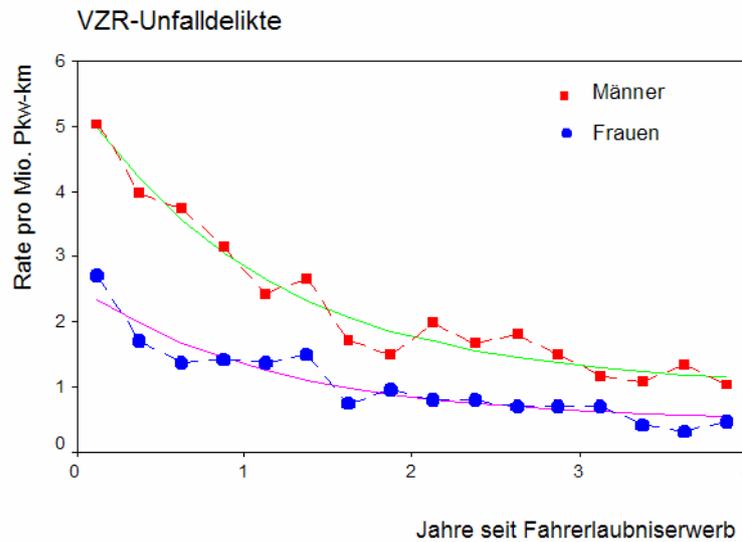


Abbildung 1.5. Unfälle mit Delikteintragung im Verkehrszentralregister von Fahranfängern in den ersten vier Jahren ihrer Fahrerkarriere (Jahr des Fahrerlaubniserwerbs: 1987; Männer: N=5205; Frauen: N=6095; aus Schade, 2001, S. 3).

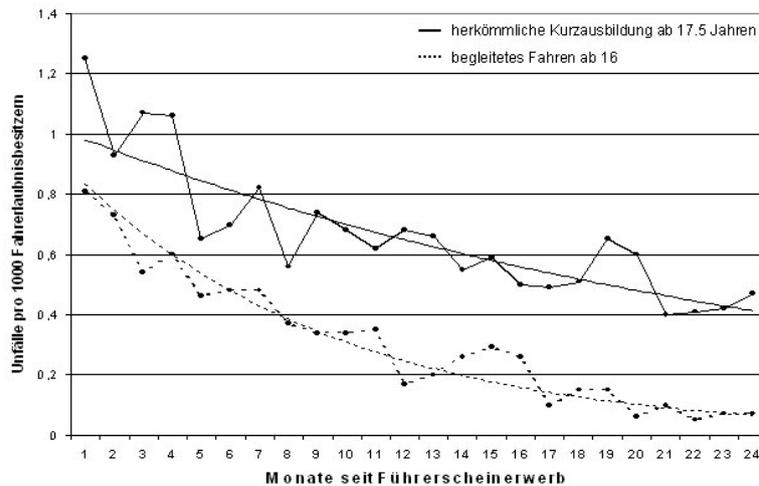


Abbildung 1.6. Unfallrate von 18-jährigen Fahranfängern unterschiedlicher Ausbildungsformen in Schweden innerhalb der ersten 24 Monate nach dem Fahrerlaubniserwerb. Polizeilich erfasste Unfälle mit Verletzten und Getöteten pro 1000 Fahrerlaubnisbesitzer (nach Gregersen et al., 2000).

Ähnliche Ergebnisse konnten auch in Norwegen gezeigt werden (Sagberg, 2002). Der Autor macht hier jedoch die Einschränkung, dass das Begleitete Fahren erst optimal wirken kann, wenn mindestens eine Fahrstrecke von 5000 km mit Begleitung zurückgelegt wird. Wird diese Fahrleistung nicht erreicht, ist mit einer Senkung des Unfallrisikos im Vergleich zu Fahrern, die eine traditionelle Ausbildung machten, nicht zu rechnen.

Beim Begleiteten Fahren kommen mehrere Faktoren zusammen, die sich günstig auf die Automatisierung von Fertigkeiten auswirken, wie sie z.B. Leutner und Brünken (2002) nennen. Dies sind z.B. (1) die Schaf-

fung von praktischen Übungsgelegenheiten, die beim Begleiteten Fahren vielfältig sind und über einen längeren Zeitraum andauern, (2) eine intensive Anleitung am Anfang und eine damit verbundene schrittweise Zurücknahme der Anleitung sowie (3) angemessene Rückmeldungen über die Qualität der Handlungen, wodurch sofort am Anfang Fehler vermieden werden können, die sich ohne Rückmeldung möglicherweise verfestigen würden.

Bei der Relativierung der Unfallrate und der Operationalisierung der Fahrexpertise gibt es jedoch einiges zu beachten. So kann die Operationalisierung erstens mit den Monaten seit dem Erwerb der Fahrerlaubnis geschehen. Diese Operationalisierung hat den Vorteil, dass sich diese Variable objektiv überprüfen lässt und kaum Fehler bei der Datenerhebung auftreten können. Weiterhin ist diese Angabe in den öffentlichen Verkehrsstatistiken vorhanden, so dass bei der Auswertung dieser Daten diese Variable als Erfahrungsvariable herangezogen werden kann. Allerdings sagt die Fahrerlaubnisbesitzdauer nichts darüber aus, wie oft sich die betreffende Person in dieser Zeit dem Straßenverkehr ausgesetzt hat und ob sie eine hohe oder eine niedrige Fahrleistung aufweist. Weiterhin ist diese Angabe hoch mit dem Alter korreliert, was bei den Auswertungen beachtet werden muss (Maycock, 2002, z.B. berichtet von einer Korrelation von $r=.62$).

Die Variable Fahrleistung (gefahrte Kilometer in einem bestimmten Zeitraum, meist seit dem Fahrerlaubniswerb) als zweite Operationalisierungsmöglichkeit für Expertise kann jedoch nur durch selbstberichtete Angaben erhoben werden, da Angaben dazu in den Verkehrsstatistiken fehlen. Diese Variable bietet jedoch ebenfalls methodische Probleme. Die Erfassung der Fahrleistung ist sehr fehleranfällig und kann Erinnerungsartefakte aufweisen. Maycock (2002) verglich die Angaben aus einer Originalstudie aus dem Jahr 1987/88 mit den Angaben aus einer *follow-up*-Studie drei Jahre später. Bei den Personen, die angaben, im Vergleich zur vorherigen Erhebung die gleiche jährliche Fahrleistung zu haben, errechnete er eine Abweichung der Kilometerangaben von 46-62%.

Weiterhin ist bei der Interpretation zu beachten, ob die Fahrleistung in einem bestimmten Zeitraum (z.B. jährliche Fahrleistung) als reine Expositionsvariable oder die Fahrleistung seit Fahrerlaubniswerb verwendet wird, die auch eine Erfahrungskomponente beinhaltet.

Durch eine unterschiedliche Relativierung der Kriteriumsvariablen „Unfälle“ können unterschiedliche Ergebnisse entstehen. So konnte z.B. Keskinen (1996; vgl. auch Keskinen, Laapotti, Hatakka & Katila, 1994) zeigen, dass bei der Relativierung der Unfallzahlen an der Gesamtfahrleistung die Unfallrate mit zunehmendem Alter sank. Bei der Relativierung am Anteil der Fahrer stieg die Unfallrate jedoch zunächst an und sank für die dritte Altersgruppe. Wird keine Relativierung vorgenommen, so steigt die Anzahl der Unfälle kontinuierlich mit zunehmender Fahrerfahrung an, unabhängig davon, ob sie als Fahrerlaubnisbesitzdauer oder Fahrleistung operationalisiert wird. Keskinen berichtet weiter, dass die Unfallraten von Männern und Frauen in einigen Studien gleich sind (Steward & Sanderson, 1984), in anderen Studien bei Männern eine höhere Rate vorliegt (Evans, 1991) oder dass Frauen eine höhere Unfallrate haben (Jonah, 1990), abhängig von der jeweiligen Relativierung.

Die Relativierung an der Gesamtfahrleistung der Person ist inhaltlich insofern problematisch, als dass die daraus entstehende Variable Unfallrate bereits mit den dadurch inhärenten Erfahrungsaspekten konfundiert ist. Eine angemessene Relativierung scheint nur an der Fahrleistung vorgenommen werden zu können, die als

reine Expositionsvariable operationalisiert wird (wie z.B. die Fahrleistung in einem abgegrenzten Zeitraum). Eine minimale Konfundierung mit der Erfahrung kann jedoch auch hierbei nicht ganz ausgeschlossen werden.

Für die verschiedenen Auswertungen sollte aus den genannten Gründen jeweils bedacht werden, welche Indizes für die Unfalldaten eingehen sollen, um eine angemessene Interpretation der Ergebnisse vornehmen zu können (vgl. hierzu auch Skottke, Biermann, Brünken, Debus & Leutner, eingereicht-c).

1.1.2.3 Kognitive Belastung

Dass mit zunehmender Fahrerfahrung aufgrund zunehmender Automatisierung des Fahrprozesses die kognitive oder mentale Belastung beim Autofahren sinkt, wurde schon im vorhergehenden Abschnitt erwähnt. So haben Fahrer neben dem Fahren an sich (Fahrzeughandling, Spurhalten, auf Gefahrenhinweise achten usw.) noch weitere Aufgaben zu bewältigen, die nicht unmittelbar mit dem Fahrprozess an sich zusammenhängen (wie z.B. den richtigen Weg finden, Radiosender einstellen, Unterhaltungen mit dem Beifahrer). Diese Aufgaben belasten nach dem Informationsverarbeitungsmodell nach Atkinson und Shiffrin, 1969 (vgl. Abbildung 1.3 in Abschnitt 1.1.2.1) den begrenzten Arbeitsspeicher. Die vorhandene Kapazität reicht somit in manchen Situationen nicht aus, um sich auf alle Aufgaben gleichermaßen zu konzentrieren (vgl. Gregersen, 2002; Leutner & Brünken, 2002; Leutner et al., eingereicht). Eine Möglichkeit ist nun, in Situationen, die mehr Aufmerksamkeit erfordern (wie zunehmende Verkehrsdichte, unbekannte Strecke), die Zahl der Nebentätigkeiten zu verringern (z.B. indem man Gespräche mit dem Beifahrer einschränkt, das Radio ausschaltet usw.). Problematisch bei Fahranfängern ist es, dass noch nicht automatisierte Fertigkeiten (wie die Fahrzeugbedienung) noch viel Aufmerksamkeit erfordern, so dass die Rücknahme der Nebentätigkeiten möglicherweise nicht ausreicht. Dies ist nur durch genügend Übungsprozesse zu kompensieren. Kognitive Beanspruchung konnte in einigen Studien mit Hilfe des „Doppeltätigkeitsparadigmas“ gemessen werden. In einer Studie von Bartmann, Debus und Heller (1994) konnte gezeigt werden, dass bei höherer Beanspruchung des Fahrers durch das Führen eines Kraftfahrzeugs die Nebenaufgabe nicht mehr erfolgreich gelöst werden kann. Bei Debus, Normann, Dörre und Leutner (2001, vgl. auch Dörre, Normann, Debus & Leutner, 1999) konnte durch ein simulatorbasiertes Fahr- und Verkehrstrainingsprogramm eine Reduktion der Beanspruchung durch das Führen einer Straßenbahn herbeigeführt und die Nebenaufgabe problemlos bewältigt werden.

1.1.2.4 Gefahrenwahrnehmung

Dass Fehler bei der Wahrnehmung von Gefahrensituationen im Straßenverkehr zum hohen Unfallrisiko beitragen können, zeigt z.B. Nagayama in seiner Studie aus dem Jahre 1978. Er wertete die Statistiken von 38625 Unfällen im Bezirk Osaka, Japan, hinsichtlich der Unfallursache aus und fand heraus, dass 54% der Unfälle, die auf menschliches Versagen zurückzuführen sind, durch Nichtwahrnehmung einer Gefahr bzw. zu langsames und fehlerhaftes Verhalten nach Erkennen einer Gefahr entstanden sind. Auch ältere Studien aus den USA (Treat, 1980; vgl. auch Treat, Tumbas, McDonald, Shinar, Hume, Mayer, Stansifer & Castellan, 1979) und aus Großbritannien (Sabey & Taylor, 1980, zitiert nach McKenna & Crick, 1994) konnten zeigen, dass durch Wahrnehmungsfehler die meisten der nicht alkoholbedingten Unfälle verursacht wurden.

Rumar (1990) ist ebenfalls der Ansicht, dass späte Gefahrenerkennung (*late detection*) die Hauptursache für Unfälle bzw. Kollisionen ist.

Die Wahrnehmung von Gefahren (*hazard perception*) kann definiert werden als der Prozess, potentiell gefährliche Situationen im Straßenverkehr zu erkennen (vgl. McKenna & Crick, 1994; Benda & Hoyos, 1983). Diese Wahrnehmung geschieht laut Velichkovsky, Rothert, Kopf, Dornhöfer und Joos (2002, vgl. auch Hoffman, 1999) in einem zweistufigen Prozess. Auf einer ersten Stufe – dem *preattentive level* – werden sämtliche Umweltreize aufgenommen, die auf der zweiten Stufe – dem *attentive level* – identifiziert werden.

Darüber hinaus müssen Gefahrenhinweise auch als gefährlich bewertet werden, eine Handlung muss als notwendig erkannt und ausgeführt werden, um die Gefahr zu umgehen. Ein vierstufiges Modell hierzu haben Grayson, Maycock, Groeger, Hammond und Field (2003) entwickelt. Die erste Stufe ist die Entdeckung eines potentiell gefährlichen Reizes (*hazard detection*), was der zweiten Stufe des Modells von Velichkovsky et al. (2002) entspricht. Auf der zweiten Stufe wird überprüft, ob dieser Reiz als gefährlich interpretiert wird (*threat appraisal*) – hierzu zählen persönliche Bewertungskriterien und Einstellungen sowie die Bewertung der Konsequenzen, die eine Handlung nach sich ziehen würde (vgl. hierzu z.B. auch Schulte, 1986; Tränkle, 1993). Auch gibt es gesicherte Erkenntnisse, dass Männer und Frauen unterschiedliche Bewertungsschemata aufweisen – Frauen beurteilten in einer Studie von Farrand und McKenna (2001) dieselben Verkehrsszenarien als gefährlicher als Männer dies tun, (vgl. hierzu auch Ogawa, Renge & Nagayama, 1996; Savage, 1993; Soliday, 1975 oder Tränkle, Gelau & Metker, 1990). Aufgrund dieser Bewertung wird eine Handlung ausgewählt (*action selection*) und entsprechend auf einer vierten Stufe auf den Reiz reagiert (*implementation*).

Visualisiert dargestellt hat Deery (1999) den Prozess, auf dem das Fahrverhalten als Reaktion auf einen potentiellen Gefahrenhinweis beruht (vgl. Abbildung 1.7). Enthalten sind hier ebenfalls die vier Stufen des Modells von Grayson et al. (2003). Bei Deery (1999) wird der Bewertungsprozess des Gefahrenreizes (= *threat appraisal* bei Grayson et al., 2003) differenzierter dargestellt – so ist die Bewertung bzw. Einschätzung des Gefahrenreizes von der subjektiven Einschätzung der Fertigkeiten, den bereits gemachten Erfahrungen sowie der Risikoakzeptanz abhängig (vgl. hierzu die Risiko-Homöostase-Theorie nach Wilde, 1982). Die beiden letzten Stufen bei Grayson et al. (2003) – die Auswahl einer geeigneten Handlung sowie die Handlung selbst – sind hier auf einer Stufe zusammengefasst.

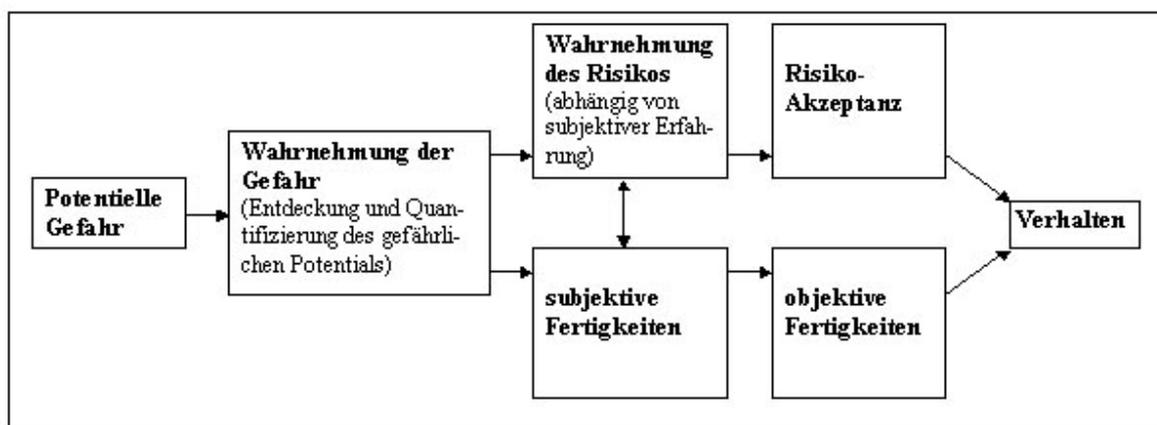


Abbildung 1.7. Modell des Fahrverhaltens als Reaktion auf eine potentielle Gefahr (aus Deery, 1999, S. 227).

Der Prozess der Wahrnehmung von und der Reaktion auf einen Gefahrenreiz ist somit hochkomplex, weiterhin wird im Modell von Deery (1999) deutlich, dass Expertise von großer Bedeutung ist. Studien zur Gefahrenwahrnehmung haben ihr Augenmerk auf zwei Prozesse gelegt. Einerseits wird die Bewertung des Risikos von Verkehrssituationen erfasst, was der Stufe des *threat appraisal* bei Grayson et al. (2003) entspricht bzw. der Wahrnehmung und Akzeptanz des Risikos unter Einbeziehung der subjektiven Fertigkeiten im Modell von Deery (1999). In diesen Teilbereich spielen insbesondere Personeneigenschaften wie Selbstbewertung und Sensationssuche hinein (vgl. Jugendlichkeitsrisiko in Kapitel 1.1.1).

Als zweiter Aspekt der Gefahrenwahrnehmung wird die Fähigkeit, auf einen potentiellen Reiz zu reagieren erfasst, was der Handlung entspricht, die einer Wahrnehmung folgt. In der Forschung zu diesem Aspekt wird nur die Verbindung zur Expertise gesehen, Persönlichkeitsaspekte und Selbsteinschätzung werden hier außen vor gelassen. Dies ist jedoch in den unterschiedlichen Erfassungsmethoden begründet, auf die in Kapitel 2.6 noch eingegangen wird. Bei der Erfassung der Einschätzung von Risikosituationen haben die Personen zur Beantwortung mehr Zeit zur Verfügung, so dass auch Personenaspekte in die Bewertung einfließen können. Die Erfassung des zweiten Aspekts beruht jedoch auf Reaktionszeitmessung, wobei die Probanden dahingehend instruiert werden, so schnell wie möglich zu reagieren – in diesem kurzen Zeitraum werden kaum Personenaspekte in eine Handlung einbezogen. Weiterhin erfolgen die Reaktionszeitstudien meist im Labor, so dass hierbei keine reale Gefahr besteht.

Da in der vorliegenden Arbeit das Augenmerk auf den Expertise-Ansatz der Gefahrenwahrnehmung gelegt wird, soll dieser Ansatz im Folgenden näher erläutert werden. Die Definition des Gefahrenwahrnehmungsbegriffes von Benda V Hoyos (1983) bzw. McKenna und Crick (1994) wird in der vorliegenden Arbeit dahingehend erweitert, dass im Sinne des Modells von Grayson et al. (2003) die Reaktion auf eine Gefahr in die Begriffsdefinition mit aufgenommen wird. Der Begriff der *Gefahrenwahrnehmung* wird im Folgenden operationalisiert als das Verhalten auf einen potentiellen Gefahrenhinweis.

Gefahrenwahrnehmung und Expertise

Ein Zusammenhang zwischen Fahrerfahrung und der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung als Reaktion auf einen Gefahrenhinweis konnte in mehreren Studien gezeigt werden. In Experimenten in Fahrsimulatoren zur *Hazard Perception* entdeckten Personen mit höherer Fahrerfahrung die Gefahren deutlich schneller als Personen mit geringer Fahrerfahrung (z.B. McKenna & Crick, 1991, 1994; Summala & Näätänen, 1988; Regan, Deery & Triggs, 1998a; Regan, Triggs & Deery, 1998b). Auch die Anzahl der entdeckten Gefahrenhinweise hängt von der Fahrerfahrung ab: In der Studie von McKenna und Crick (1991) stellten die Autoren fest, dass die Personen mit der geringsten Fahrerfahrung weniger Hinweise entdeckten als die beiden Expertengruppen. In einer späteren Studie fanden McKenna und Crick (1994), dass Novizen bei der Entdeckung von Gefahrenhinweisen in nahezu allen Situationen langsamer waren als Experten. Auch fanden sie, dass Novizen deutlich weniger Gefahren entdeckten. McKenna und Crick (1994) berichten von einer Studie von Quimby und Watts (1981), in der gezeigt werden konnte, dass jüngere Fahrer bei der Messung der Reaktionszeit auf einen neutralen Reiz schneller als ältere Fahrer reagierten, bei der Entdeckung von Gefahren waren jüngere Fahrer jedoch langsamer. Es kann jedoch aus den Angaben nicht geschlossen werden, wie groß die Fahrerfahrung der Probanden war, aufgrund einer hohen Korrelation von Alter und Fahrerfahrung ist allerdings davon aus-

zugehen, dass die jüngeren Personen die unerfahrenen und die älteren die erfahrenen Fahrer waren. Benda und Hoyos (1983) konnten auch zeigen, dass Novizen verschiedene Gefahren in eine Kategorie einordnen – so dass alle Gefahrenhinweise als gleich gefährlich bewertet wurden. Eine nasse Straße wurde demnach als gleich gefährlich eingeschätzt wie z.B. ein auf die Fahrbahn rollender Ball. Erfahrene Fahrer differenzierten die verschiedenen Situationen jedoch nach Gefährlichkeit, so dass mehrere Gefahrenkategorien entstanden. Die Autoren schlossen daraus, dass mit zunehmender Fahrerfahrung die Personen Informationen schneller integrieren können, da sie über eine bessere Organisation des verkehrsbezogenen Wissens verfügen (vgl. auch Milech, Glencross & Hartley, 1989).

Gefahrenwahrnehmung und Unfallrisiko

Weiterhin scheint ein Zusammenhang zwischen der Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko zu bestehen. Pelz und Krupat (1974) untersuchten 60 männliche Studierende im Alter von 18-25 Jahren. Die Probanden wurden in drei Gruppen geteilt: (1) sichere Fahrer ohne Unfall, (2) Personen mit Unfall und (3) Personen mit Auffälligkeit oder beidem. In einem Simulator wurde den Teilnehmern ein kurzer Film gezeigt, in dem einige Gefahrenreize vorkamen. Mittels eines Hebels im Simulator sollten die Probanden ständig die Sicherheit der Situation beurteilen (auf einer 10-stufigen Skala von sicher bis unsicher). Durch die Verstellung des Hebels konnten die Autoren messen, wann ein Reiz entdeckt wurde, wie schnell der Hebel bewegt wurde und wie lang die Personen der Meinung waren, dass die Situation gefährlich ist. Pelz und Krupat (1974) konnten zeigen, dass Personen ohne Unfall die Hinweise schneller erkannten und dass sie weniger abrupt, sondern eher kontrolliert reagierten, wohingegen die Personen mit Auffälligkeit und/oder Unfall langsamer reagierten, die Situation sehr viel kürzer als gefährlich einschätzten und den Hebel auch sehr abrupt bedienten. Die Autoren berichten weiterhin von ähnlichen Studien, in denen Personen mit Unfällen sehr hastig und zerstreut reagierten, Personen ohne Unfälle jedoch nicht (Häkkinen, 1958), bzw. bei denen Personen mit Unfall zwar bessere Fahrzeugbedienung und weniger Fahrfehler aufwiesen, aber auch abrupter und hastiger reagierten (Crancer, 1971).

In der Studie von Quimby und Watts (1981) konnte ein kleiner korrelativer Zusammenhang zwischen der Reaktionszeit auf einen Gefahrenhinweis und der Unfallverwicklung der Probanden gefunden werden in dem Sinne, dass Personen mit kürzeren Reaktionszeiten weniger Unfälle berichteten. Quimby, Maycock, Carter, Dixon und Wall (1986) untersuchten die Reaktionszeitmuster von Fahrern, die alle bereits in Unfälle verwickelt waren, hier variierte die Anzahl der Unfälle. Die Autoren konnten zeigen, dass Personen, die mehr Unfälle berichteten, schlechter in der Erkennung von Gefahren waren als Personen, die weniger Unfälle berichteten, sobald das Alter ausparialisiert wurde. Auch McKenna und Horswill (1999) fanden Unterschiede in der Reaktionszeit zur Entdeckung von Gefahren: Personen mit Unfällen entdeckten die Gefahren langsamer als Personen ohne. Vergleichbare Ergebnisse erbrachten Hull & Christie (1993, zitiert nach Grayson & Sexton, 2002) mit dem in Australien entwickelten Simulatorbasierten *Hazard Perception*-Test.

Die gefundenen Zusammenhänge zwischen der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko waren in den meisten Studien jedoch sehr gering. Dies ist zum einen darin begründet, dass Unfälle sehr seltene Ereignisse sind und sehr unregelmäßig auftreten, so dass man sehr große Stichproben benötigt, um verallgemeinerbare Muster abbilden zu können. Ein weiterer Grund ist der, dass Unfälle sehr unterschiedliche

Ursachen haben. So ist ein Unfall aufgrund überhöhter Geschwindigkeit nur schwer vergleichbar mit einem Unfall, der durch Übermüdung verursacht wurde. Aufgrund der geringen Anzahl berichteter Unfälle und der Unkenntnis über den Grund des Unfalls werden diese in Studien oft zusammengefasst. Diese Schwierigkeiten müssen bei der Interpretation der Ergebnisse mit berücksichtigt werden.

Warum nehmen Novizen Gefahren anders wahr?

Für die Erklärung der Unterschiede in der Wahrnehmung von Verkehrssituationen werden die Fahrerfahrung und die damit verbundene geringere kognitive Belastung herangezogen.

Unterschiede zwischen Experten und Novizen benennt z.B. Deery (1999, vgl. auch Mayhew & Simpson, 1995). So nehmen Fahranfänger ihre Umwelt ausschnittsweise wahr, haben also Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung von komplexen Verkehrssituationen. Sie entdecken eine Gefahr weniger schnell, sie fixieren nur wenige und eher unbewegliche Objekte (vgl. hierzu auch Katayama, Motoki, Ochiai & Nakanishi, 1991; Soliday, 1974), und ihr Blick richtet sich nur auf ein kurzes Stück der Wegstrecke vor dem Fahrzeug – Gefahren werden demnach erst sehr spät wahrgenommen. Studien, die mit Blickbewegungsmessungen arbeiten, zeigen ähnliche Ergebnisse (z.B. Miller & Stacey, 1995). Mourant und Rockwell (1972) berichten in ihrer Studie von längeren Fixationsdauern bei Novizen und einer langsameren Verarbeitungsdauer der Reize in den gezeigten Szenarios. Weiterhin nutzten Novizen die Rückspiegel eher selten (was mit erhöhter kognitiver Belastung durch die langsamere Verarbeitung begründet wird), Novizen orientieren sich vorrangig an der Straßenmarkierung kurz vor dem Auto (dieses Ergebnis wird auch von Land & Horwood, 1995, bestätigt), und ihre Suche nach Gefahrenhinweisen läuft eher in einem vertikalen Bereich ab. Experten richten demgegenüber ihre Suche eher horizontal und weit vor das Auto aus. Von vertikalen Suchstrategien wird auch bei alkoholisierten und müden Fahrern berichtet (vgl. Crundall, Underwood & Chapman, 1998; Mourant & Rockwell, 1972; Underwood, Crundall & Chapman, 1997). Brown (1982) berichtet von einer Studie von Laidlaw (1975), in der 16 Experten (Polizisten mit 16 Jahren Fahrerfahrung) und weniger erfahrene Fahrer (zivile Fahrer mit durchschnittlich fünf Jahren Erfahrung) untersucht wurden. Er berichtet, dass weniger erfahrene Fahrer Probleme bei der Identifizierung von weit entfernten Gefahrenhinweisen hatten, sich aber bei der Identifizierung von Hinweisen, die sich nah vor dem Auto befanden, nicht von den Experten unterschieden.

Eine Einschränkung des peripheren Sehfeldes aufgrund der kognitiven Belastung konnte unter anderem Engel (1971, 1974) zeigen. Eriksen und Yeh (1985, s. auch Eriksen & St. James, 1986) berichten ebenfalls von einer Verkleinerung des Sehfeldes mit zunehmender kognitiver Belastung. Auch die Fixationsdauer ist erfahrungsabhängig (Unema & Rötting, 1990). Als Begründung wird genannt, dass Experten aufgrund ihrer Fahrerfahrung schon im Vorfeld vorhersehen können, welche Bereiche potentielle Gefahren enthalten, und ihre Suchstrategien dementsprechend ausrichten (vgl. z.B. Chapman & Underwood, 1998).

Trainierbarkeit von Gefahrenwahrnehmung

Aus der vielfach bestätigten Annahme heraus, dass sich die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung mit zunehmender Expertise verbessert und durch Wahrnehmungsfehler ein Großteil der Unfälle verursacht wird, resultiert die Überlegung, Gefahrenwahrnehmung zu trainieren.

Eine Methode zur Verbesserung der Gefahrenwahrnehmung ist das so genannte „*Commentary driving*“ (Gregersen, 1994; Marek & Sten, 1997). Der Fahranfänger soll hierbei während des Fahrens kommentieren, was er wahrnimmt und was er tut. Dadurch ist direktes Feedback möglich, und auf übersehene Gefahrenhinweise kann direkt aufmerksam gemacht werden. Weiterhin können grundlegende Regeln der Erkennung und Vermeidung von Gefahren während der Fahrt gelehrt und geübt werden. Darüber hinaus verarbeitet der Fahrer aktiv die Umwelt, was dem Lernprozess förderlich ist. Die oben genannten Autoren konnten die Effektivität dieser Trainingsmethode eindrucksvoll belegen.

Eine zweite Methode ist das Training von Gefahrenwahrnehmung mit Hilfe von Computerprogrammen, in denen prinzipielle Regeln erläutert und geübt werden, so zum Beispiel effektive Methoden zum Absuchen der Umwelt, zur Vermeidung potentieller Gefahren und zum schnellen Fällen sicherheitsförderlicher Entscheidungen im fließenden Verkehr. Dieses Vorgehen wurde z.B. im Bundesstaat Victoria in Australien erfolgreich angewendet (Regan et al., 1998a; Regan et al., 1998b, sowie Hull & Christie, 1993). In Großbritannien beschäftigte sich vor allem die Forschergruppe um McKenna mit der Entwicklung und Erprobung von computerbasierten Trainings zur Gefahrenwahrnehmung (vgl. McKenna & Crick, 1991, 1994; McKenna & Horswill, 1999). In den drei genannten Studien konnte die Gefahrenwahrnehmung durch ein Training verbessert werden, was bei den jeweiligen Kontrollgruppen nicht der Fall war.

Mills, Hall, McDonald und Rolls (1998) führten ein *Hazard-Perception*-Training in zwei Kombinationen mit insgesamt 200 Fahrnovizen durch: Ein Teil erhielt nur ein computerbasiertes Training im Klassenzimmer, eine zweite Gruppe zusätzlich ein Training auf der Straße, eine dritte Gruppe erhielt kein Training. Dabei zeigten beide Trainings Effekte in Hinblick auf verbesserte Gefahrenwahrnehmung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Am effektivsten war das Training mit zusätzlicher Übungszeit auf der Straße, was aber mit dem zeitlichen Mehraufwand begründet wurde.

Sowohl in Großbritannien als auch in Australien wurden *Hazard-Perception*-Tests für den Einsatz in der Fahrausbildung entwickelt. Das Ziel dieser Tests soll nicht sein, zwischen Personen mit guten und schlechten Fähigkeiten zur Gefahrenwahrnehmung zu unterscheiden und damit Personen mit schlechten Testergebnissen aus der Fahrausbildung auszuschließen, sondern gegebenenfalls zusätzlichen Trainingsbedarf zu ermitteln.

Auch wenn die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung durch ein Training verbessert werden kann und dies auch in einem relativ kurzen Zeitraum möglich ist, wie McKenna und Crick (1994) zeigen konnten, so ist doch eine Übertragbarkeit auf die reelle Straßenverkehrssituation nicht gesichert. Auch gibt es keine gesicherten Erkenntnisse darüber, ob es möglich ist, mit einem Training der Gefahrenwahrnehmung das Unfallrisiko zu senken.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Wahrnehmung von Gefahren ein enorm wichtiger Aspekt ist, da in vielen Fällen Wahrnehmungsfehler Unfälle verursachen. Erwiesen ist auch, dass diese Fähigkeit mit

zunehmender Fahrerfahrung verbessert wird und weiterhin trainierbar ist. In einigen Studien konnte darüber hinaus ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko festgestellt werden. Nicht sicher ist jedoch, ob durch eine Verbesserung der Gefahrenwahrnehmungsfähigkeit das Unfallrisiko gesenkt werden kann.

2 Theoretische Modelle des Fahrkompetenzerwerbs und des Unfallrisikos junger Fahrer

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Aspekt der Gefahrenwahrnehmung in einem größeren Gesamtzusammenhang als eine mögliche Ursache für das hohe Unfallrisiko junger Fahrer zu betrachten. Weitere Ursachen wurden bereits in Kapitel 1.1 beschrieben. Im Rahmen des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" wurde am 12.06.2003 an der RWTH Aachen ein Expertenworkshop mit internationaler Beteiligung durchgeführt. In dessen Verlauf wurden verschiedene existierende psychologische Modelle des Fahrkompetenzerwerbs bzw. des Unfallrisikos von Fahrern vorgestellt und auf eine Eignung als evaluierbares Prädiktionsmodell des Unfallrisikos junger Fahrer hin geprüft. Auf der Grundlage bereits bestehender Modelle wurde im Rahmen dieses Workshops ein vereinfachtes Prädiktionsmodell entwickelt (vgl. Biermann, Eick, Brünken, Debus & Leutner, 2004, 2005; Biermann, Skottke, Anders, Brünken, Debus & Leutner, eingereicht).

Im folgenden Kapitel werden zunächst die Modelle betrachtet und diskutiert, auf die sich das dieser Arbeit zugrunde liegende Modell bezieht. Insbesondere wird dabei auf die Rolle der Gefahrenwahrnehmung eingegangen. Als zweiter Schritt wird das im Rahmen des BAST-Projektes entwickelte Prädiktionsmodell vorgestellt.

2.1 Kompetenzerwerb als Automatisierungsprozess

Die beiden Modelle der Informationsverarbeitung (Atkinson & Shiffrin, 1969; Shiffrin & Atkinson, 1971; sowie Rasmussen, 1986) wurden in Kapitel 1.1.2.1 bereits erläutert. Hierbei ist deutlich geworden, dass beim Fahren kognitive Verarbeitungs- und Entscheidungsprozesse im Spiel sind, die nur durch Automatisierung der Fahrfertigkeiten optimal ausgenutzt werden können, ohne dass es zu einer mentalen Überlastung des Fahrers und einem damit verbundenen Sicherheitsrisiko kommt. Der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung und sein Zusammenhang mit zunehmender Automatisierung kann durch beide Modelle gut erklärt werden. Eine Information aus der Umwelt können erfahrene Fahrer aufgrund der höheren Automatisierung bei der Steuerung des Fahrzeugs und damit einhergehender geringer kognitiver Belastung schneller verarbeiten als unerfahrene Fahrer, deren kognitive Belastung aufgrund des geringen Automatisierungsgrades noch hoch ist. In beiden Modellen spielen die persönliche Zielsetzung bzw. motivationale Faktoren eine eher untergeordnete Rolle. Sie werden zwar bei Entscheidungsprozessen einbezogen, wie dies jedoch geschieht und welche Rolle sie dabei haben, ist hier nicht von großer Bedeutung.

2.2 Risiko-Entscheidungsmodelle

In so genannten Risikomodellen wie das „Risiko-Homöostase-Modell“ von Wilde (1982) oder die „Zero-Risk-Theorie“ von Näätänen und Summala (1976) spielen motivationale Aspekte eine wesentliche Rolle. So wird hier das subjektiv akzeptable Risiko mit dem tatsächlich vorhandenen objektiven Risiko verglichen. Darauf hin werden entsprechende Handlungen ausgewählt, durch die das tatsächliche Risiko ggf. so ange-

passt wird, dass es das subjektiv akzeptierte Risiko nicht überschreitet. Eine Erweiterung dieser beiden Modelle stellt das „Hierarchische Risikomodell für Verkehrsteilnehmer“ von van der Molen und Bötticher (1988) dar, das den Anspruch erhebt, auf allen Ebenen der Fahraufgabe Wahrnehmungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozesse beschreiben zu können. Diese Ebenen sind (1) die Handlungsebene, in der Entscheidungsprozesse aufgrund von Wahrnehmungsprozessen sofort erfolgen, (2) die taktische Ebene, in welche mögliche Risiken, aktuelle Handlungsziele (z.B. Überholvorgang) sowie Motivationen einfließen, die sich unter anderem auf die Sicherheit und das Fahrziel beziehen sowie (3) die strategische Ebene: Hier finden sich zu den Faktoren, die auf der taktischen Ebene eine Rolle spielen, zusätzlich die Fahrziele wieder. Alle Ebenen werden durch die Wahrnehmung der Verkehrssituation beeinflusst (interne Repräsentation), worunter Wissen über Handlungsmöglichkeiten, Wissen über die eigenen Fähigkeiten und mögliche Konsequenzen von Handlungen fallen. Das Modell ist weiterhin so zu lesen, dass die oberen Ebenen die Entscheidungsprozesse auf den darunter liegenden Ebenen beeinflussen, jedoch sind die unteren Ebenen nicht von den oberen abhängig. So läuft der Prozess der Gefahrenwahrnehmung und entsprechender Handlungskorrektur unabhängig von den strategischen oder taktischen Zielen ab: Wird eine Gefahr wahrgenommen und als solche erkannt, ist eine Handlung (Bremsen, Ausweichen) sofort nötig; mögliche Faktoren, die auf den zwei oberen Ebenen eine Rolle spielen, würden zu viel Zeit beanspruchen.

Automatisierung oder Prozesse, die der Einübung von Fertigkeiten dienen, sind hier nicht explizit aufgeführt, sie lassen sich jedoch in der internen Repräsentation wiederfinden: Mit zunehmender Erfahrung und verbesserten Fertigkeiten ändert sich auch das Wissen darüber, weiterhin werden die wahrgenommenen Informationen anders verarbeitet.

2.3 Hierarchisches Modell des Fahrkompetenzerwerbs

Keskinen integriert sowohl das Informationsverarbeitungsmodell von Rasmussen (1986) als auch das hierarchische Risikomodell von van der Molen und Bötticher (1988) und erweitert die beiden Modelle um eine weitere Stufe. In Keskinens hierarchischem Fahrverhaltensmodell spielt die Ebene der Lebensziele und Lebensfertigkeiten eine übergeordnete Rolle (vgl. Keskinen, 1996; Keskinen, Hatakka, Katila, Laapotti & Peräaho, 1999). Das Keskinen-Modell verweist jedoch auch auf die besondere Bedeutung des Erwerbs psychomotorischer Fahrkompetenzen in der Anfangsphase. Keskinen unterscheidet in seinem Modell vier Ebenen von Variablen, welche bei der Entwicklung von Fahrkompetenz durchlaufen werden und hierarchisch aufeinander aufbauen. So entspricht Keskinens untere Stufe der Fahrzeughandhabung der Handlungsebene bei van der Molen und Bötticher sowie der fertigkeitbasierten Ebene bei Rasmussen, die 2. Ebene bei Keskinen ist der taktischen Stufe bei van der Molen und Bötticher gleichzusetzen, und die 3. Ebene der Zielsetzung und des Kontextes bei Keskinen korrespondiert mit deren strategischer Ebene (vgl. Abbildung 2.1).

Die für den Erwerb von Fahrkompetenz obligatorischen ersten beiden Stufen beinhalten die Steuerung des Autos (Geschwindigkeit, Richtung und Position) auf der untersten Ebene sowie die Bewältigung der Verkehrssituationen (wie z.B. Berücksichtigung des Straßenzustands, der Verkehrsdichte, Beobachtung von und Reaktion auf andere Verkehrsteilnehmer usw. – also Risikoerkennung und Risikobewältigung) auf der darüber liegenden Ebene. Als nächste Stufe in der Hierarchie wird die konkrete Zielsetzung des Fahrens angesehen – wohin, mit wem und unter welchen Umständen gefahren wird. Hier beeinflussen zum Beispiel die Zahl

und das Alter der Beifahrer das Fahrverhalten (vgl. z.B. Ellinghaus & Schlag, 2001; Williams, 2003). Der Grund des Fahrens – z.B. Freizeitfahrten versus Transportfahrten – spielt ebenfalls eine Rolle: Männer geben häufiger Spaß und Freizeitvergnügen als Grund zum Fahren an und verunfallen unter diesen Umständen häufiger (vgl. Schulze, 1992). Auf der höchsten Ebene des hierarchischen Modells von Keskinen stehen die „Lebensziele und Fertigkeiten für Lebensbereiche außerhalb des tatsächlichen Fahrverhaltens“ (Keskinen, 1996; Keskinen et al., 1999). Hier spielen Faktoren ein, die dem „Jugendlichkeitsrisiko“ zugeordnet sind und bereits in Kapitel 1.1.1 beschrieben wurden.

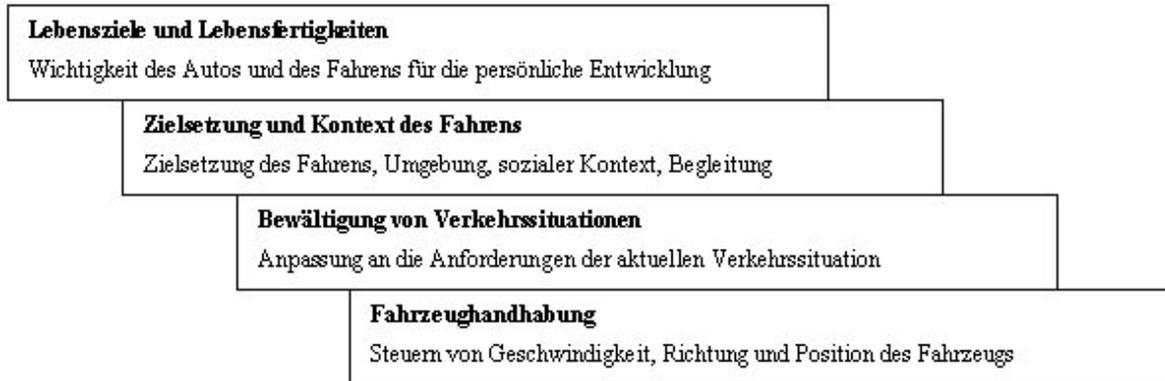


Abbildung 2.1. Hierarchisches Fahrverhaltensmodell nach Keskinen (aus: Hatakka, Keskinen, Gregersen & Glad, 1999, S. 14).

Das Keskinen-Modell ist somit einerseits Ursachen beschreibend, andererseits können anhand des Modells Annahmen über Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge gemacht werden. Keskinen et al. (1999) gehen davon aus, dass zuerst die Beherrschung der unteren (Kompetenz-)Stufen im Vordergrund steht. Sobald diese angeeignet sind, erhalten hierarchisch höhere Modellebenen (Ziele, Persönlichkeitseigenschaften) zunehmende Bedeutung für die Fahrsicherheit. Weiterhin beeinflussen die Variablen auf den höheren Modellebenen die unter ihnen liegenden, so ist z.B. die Persönlichkeit wichtig für den Grund des Fahrens, welcher wiederum z.B. die Wahrnehmung der Verkehrssituation und damit das tatsächliche Fahrverhalten beeinflusst. Das Keskinen-Modell scheint geeignet, das Unfallrisiko junger Fahrer sowohl mit Hilfe von Fahrerfahrungsaspekten als auch mit Hilfe von Personeneigenschaften (bzw. Faktoren des Jugendlichkeitsrisikos) zu erklären und spannt gleichzeitig einen Rahmen der gegenseitigen Beeinflussung auf.

2.4 Modell des Unfallrisikos junger Fahrer

Ein Modell, welches den Ansatz von Keskinen übernimmt und gleichzeitig ein sehr differenziertes Bedingungsgefüge relevanter Einflussfaktoren für das Unfallrisiko junger Fahrer entwickelt, ist das Modell von Gregersen (1996a, vgl. auch Gregersen & Bjurulf, 1996). Das Modell beschreibt das Unfallrisiko junger Fahrer und die dahinterstehenden Prozesse. In dem in Abbildung 2.2 dargestellten Modell wird deutlich, dass viele Prädiktorvariablen wie z.B. der Lernprozess, Persönlichkeitseigenschaften und die Motivation Einfluss auf das Fahrverhalten und dementsprechend auf das Unfallrisiko junger Fahrer haben. So finden in Anlehnung an Keskinen et al. (1999) sowie Rasmussen (1986) die vier Stufen des Entwicklungsprozesses Eingang in Gregersens Modell.

Im Gegensatz zu Keskinen et al. (1999) sind Persönlichkeitsaspekte und Lebensziele hier nicht allen anderen Variablen übergeordnet, sondern mit sozialen Aspekten und dem Lernprozess in gegenseitiger Wechselwirkung auf einer Ebene zu finden. Soziale und Personenaspekte haben in diesem Modell direkten Einfluss sowohl auf die Motivation (für einen bestimmten Fahrstil und das Fahren allgemein, dies entspricht der dritten Ebenen bei Keskinen) als auch auf das Fahrverhalten (zweite Ebene bei Keskinen). Zwischen Lernprozessen und Motivation sind kognitive Aspekte zwischengeschaltet, die den Automatisierungsprozess beschreiben – so beeinflusst der Grad der Automatisierung die kognitive Belastung, welche sich in der Güte der Risikowahrnehmung und -beurteilung niederschlägt. Dies spiegeln die ersten beiden Stufen von Keskinens Modell wider.

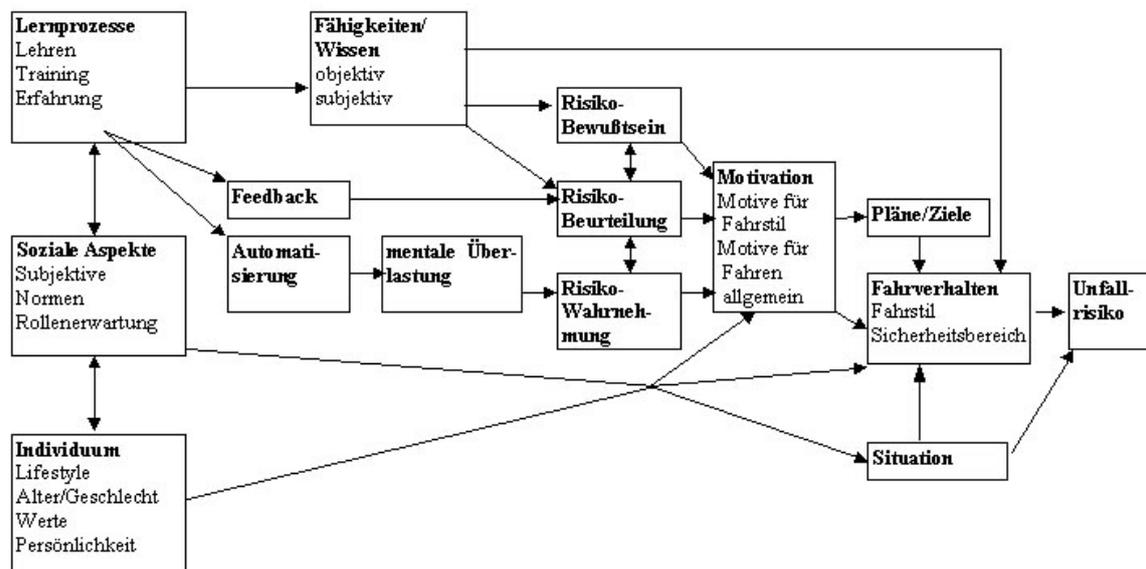


Abbildung 2.2. “Model of young driver's accident involvement” (aus Gregersen & Bujrulf, 1996, S. 230).

Hinsichtlich der Modellierung der Zielsetzungen gibt es fahrspezifische Differenzierungen. Keskinen unterscheidet zwischen zwei verschiedenen Arten von Zielen, die sich hinsichtlich der Nähe ihres Bezuges zur Fahrhandlung unterscheiden. Während auf seiner dritten Hierarchieebene Ziele mit direktem Bezug zur Fahrhandlung beschrieben werden, konzeptualisiert die vierte, oberste Ebene des Keskinen-Modells übergeordnete Ziele der Lebensplanung in Verbindung mit Persönlichkeitseigenschaften und Lebensfähigkeiten.

Eine besondere Bedeutung kommt in beiden Modellen motivationalen Variablen zu, und zwar einerseits als dauerhafte Verhaltenstendenzen im Sinne von *traits* (z.B. habituelles *sensation seeking*) und andererseits als aktuelle Verhaltensdispositionen im Sinne von *states* (aktuelles, situationsbezogenes *sensation seeking*). Eine Schwierigkeit bei der Aufnahme solcher konkreter Handlungsmotive (*states*) in ein Prädiktionsmodell besteht allerdings darin, aus singulären Fahrsituationen generalisierbare Aussagen extrahieren zu können. Motive im Sinne von *trait*-Variablen scheinen hier angemessenere Prädiktoren zu sein.

Der Gefahrenwahrnehmung kommt in diesem Modell ebenfalls eine besondere Bedeutung zu. Ähnlich dem Modell von Grayson et al. (2003, vgl. Kapitel 1.1.2.4) werden die Prozesse der Wahrnehmung, der Beurteilung und des Bewusstseins von Risiken oder Gefahren hervorgehoben. In Gregersens Modell hat auch die

Fahr-Expertise im Sinne des Automatisierungsgrades einen direkten Einfluss auf die Wahrnehmung von Gefahren, was durch verschiedene Studien gezeigt werden konnte (vgl. Kapitel 1.1.2.4).

Eine weitere Gruppe von Variablen schließlich, welche die Verunfallungswahrscheinlichkeit beeinflussen, stellen Umweltvariablen dar (*environmental variables*; Gregersen & Bjurulf, 1996), die zwar entweder gar nicht (Wetter, Straßenzustand) oder vermittelt über alterstypische Aktivitäten (Diskobesuch, Nachtfahrten) verhaltensabhängig sind, die jedoch andererseits besonders einer angemessenen Situationseinschätzung bedürfen (*risk judgement*; van der Molen & Bötticher, 1988).

2.5 Modellmodifikation

Wie in Kapitel 1.1 dargestellt wurde, ist das Unfallrisiko durch viele Faktoren bedingt, die in einer komplexen Struktur zusammenhängen. So sind nur wenige bekannte Modelle in der Lage, das gesamte Bedingungsgefüge abzubilden, oft wird nur ein bestimmter Teilbereich betrachtet. Die Informationsverarbeitungsmodelle von Atkinson und Shiffrin (1969, bzw. Shiffrin & Atkinson, 1971) und von Rasmussen (1986) stellen den für das Fahren Lernen wichtigen Automatisierungsprozess dar (Kapitel 1.1.2.1). In diesen Modellen spielen jedoch Personenvariablen, soziale und motivationale Aspekte sowie Umwelteinflüsse eine eher untergeordnete Rolle. Eine zweite Modellgruppe, die vorgestellt wurde, sind die so genannten Risikomodelle (Näätänen & Summala, 1976; Wilde, 1982) bzw. das hierarchische Entscheidungsmodell von van der Molen und Bötticher (1988). Hier wird der Fokus auf Entscheidungsprozesse gelegt, die einerseits durch interne Repräsentationen (bewertete Umweltinformationen, Wissen um eigene Fertigkeiten usw.), andererseits durch Ziele, Motivationen und Einschätzung des situationalen Risikos beeinflusst werden. Dabei beeinflussen Motive und Ziele auf den oberen Ebenen die Entscheidungen auf den darunter liegenden Ebenen. Automatisierungsprozesse sind im Modell von van der Molen und Bötticher (1988) eher untergeordnet – sie beeinflussen vermutlich die interne Repräsentation.

Modelle, die beide Aspekte gleichermaßen betrachten, sind zum einen das hierarchische Fahrverhaltensmodell von Keskinen et al. (1999; vgl. auch Keskinen, 1996), zum anderen das Modell von Gregersen und Bjurulf (1996; vgl. auch Gregersen, 1996a). Im Modell von Keskinen spielt zunächst die Automatisierung von Fertigkeiten zum Fahrzeughandling eine wichtige Rolle – erst wenn dieser Prozess abgeschlossen ist, werden zunehmend Variablen der Zielsetzung für die Fahrsicherheit wichtig. Diese beeinflussen in einem hierarchischen Prozess dann die darunter liegenden Ebenen, wobei die untersten beiden Ebenen somit die Rolle von Mediatorvariablen zur Erklärung des Unfallrisikos einnehmen.

Im Modell von Gregersen sind diese beiden Aspekte gleichermaßen wichtig: Prozesse des Fahren Lernens stehen auf gleicher Stufe wie Personen- und soziale Variablen, weiterhin bedingen sie sich gegenseitig. Das Fahrverhalten nimmt hier eine Mediatorvariable ein – sie ist dem Unfallrisiko direkt vorgeschaltet. Das Modell von Gregersen scheint als Prädiktionsmodell für das Unfallrisiko junger Fahrer ein geeignetes Modell zu sein, da es eine Vielzahl relevanter Faktoren in einem Bedingungsgefüge betrachtet. Eine angemessene Operationalisierung der Prädiktoren vorausgesetzt, erlaubt es damit eine direkte empirische Prüfung der zu Grunde liegenden Annahmen. Weiterhin von Bedeutung ist hier, dass das Modell im Speziellen als ein Modell des

Fahr- und Unfallverhaltens *junger* Fahrer konzipiert ist. Es handelt sich um ein in der internationalen Diskussion anschlussfähiges Modell, dessen vollständige Prüfung bisher jedoch noch aussteht.

Gregersens Modell ist in seiner komplexen Struktur jedoch in der hier vorliegenden Untersuchung empirisch nicht angemessen prüfbar. Für eine Erhebung der Fülle von Variablen wäre ein sehr umfangreiches Untersuchungsinstrument notwendig. Für die Überprüfung eines solchen komplexen Modells ist darüber hinaus eine sehr große Stichprobe notwendig, die in einem angemessenen finanziellen und organisatorischen Rahmen untersucht werden muss. Um z.B. reale Situationsvariablen oder den Aspekt des Feedbacks angemessen prüfen zu können, wäre zum Beispiel der Einsatz von Fahrsimulatoren denkbar, da hier unterschiedliche Situationen experimentell variierbar wären. Auch wäre es möglich, das Verhalten während einer Autofahrt zu beobachten, die Varianz situativer Variablen wäre hier jedoch kaum kontrollierbar. Beide Verfahren scheiden jedoch aufgrund des hohen Organisations- und Kostenaufwandes für große Stichproben aus. Die Messung der mentalen Belastung ist zwar ohne weiteres bei der Bearbeitung eines Computerprogramms möglich (z.B. Brünken, Steinbacher, Plass & Leutner, 2002), hier wären aber keine Aussagen über die tatsächliche Belastung beim Führen eines Kraftfahrzeugs möglich. Die Messung der mentalen Belastung bei einer realen oder simulierten Autofahrt wäre nur durch sehr aufwändige Verfahren realisierbar (vgl. hierzu die Arbeiten in der Projektgruppe um Debus: Bartmann et al., 1994; Debus, Normann & Bartmann, 1997).

Zum Einfluss sozialer Aspekte und Rollenmuster auf das Fahrverhalten bzw. das Unfallrisiko junger Fahrer sind kaum wissenschaftliche Studien vorhanden. Hier sind lediglich die „Beifahrer-Studien“ zu nennen (vgl. Kapitel 1.1.1.2), in denen gezeigt werden konnte, dass das Alter und das Geschlecht der Beifahrer Einfluss auf das Fahrverhalten haben. Differenzierte Rollenmuster scheinen bei den unterschiedlichen Fahrer-Beifahrer-Konstellationen eine Rolle zu spielen, eine direkte empirische Prüfung steht jedoch noch aus. Der Fokus der bisherigen Forschung zum Einfluss auf das Unfallrisiko liegt eher auf den auch durch soziale Prozesse beeinflussten individuellen Persönlichkeitseigenschaften (wie Sensationssuche, Aggressivität), Lifestyle-Variablen (wie Alkoholkonsum) oder Einstellungsaspekten. Es erscheint aus diesem Grund vorerst nicht sinnvoll, den Variablenbereich der sozialen Hintergründe in ein Vorhersagemodell mit aufzunehmen.

Im Rahmen des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" wurde das Gregersen-Modell modifiziert und vereinfacht, ohne jedoch die grundlegenden Strukturannahmen zu ändern (Abbildung 2.3).

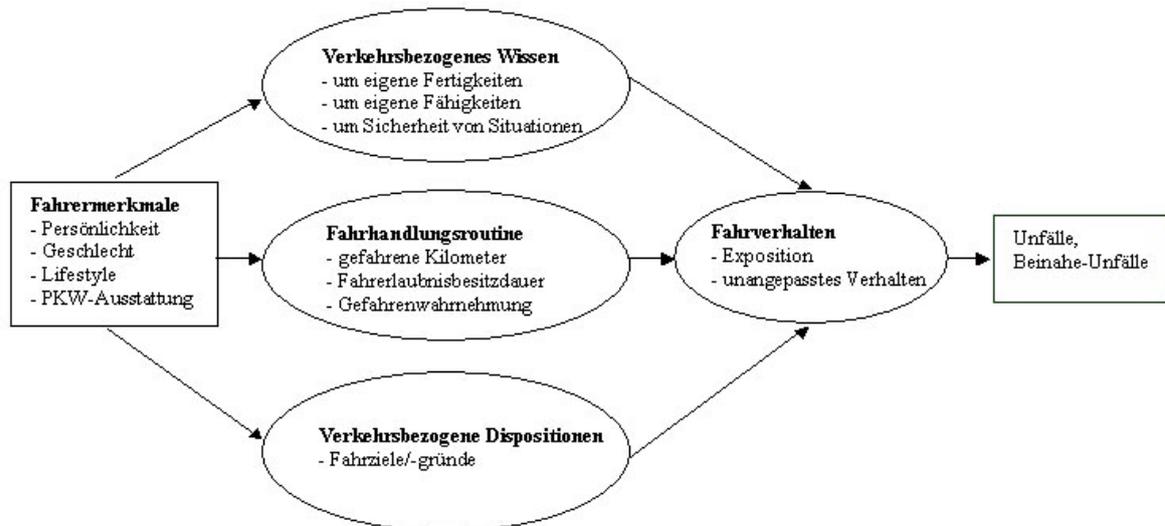


Abbildung 2.3. Vereinfachtes Modell zur Klärung des Unfallrisikos junger Fahrer (aus: Biermann et al., eingereicht).

Im vereinfachten Modell werden Fahrermerkmale (Individuums-Merkmale bei Gregersen) vorangestellt, ähnlich wie Keskinen dies in seinem hierarchischen Modell vorschlägt. Aus dem Gregersen-Modell übernommen wurden Personenmerkmale wie Alter und Geschlecht, Persönlichkeitsmerkmale wie Sensationsuche und die Neigung zu einem aggressivem Verhalten sowie als Lifestyle-Variable der Alkoholkonsum. Diese Aspekte und ihr Einfluss auf das Unfallrisiko junger Fahrer sind relativ gut untersucht (vgl. Kapitel 1.1.1), es wird erwartet, dass diese Variablen hinsichtlich des Unfallrisikos Varianz aufklären.

Als erste Mediator-Variable wurde im vereinfachten Modell das Wissen aufgenommen. Hierzu gehört wie im Gregersen-Modell auch die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten. Auch dieser Aspekt wurde bisher gut erforscht, allerdings wurden zum Teil widersprüchliche Ergebnisse gefunden, die jedoch auf unterschiedliche Erhebungsansätze und teilweise auf Untersuchungsfehler zurückzuführen sind (vgl. Kapitel 1.1.1.1). Um prüfen zu können, inwieweit der Aspekt der Fahrerfahrung die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten beeinflusst und ob tatsächlich ein Zusammenhang mit dem Unfallrisiko besteht, erscheint es sinnvoll, den Aspekt der Selbsteinschätzung in ein Prädiktionsmodell aufzunehmen,

Die zweite Mediatorvariable stellt die Fahrhandlungsroutine dar. In der vorliegenden Studie wird sie als Fahrleistung (gefahrte Kilometer) und Fahrerlaubnisbesitzdauer operationalisiert (vgl. Variable „Lernprozesse“ bei Gregersen). Zusätzlich zählt hier der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung hinzu. Im Gregersen-Modell hat die Automatisierung als Grad der Fahrhandlungsroutine einen direkten Einfluss auf die Risikowahrnehmung. Belege für einen Zusammenhang dieser beiden Faktoren wurden bereits in Kapitel 1.1.2.4 dargelegt. Der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung wird im modifizierten Modell in diese Variablengruppe mit aufgenommen. Ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko konnte in einigen Studien gezeigt werden (vgl. Kapitel 1.1.2.4). Ob dieser Zusammenhang in einem komplexen Variablengefüge bei Kontrolle anderer Variablen bestehen bleibt, soll in der vorliegenden Arbeit geprüft werden.

Die dritte Gruppe von Mediatorvariablen – verkehrsbezogene Dispositionen – enthält motivationale Variablen wie Gründe zum Autofahren. Die Variablen zur Motivation wurden aus dem Gregersen-Modell übernommen, auch bei ihm hat die Motivation zum Autofahren einen Einfluss auf das Fahrverhalten. Diese Variablen sind ebenfalls auf Stufe 3 des Keskinen-Modells wieder zu finden. Dass motivationale Variablen einen Einfluss auf das Fahrverhalten haben, wurde in Kapitel 2.2 erläutert. Weitere dispositionale Variablen wie die Einstellung zur Fahrerlaubnis auf Probe und die Bereitschaft zum Regelverstoß wurden für eine Fragestellung innerhalb des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" verwendet und werden in der vorliegenden Arbeit nicht explizit aufgeführt.

Die vierte Mediatorvariable – das Fahrverhalten – steht sowohl im Gregersen-Modell als auch im eigenen Prädiktionsmodell direkt vor dem Unfallrisiko. Alle vorher genannten Faktoren beeinflussen das Fahrverhalten und damit indirekt das Risiko, zu verunfallen. Die Variable Fahrverhalten wird in der vorliegenden Arbeit durch das Expositionsverhalten (wann, mit wem, wie oft wird in bestimmten Situationen gefahren?) und das unangepasste Fahrverhalten (z.B. „SMS während der Fahrt lesen“) operationalisiert.

Kriteriumsvariablen sind selbstberichtete Unfälle sowie Beinahe-Unfälle. Das Ereignis „Unfall“ ist ein seltenes Ereignis, aus diesem Grund ist eine sehr große Stichprobe notwendig, um bei der Vielzahl von Variablen im Modell statistisch bedeutsame Aussagen über die Zusammenhänge der genannten Variablen mit dem Unfallrisiko zu finden. Aus diesem Grund wird zusätzlich noch als eine weitere Variable die Anzahl der Beinahe-Unfälle mit in das Modell aufgenommen. Beinahe-Unfälle werden hier definiert als kritische Situationen, die beinahe in einem Unfall geendet hätten.

2.6 Messansätze zur Erfassung von Gefahrenwahrnehmung

Wie in Kapitel 1.1.2.4 schon erwähnt wurde, gibt es zwei Messansätze, die den Prozess der Wahrnehmung eines Gefahrenhinweises auf zwei unterschiedliche Arten erfassen und die auf unterschiedliche Ebenen des Modells von Grayson et al. (2003) bzw. Deery (1999) abzielen. Der erste Messansatz erfasst die Einschätzung und Bewertung von potentiellen Gefahrenreizen. Die Probanden sollten Straßenverkehrssituationen dahingehend einschätzen oder bewerten, ob sie gefährlich sind oder nicht. Hier spielen Persönlichkeitseigenschaften und Einstellungen eine große Rolle, der Ansatz ist daher geeignet, um individuelle Einstellungen und Risikobewertungen zu erfassen (vgl. z.B. Finn & Bragg, 1986; Soliday, 1974, 1975; Soliday & Allen, 1972; Tränkle, Gelau & Metker, 1989; Tränkle et al., 1990). Auf die Möglichkeiten der Messung der Einschätzung von Gefahrensituationen soll im Folgenden nicht näher eingegangen werden, da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf dem zweiten Aspekt liegt – der Reaktion auf einen Gefahrenhinweis.

Der zweite Messansatz bezieht sich auf den Prozess, der vorrangig auf der Fahrerfahrung basiert: Die Reizwahrnehmung und die Reaktion darauf. Hier sollen die Probanden meist mittels eines Tastendrucks reagieren, wenn ein potentieller Gefahrenhinweis in den gezeigten Straßenverkehrsszenen entdeckt wurde (*Hazard Perception*). Als Medien werden hier Videos, Verkehrssimulatoren oder Bilder eingesetzt.

Dass mit diesen beiden Ansätzen vermutlich tatsächlich zwei verschiedene Konstrukte gemessen werden, konnte in der Studie von Farrand und McKenna (2001) gezeigt werden: 133 Probanden (61 Männer und 72 Frauen) mit unterschiedlicher Fahrerfahrung beantworteten Fragen zur Einschätzung der Sicherheit bestimm-

ter Verkehrssituationen. In einem zweiten Teil wurden sie einem *Hazard-Perception*-Test mit Videosequenzen von Verkehrsszenarien unterzogen. Im Ergebnis zeigte sich, dass sich Frauen und Männer hinsichtlich der Einschätzung von Situationen unterscheiden (Frauen schätzten die Situationen als weniger sicher ein), in Hinblick auf die Fähigkeiten im *Hazard-Perception*-Test unterscheiden sich die Geschlechter jedoch nicht. Auch fanden die Autoren keine Korrelationen zwischen den beiden Konstrukten. Vergleichbare Ergebnisse zeigten sich ebenfalls bei der Verwendung derselben Verkehrsszenarien zur Bewertung des Risikos und zur Entdeckung der Gefahr: Beide Maße korrelierten nicht miteinander.

Die Reaktionsgeschwindigkeit auf einen potentiellen Gefahrenhinweis wird als Maß der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung betrachtet, die Annahme in allen Studien ist es, dass erfahrenere Fahrer schneller in der Lage sind, Gefahren zu erkennen und darauf zu reagieren. Auch wurde in einigen Studien unterstellt, dass die Schnelligkeit der Gefahrenwahrnehmung mit dem Unfallrisiko in Zusammenhang steht, was in Kapitel 1.1.2.4 näher erläutert wurde.

Als Medium für die Erfassung der Reaktionsgeschwindigkeit wurden Verkehrssimulatoren verwendet (Pelz & Krupat, 1974; Quimby & Watts, 1981), simulierte oder reelle Verkehrsszenen über Videoprojektoren gezeigt (McKenna & Crick, 1994), oder es wurden statische Bilder (bzw. Dias) verwendet (Bukasa & Wenninger, 1998; Maukisch & Pfeiff, 1976; McPherson & Kenel, 1968). Die Probanden mussten meist mit einem Tastendruck oder der Bedienung eines Instruments zeigen, dass sie einen Gefahrenreiz wahrgenommen hatten, die Zeit zwischen Erscheinen des Reizes und der Reaktion darauf (Reaktionsgeschwindigkeit) wurde als abhängige Variable betrachtet. In einigen Studien wurde auch gemessen, wie viele Gefahrenreize oder -hinweise entdeckt wurden (z.B. McKenna & Crick, 1994).

Simulatorbasierte Erfassung/Verwendung von Videos

Bei der Verwendung von Simulatoren oder Videos sehen Personen Filme von Verkehrsszenen, durch eine Reaktion (z.B. mittels Tastendruck) sollen die Probanden zeigen, dass sie eine Gefahr entdeckt haben. Die Zeit zwischen dem Erscheinen des Gefahrenhinweises (oder der Gefahr) und der Reaktion wird dabei als Maß für die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung erfasst: Je kürzer die Reaktionszeit, desto besser ist die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung.

Pelz und Krupat (1974) setzten in ihren Studien einen sehr naturgetreuen Fahrsimulator in Form eines Autos ein. In diesem Simulator waren ein Lenkrad, Fußpedale sowie Seiten- und Rückspiegel vorhanden, weiterhin konnten damit Fahrgeräusche und -bewegungen simuliert werden. Dieser Simulator wurde später in weiteren Studien des *Transport Research Laboratory* (TRL) in Großbritannien eingesetzt (unter anderem von Quimby et al., 1986; Quimby & Watts, 1981). In diesem Simulator war ein Regulierungshebel eingebaut, mit dessen Hilfe die Probanden die Gefährlichkeit der Situation oder des Hinweises einschätzen konnten. Durch die Erfassung, wann eine Person eine Änderung in der Einstellung vorgenommen hatte, konnte gemessen werden, wann eine Person eine Gefahr entdeckt hatte. Dieser Simulator wurde später von McKenna und Crick (1994) vereinfacht, um ihn transportierfähig zu machen und den finanziellen und organisatorischen Aufwand bei Untersuchungen zu minimieren. Sie verwendeten in ihren Studien lediglich einen Monitor und eine daran angeschlossene Tastatur, um die Reaktionszeit messen zu können.

Bei der Verwendung von Simulatoren als Medium zur Erfassung von Gefahrenwahrnehmung kommt das Verhalten im Simulator dem im Straßenverkehr recht nahe. McKenna und Crick (1994) berichten von einer Studie von Quimby und Watts (1981), in der die Autoren einen Zusammenhang zwischen der Risikoentdeckung im Simulator und der beim Fahren der gleichen Route auf einer realen Straße finden konnten ($r=.78$). Ob sich dies möglicherweise auf Erinnerungseffekte zurückführen lässt, wurde von den Autoren nicht diskutiert. Hughes und Cole (1986) untersuchten die Verteilung der Aufmerksamkeit von Fahrern, wenn sie einen Film sehen und wenn sie auf der Straße fahren. Die Fahrer berichteten in beiden Situationen die gleichen Merkmale, auf die sie ihre Aufmerksamkeit lenkten.

Die Verwendung von Simulatoren zur Messung von Gefahrenwahrnehmung ist jedoch sehr kostspielig, weiterhin ist großer organisatorischer Aufwand notwendig, was bei der Untersuchung von größeren Stichproben zu beachten ist. Einfacher ist hier die Verwendung von Videos, die alle Personen gleichzeitig sehen können bzw. wobei jede Person die Videos auf dem Bildschirm vor sich sehen kann. Ein Nachteil gegenüber Simulatoren ist hierbei jedoch, dass keine Fahrgeräusche simuliert werden können, auch können kein Lenkrad und keine Fußpedale benutzt werden, wodurch die Nähe zur realen Verkehrssituation eher geringer ist. Beide Methoden sind weiterhin sehr zeitaufwändig, um eine entsprechende Variation der gezeigten Szenen zu gewährleisten.

Verwendung von statischen Bildern

In älteren Studien wurden statische Bilder als Medium verwendet. McKenna und Crick (1994) nennen eine Studie von McPherson und Kenel (1968), Benda und Hoyos (1983) berichten von einer Studie von Maukisch und Pfeiff (1976), in diesen Studien sollten die Probanden die Gefahren, die sie wahrnehmen, lokalisieren und beschreiben. In den Testreihen der verkehrspsychologischen Untersuchungen wird unter anderem ein Gefahrenwahrnehmungstest mit statischen Bildern eingesetzt (Bukasa & Wenninger, 1998). Hier wird allerdings nicht die Reaktionsgeschwindigkeit auf einen Gefahrenreiz gemessen, sondern erhoben, ob und an welche Details sich die Probanden erinnern. Dafür werden die Bilder jeweils nur 0.75 Sekunden eingeblendet, im Anschluss an jedes Bild werden drei Fragen mit je drei Antwortalternativen vorgegeben, die die Probanden beantworten sollen. Der Zusammenhang der Testergebnisse mit der Fahrerfahrung wurde hier nicht untersucht, jedoch zeigten sich Übereinstimmungen mit bestimmten Fahrfehlern wie unangemessenes Blickverhalten, Fehler bei der Kurvenfahrt und beim Spurwechsel, was oft in Verbindung mit unerfahrenen Fahrern gezeigt werden konnte (vgl. dazu Kapitel 1.1.1.3).

Eine Übertragbarkeit von Bildern auf das Verhalten in realen Verkehrssituationen ist hier kaum gegeben, da nur ein kleiner Ausschnitt dargestellt werden kann (Benda & Hoyos, 1983). Jedoch ist eine größere Variabilität bei gleichzeitig geringerem Zeitaufwand möglich. In einigen Studien zur Einschätzung der Gefährlichkeit von Gefahrensituationen wurden statische Bilder verwendet (vgl. Tränkle et al., 1989; 1990). Hierbei konnte gezeigt werden, dass es unterschiedliche Bewertungsmuster von Experten und Novizen gibt: Experten bewerteten die Situationen differenzierter und bildeten unterschiedliche Gefahrenkategorien, Novizen bewerteten nur in zwei Kategorien: sicher oder unsicher, wobei unterschiedliche Gefahrensituationen wie „nasse Fahrbahn“ oder „auf die Straße rollender Ball“ in eine Kategorie eingeordnet wurden. Diese Studien zeigen, dass es möglich ist, auch mit statischen Bildern Unterschiede zwischen Experten und Novizen zu messen.

Erfassung von Gefahrenwahrnehmung in realen Verkehrssituationen

Einige Autoren ließen ihre Probanden im realen Straßenverkehr fahren, Sie sollen dann sprachlich zu erkennen geben, wenn sie eine Gefahrensituation erkannt hatten. Dabei waren die abgefahrenen Strecken standardisiert. Egberink, Lourens und van der Molen (1986) befragten zunächst die 48 Teilnehmer ihrer Studie, die gleichmäßig hinsichtlich Geschlecht und Erfahrung verteilt waren, zu ihrem Fahrverhalten in Verkehrssituationen, in denen Kinder vorkommen. Danach mussten die Teilnehmer eine vorgegebene Strecke im Pkw fahren, bei der Situationen, in denen Kinder als Verkehrsteilnehmer anwesend waren (z.B. Schulweg), zu bewältigen waren. Die Autoren fanden, dass weniger erfahrene Fahrer in der Fahrsituation in nur 53% der Fälle die Kinder entdeckten, erfahrenere Fahrer in 63%. Differenzen in der gefahrenen Geschwindigkeit gab es keine. Benda und Hoyos (1983) berichten von einer ähnlichen Studie von Soliday und Allen (1972), in deren Rahmen die Probanden so viele Gefahrenhinweise wie möglich entdecken sollten.

Ein Problem bei diesem Ansatz ist, dass die Gefahrenhinweise in realen Situationen nicht so optimal wie in einem Laborexperiment kontrolliert werden können. Auch hier ist der organisatorische und finanzielle Aufwand sehr groß, so dass mit dieser Methode nur kleine Stichproben untersucht werden können. Eine Übertragbarkeit auf reelle Situationen ist hier natürlich optimal gegeben.

3 Fragestellungen und Ziele der Studie

Ein Ziel der vorliegenden Studie ist es zu prüfen, ob mit einem selbst entwickelten Reaktionstest die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung als ein Aspekt der Fahrexpertise erfasst werden kann. Dies ist insofern schwierig, da die Varianz bei der Fahrerfahrung in der zu untersuchenden Personengruppe der jungen Fahrer von 18-24 Jahren nicht so groß ausfallen dürfte, wie dies in den bisherigen Studien der Fall war. Dort wurde mit Erfahrungsunterschieden von mehreren Jahren bzw. von mehreren tausend Kilometern gearbeitet (vgl. z.B. McKenna & Crick, 1994; Quimby & Watts, 1981; Summala, 1987). Lässt sich jedoch trotz geringerer Unterschiede ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und Fahrerfahrung feststellen, so ist dies ein Indiz dafür, dass diese Fähigkeit recht schnell gelernt werden kann, wie dies auch einige Studien zum Training von Gefahrenwahrnehmung berichten, in denen die Gefahrenwahrnehmung erfolgreich trainiert wurde (z.B. Hull & Christie, 1993; McKenna & Crick, 1991; Regan et al., 1998a).

In Vorstudien soll zunächst geprüft werden, ob ein *Priming*-Paradigma geeignet ist, um zwischen Personen mit unterschiedlicher Fahrerfahrung unterscheiden zu können. Ist dies erfolgreich, kann der Test in einer Hauptstudie eingesetzt werden, die zur Überprüfung des vorgestellten Prädiktionsmodells zum Unfallrisiko junger Fahrer dienen soll. Diese Überprüfung ist das zweite Ziel der vorliegenden Studie.

In vielen Studien, die Gefahrenwahrnehmung und ihren Zusammenhang mit Expertise oder Unfällen untersucht haben, taucht das Problem auf, dass nur dieser eine Aspekt untersucht wird und andere wichtige Faktoren außer acht gelassen werden, die ebenfalls als Einflussfaktoren für das Unfallrisiko gelten. So wird in einigen Studien zwar ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko gefunden (Pelz & Krupat, 1974; Quimby & Watts, 1981), es kann aber keine Aussage darüber getroffen werden, wie hoch der Einflussgrad dieses einzelnen Faktors ist. Es scheint daher wichtig, Gefahrenwahrnehmung in einem größeren Gesamtzusammenhang zu betrachten und weitere Variablen zur Klärung des Unfallrisikos heranzuziehen, um eine Aussage treffen zu können, welche Rolle der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung einnimmt. Aus diesem Grund soll das vorgestellte Prädiktionsmodell überprüft werden.

Weiterhin soll jedoch nicht nur rückwirkend beschrieben werden, welche Personen mit welchen Eigenschaften in Unfälle verwickelt waren, sondern das vorrangige Ziel ist es, zu prüfen, welche Eigenschaften geeignet sind, zukünftiges Unfallrisiko vorherzusagen und welche Rolle die Gefahrenwahrnehmung dabei einnimmt.

Für die empirische Überprüfung des Vorhersagemodells wurden im Rahmen des BAST-Projektes „Wirkungsanalyse der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe“ unter Federführung der Autorin der vorliegenden Arbeit ein Fragebogen und ein Test zur Gefahrenwahrnehmung entwickelt. Es wurden mehrere Vorstudien und eine Hauptstudie durchgeführt.

Im Rahmen des BAST-Projektes wurde die Wirkungsweise der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe untersucht. Für die Beantwortung dieser Frage war nur die Stichprobe der Fahranfänger in der Probezeit interessant, dies betrifft nur die Personen in den ersten zwei Jahren nach dem Fahrerlaubniserwerb, also hauptsächlich die 18-20-jährigen Fahrer (vgl. Biermann et al., eingereicht). Ziel der hier vorliegenden Arbeit ist es jedoch, das Prädiktionsmodell für „Junge Fahrer“ zu überprüfen, dies betrifft die Alters-

gruppe der 18-24-Jährigen. Aus diesem Grund wird die Stichprobe für die vorliegende Studie im Gegensatz zum BAsT-Projekt um die 21-24-Jährigen erweitert. In einer ersten Vorstudie wird der im Projekt entwickelte Fragebogen hinsichtlich Reliabilität und Kriteriumsvalidität überprüft (Kapitel 4.1). Die darauf folgenden vier Vorstudien (Kapitel 4.2) beschäftigen sich mit der Entwicklung und Überprüfung des Tests zur Gefahrenwahrnehmung. Im Anschluss daran folgt die Beschreibung und Ergebnisdarstellung für die Hauptstudie (Kapitel 5).

4 Vorstudien

Da sowohl der Reaktionstest als auch große Teile des Fragebogens im Rahmen des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" selbst entwickelt wurden, soll mit Hilfe von Vorstudien geprüft werden, ob die Skalen reliabel sind und mit den Kriteriumsvariablen in Zusammenhang stehen (Kriteriumsvalidität). Für die beiden Instrumente werden zunächst getrennte Vorstudien durchgeführt.

4.1 Fragebogen-Validierung

4.1.1 Fragestellung und Ziele

Der größte Teil des Fragebogens wurde selbst entwickelt, andere Teile wurden aus bereits bestehenden Fragebögen übernommen und für die vorliegende Studie angepasst. Da somit keine Kennwerte über die psychometrische Güte der eingesetzten Skalen vorliegen, soll die Vorstudie dazu dienen, Aussagen über die Reliabilität und Kriteriumsvalidität zu treffen. Im Sinne der Konstruktvalidität wird zu prüfen sein, ob die eingesetzten Items bzw. Skalen mit dem vorherzusagenden Kriterium Unfall in Zusammenhang stehen. Um den eingesetzten Fragebogen möglichst kurz und aussagekräftig zu gestalten, soll mit den Analysen geprüft werden, ob er möglicherweise gekürzt werden kann.

4.1.2 Operationalisierung

Der eingesetzte Fragebogen umfasst 12 Messbereiche, welche die im vereinfachten Prädiktionsmodell (vgl. Abbildung 2.3) beschriebenen Variablen auf den vier genannten Ebenen erfassen. Soweit nicht anders erwähnt, wurden die Items im Rahmen des BAST-Projektes „Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe“ selbst entwickelt. Der Fragebogen für die Vorstudie ist im Anhang zu finden.

Bereich A umfasst soziodemographische Merkmale, wie zum Beispiel Alter, Geschlecht und Bildungsstand, weiterhin Daten zur Fahrerlaubnis Klasse B und zu dem zurzeit gefahrenen Fahrzeug. Hier wurde auch erhoben, welche besonderen Merkmale an dem zur Verfügung stehenden Fahrzeug vorhanden sind (Breitreifen, ABS u.ä.) und ob der Person diese Ausstattungsmerkmale wichtig sind. Außerdem wurden die Personen nach Sportarten gefragt, die sie gerne ausüben würden (z.B. Fallschirmspringen, Autorennsport, Angeln) als Indiz dafür, ob Personen einen riskanten Lebensstil bevorzugen.

Im *Bereich B* werden verkehrsbezogene Persönlichkeitseigenschaften der Probanden, im vorliegenden Falle die Eigenschaften verkehrsbezogene Aggressivität, Impulsivität und Sensationssuche (Suche nach Abenteuern/aufregenden Situationen), abgefragt. Die fünf Items zur verkehrsbezogenen Aggressivität sind an den „Verkehrsspezifischen Itempool“ von Schmidt (1986) angelehnt, die zehn Items zur Impulsivität und Sensationssuche stützen sich auf den Fragebogen der australischen Drive-Studie (Ivers, Norton, Blows, Woodward,

Stevenson, Williamson, Eisenbruch & Lam, 2002; vgl. auch Ivers, Blows, Stevenson, Norton, Williamson, Eisenbruch, Woodward, Lam, Palamara & Wang, 2006)³. Die Items sind mit ja oder nein zu beantworten.

Mit *Bereich C* wird der Alkoholkonsum und die Diskobesuche der Personen als Lifestyle-Variable mit vier Items erfasst.

In *Bereich E* wird die Einschätzung der eigenen Fahrweise und der eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern abgefragt. Dies geschieht jeweils auf einer vierstufigen Skala mit den Extremwerten „viel risikofreudiger/sportlicher/sicherer“ und „viel weniger risikofreudig/sportlich/sicher“ für die Einschätzung der Fahrweise bzw. mit den Extremwerten „viel besser“ und „viel schlechter“ für die Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten.

In *Bereich F* sollen die Personen die Sicherheit von fünf verschiedenen Verkehrssituationen einschätzen (wie z.B. „eine SMS während der Fahrt lesen“), die vierstufige Skala hat die Extremwerte „immer sicher“ und „immer unsicher“.

Bereich G bezieht sich auf die Fahrerlaubnisausbildung und die Expertise der Probanden: Hier sollten die Probanden angeben, wie viele Fahrstunden sie genommen haben und wie viele Kilometer sie seit ihrem Fahrerlaubniswerb gefahren sind bzw. üblicherweise in einer Woche fahren. Weiterhin wird gefragt, ob die Person schon einmal ein Fahrsicherheitstraining absolviert hat und wenn ja, wann das war.

Bereich H fragt nach der volitionalen Aktualisierung der Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe bei den befragten Personen (führt die Kenntnis dieser Regelung auch tatsächlich zu adäquaten Verhaltensweisen?) bzw. in welchen Situationen sie bereit sind, gegen Verkehrsregeln zu verstoßen. Hier werden drei Situationen vorgegeben, die Probanden sollen aus zwei bzw. drei Alternativen auswählen, was sie tun würden.

In *Bereich K* wird zunächst das Expositionsverhalten der Personen mit neun Items erfasst, sie sollen auf einer fünfstufigen Skala mit den Extremwerten „nie“ und „an 4 oder mehr Tagen in der Woche“ angeben, wie oft sie in den genannten Situationen mit dem Pkw fahren.

Im zweiten Teil dieses Bereichs wird erfasst, wie schnell nach Erwerb der Fahrerlaubnis sich die Personen bestimmten Fahrsituationen ausgesetzt haben und ob bei der ersten Fahrt eine (ältere oder jüngere) Begleitperson dabei war. Ausgewählt wurden folgende Situationen: erste Autobahnfahrt, erste Fahrt in einer Großstadt, erste Fahrt einer längeren Strecke (über 150 km) und erste Fahrt mit jugendlichen Beifahrern. Diese Situationen wurden ausgewählt, da sie speziell für junge Fahrer risikoreiche Umstände darstellen.

Bereich L dient zur Erfassung der Kriteriumsvariablen. Diese wurden nach dem Schweregrad der Unfälle und Auffälligkeiten gestuft erfasst: a) Verwarnungsgeld, b) Bußgeld, c) Beinahe-Unfälle, d) kleinere Unfälle ohne Polizei, e) Unfälle mit Sachschaden und f) Unfälle mit Personenschaden. Bei den Items zum Verwarnungsgeld und den Unfällen sollten die Personen angeben, wie oft sie in den vergangenen sechs Monaten bzw. in ihrer gesamten Fahrerlaubniskarriere in die angegebenen Situationen gekommen sind.

³ nähere Informationen dazu: www.drivestudy.com

In *Bereich N* werden unangepasste Verhaltensweisen abgefragt, die Items werden auf einer vierstufigen Skala mit den Extremwerten „sehr oft“ und „nie“ erfasst. Diese 15 Items wurden an den Fragebogen der australischen Drive-Studie angelehnt (vgl. Ivers et al., 2006; Ivers et al., 2002).

Die Bereiche D (Wissen zur Fahrerlaubnis auf Probe und zu speziellen Verkehrssituationen), I (Einstellung zur Fahrerlaubnis auf Probe) und H (volitionale Aktualisierung der FaP-Regelungen) wurden speziell für das o. g. Forschungsprojekt entwickelt und eingesetzt. Sie sind in der hier vorliegenden Studie nicht von Relevanz und werden im Folgenden nicht weiter behandelt. Als Kriteriumsvariablen werden aus demselben Grund die Kriteriumsvariablen Bußgeld und Verwarnungsgeld nicht betrachtet, die hier vorgenommenen Analysen beziehen sich nur auf die Variablen Unfälle und Beinahe-Unfälle. Die zu erhebenden Variablen werden in Tabelle 4.1 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 4.1 Zu erhebende Variablen im Fragebogen. Auf die kursiv markierten Variablen wird in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen, diese wurden für die Fragestellung im Forschungsprojekt der BAST verwendet. Sie werden der Vollständigkeit halber hier aufgeführt.

Variablen-ebene	Variable		Items/Skalen	Bereiche im Fragebogen
Ebene 1	Fahrermerkmale		Allgemeine Merkmale (Geschlecht, Alter, Bildungsstand usw.) Skalen zu fahrverhaltensbezogenen Persönlichkeitseigenschaften (Sensationssuche, Impulsivität, verkehrsbezogene Aggressivität) Items zum Lifestyle, Alkoholkonsum	Bereich A Bereich B Bereiche A/C
Ebene 2	Fahr- bezogene Merkmals- variablen	Verkehrsbezogenes Wissen	Wissens-Items: - zur Fahrerlaubnis auf Probe, Verkehrsregeln - über eigene Fahrfähigkeiten und -eigenschaften - über Sicherheit von Verkehrssituationen	Bereich D Bereich E Bereich F
		Fahrhandlungs-routine	Items zur Fahrausbildung (Anzahl der Fahrstunden, gefahrene Kilometer, Fahrerlaubnisbesitzdauer)	Bereich G
		Verkehrsbezogene Dispositionen	volitionale Aktualisierung <i>Einstellungs-Items zur Fahrerlaubnis auf Probe</i>	<i>Bereich H</i>
Ebene 3	Fahrverhalten		Items zur Exposition Items zum unangepassten Fahrverhalten	Bereich K Bereich N
Ebene 4	Unfallrisiko/Auffälligkeit		Items zu selbstberichteten Unfällen, Beinahe-Unfällen, <i>Verwarnungsgeld und Bußgeldeinträgen</i>	Bereich L

4.1.3 Durchführung und Stichprobe

Der Fragebogen wurde in einer Vorstudie als paper-pencil-Medium an der Universität Essen eingesetzt. Teilnehmer waren 254 Lehramtstudierende, die den Fragebogen im Rahmen einer Lehrveranstaltung ausfüllten. Aufgrund des stark weiblich orientierten Studienganges nahmen 180 Frauen aber nur 80 Männer an der Befragung teil, der Altersdurchschnitt betrug 21.65 Jahre (SD=3.02). 238 Personen besaßen zum Befragungszeitpunkt eine Fahrerlaubnis mit einer durchschnittlichen Fahrerlaubnisbesitzdauer von 45.82 Monaten (SD=40.33), 68 Personen befanden sich zum Zeitpunkt der Befragung in der zweijährigen Probezeit. Möglicherweise ist die Homogenität der Stichprobe ein Problem, da hier gegebenenfalls nicht die Personen mit höherem Unfallrisiko erreicht werden. Zeigen sich jedoch bei dieser Stichprobe die angenommenen Zusammenhänge, kann von der Validität des eingesetzten Fragebogens ausgegangen werden. Dieser kann dann auch in einer größeren heterogenen Stichprobe eingesetzt werden.

4.1.4 Methode

Es werden die Item-Verteilungen sowie die Kriteriumsvalidität überprüft: Items mit ungenügenden psychometrischen Kennwerten werden gegebenenfalls nicht in der Hauptstudie verwendet. Zunächst wird die Skalenreliabilität berechnet, wobei Items mit geringer Trennschärfe und geringer Reliabilität entfernt werden. Die Kriteriumsvalidität wird mit Korrelationsanalysen mit dem Kriterium Unfall überprüft, weiterhin werden Unterschiedstests (t-Tests) mit der Variable Unfall ja/nein durchgeführt. Bei geringer Kriteriumsvalidität werden gegebenenfalls weitere Items entfernt.

4.1.5 Ergebnisse

Bereich L: Kriteriumsvariablen

Zunächst wird über die Verteilung der Kriteriumsvariablen Unfälle und Beinahe-Unfälle berichtet. Um zu prüfen, ob sich die Geschlechterverteilung derjenigen Personen, die einen Unfall oder Beinahe-Unfall berichten, von der Geschlechterverteilung in der Gesamtstichprobe unterscheidet, wurde ein Chi²-Test für nicht gleichverteilte Merkmalsvariablen gerechnet. In Tabelle 4.2 ist zu erkennen, dass der Anteil der Männer bei allen Kriteriumsvariablen höher als in der Gesamtstichprobe ist. Statistisch signifikant wird der Chi²-Test jedoch nur für die Variable „Unfall mit Sachschaden“. Das bedeutet, dass Männer häufiger in diese Unfälle verwickelt sind als Frauen.

75% der Personen geben an, bereits schon einmal in eine kritische Situation (Beinahe-Unfall) gekommen zu sein. Bei den Unfällen ist der Anteil der Personen erwartungsgemäß geringer. Im Folgenden werden als Kriteriumsvariablen die Anzahl der Beinahe-Unfälle sowie die Gesamtzahl aller Unfälle (Summe aus kleineren Unfällen, Unfällen mit Personen- und Sachschaden) für Korrelationsberechnungen verwendet. Für Unterschiedsberechnungen wird nur die Variable Unfälle verwendet und in eine dichotome Variable umkodiert (Unfall ja/nein).

Tabelle 4.2. Anzahl der Personen, die mindestens eines der genannten Kriterien in ihrer gesamten Fahrerkarriere berichten. Die grau unterlegten Chi²-Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant (Männer: N=74, Frauen: N=168).

Kriterium	Männer		Frauen		Chi ² -Test
	N	%	N	%	
Beinahe-Unfall	63	85.1	118	70.2	Chi ² =1.523 df=1
kleiner Unfall ohne Polizei	29	39.2	44	26.2	Chi ² =2.879 df=1
Unfall mit Sachschaden	24	32.4	33	19.6	Chi ² =3.567 df=1
Unfall mit Personenschaden	4	5.4	3	1.8	Chi ² =2.327 df=1

Bereich B: Persönlichkeitseigenschaften

Die Items zur Erfassung der Persönlichkeitseigenschaften *verkehrsbezogene Aggressivität* sowie *Impulsivität* bzw. *Sensationssuche* wurden mit einer zweistufigen Antwortskala (ja/nein) erfasst, die deskriptiven Statistiken sind in Tabelle 4.3 (Sensationssuche/Impulsivität) und Tabelle 4.4 (verkehrsbezogene Aggressivität) zu finden.

Die Skala Impulsivität/Sensationssuche weist eine geringe Reliabilität von $\alpha=.521$ auf. Das Item „Ich bevorzuge Freunde, die unberechenbar sind“ hat jedoch eine sehr geringe Itemschwierigkeit mit einer großen Streuung ($M=.16$, $SD=1.35$), weiterhin ist die Trennschärfe dieses Items sehr gering ($r=.053$). Nach Entfernen des Items steigt die Reliabilität auf $\alpha=.69$, was akzeptabel ist.

Für die Skala verkehrsbezogene Aggressivität liegt die Reliabilität bei $\alpha=.45$, was ebenfalls nicht sehr hoch ist. Das Item „Selbst wenn ich Zeit habe, macht es mir Spaß, auf Überlandstraßen andere Fahrzeuge zu überholen“ hat eine sehr niedrige Itemschwierigkeit ($M=.09$, $SD=.28$), allerdings würde die Reliabilität bei Entfernen dieses Items noch weiter sinken, so dass die fünf Items beibehalten werden.

Tabelle 4.3. Deskriptive Statistiken für die verkehrsbezogene Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität/Sensationssuche (0=nein, 1=ja).

	N*	Mittelwert	SD	Trennschärfe
Oft tue ich Dinge aus dem Impuls heraus	252	.68	.468	.337
Ich plane sorgfältig bei komplizierten Aufgaben	251	.33	.470	.237
Ich mache gerne eine Reise, ohne die Route vorher zu planen	254	.28	.452	.311
Ich genieße Situationen, in denen man nicht weiß, wie sie sich entwickeln	248	.36	.482	.303
Mir gefallen neue aufregende Erfahrungen, auch wenn sie beängstigend sind	249	.70	.458	.324
Ich tue gern Dinge wegen des Nervenkitzels	252	.25	.436	.297
Ich tue Dinge, die ein wenig erschreckend sind	250	.34	.476	.317
Ich will alles einmal ausprobieren	250	.41	.493	.294
Ich tue verrückte Dinge nur aus Spaß an der Freude	251	.77	.420	.366
Ich bevorzuge Freunde, die unberechenbar sind	251	.16	1.347	.053

* Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.4. Deskriptive Statistiken für die verkehrsbezogene Persönlichkeitseigenschaft Aggressivität (0=nein, 1=ja).

	N*	Mittelwert	SD	Trennschärfe
Mich stört ein Langsamfahrer mehr als Schnellfahrer	250	.57	.496	.247
Ich versuche bei Ampeln als erster wegzukommen	247	.19	.396	.292
Ich fahre schneller als andere	243	.16	.368	.232
Auch wenn ich Zeit habe, macht es Spaß, andere zu überholen	244	.09	.281	.247
Mir macht es Spaß, mich unauffällig durch den Stadtverkehr zu bewegen	235	.37	.483	.210

* Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Es zeigt sich ein sehr kleiner, aber statistisch signifikanter korrelativer Zusammenhang (Spearman-Rho) zwischen dem Summenwert der Skala Impulsivität/Sensationssuche und der Gesamtzahl aller Unfälle ($r=.136$) sowie zwischen dem Summenwert der Skala verkehrsbezogene Aggressivität und der Gesamtzahl der Unfälle ($r=.157$). Die Werte für verkehrsbezogene Aggressivität unterscheiden sich statistisch signifikant für Personen mit und Personen ohne Unfälle, die Werte für die t-Tests sind in Tabelle 4.5 zu finden. Für die Skala Impulsivität/Sensationssuche konnte kein statistisch abgesicherter Unterschied bei zweiseitiger Testung festgestellt werden. Bei einseitiger Testung wäre der Wert statistisch signifikant, was ein Hinweis darauf ist, dass der Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall in die erwartete Richtung deutet. Die beiden Skalen werden in der Hauptstudie eingesetzt.

Tabelle 4.5. Persönlichkeitseigenschaften bei Personen mit bzw. ohne Unfall (höchster Summenwert bei Impulsivität/Sensationssuche=9, bei Aggressivität=5).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
verkehrsbezogene Aggressivität	M=1.17 SD=1.01	M=1.55 SD=1.27	t=-2.560* df=196.82	p=.009 d=.33
Impulsivität/Sensationssuche	M=3.88 SD=2.32	M=4.36 SD=2.07	t=-1.672 df=252	p=.096 d=.22

*bei heterogenen Varianzen

Bereich C: Ausstattung des Fahrzeugs

Hier wurde nach Vorhandensein und Wichtigkeit von zwei Sicherheitsausstattungen (Kopfstützen hinten und ABS) und zwei eher auffälligen Ausstattungsmerkmalen (Breitreifen, Musikanlage mit hoher Leistung) gefragt. Zu beantworten waren die Items mit ja (1) und nein (0). Die Mittelwerte für die Wichtigkeit der Ausstattungsmerkmale liegen zwischen .11 (Breitreifen) und .88 (ABS, vgl. Tabelle 4.6).

In Tabelle 4.7 sind die Korrelationen des Vorhandenseins und der Wichtigkeit der Ausstattungsmerkmale untereinander sowie mit den Kriteriumsvariablen dargestellt. Zu sehen ist, dass das Vorhandensein und die Wichtigkeit der jeweiligen Merkmale statistisch signifikant positiv miteinander korrelieren. Weiterhin korrelieren das Vorhandensein und die Wichtigkeit der beiden Sicherheitsmerkmale miteinander sowie die Wichtigkeit der beiden auffälligen Merkmale: Wenn jemand Wert auf Breitreifen legt, ist ihm auch eine Musikanlage mit hoher Leistung wichtig. Sehr kleine, aber statistisch signifikante Korrelationen mit dem

Kriteriumsmerkmal weist die Wichtigkeit der Kopfstützen auf (negative Korrelation mit Unfall), sowie das Vorhandensein eines ABS (negative Korrelation mit Beinahe-Unfall). Die Wichtigkeit einer Musikanlage korreliert ebenfalls auf geringem Niveau, aber mit statistischer Bedeutsamkeit positiv mit der Gesamtzahl aller Unfälle.

Tabelle 4.6. Deskriptive Statistiken für die Existenz und Wichtigkeit der Fahrzeug-Ausstattung.

	N*	Mittelwert	SD
ABS vorhanden	219	.59	.492
ABS wichtig	212	.88	.329
Kopfstützen vorhanden	223	.49	.501
Kopfstützen wichtig	215	.60	.491
Musikanlage vorhanden	227	.29	.455
Musikanlage wichtig	225	.24	.431
Breitreifen vorhanden	219	.16	.367
Breitreifen wichtig	216	.11	.315

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.7. Korrelationen (Spearman-Rho) der Ausstattungsmerkmale des Fahrzeugs mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	ABS vorh.	ABS wichtig	Kopfstützen vorh.	Kopfstützen wichtig	Musikanlage vorh.	Musikanlage wichtig	Breitreifen vorh.	Breitreifen wichtig	Summe Unfälle	Beinahe-Unfälle
ABS vorh.	1.000	.384	.248	.028	.085	-.106	.147	.030	.027	-.134
ABS wichtig		1.000	.121	.235	.048	-.061	-.036	-.095	-.072	-.078
Kopfstützen vorhanden			1.000	.298	.157	.032	.094	.003	.016	-.001
Kopfstützen wichtig				1.000	-.086	-.090	-.067	-.101	-.141	-.111
Musikanlage vorhanden					1.000	.488	.172	.099	.073	.075
Musikanlage wichtig						1.000	-.091	.109	.190	.120
Breitreifen vorh.							1.000	.473	.019	-.077
Breitreifen wichtig								1.000	.127	.037

Die Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit beim Autokauf wurde mit zwei Items mit einer vierstufigen Antwortskala mit den Extremwerten „ist mir sehr wichtig“ und „ist mir überhaupt nicht wichtig“ erfasst (vgl. Tabelle 4.8). Die beiden Items korrelieren mit $r=.36$, allerdings besteht kein Zusammenhang mit der Gesamtzahl der Unfälle oder Beinahe-Unfälle (vgl. Tabelle 4.9).

Tabelle 4.8. Deskriptive Statistiken für die Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit beim Fahrzeug-Kauf (1= ist mir überhaupt nicht wichtig, 4= ist mir sehr wichtig).

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Wert beim Kauf: Sportlichkeit	251	1	4	2.61	.737
Wert beim Kauf: Schnelligkeit	252	1	4	2.58	.684

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.9. Korrelationen (Spearman-Rho) der Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit beim Fahrzeugkauf mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Wert beim Kauf: Sportlichkeit	Wert beim Kauf: Schnelligkeit	Summe Unfälle	Summe Beinahe- Unfälle
Wert beim Kauf: Sportlichkeit	1.000	.363	-.033	.074
Wert beim Kauf: Schnelligkeit		1.000	.015	-.030

Unterscheidet man die Wichtigkeit der Ausstattungsmerkmale eines Autos sowie die Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit eines Fahrzeugs für Personen mit bzw. ohne Unfall, so zeigen sich statistisch signifikante Unterschiede für die Merkmale Musikanlage (diese ist für Personen *mit* Unfall wichtiger) und Kopfstützen (diese sind für Personen *ohne* Unfall wichtiger; vgl. Tabelle 4.10). Für die Merkmale Breitreifen und ABS gehen die Unterschiede in die erwartete Richtung, allerdings sind sie statistisch nicht signifikant.

Tabelle 4.10. Wichtigkeit von Fahrzeugausstattungsmerkmalen bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala Breitreifen – Kopfstützen: nicht wichtig=0, wichtig=1; Skala Sportlichkeit und Schnelligkeit: 1= ist mir überhaupt nicht wichtig, 4= ist mir sehr wichtig).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Brettreifen wichtig	M=.08 SD=.28	M=.15 SD=.36	t=-1.744* df=174.701	p=.083
Musikanlage wichtig	M=.18 SD=.38	M=.33 SD=.47	t=-2.566* df=191.640	p=.011 d=.44
ABS wichtig	M=.90 SD=.30	M=.85 SD=.36	t=1.020* df=182.474	p=.309
Kopfstützen hinten wichtig	M=.66 SD=.46	M=.53 SD=.50	t=2.013* df=200.379	p=.045 d=.27
Wert beim Kauf: Sportlichkeit	M=2.39 SD=.74	M=2.40 SD=.74	t=.106 df=249	p=.916
Wert beim Kauf: Schnelligkeit	M=2.40 SD=.67	M=2.44 SD=.71	t=.449 df=250	p=.654

* bei heterogenen Varianzen

Betrachtet man die Ausstattungsmerkmale danach, ob sie an den Fahrzeugen vorhanden sind oder nicht, ergeben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall (die Werte für die statistische Überprüfung finden sich im Anhang). Dies kann dadurch begründet sein, dass die Existenz der Ausstattung nicht durchgängig im direkten Einfluss der Besitzer liegt, die in der Stichprobe alle Studierende sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Items zur Wichtigkeit bestimmter Ausstattungsmerkmale beim Fahrzeug gering positiv miteinander korrelieren. Bei einigen Items wie der Wichtigkeit einer Musikanlage oder der Wichtigkeit von Kopfstützen konnten statistisch signifikante Unterschiede zwischen Personen mit und ohne Unfall gezeigt werden, was auf eine Kriteriumsvalidität der entsprechenden Items hindeutet. Diese Items werden in die Hauptstudie aufgenommen. Allerdings wird darauf verzichtet, nach der Existenz zu fragen, da dies keine Varianzaufklärung gebracht hat. Die zweistufige Skala der Einschätzung der Wichtigkeit wird wie bei den Items zur Sportlichkeit und Schnelligkeit auf vier Stufen erhöht, um das Antwortformat gleichförmiger zu gestalten. Die Items Sportlichkeit und Schnelligkeit werden ebenfalls in der Hauptstudie verwendet.

Bereich C: Sportarten

Als Lifestyle-Item wurde gefragt, welche Sportarten die befragten Personen ausüben würden, wenn Geld keine Rolle spielt. Die Sportarten wurden in zwei Bereiche eingeteilt: eher riskante (Segelfliegen, Autorenn-sport, Abfahrtski, Drachenfiegen, Wildwasserkajak, Fallschirmspringen und Surfen) sowie eher ungefährliche (Golf, Tennis, Angeln, Kegeln, Polo, Karate). Die deskriptiven Statistiken finden sich im Anhang.

Die Korrelationen (Spearman-Rho) mit den Kriteriumsvariablen fallen durchgängig sehr gering aus, lediglich zwischen Surfen und Unfällen ($r=-.20$) besteht ein statistisch signifikanter Zusammenhang. Unterscheidet man die mittleren Häufigkeiten der Antworten für die einzelnen Sportarten zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall, so zeigen sich hier auch keine signifikanten Unterschiede (die beiden Tabellen finden sich im Anhang). Auf die Verwendung dieser Items wird in der Hauptstudie verzichtet.

Bereich C: Alkoholkonsum/Diskobesuch

Alkoholkonsum und die Häufigkeit von Diskobesuchen wurde mit vier Items erfasst (deskriptive Statistiken in Tabelle 4.11). Eine Skalenbildung ist hier nicht möglich, da die Skalierung der Antwortalternativen für die drei Alkohol-Items unterschiedlich vorgenommen wurde. Die Korrelation zwischen den Items zum Alkoholkonsum liegt zwischen $r=.55$ und $r=.69$, zwischen dem Alkoholkonsum und der Häufigkeit von Diskobesuchen besteht nur ein geringer Zusammenhang. Zwei der drei Items zum Alkoholkonsum (Items 2 und 3) korrelieren auf niedrigem Niveau, aber positiv statistisch signifikant mit den beiden Kriteriumsvariablen, das Item zum Diskobesuch nicht (vgl. Tabelle 4.12). Dies ist möglicherweise auf die extreme Schiefe des Items zum Disko-Besuch zurückzuführen, nur sehr wenige Personen geben an, öfter als 2-4 Mal im Monat zu Techno- oder House-Parties zu gehen.

Tabelle 4.11. Deskriptive Statistiken für die Items zum Alkoholkonsum und zum Diskobesuch (Skalenwerte für Items 1, 3, 4: 0="nie", 4="4 Mal die Woche/öfter", für Item 2: 1="1-2", 5="10 oder mehr")

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
(1) Wie oft Alkohol	244	1	5	2.72	.945
(2) Wie viele alk. Getränke bei typ. Anlass	214	1	5	2.55	1.086
(3) Wie oft mehr als 6 alk. Getränke bei einem Anlass	210	1	4	1.98	.741
(4) Wie oft in letzten 12 Monaten bei Techno- oder House-Parties	248	1	5	1.32	.662

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.12. Korrelationen (Pearson) der Items zum Alkoholkonsum und Diskobesuch mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Wie oft Alkohol	Wieviel alk. Getränke bei typ. Anlass	Wie oft mehr als 6 alk. Getränke zu einem Anlass	Wie oft in letzten 12 Monaten bei Techno- oder House-Parties	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Wie oft Alkohol	1	.565	.648	.069	.083	.125
Wie viele alk. Getränke bei typ. Anlass		1	.698	.100	.031	.144
Wie oft mehr als 6 alk. Getränke zu einem Anlass			1	.160	.203	.181
Wie oft in letzten 12 Monaten bei Techno- oder House-Parties				1	-.001	.011

Aufgrund der hohen Korrelation der Alkohol-Items untereinander sowie dem nicht vorhandenen Zusammenhang des Items 1 mit den Kriteriumsvariablen werden aus ökonomischen Gründen nur zwei der Items in den Fragebogen für die Hauptstudie aufgenommen – dies sind die Items 2 und 3. Das Item zum Diskobesuch wird aufgrund der geringen Kriteriumsvalidität nicht mit aufgenommen.

Bereich E: Einschätzung der eigenen Fahrweise

Die Probanden wurden gefragt, wie sie ihre Fahrweise mit den Kriterien Sportlichkeit, Risikofreude und Sicherheit im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung beschreiben würden. Die Teilnehmer der Studie schätzen sich als weniger risikofreudig und sportlich, aber als sicherer im Vergleich zu anderen Fahrern ein (vgl. Tabelle 4.13).

Tabelle 4.13. Deskriptive Statistiken zur Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung (Skala: 1=“viel sportlicher/sicherer/risikofreudiger“, 4=“viel weniger sportlich/sicher/risikofreudig“).

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Sportliche Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	238	1	4	2.71	.659
Sichere Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	238	1	4	2.01	.473
Risikofreudige Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	236	1	4	3.09	.616

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.14. Korrelationen (Pearson) der Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Sportliche Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	Sichere Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	Risikofreudige Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Sportliche Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern	1	.099	.413	-.075	-.055
Sichere Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern		1	-.020	-.059	-.168
Risikofreudige Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern			1	-.183	-.138

Betrachtet man die Korrelationen, besteht lediglich ein Zusammenhang zwischen den Items sportliche und risikofreudige Fahrweise (vgl. Tabelle 4.14), nicht aber ein Zusammenhang dieser beidem Items mit dem Item sichere Fahrweise. Mit den Kriteriumsvariablen besteht ein sehr kleiner, aber statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der sicheren Fahrweise und den Beinahe-Unfällen (wer sich weniger sicher fühlt, berichtet eine größere Anzahl an Beinahe-Unfällen), sowie zwischen der risikofreudigen Fahrweise und beiden Kriteriumsvariablen (wer mehr Unfälle oder Beinahe-Unfälle berichtet, schätzt seine Fahrweise als risikofreudiger ein). Bei einem t-Test für unabhängige Stichprobe unterscheiden sich Personen mit und ohne Unfall bei der Variablen „risikofreudige Fahrweise“, d.h. Personen mit Unfall schätzen sich als risikofreudiger ein als Personen ohne Unfall dies tun (Tabelle 4.15). Bei den Variablen „sichere Fahrweise“ und „sportliche Fahrweise“ ist der Unterschied nicht statistisch signifikant, er zeigt aber in die erwartete Richtung. Möglicherweise liegt auch hier die geringe Varianz bei der Beantwortung der Items an der homogenen Stichprobe. Die drei Items werden aus diesem Grund in der Hauptstudie trotzdem eingesetzt, um zu überprüfen, ob die Zusammenhänge bei einer heterogeneren Stichprobe anders ausfallen.

Tabelle 4.15. Einschätzung der eigenen Fahrweise hinsichtlich Sportlichkeit, Sicherheit und Risikofreude bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=“viel sportlicher/sicherer/risikofreudiger“, 4=“viel weniger sportlich/sicher/risikofreudig“).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
sportliche Fahrweise	M=2.77 SD=.66	M=2.64 SD=.65	t=1.58 df=236	p=.115
sichere Fahrweise	M=2.06 SD=.55	M=1.95 SD=.35	t=1.84* df=224.83	p=.080
risikofreudige Fahrweise	M=3.18 SD=.62	M=2.98 SD=.60	t=2.46* df=226.54	p=.015 d=.33

*bei heterogenen Varianzen

Bei zwei weiteren Items sollten die Probanden angeben, wie sie ihre Fahrfähigkeiten im Allgemeinen im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung und im Vergleich zu Fahrern allgemein einschätzen. Auch diese Items waren auf einer vierstufigen Skala mit den äußeren Werten „viel besser“ und „viel schlechter“ zu beantworten. Die befragten Personen schätzen ihre Fähigkeiten als besser als die anderer Fahrer ein, unabhängig von der Vergleichsgruppe (vgl. Tabelle 4.16).

Tabelle 4.16. Deskriptive Statistiken zur Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung und zu Fahrern allgemein (Skala: 1=“viel besser“, 4=“viel schlechter“).

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung	227	1	4	2.06	.416
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern allgemein	229	1	4	2.28	.564

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Tabelle 4.17. Korrelationen (Pearson) der Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung	Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern allgemein	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung	1	.434	-.025	-.171
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern allgemein		1	-.143	-.167

Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung und der Einschätzung der Fähigkeiten im Vergleich zu Fahrern allgemein (vgl. Tabelle 4.17). Weiterhin besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Einschätzung der Fähigkeiten und dem Unfall- bzw. Beinahe-Unfallrisiko. Das bedeutet, dass Personen, die mehr Unfälle oder Beinahe-Unfälle berichten, ihre Fähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern als besser einschätzen als Personen mit weniger oder keinen Unfällen. Dieses Ergebnis zeigen auch die Ergebnisse der Unterschiedstests von Personen mit bzw. ohne Unfall (Tabelle 4.18). Dies deutet eher auf eine Überschätzung der eigenen Fähigkeiten hin.

Tabelle 4.18. Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=“viel besser“, 4=“viel schlechter“).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung	M=2.11 SD=.46	M=2.00 SD=.35	t=2.09* df=223.33	p=.038 d=.27
Eigene Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern allgemein	M=2.36 SD=.60	M=2.19 SD=.51	t=2.23* df=226.76	p=.027 d=.31

*bei heterogenen Varianzen

Bereich F: Einschätzung der Sicherheit bestimmter Situationen

Mit fünf Items wurde erhoben, wie Personen die Sicherheit bestimmter Situationen auf einer vierstufigen Skala mit den Extremwerten „immer sicher“ und „immer unsicher“ einschätzen.

Tabelle 4.19. Deskriptive Statistiken für die Einschätzung der Sicherheit bestimmter Situationen (Skala: 1=immer sicher, 4=immer unsicher).

Für wie sicher halten sie die geschilderten Situationen?	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Über rote Ampel fahren	248	1	4	3.71	.553
SMS während Fahrt lesen	248	1	4	3.47	.654
Mit 0.5 Promille fahren	244	1	4	3.57	.684
Mit 110 km/h fahren, wenn nur 100 km/h erlaubt sind	247	1	4	1.97	.604
Mit schlecht gewartetem Auto fahren	248	2	4	3.41	.623

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Wie in Tabelle 4.19 zu sehen ist, sind alle Items außer Item 4 stark rechtsschief verteilt, das heißt, dass der Großteil der Personen diese Situationen für meistens bis immer unsicher hält. Mit 110 km/h statt erlaubten 100 km/h zu fahren, halten die Personen jedoch für meistens sicher.

Die Items korrelieren untereinander zwischen $r=.38$ und $r=.72$, mit den Kriteriumsvariablen korrelieren die Items „SMS lesen“, „Mit 0.5 Promille fahren“ und „mit 110 statt erlaubter 100 km/h fahren“. Die negative Korrelation (je mehr Unfälle, desto sicherer wird die Situation eingeschätzt) ist gering, aber statistisch signifikant (vgl. Tabelle 4.20).

Tabelle 4.20. Korrelationen (Pearson) der Items zur Sicherheit von Verkehrssituationen mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Über rote Ampel fahren	SMS während Fahrt lesen	Mit 0.5 Promille fahren	Mit 110 statt erlaubter 100 km/h fahren	Mit schlecht gewartetem Auto fahren	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Über rote Ampel fahren	1	.363	.253	.190	.173	.000	-.043
SMS während Fahrt lesen		1	.275	.388	.272	-.143	-.055
Mit 0,5 Promille fahren			1	.241	.273	-.133	-.073
Mit 110 km/h fahren, wenn nur 100 km/h erlaubt sind				1	.273	-.207	-.194
Mit schlecht gewartetem Auto fahren					1	-.104	-.047

Der Reliabilitätswert der Skala beträgt $\alpha=.64$. Personen mit und ohne Unfall unterscheiden sich bei den Items „SMS lesen“ und „mit 110 km/h bei erlaubten 100 km/h fahren“ statistisch signifikant mit einer kleinen Effektstärke voneinander.

Tabelle 4.21. Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=„immer sicher“, 4=„immer unsicher“).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Über rote Ampel fahren	M=3.47 SD=.27	M=3.66 SD=.53	t=1.045 df=146	p=.297
SMS während der Fahrt lesen	M=3.55 SD=.60	M=3.37 SD=.71	t=2.022* df=207.44	p=.040 d=.28
Mit 0.5 Promille fahren	M=3.62 SD=.64	M=3.51 SD=.73	t=1.206 df=242	p=.299
Mit 110 km/h bei erlaubten 100 km/h fahren	M=2.10 SD=.59	M=1.79 SD=.58	t=4.063 df=245	p<.001 d=.53
Mit schlecht gewartetem Auto fahren	M=3.44 SD=.63	M=3.36 SD=.62	t=.942 df=246	p=.347

*bei heterogenen Varianzen

Aufgrund der extrem schiefen Verteilung der Items wird jedoch darauf verzichtet, die Skala zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen in den Fragebogen für die Hauptstudie aufzunehmen.

Bereich H: Bereitschaft zum Regelverstoß

Mit diesen drei Items sollte erfasst werden, unter welchen Umständen die Probanden bereit sind, gegen Straßenverkehrsregeln zu verstoßen. Es wurde jeweils eine Situation erläutert, die befragten Personen sollten dann aus zwei vorgegebenen Antwortalternativen eine auswählen. Die Items waren so angelegt, dass die

Schwellen zum Regelübertritt unterschiedlich hoch waren, was sich auch bei der Beantwortung der Items widerspiegelt. So sind lediglich 5% der befragten Personen bereit, nach Alkoholkonsum Auto zu fahren, aber 40% wären bereit, nachts auf einer Baustelle schneller als die vorgeschriebene Geschwindigkeit zu fahren (Tabelle 4.22).

Tabelle 4.22. Deskriptive Statistiken zu den Items Bereitschaft zum Regelverstoß (Skala: 0=keine Bereitschaft, 1=Bereitschaft zum Regelverstoß).

	N*	Mittelwert	SD
Situation 1: Alkohol getrunken, keine öffentlichen Verkehrsmittel	246	.05	.216
Situation 2: Rechts-vor-Links-Kreuzung, Auto von rechts fährt nicht los	246	.17	.381
Situation 3: Nachts, Baustelle, 30 km/h Höchstgeschwindigkeit	242	.40	.492

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Betrachtet man die Korrelationen zwischen den Items, so zeigt sich lediglich ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Situation 1 und Situation 3. Weiterhin besteht ein kleiner, aber statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Situation 2 und 3 mit den Kriteriumsvariablen (Tabelle 4.23), das heißt, Personen mit Unfällen oder Beinahe-Unfällen haben in den genannten Situationen eine höhere Bereitschaft, gegen die Regeln zu verstoßen.

Tabelle 4.23. Korrelation (Spearman-Rho) der Bereitschaft zum Regelverstoß mit den summierten Kriteriumsvariablen. Statistisch signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Situation 1	1.000	-.002	.241	.028	.110
Situation 2		1.000	.124	.138	.104
Situation 3			1.000	.206	.218

Tabelle 4.24. Bereitschaft zum Regelverstoß bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 0=keine Bereitschaft, 1=Bereitschaft zum Regelverstoß).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Situation 1	M=.04 SD=.20	M=.06 SD=.23	t=-1.931* df=176.27	p=.048 d=.09
Situation 2	M=.13 SD=.34	M=.23 SD=.43	t=-.52 df=244	p=.604
Situation 3	M=.33 SD=.47	M=.50 SD=.50	t=-3.37* df=234.77	p=.001 d=.35

*bei heterogenen Varianzen

Statistisch signifikante Unterschiede zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall zeigen sich bei den Situationen 1 (alkoholisiert fahren) und 3 (Baustelle): Hier ist die Bereitschaft zum Regelverstoß bei den Personen höher, die bereits einen Unfall berichten (Tabelle 4.24).

Das Item drei wäre geeignet, auch in die Hauptstudie aufgenommen zu werden, da dies die größte Varianz zeigt und auch zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall unterscheiden kann. Allerdings ist bei diesem Item große Ähnlichkeit mit den Items der Skala zum unangepassten Verhalten gegeben (siehe Korrelationstabellen

im Anhang), so dass aus Ökonomiegründen keines der drei Items in den Fragebogen für die Hauptstudie aufgenommen wird.

Bereich K: Exposition

In diesem Block wurde einerseits erhoben, wie oft die befragten Personen in verschiedenen Situationen mit dem Pkw unterwegs sind, in einem zweiten Teil wurde gefragt, wann sich die Personen bestimmten risikoträchtigen Situationen zum ersten Mal ausgesetzt haben.

Zunächst werden die neun Items des ersten Teils beschrieben. Am häufigsten bewegen sich die Personen im Stadtverkehr, außerdem verwenden sie das Auto häufig zum Einkaufen oder zum Freunde besuchen. Am seltensten fahren die befragten Personen einfach so herum oder legen eine längere Strecke zurück (Tabelle 4.25).

Tabelle 4.25. Deskriptive Statistiken zu den Items zur Exposition (Skala: 0=nie, 4=an 4 oder mehr Tagen in der Woche).

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Zur Arbeit/Schule	242	0	4	2.17	1.618
Zum Einkaufen/Transport	242	0	4	2.53	1.124
Freunde besuchen	234	0	4	2.52	1.073
Zur Disco	239	0	3	1.13	.877
Nachts	241	0	4	2.47	.992
Fahre einfach so herum	238	0	4	.43	.901
Auf Autobahn	239	0	4	2.38	1.120
Im Stadtverkehr	240	0	4	3.13	1.023
Längere Strecke (>150 km)	236	0	4	.97	.899

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Betrachtet man die Häufigkeit, mit der sich Personen mit bzw. ohne Unfall den genannten Situationen aussetzen, so zeigen sich bei fast allen Items statistisch signifikante Unterschiede in der Hinsicht, dass Personen mit Unfall häufiger in diesen Situationen unterwegs sind. Die Items scheinen geeignet zu sein, Exposition zu erfassen und zwischen Personen mit und ohne Unfall zu unterscheiden. Sie werden in den Fragebogen für die Hauptstudie aufgenommen.

Tabelle 4.26. Häufigkeit, in der Personen mit bzw. ohne Unfall sich in bestimmte Situationen begeben (Skala: 0=nie, 4=an 4 oder mehr Tagen in der Woche).

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Zur Arbeit/Schule	M=1.76 SD=1.63	M=2.70 SD=1.45	t=-4.707* df=235.8	p<.001 d=.61
Zum Einkaufen/Transport	M=2.28 SD=1.20	M=2.85 SD=.93	t=-4.115* df=239.98	p<.001 d=.71
Freunde besuchen	M=2.34 SD=1.14	M=2.76 SD=.93	t=-3.131* df=229.85	p=.003 d=.41
Zur Disco	M=1.07 SD=.88	M=1.21 SD=.87	t=-1.247 df=237	p=.214
Nachts	M=2.26 SD=1.04	M=2.74 SD=.86	t=-3.814 df=239	p<.001 d=.50
Fahre einfach so herum	M=.33 SD=.71	M=.56 SD=1.09	t=-1.863* df=168.68	p=.051 d=.25
Auf Autobahn	M=2.14 SD=1.11	M=2.7 SD=1.05	t=-3.957 df=237	p<.001 d=.52
Im Stadtverkehr	M=2.92 SD=1.12	M=3.39 SD=.81	t=-3.655 df=238	p<.001 d=.49
Längere Strecke (>150 km)	M=.86 SD=.90	M=1.11 SD=.88	t=-2.130 df=234	p=.034 d=.28

*bei heterogenen Varianzen

Im zweiten Teil dieses Expositionsblocks wurde gefragt, wann sich die Teilnehmer zum ersten Mal bestimmten risikoträchtigen Situationen ausgesetzt haben, außerdem wurde erhoben, ob Begleiter bei dieser ersten Fahrt dabei waren und wie alt die Begleiter waren.

Tabelle 4.27. Deskriptive Statistiken für die Anzahl der Wochen, nach der die erste Fahrt unter bestimmten Situationen unternommen wurde.

	N*	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Erste Fahrt bei Dunkelheit	232	1	8	1.28	.861
Erste Autobahnfahrt	228	1	52	2.47	5.077
Erste Fahrt in Großstadt	226	1	52	2.53	4.655
Erste Fahrt mit jugendl. Mitfahrern	223	1	52	2.26	3.906
Erste längere Strecke > 150km	181	1	80	12.65	16.172

*Auf die Fragen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

Die Fahrt bei Dunkelheit wird als erstes absolviert – nach reichlich einer Woche – dies liegt wahrscheinlich nicht im Ermessen der jungen Fahrer. Nach etwa 2-3 Wochen setzten sich die befragten Personen der Autobahnfahrt, der Fahrt in der Großstadt und auch der Fahrt mit jugendlichen Mitfahrern aus, die erste längere Strecke über 150 km wurde erst nach durchschnittlich 12 Wochen in Angriff genommen (vgl. Tabelle 4.27). Die Items korrelieren teilweise untereinander, es gibt aber keine statistisch signifikanten Zusammenhänge mit den Kriteriumsvariablen. Personen mit bzw. ohne Unfall unterscheiden sich nicht darin, wann sie sich bestimmten Situationen das erste Mal ausgesetzt haben.

Tabelle 4.28. Korrelationen (Pearson) der ersten Fahrt in bestimmten Situationen und den summierten Kriteriumsvariablen. Statistisch signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Dunkelheit	Autobahn	Großstadt	Jugendl. Mitfahrer	längere Strecke >150km	Summe Unfälle	Summe Beinahe-Unfälle
Dunkelheit	1	.174	.075	.374	.123	-.073	-.045
Autobahn		1	.523	.084	.421	-.035	-.104
Großstadt			1	.051	.110	-.041	-.014
Jugendl. Mitfahrer				1	.257	-.031	-.021
Längere Strecke >150km					1	-.082	-.051

Tabelle 4.29. Erste Fahrt in bestimmten Situationen bei Personen mit bzw. ohne Unfall.

	Unfall nein	Unfall ja	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Dunkelheit	M=1.36 SD=1.06	M=1.20 SD=.52	t=1.48* df=189.01	p=.140
Autobahn	M=2.34 SD=3.64	M=2.62 SD=6.36	t=-.424 df=226	p=.672
Großstadt	M=2.29 SD=2.84	M=2.81 SD=6.19	t=-.841 df=224	p=.402
Jugendl. Mitfahrer	M=2.30 SD=2.38	M=2.22 SD=5.18	t=.156 df=221	p=.877
Längere Strecke >150km	M=13.44 SD=16.38	M=11.77 SD=15.99	t=.695 df=179	p=.488

*bei heterogenen Varianzen

Die Items zur ersten Fahrt werden für eine andere Fragestellung im BAST-Projekt zur Wirkungsanalyse der Fahrerlaubnis auf Probe in der Hauptstudie eingesetzt, werden aber aufgrund des nicht bestehenden Zusammenhangs mit den Kriteriumsvariablen für die vorliegende Arbeit keine Rolle spielen. Die im Projekt ebenfalls eingesetzten Items zur Begleitung bei der ersten Fahrt werden hier auch nicht weiter verwendet, da nicht davon ausgegangen wird, dass dies das Unfallverhalten junger Fahrer beeinflusst. Diese Items wurden ebenfalls für eine andere Fragestellung im Rahmen des BAST-Projektes eingesetzt.

Bereich N: Unangepasstes Verhalten

Für die Erfassung unangepasster Verhaltensweisen im Straßenverkehr wurden 18 Items selbst entwickelt, die auf einer vierstufigen Antwortskala mit den äußeren Werten „sehr oft“ und „nie“ erhoben wurden. Bei den meisten Items wird angegeben, diese nur sehr selten (nämlich „manchmal“ bis „nie“) während des Autofahrens zu tun. Die Verhaltensweisen, die etwas häufiger (nämlich „manchmal“ bis „oft“) zugegeben werden, sind „mit 70 km/h statt erlaubten 60 km/h fahren“, „laut schimpfen“, „laut Musik hören“ und „Beschleunigen, wenn die Ampel von grün auf Gelb springt“ (vgl. Abbildung 4.1). Die deskriptiven Statistiken finden sich im Anhang.

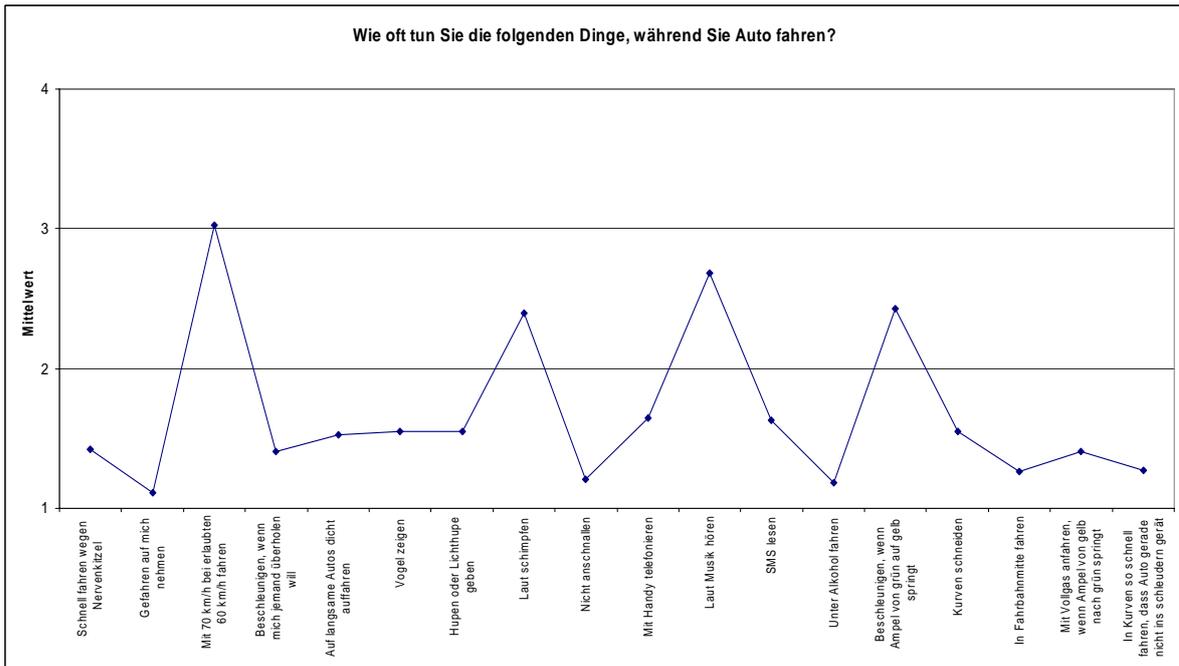


Abbildung 4.1. Wie oft tun sie die folgenden Dinge, während Sie Auto fahren? (Skala: 1=nie, 4=sehr oft).

Für eine Reduktion der Skala wurde eine Reliabilitätsanalyse gerechnet. Die Skala hat eine Reliabilität von $\alpha = .84$, was sehr gut ist. Aus ökonomischen Gründen soll die Skala aber um einige Items gekürzt werden. Zunächst wurden die Items mit geringer Trennschärfe ($r < .40$) gelöscht, sowie solche, welche durch Löschen eine höhere Skalenreliabilität ergeben. Dies betrifft die Items „Gefahren auf mich nehmen wegen Spaß“, „unangeschnallt fahren“, „laute Musik hören“, „in der Fahrbahnmitte fahren“ und „in Kurven gerade so schnell fahren, dass das Auto nicht ins Schleudern gerät“.

Im Folgenden wurden noch die Korrelationen mit den Kriteriumsvariablen auf Zusammenhänge analysiert: Die Items „in Kurven so schnell fahren, dass das Auto gerade nicht ins Schleudern gerät“, „nicht angeschnallt fahren“ sowie „Gefahren auf mich nehmen“ zeigen statistisch signifikante Zusammenhänge mit den Kriteriumsvariablen Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle, so dass sie in der Skala bleiben. Das Item „Laut schimpfen“ wurde schlussendlich auch noch gelöscht, da dies eine große Ähnlichkeit mit den Items „Vogel zeigen“ und „hupen oder Lichthupe zeigen“ aufweist und ebenfalls nur geringe Korrelationen mit den Kriteriumsvariablen aufweist. Die Reliabilität für die um drei Items („Laut schimpfen“, „Laute Musik hören“ und „In der Fahrbahnmitte fahren“) gekürzte Skala beträgt $\alpha = .83$, was fast keine Reduktion gegenüber der ursprünglichen Skala bedeutet. Die Kennwerte und Korrelationstabellen finden sich im Anhang.

4.1.6 Diskussion

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der entwickelte Fragebogen zur Erfassung der Konstrukte geeignet ist. Die meisten Items und eingesetzten Skalen weisen hinreichende Reliabilität und Kriteriumsvalidität auf. Items, die schlechte psychometrische Kennwerte und keinen Zusammenhang mit den Kriteriumsvariablen aufzeigen, wurden zum Großteil gelöscht. Dies betrifft die komplette Skala zur Bereitschaft zum Regelverstoß, da sie inhaltlich große Ähnlichkeit mit der Skala zum unangepassten Verhalten aufweist. Die Items zur Sportaktivität als Lifestyle-Variable werden in der Hauptstudie nicht eingesetzt, da hier keine zusätzliche Aufklärung zu erwarten ist. Die Items zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen weisen eine sehr schiefe Verteilung auf, so dass diese auch nicht zum Einsatz kommen.

Die Skala zur Erfassung von Beinahe-Unfällen wurde ausgebaut, da die Situation „Beinahe-Unfall“ sehr unterschiedlich interpretiert werden kann. Weiterhin tragen vermutlich Gedächtnislücken dazu bei, dass nicht alle Beinahe-Unfälle berichtet werden. In der Hauptstudie werden aus diesem Grund kritische Situationen vorgegeben (z.B. „An der roten Ampel beinahe auf ein stehendes Auto aufgefahren“, „Wegen zu hoher Geschwindigkeit fast aus der Kurve geflogen“). Es soll die Häufigkeit der kritischen Situationen in den vier Wochen vor dem Befragungszeitpunkt genannt werden. Diese 12 Items wurden aus dem Begleitfragebogen zum Projekt „Führerschein-AG“ in Niedersachsen übernommen (Stiensmeier-Pelster, 2005). Auch die anderen Items zur Unfallkarriere der Personen wurden auf einen bestimmten Zeitraum beschränkt: Es wurden die Unfälle der letzten sechs Monate vor Befragungszeitpunkt sowie der gesamten Fahrerkarriere erfragt.

4.2 Vorstudien zum Test zur Gefahrenwahrnehmung

4.2.1 Eigener Messansatz zur Erfassung der Gefahrenwahrnehmung

Zur Überprüfung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung soll in der vorliegenden Studie der Messansatz eines Reaktionstests angewendet werden, da durch diesen die Erfahrungskomponente erfasst wird. Als Medium sollen statische Bilder reeller Verkehrssituationen verwendet werden, da hier mit einem relativ kurzen Zeitaufwand zur Erfassung der Gefahrenwahrnehmung zu rechnen ist.

Wie von Benda und Hoyos (1983) richtig angemerkt wurde, ist hier eine Übertragbarkeit auf den realen Straßenverkehr jedoch schwieriger als bei simulatorbasierten Untersuchungen. Allerdings erfordert die Überprüfung des Prädiktionsmodells eine große Stichprobe, eine Untersuchung im Simulator ist deshalb aus finanziellen und organisatorischen Gründen nicht möglich. Das Zeigen von Videos am Computerbildschirm scheint jedoch aufgrund fehlender Fahrmerkmale (Geräusche, Bewegungen des Fahrzeugs, keine Bedienelemente wie Lenkrad, Fußpedale usw.) ebenso wenig für einen Transfer in das reelle Verkehrsgeschehen geeignet zu sein wie statische Bilder. Ein Vorteil von Videos gegenüber Bildern ist es jedoch, dass hier aus der sich bewegenden Situation heraus möglicherweise besser auf Veränderungen geschlossen werden kann als aus einem einzelnen Bild. Bei der Entwicklung des Tests wurde darauf eingegangen, indem vor dem eigentlichen Bild, auf das eine Reaktion gefordert ist, ein der Situation vorhergehendes Bild für kurze Zeit gezeigt wird, um einen Bewegungsfluss anzudeuten (vgl. auch die Studie von Benda und Hoyos, 1983). Gleichzeitig kann durch das vorher gezeigte Bild eine Handlungsvorbereitung (Bahnung) erreicht werden, wie das zum Beispiel aus dem Paradigma des *Primings* bekannt ist (vgl. hierzu z.B. Aronson, Wilson & Akert, 2004; Bargh & Chartrand, 2000; Fiedler & Bless, 2003). Nach William James wird *Priming* als das „Wecken von Assoziationen“ bezeichnet (vgl. James, 1950; zit. nach Myers, 2005). Das bedeutet, dass die Aufnahme einer Information über assoziative Bahnen automatisch (unbewusst) eine ganze Reihe verwandter im Gedächtnis gespeicherter Informationen aktiviert. Dieser Aktivierungsprozess wird als *Priming* bezeichnet. In Folge dieses Prozesses werden aktivierte Informationen nachfolgend leichter abgerufen als nicht aktivierte (vgl. Felser, 2001). Beim *Priming* wird also davon ausgegangen, dass ein zum Teil auch unbewusst wahrgenommener Reiz (Stimulus) eine Handlung in eine Richtung lenken kann, wenn dieser Reiz mit einer bestimmten Erinnerung verbunden ist. Z.B. ist es sicher jedem Fußgänger bekannt, dass er bei dem Stimulus „rote Ampel“ stehen bleiben sollte, ein Kind, das noch nie eine Ampel gesehen hat, zeigt diese Reaktion nicht. Durch häufige Verwendung dieser Verbindung ist diese auch leichter zugänglich, so dass bei Auftreten eines Stimulus die häufig gewählte Reaktion oder das häufig genutzte Wissen abgerufen wird. Werden demnach durch häufiges Autofahren Verbindungen zwischen verschiedenen Stimuli und entsprechenden Reaktionen geschaffen, verfügt der Fahrer über bestimmte Reaktionsmuster, auf die er bei entsprechenden Stimuli zurückgreifen kann (Prozess der Automatisierung). Ein Fahranfänger besitzt diese Muster jedoch noch nicht.

Bei der Darbietung eines Stimulus' (*Prime*), der auf eine Gefahr hindeutet, wird ein erfahrener Fahrer mit Hilfe dieses *Prime*-Bildes auf eine Gefahrensituation vorbereitet. Aufgrund des bekannten Reaktionsmusters kann der Fahrer bei Auftreten einer solchen Situation schnell reagieren (vgl. hierzu auch die Informationsverarbeitungsmodelle von Atkinson & Shiffrin, 1969; Shiffrin & Atkinson, 1971 bzw. von Rasmussen, 1986;

Kapitel 1.1.2.1 bzw. 2.1). Einem unerfahrenen Fahrer ist dieser Stimulus jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit noch nicht als Gefahrenhinweis untergekommen (er hat noch keine Gefahrensituation erlebt, die dem Stimulus folgte). Er kann somit auf keine Reaktionsmuster zurückgreifen und muss erst überlegen, wie er auf den entsprechenden Hinweis reagiert. Im Experiment kann das *Priming* somit zur Handlungsvorbereitung eingesetzt werden: Wird das Bild eines Gefahrenhinweises kurz eingeblendet (hier als *Prime* bezeichnet), erkennt derjenige, der eine solche Situation bereits als gefährlich erlebt hat (Fahrexperte), dass möglicherweise eine Gefahr folgen könnte und ist handlungsbereit. Beim Eintreten der tatsächlichen Gefahr (hier als *Target*-Bild bezeichnet) kann er entsprechend schnell reagieren. Derjenige, der eine solche Situation noch nicht als gefährlich erlebt hat (Novize), erlebt entsprechend keine Handlungsvorbereitung, die Reaktion auf die tatsächliche Gefahr (*Target*) ist somit langsamer. Ganz auszuschließen ist es natürlich nicht, dass eine unerfahrene Person nicht doch schon über solche beschriebenen Reaktionsmuster verfügt, da durch die Verkehrsteilnahme als Fußgänger, Zweirad- oder Beifahrer verschiedene Situationen bereits erlebt wurden und entsprechende Reaktionsmuster möglicherweise schon vorliegen.

Der Ablauf des eingesetzten Tests war folgender: Es wurden jeweils zwei aufeinander folgende Bilder gezeigt – zunächst ein *Prime* mit einer Dauer von 300 ms, im Abstand von 150 ms folgte dann ein *Target*, bei dem die Probanden jeweils eine Reaktion zeigen mussten. Die Dauer zwischen Einblenden des *Primes* und Einblenden des *Targets* betrug somit 450 ms (*SOA=stimulus onset asynchrony*, vgl. Klauer, 1998; Klauer & Musch, 2003).

Als Instruktion wurde den Probanden vorgegeben, dass sie so schnell wie möglich bei dem jeweils zweiten Bild (*Target*) entscheiden sollten, ob sie in der gezeigten Situation die Geschwindigkeit reduzieren würden oder nicht. Dafür sollten sie eine von zwei Tasten auf der PC-Tastatur drücken: Taste „J“ für „Ja“ bzw. „Geschwindigkeit reduzieren“ oder Taste „N“ für „Nein“ bzw. „Geschwindigkeit beibehalten“.

Für den Test wurden drei verschiedene *Prime-Target*-Kombinationen zusammengestellt, die sich hinsichtlich der Kongruenz voneinander unterscheiden:

- Kongruente Bedingung: Der *Prime* beinhaltet einen Gefahrenhinweis, der auf eine folgende Gefahr vorbereiten soll, der *Target* zeigt eine Gefahrensituation. Der Proband sollte die Geschwindigkeit reduzieren.
- Inkongruente Bedingung: Der *Prime* zeigt eine neutrale Situation, die keinen Gefahrenhinweis enthält, der *Target* zeigt eine Gefahrensituation. Der Proband sollte die Geschwindigkeit reduzieren.
- Distraktor: Der *Prime* zeigt entweder eine neutrale Situation oder einen Gefahrenhinweis, im *Target* ist eine neutrale Situation dargestellt. Der Proband sollte hier die Geschwindigkeit nicht reduzieren.

Die Distraktoren dienten dazu, realistische Reaktionszeiten bei den beiden anderen Bedingungen zu erhalten, da sonst möglicherweise nicht auf das Bild geachtet würde, sondern bei jedem Bild sofort die Taste „J“ gedrückt würde, um möglichst schnell zu sein. Die Distraktoren werden nicht gesondert ausgewertet.

Als *Primes* wurden Bilder verwendet, die einen oder mehrere Hinweise enthielten, die auf eine potentielle Gefahr hindeuten (wie z.B. parkende Autos am Straßenrand, enge unübersichtliche Kurve, Fußgängerüber-

weg usw.). *Targets* sind dann entsprechend Gefahrensituationen, die eine Geschwindigkeitsreduktion zur Folge haben müssen (langsameres vorausfahrendes Fahrzeug; Person, die über Fußgängerweg läuft usw.).

Die dafür verwendeten Bilder wurden aus Videos von realen Verkehrssituationen geschnitten, die aus Fahrersicht gefilmt wurden⁴.

Für die Auswahl der Bilder waren drei Beurteiler zuständig, dabei wurde darauf geachtet, dass eine Variation unterschiedlicher Gefahrensituationen vorhanden war und für die drei Bilder-Kategorien ähnliche inhaltliche Gefahrensituationen gezeigt wurden.

In der ersten Vorstudie soll zunächst überprüft werden, ob das *Priming* zu einer Veränderung des Reaktionsverhaltens bei Personen führt. Aufgrund der notwendigen Kontextverbindung zwischen *Prime* und *Target* konnten diese Bilder nicht zufällig zueinander verteilt werden. Im Vorfeld der Untersuchung wurde die Reihenfolge der Bildpaare im Test durch Zufallsauswahl festgelegt, diese war dann aufgrund des verwendeten Programms für alle Personen im Test gleich.

4.2.2 Vorstudie 1

4.2.2.1 Hypothese

Zunächst wird mit einem Vortest geprüft, ob es sinnvoll ist, das *Priming*-Paradigma anzuwenden. Das *Priming* scheint dann sinnvoll zu sein, wenn die Reaktionszeit bei einem Bild (*Target*) mit *Prime* kürzer gegenüber der Reaktionszeit bei *Targets* ohne vorherigen *Prime* ist. Die zu überprüfende Hypothese wird folgendermaßen formuliert:

Hypothese 1-1: Die Reaktionszeit bei einem Target mit vorherigem Prime ist statistisch signifikant kürzer als bei einem Target ohne vorherigen Prime.

4.2.2.2 Durchführung und Design

Für diesen Vortest wurde bei den *Targets* ohne *Prime* anstelle des *Primes* vorher ein graues Viereck gezeigt. Dabei wurde durch Zufallsauswahl festgelegt, bei welchem *Target* vorher ein *Prime* erscheint. Die Reihenfolge der Items ist beim Test für alle Probanden gleich. Verwendet wurden 10 Bilder mit vorherigem *Prime*, 12 Bilder ohne vorherigen *Prime*, auf denen Gefahrensituationen abgebildet sind. Weiterhin sind 19 Distraktoren untergemischt, etwa zur Hälfte mit und ohne vorherigen *Prime*.

⁴ Diese Videos wurden uns dankenswerter Weise von Andreas Lange, einem Erfurter Fahrlehrer, zur Verfügung gestellt.

4.2.2.3 Stichprobe

An der Untersuchung nahmen 8 Probanden teil (5 Männer, 3 Frauen), das Durchschnittsalter betrug 28.3 Jahre (SD 1.39 Jahre). Die Teilnahme wurde mit einem Kinogutschein im Wert von 5,- € honoriert.

4.2.2.4 Ergebnisse

Vor den statistischen Analysen wurden die Reaktionszeiten innerhalb eines jeden Probanden z-standardisiert, um individuelle Mittelwertsunterschiede auszugleichen. Die Reaktionszeiten für die Distraktoren wurden nicht gesondert ausgewertet.

Eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung (mit *Priming*, ohne *Priming*) zeigt einen statistisch signifikanten Effekt des *Primings* mit einem großen Effekt ($F(1,65)=22.527$, $p<.001$, $\eta^2=.257$). Wie in Abbildung 4.2 deutlich zu sehen ist, ist die Reaktionszeit bei der *Priming*-Bedingung wesentlich geringer als in der Bedingung ohne *Priming*. Hypothese H1-1 kann bestätigt werden.

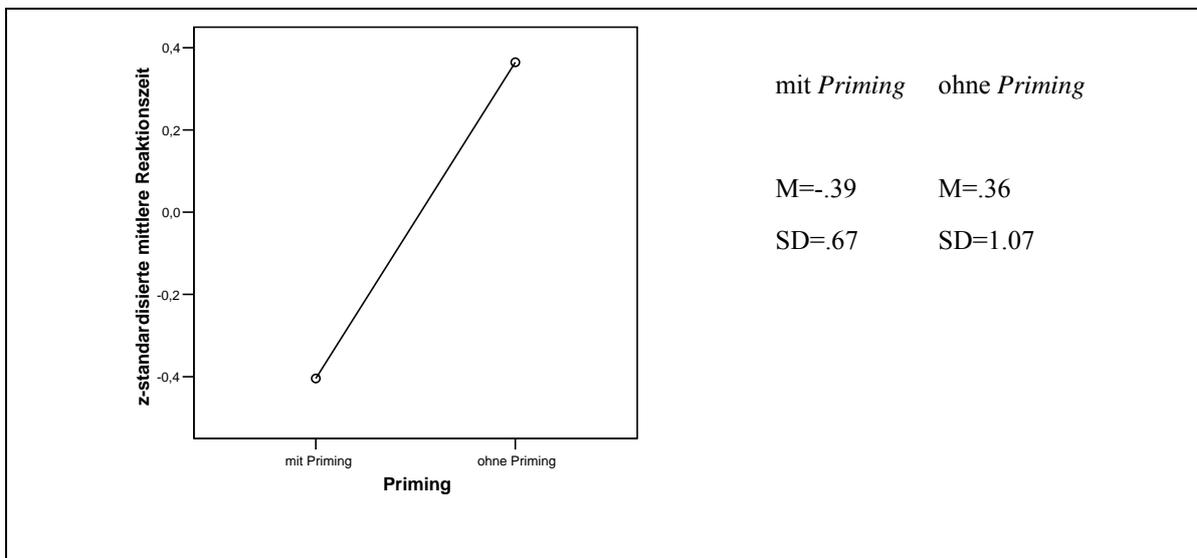


Abbildung 4.2. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die Bedingungen mit bzw. ohne *Priming*.

4.2.2.5 Diskussion Vorstudie 1

Da die Reaktionszeit bei der Bedingung mit vorherigem *Prime* deutlich geringer ist als bei der Bedingung ohne vorherigen *Prime*, scheint dies darauf hinzudeuten, dass das *Priming* einen Einfluss auf die Reaktionszeit hat. Es scheint demnach möglich zu sein, durch vorheriges *Priming* eine Handlungsbereitschaft vorzubereiten (oder zu „bahnen“), wodurch die Reaktionszeit bei gebahnten Bildern verkürzt wird. Im Folgenden wird nun zu prüfen sein, ob es Reaktionszeitunterschiede zwischen den beiden Kongruenzbedingungen gibt und ob zwischen Novizen und Experten unterschieden werden kann.

Von einigen Probanden, die an den beiden Vortests teilgenommen hatten, wurde allerdings rückgemeldet, dass es zu Verwirrungen aufgrund der festgelegten Tasten gekommen ist: Zwei Personen gaben an, die jeweils andere Taste gedrückt zu haben. Dieser Fehler konnte bei der Datenauswertung berücksichtigt werden, da die Stichprobengröße klein war.

Es soll daher im Folgenden zusätzlich geprüft werden, ob Unterschiede aufgrund der verwendeten Tastenkombinationen auftreten. Eine Möglichkeit der Veränderung der Tastenkombination wäre, dass die Probanden statt bisher zwei Tasten für die Entscheidung „Geschwindigkeit reduzieren“ vs. „Geschwindigkeit beibehalten“ nur noch eine Taste für „Geschwindigkeit reduzieren“ betätigen müssen, für die Entscheidung „Geschwindigkeit beibehalten“ würde dann keine Taste gedrückt und das Programm läuft nach vier Sekunden weiter. Als Reaktionstaste wird dafür die Leertaste eingesetzt, bei der Version mit zwei Tasten werden wie in Vorstudie 1 die Tasten „J“ („Geschwindigkeit reduzieren“) und „N“ („Geschwindigkeit beibehalten“) verwendet.

4.2.3 Vorstudie 2

4.2.3.1 Hypothesen

Für den zweiten Vortest werden folgende Annahmen getroffen:

Als Plausibilitätsannahme sollten Experten in allen Situationen schneller reagieren als Novizen, deswegen wird als erste Hypothese folgende aufgestellt:

Hypothese 2-1: Die Reaktionszeit von Experten ist kürzer als die Reaktionszeit von Novizen (Haupteffekt Erfahrung).

Die zweite Annahme ist, dass lediglich erfahrene Fahrer vom *Priming* profitieren, d.h. dass sie durch den Gefahrenhinweis auf die folgende Gefahr vorbereitet werden und schneller reagieren können. Unerfahrene Fahrer oder Novizen nehmen den Gefahrenhinweis vermutlich nicht als solchen wahr, da sie noch nicht in der Lage sind, diesen so schnell zu verarbeiten. Sie werden also trotz des *Primes*, der einen Gefahrenhinweis zeigt, nicht handlungsbereit sein, und ihre Reaktionszeit verkürzt sich nicht:

Hypothese 2-2: Erfahrene Fahrer reagieren bei der kongruenten Bedingung schneller als bei der inkongruenten Bedingung, während sich die Reaktionszeit zwischen kongruenter und inkongruenter Bedingung bei den Novizen nicht unterscheidet (Interaktionseffekt Erfahrung x Kongruenz).

4.2.3.2 Durchführung und Design

Verwendet wurden insgesamt 39 Bildpaare (10 kongruente, 11 inkongruente, 18 Distraktoren). Bei der Zusammenstellung der Bildpaare für die kongruente Bedingung wurde darauf geachtet, dass der Kontext bewahrt wurde, d.h. dass sich das zweite Bild situationsbedingt aus dem ersten Bild ergibt und sich die Situation nicht verändert. In der inkongruenten Bedingung sowie bei den Distraktoren ist die Kongruenz zwischen erstem und zweitem Bild nicht so wichtig, da hier eine Handlungsvorbereitung durch das erste Bild nicht erwünscht ist. Die für den Test verwendeten Bilder befinden sich im Anhang. Es wurden wie beschrieben zwei Versionen des Tests eingesetzt: a) mit zwei Tasten (J/N) und b) mit einer Taste (Leertaste). Die beiden Versionen bearbeiteten verschiedene Personengruppen.

4.2.3.3 Stichprobe

Bei Test a) nahmen 18 Personen teil, davon waren 7 Novizen und 11 Experten. Test b) bearbeiteten 12 Personen (7 Novizen, 5 Experten). Die Teilung wurde bei 5000 km Gesamtfahrleistung (ungefähr Mediansplit) vorgenommen. Auch hier wurde die Teilnahme mit einem Kinogutschein im Wert von 5,- € belohnt.

4.2.3.4 Ergebnisse

Zunächst wurde geprüft, ob sich die beiden Tests hinsichtlich der Reaktionszeit voneinander unterscheiden. In Abbildung 4.3 ist zu erkennen, dass die Reaktionszeiten bei der Testversion mit nur einer Taste unter denen der Testversion mit zwei Tasten liegen. Der Mittelwertsunterschied ist für die kongruente Bedingung statistisch signifikant ($t=-2.209$, $p=.046$, $d=0.38$), für die inkongruente Bedingung ist sie statistisch nicht bedeutsam ($t=-.606$, $p=.546$).

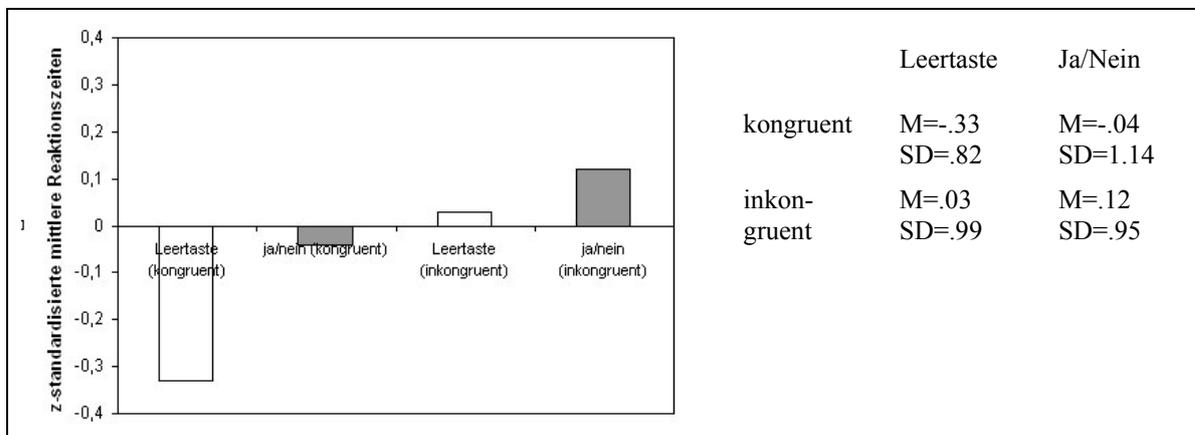


Abbildung 4.3. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Testversionen (Leertaste vs. Tasten Ja/Nein). Die Ja/Nein-Bedingung ist grau unterlegt.

In Abbildung 4.3 ist weiterhin zu erkennen, dass das Reaktionsmuster wie vermutet ausfällt. Das bedeutet, dass auf die kongruente Bedingung schneller reagiert wird, als auf die inkongruente Bedingung. Dies ist ein erstes Indiz dafür, dass die unter 4.2.3.1 aufgestellten Hypothesen zutreffend sind. Inwieweit das Muster für unterschiedliche Expertisegruppen wieder zu finden ist, wird im Folgenden für die jeweilige Testversion getrennt mit zweifaktoriellen Varianzanalysen mit Messwiederholung auf dem Faktor Kongruenz geprüft.

Für die Testversion mit nur einer Taste zeigen sich folgende Ergebnisse: Der Haupteffekt der Kongruenz ist statistisch signifikant ($F(1,88)=4.638$, $p=.035$, $\eta^2=.05$), die Reaktionszeit bei der kongruenten Bedingung ist kürzer als bei der inkongruenten Bedingung (vgl. Abbildung 4.4). Dieses Ergebnis ist als Indiz dafür zu sehen, dass das *Priming* tatsächlich die Reaktionszeit der Teilnehmer beeinflusst. Allerdings ist der Interaktionseffekt Kongruenz x Erfahrung statistisch nicht bedeutsam ($F(1,88)=2.207$, $p=.141$). Der Reaktionszeitunterschied in Abhängigkeit von der Kongruenzbedingung unterscheidet sich bei Experten und Novizen nicht. Die Mittelwerte und Standardabweichungen sind in Abbildung 4.4 angegeben.

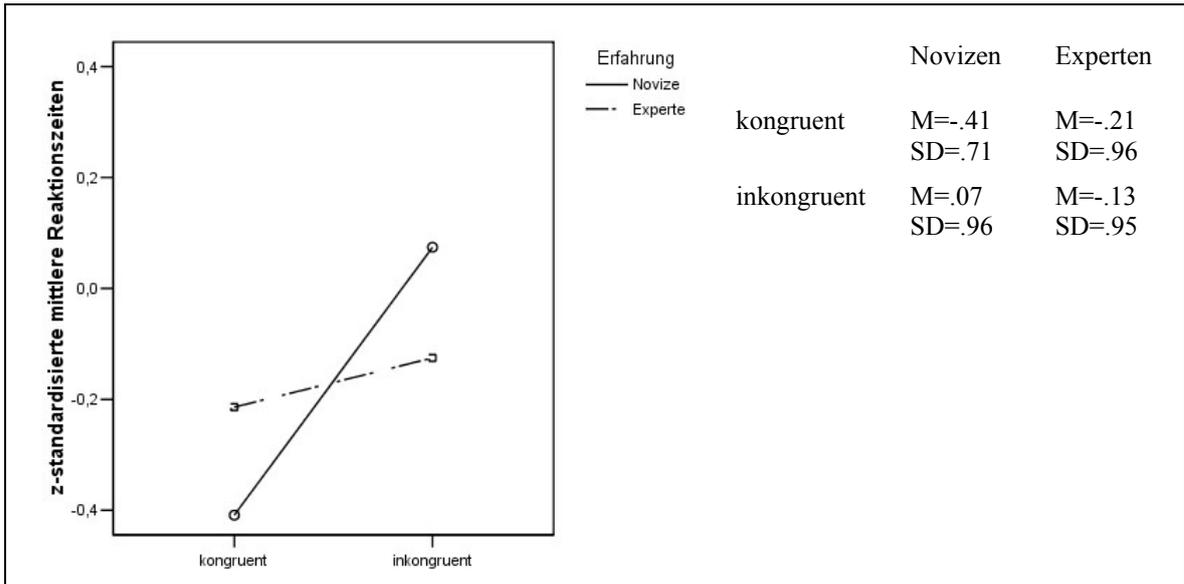


Abbildung 4.4. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Kongruenzbedingungen in der Testversion mit einer Taste (Leertaste).

Bei der Testversion mit zwei Tasten zeigt sich ein ähnliches Muster, allerdings sind hier weder der Haupteffekt der Kongruenz ($F(1,140)=1.522, p=.219$) noch der Interaktionseffekt Erfahrung x Kongruenz ($F(1,140)=.134, p=.715$) statistisch signifikant (vgl. Abbildung 4.5).

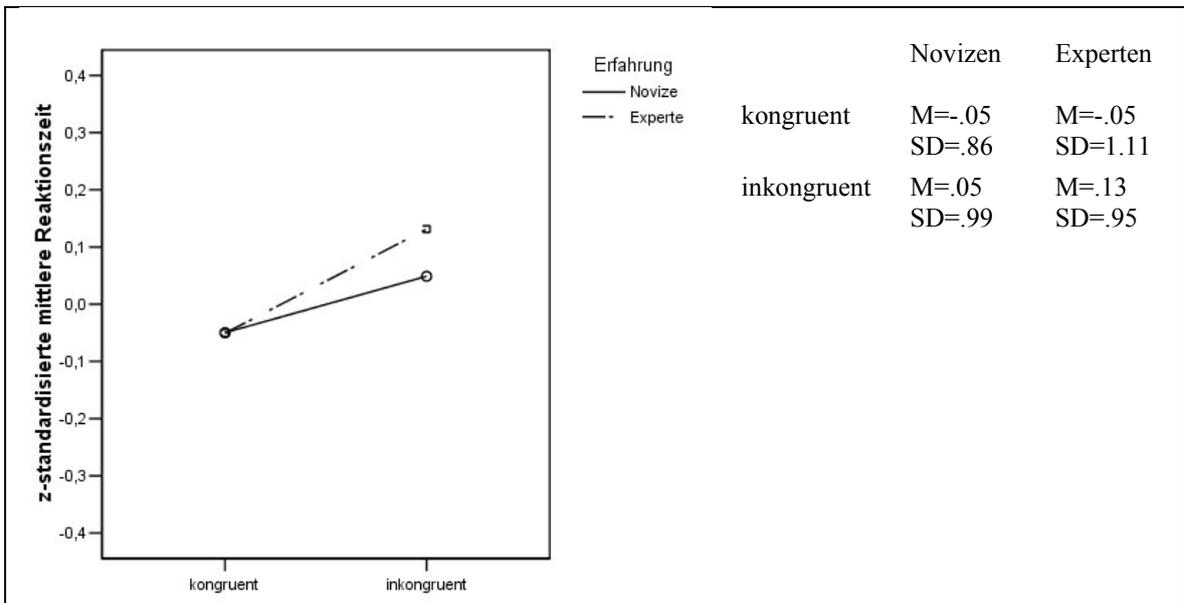


Abbildung 4.5. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Kongruenzbedingungen in der Testversion mit zwei Tasten (Ja/Nein).

4.2.3.5 Diskussion Vorstudie 2

Der entwickelte Test ist sensitiv genug, um zwischen kongruenten und inkongruenten Bedingungen zu unterscheiden. Die Richtung der Reaktionszeiten (bei kongruenter Bedingung kürzer als bei inkongruenter) ist bei beiden Testversionen ähnlich, bei der Testversion mit der Leertaste ist der Unterschied auch statistisch bedeutsam. Allerdings konnte Hypothese 2-2 (ein Reaktionszeitunterschied zwischen kongruenten und inkongruenten Items existiert nur bei Experten, nicht aber bei Novizen) nicht bestätigt werden, was im folgenden Abschnitt diskutiert wird.

4.2.4 Zusammenfassende Diskussion der Vorstudien 1 und 2

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass es mit dem *Priming*-Paradigma schwer möglich ist, Expertise festzustellen. Die Ergebnisse der Vorstudie 1 deuten darauf hin, dass das *Priming* im Gegensatz zu Bildern ohne *Prime* zu einer kürzeren Reaktionszeit führt. Ein Unterschied zwischen den beiden Kongruenzbedingungen in der Richtung, dass auf die kongruente Bedingung schneller reagiert wird als auf die inkongruente, konnte nur in Verbindung mit der Leertaste als Entscheidungstaste gezeigt werden. Wurde die Tastenkombination Ja/Nein eingesetzt, war der Haupteffekt der Kongruenz statistisch nicht signifikant.

Allerdings ist der Test anscheinend nicht sensitiv genug, dass er zur Expertiseunterscheidung dienen kann – statistisch bedeutsame Unterschiede zwischen Personen mit unterschiedlich ausgeprägter Fahrerfahrung konnten nicht gefunden werden. Vermutlich sind Bilder von realen Verkehrssituationen nicht für das *Priming*-Paradigma geeignet. In solchen Bildern sind sehr viele Informationen enthalten, so dass die Hinweisreize nicht explizit genug sind, um bei der kurzen Einblenddauer, die für unbewusstes *Priming* nötig ist, handlungssteuernd zu wirken. Hier ist zu prüfen, ob eine Verlängerung der Einblenddauer der *Primes* zu einer Handlungsvorbereitung führen kann. Eine weitere Möglichkeit wäre, mit Blickbewegungsmessungen zu klären, welche Informationen eines Bildes zuerst wahrgenommen werden und dementsprechend als handlungsvorbereitende *Primes* dienen können. Diese Prozedur ist jedoch methodisch sehr aufwändig, sie wird im Folgenden nicht weiter verfolgt.

Es wird jedoch in einer weiteren Vorstudie getestet, ob unterschiedlich verlängerte Einblendzeiten der *Prime*-Bilder dazu führen, dass die Bilder als gefährlich oder ungefährlich im Hinblick auf die Notwendigkeit einer Bremsreaktion erkannt werden.

4.2.5 Vorstudie 3

4.2.5.1 Fragestellung und Hypothesen

Können durch eine Manipulation der Einblendzeit (*SOA*) der *Primes* die innewohnenden Hinweisreize auf eine gefährliche Situation besser erkannt werden und die Personen damit auf eine eventuell gefährliche Situation besser vorbereitet werden? Dies würde bedeuten, dass mit zunehmender Einblendzeit des *Primes* eine gefährliche Situation richtigerweise als solche erkannt wird. Folgende Annahme wird formuliert:

H3-1: Mit zunehmender Einblendzeit des Primes erhöht sich die Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen (es wird gebremst, wenn die Situation dies fordert bzw. es wird nicht gebremst, wenn die Situation ungefährlich ist).

4.2.5.2 Durchführung und Design

Die verwendeten Bilder aus der Vorstudie 2 wurden für die Vorstudie 3 übernommen, variiert wurde lediglich die *SOA* in drei Schritten: 300 ms (wie in Vorstudie 2), 500 ms und 700 ms. Die Zeitspanne zwischen Ausblendung des *Primes* und Einblendung des *Targets* wurde nicht verändert. Die Probanden wurden instruiert, zu entscheiden, ob sie in der gezeigten Situation einen Gefahrenhinweis entdecken oder nicht, dafür sollten sie die Tasten „J“ (Gefahrensituation liegt vor) bzw. „N“ (Gefahrensituation liegt nicht vor) drücken. Es wurde erfasst, ob eine adäquate Reaktion vorlag, diese wurde mit 0 (inadäquat) und 1 (adäquat) codiert. Die Reaktionszeiten interessieren in dem Zusammenhang nicht, da nur geprüft werden soll, ob Gefahrenhinweise bei einer längeren *SOA* besser erkannt werden oder nicht.

4.2.5.3 Stichprobe

Teilnehmer waren zwei Männer und zwei Frauen mit einem Durchschnittsalter von 28.3 Jahren ($SD=0.96$). Die Fahrerfahrung (bisher gefahrene Kilometer) bei den Probanden war vergleichbar ($M=57880.32$, $SD=8087.54$). Jeder der Teilnehmer bearbeitete alle drei Testversionen im Abstand von jeweils 2-3 Tagen, Gedächtnisartefakte sollten somit weitgehend ausgeschlossen werden können. Die Testversionen wurden randomisiert auf die Probanden verteilt. Die Teilnehmer wurden mit einem Kinogutschein im Wert von 5,- € belohnt.

4.2.5.4 Ergebnisse

Die Itemrohwerte der Personen wurden zunächst mit der Formel $X_i=R_i-F_i$ zufallskorrigiert⁵ (s. Bühner, 2004). In Abbildung 4.6 ist zu erkennen, dass die Anzahl adäquater Reaktionen mit zunehmender *Prime*-Einblenddauer ansteigt.

Überprüft man die Medianwerte für die Bedingung 300 ms (mittlerer Rang=3.88, Rangsumme=15.5) und 700 ms (mittlerer Rang=5.13, Rangsumme=20.5) mit dem Mann-Whitney-Test, so zeigt sich jedoch kein

statistisch signifikanter Unterschied in der Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen ($Z=-.726$, $p=.486$). Das bedeutet, dass die Einblenddauer des *Primes* keinen bedeutsamen Einfluss darauf hat, ob die nachfolgende Situation als kritisch eingeschätzt wird oder nicht.

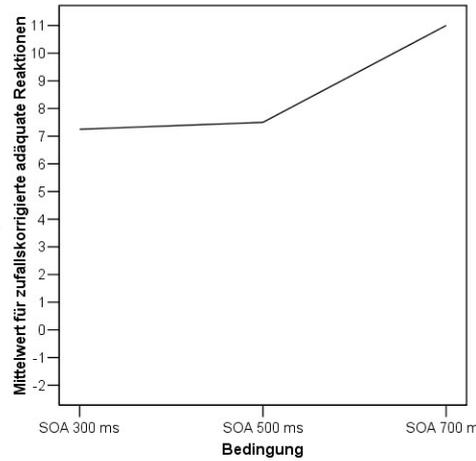


Abbildung 4.6. Mittelwert der zufallskorrigierten adäquaten Reaktionen für die drei Testbedingungen (SOA=*stimulus onset asynchrony*).

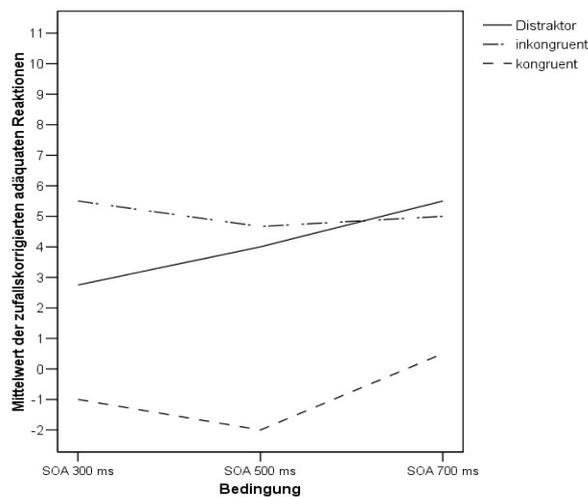


Abbildung 4.7. Zufallskorrigierte Mittelwerte der adäquaten Reaktionen für die drei Kongruenzbedingungen unter den unterschiedlichen Einblendzeiten (SOA=*stimulus onset asynchrony*).

Betrachtet man die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen für die drei Kongruenzbedingungen, zeigt sich, dass nur die Bremsreaktionen für die inkongruenten *Primes* sowie für die Distraktoren überzufällig richtig sind, für die kongruente Bedingung wurde augenscheinlich nur geraten (Abbildung 4.7). Das *Priming* hat demzufolge keinen Einfluss auf die Wahrnehmung von Gefahrenhinweisen.

⁵ R_i =Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen, F_i =Anzahl der inadäquaten Bremsreaktionen.

4.2.5.5 Diskussion Vorstudie 3

In der dritten Vorstudie konnte kein Indiz dafür gefunden werden, dass eine Verlängerung der Einblenddauer der *Primes* einen handlungsvorbereitenden Einfluss auf das Bremsverhalten hat. Die Gefahrenhinweise in den Situationen wurden nicht häufiger wahrgenommen, je länger der Prime zu sehen war. Zusätzlich wurde bei der kongruenten Bedingung – die Bedingung, bei der ein handlungsvorbereitender *Prime* zu sehen war – nur zufällig oft gebremst, es wurde also keine Gefahr in den gezeigten Situationen erkannt, welche vorher von den Beurteilern durchgängig als gefährlich eingestuft wurden. Dagegen wurde bei der inkongruenten Bedingung – eine gefährliche Situation, die nicht durch einen *Prime* vorbereitet wurde, häufiger gebremst, d.h. eine Gefahr wurde häufiger erkannt. Diese Ergebnisse sprechen dagegen, dass das *Priming* einen handlungsvorbereitenden Einfluss auf das Bremsverhalten von Personen hat, da möglicherweise durch die Komplexität der Bilder nicht eindeutig gesichert werden kann, welche Informationen von den Personen aufgenommen werden. Möglicherweise wirken die vielen Informationen im *Prime* auch eher irritierend auf das Reaktionsverhalten der Personen.

Da keine einheitlichen Ergebnisse in Bezug auf Unterschiede zwischen der kongruenten und inkongruenten Bedingung gezeigt werden konnten und auch keine Unterschiede zwischen Experten und Novizen vorhanden sind, wird auf das *Priming* verzichtet. In einer weiteren Vorstudie wird ein reiner Reaktionstest eingesetzt, in dem jeweils nur ein Bild ohne vorherigen *Prime* gezeigt wird, auf das die Probanden wie in den vorhergehenden Tests eine Reaktion zeigen müssen (in der gezeigten Situation „Geschwindigkeit reduzieren“ oder „Geschwindigkeit beibehalten“).

4.2.6 Vorstudie 4

In der vierten Vorstudie wurden keine *Primes* mehr als handlungsvorbereitende Bilder eingesetzt. Stattdessen wurden aus dem vorhandenen Bildmaterial vier Kategorien gebildet, die Gefahrensituationen in unterschiedlicher Deutlichkeit zeigen, wobei jeder Kategorie 14-20 Bilder zugeordnet werden (vgl. auch Abbildung 4.8, alle verwendeten Bilder finden sich im Anhang):

Kategorie 1: Kein Gefahrenhinweis – neutral (Distraktoren),

Kategorie 2: Diffuser Gefahrenhinweis ohne Gefahrensituation („vom Gas gehen“),

Kategorie 3: Wenig explizite Gefahrensituation (Bremssituation),

Kategorie 4: Explizite Gefahrensituation (akute Bremssituation).

Die Bilder werden maximal vier Sekunden lang eingeblendet, die Probanden sollen durch das Drücken der Leertaste auf das Bild reagieren. Damit wird die Annäherung an eine reelle Straßenverkehrssituation in dem Sinne aufgegeben, dass nun keine Situationsfolge mehr zu beobachten ist. Allerdings gibt es ältere Hinweise darauf, dass auch durch die Verwendung statischer Bilder die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung gemessen werden kann (vgl. Maukisch & Pfeiff, 1976; McPherson & Kenel, 1968).

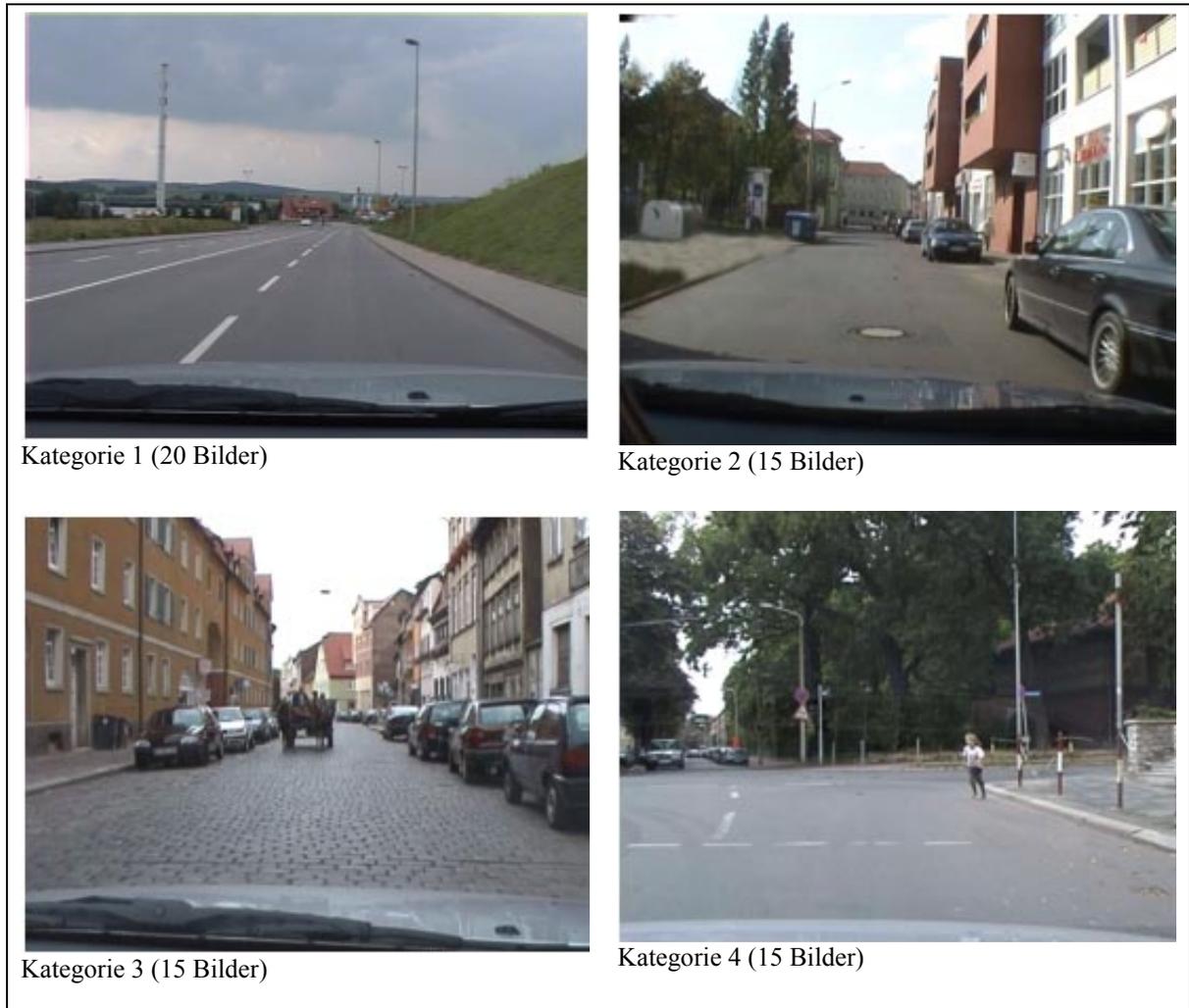


Abbildung 4.8. Beispielbilder für die einzelnen Kategorien des Reaktionstests zur Gefahrenwahrnehmung.

4.2.6.1 Hypothesen und Fragestellung

Folgende Hypothesen lassen sich bezüglich der Wahrnehmung von Gefahrenhinweisen und der Bremsreaktionen für die vierte Vorstudie formulieren:

Hypothese 4-1: Mit zunehmenden Gefahrenhinweisen wird die Gefahrensituation leichter wahrnehmbar und als Bremssituation schneller erkennbar. Eine Situation in Gefahrenkategorie 4 wird somit schneller als gefährlich erkannt als ein Bild in Gefahrenkategorie 2. Je deutlicher der Gefahrenhinweise, also je „höher“ die Gefahrenkategorie ist, desto kürzer sollte die Reaktionszeit bei allen Probanden – unabhängig von der Expertise – sein.

Hypothese 4-2: Die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen (es wird gebremst, wenn dies erforderlich ist) sollte mit zunehmender Deutlichkeit des Gefahrenhinweises ebenfalls zunehmen, unabhängig von der Expertise.

Hypothese 4-3: Der Reaktionstest sollte die Expertise dahingehend messen, dass die Gefahrenhinweise von Personen mit höherer Expertise schneller wahrgenommen werden. Die Reaktionszeit auf die gezeigten Bilder sollte mit zunehmender Expertise abnehmen.

Hypothese 4-4: Eine weitere Annahme ist, dass unerfahrene Fahrer bestimmte Hinweise noch nicht als Gefahr erkennen und keine Bremsreaktion zeigen. Dies betrifft vor allem die unteren Kategorien, in denen die Hinweise noch nicht so explizit auf eine Gefahr hinweisen. Somit sollte die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen mit zunehmender Expertise ansteigen.

4.2.6.2 Durchführung und Design

Im Test werden die Bilder in randomisierter Reihenfolge präsentiert. Bei jedem Bild hat der Proband die Aufgabe, so schnell wie möglich zu entscheiden, ob er in der gezeigten Situation die Geschwindigkeit reduzieren oder mit unverminderter Geschwindigkeit weiterfahren würde. Dabei soll er auf die Leertaste drücken, wenn er die Geschwindigkeit reduzieren würde. Wenn er mit gleicher Geschwindigkeit weiterfahren würde, braucht er keine Taste drücken. Das nächste Bild erscheint in diesem Fall automatisch nach vier Sekunden.

4.2.6.3 Analysemethode

Die ersten fünf Bilder dienten der Übung und wurden in der Auswertung nicht beachtet. Eine Ausreißerbestimmung wurde in Anlehnung an Brünken et al. (2002) durchgeführt. Ausreißer werden bei Brünken et al. definiert als die Rohwerte, die mehr als drei Standardabweichungen vom individuellen Mittelwert in der jeweiligen Bedingung abweichen. Problematisch bei den hier vorliegenden Daten ist jedoch, dass pro Person und Bedingung etwa lediglich 10-15 Messwerte vorhanden sind, ein Ausreißer also schon bei der Mittelwertsbestimmung, die vor der Ausreißerbestimmung vorgenommen werden muss, großen Einfluss hat. Aus diesem Grund wird die Ausreißerbestimmung nicht individuell, sondern über alle Personen gerechnet. Zunächst wurde für jedes Item der Mittelwert und die Standardabweichung über alle Personen berechnet sowie der Abweichungswert, der als drei Standardabweichungen vom Mittelwert des entsprechenden Items definiert wurde. Von diesen Item-Abweichungswerten wurde für jede Kategorie ein Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert diente dann als Ausreißerwert für die jeweilige Kategorie. Für jede Kategorie wurde nun separat geprüft, welche Itemrohwerte über diesem berechneten Ausreißerwert lagen, diese wurden nicht mit in die Auswertung einbezogen.

Items mit einer Fehlerrate von 50% und mehr bzw. mit sehr hohen mittleren Reaktionszeiten (im Mittel über 3 Sekunden) wurden ebenfalls nicht mit in die Auswertung einbezogen, da sie die Ergebnisse verzerren würden. Dadurch fallen pro Kategorie 4-5 Items aus der Auswertung heraus. Im Anschluss wurden die Reaktionszeiten innerhalb der Person z-standardisiert, um die Mittelwerte der Kategorien vergleichen zu können. Auch hier wurden die Distraktoren (Kategorie 1) nicht in die Auswertung mit aufgenommen, da hier keine Reaktionszeiten aufgezeichnet wurden.

Für die ersten beiden Hypothesen wurden t-Tests für die drei Kategoriekombinationen gerechnet. Für multiple Vergleiche wurde die konservative Korrektur des Signifikanzniveaus nach Bonferroni verwendet, das zur Einhaltung von $\alpha=0.05$ korrigierte Signifikanzniveau für drei Tests liegt damit bei $\alpha'=0.017$. Die Analyseeinheit waren die Items in der jeweiligen Kategorie, um höhere statistische *power* zu erzeugen.

Für die beiden letzten Hypothesen zum Einfluss der Fahrerfahrung wurde eine multivariate Varianzanalyse mit dem festen Faktor Fahrerfahrung gerechnet. Abhängige Variablen waren die Items der drei Bild-Kategorien.

4.2.6.4 Stichprobe

Teilnehmer an der vierten Vorstudie waren 45 Studierende der Universitäten Erfurt, Göttingen und Aachen (25 Frauen und 20 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 24.53 Jahren ($SD=3.90$). Die Probanden hatten ihre Fahrerlaubnis im Durchschnitt 6.28 Jahre ($SD=3.37$), die mittlere Gesamtfahrleistung (seit Fahrerlaubniserwerb) beträgt 82720.93 km ($SD=156737.47$ km). Drei Personen waren gerade dabei, ihre Fahrerlaubnis zu erwerben. Für ihre Teilnahme wurden die Probanden entweder mit Leistungspunkten für ihr Studium oder einem Kinogutschein im Wert von 5,- € belohnt.

Die Personen wurden in zwei Expertisegruppen geteilt, die Teilung wurde in Anlehnung an Schade (2001) bei 15000 km Gesamtfahrleistung vorgenommen. In seiner Analyse kommt er zu dem Schluss, dass bei einer Fahrleistung von ca. 12000 km bei Männer bzw. 16000 km bei Frauen die Unfallrate um 50% sinkt. In der Novizengruppe (<15000 km) sind somit 17, in der Expertengruppe (>15000 km) 28 Personen.

4.2.6.5 Ergebnisse

Die erste Annahme war, dass mit zunehmender Deutlichkeit der Gefahrenhinweise die Reaktionszeit geringer wird (*Hypothese 4-1*). Diese Annahme kann bestätigt werden (vgl. Tabelle 4.30). Statistisch bedeutsam auf dem korrigierten Signifikanzniveau von $\alpha'=.017$ sind die Unterschiede zwischen Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise) und der Kategorie 3 bzw. 4 (wenig explizite bzw. explizite Gefahrensituation), die Effektstärke ist in beiden Fällen sehr hoch. Der Unterschied zwischen der dritten und vierten Kategorie geht zwar in die erwartete Richtung, ist aber statistisch nicht signifikant.

Tabelle 4.30. Reaktionszeitunterschiede für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.

	M (SD)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	.64 (1.14)	Kat. 2 gegen Kat. 3	$t=13.883$ $df=334$ $p<.001$ $d=.90$
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	-.22 (.78)	Kat. 2 gegen Kat. 4	$t=15.049$ $df=334$ $p<.001$ $d=.99$
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	-.30 (.76)	Kat. 3 gegen Kat. 4	$t=1.852$ $df=392$ $p=.065$

Auch die adäquaten Bremsreaktionen nehmen zu, je deutlicher die Gefahrenhinweise sind (*Hypothese 4-2*). Die Unterschiede sind mit einer kleinen (Kategorie 4) bis großen Effektstärke (Kategorie 2 und 3) für alle drei t-Tests statistisch signifikant (vgl. Tabelle 4.31). Die unterschiedlich hohe Anzahl an Freiheitsgraden im Vergleich zur Reaktionszeitberechnung ist dadurch begründet, dass in die Analyse für die adäquaten Bremsreaktionen auch die Fälle mit eingehen, bei denen keine Reaktionszeiten aufgezeichnet wurden – nämlich dann, wenn eine Person keine Taste gedrückt hat. In diesem Fall wurde keine Reaktionszeit aufgezeichnet und geht als fehlender Wert nicht mit in die Reaktionszeitanalyse ein. Für die Auswertung der adäquaten

Bremsreaktionen zählt dieser Fall aber als nicht adäquate Reaktion und wird somit in die Analyse aufgenommen.

Tabelle 4.31. Unterschiede für die mittleren adäquaten Bremsreaktionen für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.

	M (SD)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	.53 (.50)	Kat. 2 gegen Kat. 3 t=-17.088 df=629	p<.001 d=.82
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	.87 (.33)	Kat. 2 gegen Kat. 4 t=-21.010 df=628	p<.001 d=1.18
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	.95 (.21)	Kat. 3 gegen Kat. 4 t=-4.957 df=628	p<.001 d=-.30

Die dritte Annahme war, dass Experten schneller reagieren als Novizen (*Hypothese 4-3*). Die Ergebnisse einer multivariaten Varianzanalyse mit dem festen Faktor Fahrerfahrung und den Items der Bildkategorien als abhängige Variablen zeigen einen einseitig statistisch signifikanten Haupteffekt der Erfahrung ($F(3,184)=2.161$, $p/2=.047$, $\eta^2=.034$; vgl. Abbildung 4.9). In nachfolgend berechneten univariaten Varianzanalysen zeigt sich ein einseitig statistisch signifikanter Effekt der Fahrerfahrung für Kategorie 4 mit den deutlichsten Hinweisen ($F(1,186)=6.540$, $p/2=.001$, $\eta^2=0.34$), auf die beiden anderen Kategorien hat die Fahrerfahrung keinen Einfluss (Kategorie 2: $F(1,186)<1$, $p/2=.474$; Kategorie 3: $F(1,186)<1$, $p=.420$).

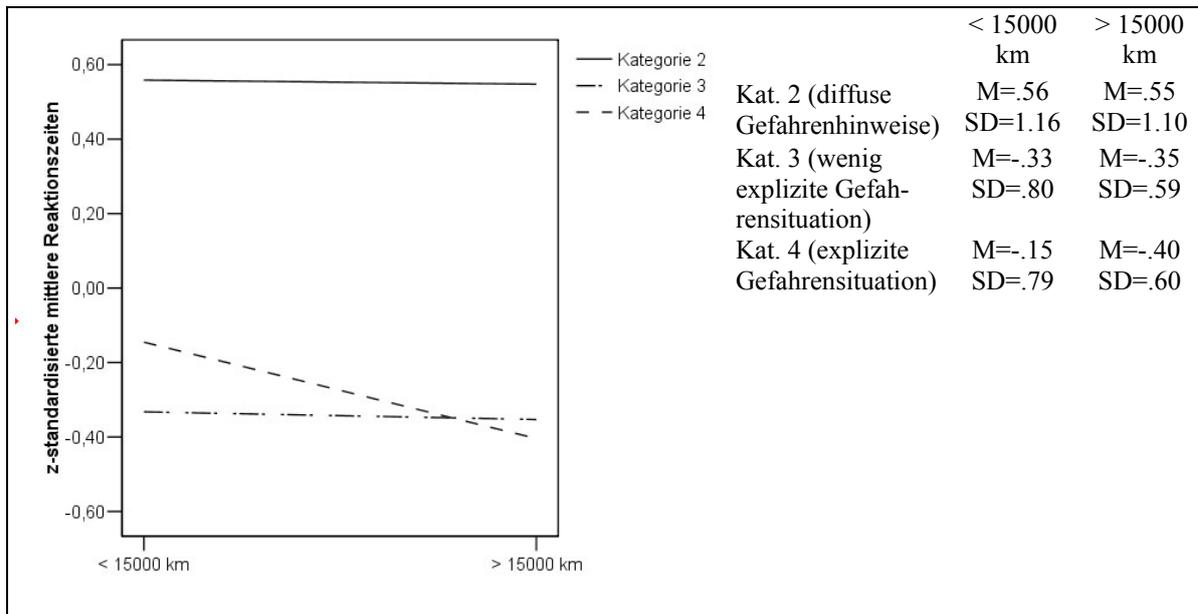


Abbildung 4.9. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung (Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb).

Weiterhin sollten mit zunehmender Fahrerfahrung mehr Gefahrenhinweise als solche erkannt werden – die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen sollte bei den Experten höher sein als bei den Novizen (*Hypothese 4-4*). Der Haupteffekt der Erfahrung ist hier nicht statistisch signifikant ($F(3,444)=1.864$, $p/2=.068$). Auch bei genauerer Betrachtung für die einzelnen Kategorien zeigt sich kein statistisch signifikanter Effekt der Erfahrung, für die Kategorien 3 und 4 geht der Unterschied allerdings in die erwartete Richtung (Kategorie 2: $F(1,446)=2.26$, $p/2=.068$; Kategorie 3: $F(1,446)=2.465$, $p/2=.059$; Kategorie 4: $F(1,446)<1$, $p/2=.229$, vgl. Abbildung 4.10).

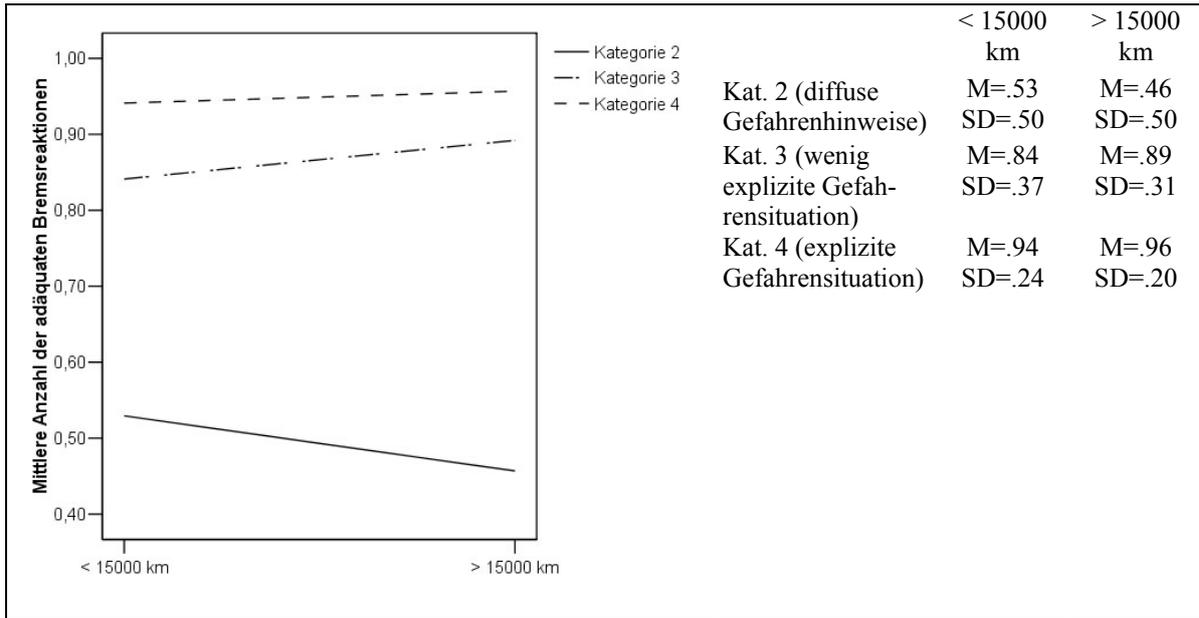


Abbildung 4.10. Zufallskorrigierte adäquate Bremsreaktionen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung.

4.2.6.6 Diskussion Vorstudie 4

Es konnte gezeigt werden, dass der veränderte Reaktionstest sensitiv die Deutlichkeit der Gefahrensituationen darstellen kann – mit zunehmender Deutlichkeit sinkt wie erwartet die Reaktionszeit und steigt die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen. Hinsichtlich Unterschieden in der Reaktionszeit in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung der Probanden konnte eine Abnahme der Reaktionszeit mit größerer Erfahrung nur für die Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation) gefunden werden. Eine erwartungsgemäße Zunahme der adäquaten Bremsreaktionen konnte statistisch nicht abgesichert werden.

4.2.7 Zusammenfassende Diskussion der Vorstudien 1-4

In den Vorstudien 1-3 wurde versucht, mit der Verwendung eines *Priming*-Paradigmas in einem Reaktionstest zur Gefahrenwahrnehmung Expertise erfassen zu können. Angenommen wurde, dass die vorherige Einblendung eines *Primes* vor einem *Target*, auf den die Reaktion gezeigt werden soll, die Reaktionszeit verkürzt. Dies sollte durch eine Handlungsvorbereitung durch das Zeigen des *Primes* geschehen.

Für die Prüfung dieser Annahme wurde in der ersten Vorstudie geprüft, ob die Reaktionszeit auf *Targets*, vor denen ein handlungsvorbereitender *Prime* gezeigt wird, tatsächlich kürzer ist, als die Reaktionszeit auf *Targets*, vor denen kein *Prime* eingeblendet wurde. Diese Annahme konnte bestätigt werden. Es galt nun zu prüfen, ob sich Fahrnovizen und Fahrexperthen hinsichtlich der Reaktionszeit auf Gefahrenhinweise unterscheiden.

In der zweiten Vorstudie wurden vier Gruppen von *Prime-Target*-Bildpaaren eingesetzt, wovon zwei Gruppen die Experimentalbilder (kongruent vs. inkongruent) waren und zwei weitere Gruppen als Distraktoren dienten. Angenommen wurde, dass sich bei Fahrnovizen keine Reaktionszeitunterschiede zwischen der kongruenten und der inkongruenten Bedingung ergeben, Experten sollten dagegen schneller auf die kongruenten

als auf die inkongruenten Bilder reagieren. Im Ergebnis zeigte sich, dass auf die kongruente Bedingung durchgängig schneller reagiert wurde als auf die inkongruente Bedingung. Dies wird als Indiz dafür gesehen, dass das *Priming*-Paradigma in dieser Hinsicht sensitiv ist. Allerdings konnte die Expertise-Hypothese nicht bestätigt werden, auch Novizen reagieren unter der kongruenten Bedingung schneller als unter der inkongruenten Bedingung. Eine mögliche Ursache dafür ist, dass realistische Bilder sehr komplex sind und man nicht sicher sein kann, welche Hinweise auf den Bildern wahrgenommen werden und damit handlungsvorbereitend wirken.

In der dritten Vorstudie wurde weiter geprüft, ob durch eine Verlängerung der Einblenddauer der *Primes* dieses Problem umgangen werden kann: Je länger ein Bild gezeigt wird, desto eher können auch Hinweisreize wahrgenommen werden. Als Messwert wurde hier die Anzahl der adäquaten Reaktionen verwendet (es wird auf die Taste „J“ gedrückt, wenn ein Gefahrenhinweis vorhanden ist, beziehungsweise auf die Taste „N“, wenn kein Hinweis vorhanden ist). Entgegen der ursprünglichen Annahme unterschied sich die Anzahl der adäquaten Reaktionen jedoch nicht zwischen den Bedingungen mit den unterschiedlich langen Einblendzeiten. Ebenso war die Zahl der Reaktionen für die kongruente Bedingung unterhalb des Rateniveaus. Dies bedeutet, dass das *Priming* vermutlich keinen handlungsvorbereitenden Effekt auf die Reaktionszeit hat.

Für die vierte Vorstudie wurde deshalb eine andere Vorgehensweise gewählt. Da ein *Priming*-Paradigma bei der Verwendung von realistischen Bildern scheinbar nicht geeignet ist, um zwischen Personen mit viel und wenig Expertise zu unterscheiden, wurde den Bildern, auf die eine Reaktion gezeigt werden sollte, kein *Prime* mehr vorgeschaltet. Stattdessen wurden aus dem vorhandenen Bildmaterial vier Kategorien gebildet, die die Gefahrenhinweise in unterschiedlicher Deutlichkeit darstellen. Eine Annahme war, dass Experten grundsätzlich schneller auf die jeweiligen Bilder reagieren als Novizen. Eine zweite Annahme war, dass Experten Situationen, in denen gebremst werden sollte, eher als solche erkennen, das heißt, dass sie mehr adäquate Bremsreaktionen zeigen als Novizen.

Im Ergebnis zeigten sich Reaktionszeitunterschiede in der erwarteten Richtung nur bei einer Bildkategorie (Kategorie 4 mit den deutlichsten Gefahrenhinweisen), Unterschiede in der Zahl der adäquaten Bremsreaktionen konnten statistisch nicht abgesichert werden. Zu bemerken ist hierbei, dass in Kategorie 2 (diffuse Hinweise) nur etwa 50% der Personen überhaupt eine Reaktion gezeigt haben. Eine Erklärungsmöglichkeit ist, dass die Situationen ebenfalls als wenig gefährlich eingeschätzt wurden und somit eine Bremsreaktion als nicht notwendig erachtet wurde. Durch die geringe Anzahl an Personen konnte weiterhin keine differenziertere Aufteilung hinsichtlich der Expertise vorgenommen werden. Hier könnten weitere Studien Aufschluss geben, ob möglicherweise bei einer feineren Differenzierung die Ergebnislage anders aussieht.

Die Ergebnisse der vierten Vorstudie scheinen jedoch darauf hinzudeuten, dass mit diesem Test zwischen Personen mit viel bzw. wenig Fahrerfahrung unterschieden werden kann, der Test wird in dieser Form in der Hauptstudie eingesetzt.

Allerdings wurde für den Einsatz des Reaktionstests in der Hauptstudie die Kategorisierung der Bilder noch einmal überarbeitet – Bilder, die keine oder weniger als 20% Bremsreaktionen hervorgerufen haben, wurden aus der entsprechenden Kategorie herausgenommen und teilweise durch neue Bilder ersetzt. Weiterhin wer-

den für die Hauptstudie die Bilder mit schlechten Kennwerten, die für die Analyse in der vierten Vorstudie gelöscht wurden, ebenfalls nicht verwendet.

5 Hauptstudie

5.1 Fragestellung und Hypothesen

In der Hauptstudie soll der Frage nachgegangen werden, ob es möglich ist, das entwickelte Vorhersagemodell mit spezifischem Fokus auf den Aspekt der Gefahrenwahrnehmung empirisch zu überprüfen (vgl. Abbildung 2.3). Es soll geprüft werden, ob die Gefahrenwahrnehmung als Expertisevariable zusätzlich zur Aufklärung des Unfallrisikos junger Fahranfänger beitragen kann. Um prüfen zu können, welche Variablen geeignet sind, das zukünftige Unfall- oder Beinahe-Unfall-Risiko vorherzusagen, wurden die Daten längsschnittlich an zwei Messzeitpunkten (MZP) im Abstand von 6 Monaten bei denselben Probanden erhoben. Der Ablauf der Studie wird in Kapitel 5.2 erläutert.

Im Rahmen des von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) finanzierten Forschungsprojektes „Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe“ wurden Hinweise darauf gefunden, dass mit den Daten des eingesetzten Fragebogens die in der Literatur bekannten Zusammenhänge zwischen den erhobenen Prädiktor- und Kriteriumsvariablen repliziert werden können, das Vorhersagemodell konnte teilweise bestätigt werden (vgl. Biermann et al., eingereicht). Dabei wurden aufgrund der Fragestellung jedoch nur Personen einbezogen, die sich noch in der zweijährigen Probezeit befanden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird die Modellprüfung für die Personengruppe der jungen Fahrer im Alter von 18-24 Jahren – auch außerhalb der Probezeit – vorgenommen, wodurch die Stichprobengröße vergrößert werden kann.

Vor einer Modellprüfung soll jedoch zunächst mit der größeren Stichprobe geprüft werden, ob die im BASt-Projekt gefundenen Unterschiede zwischen Personen mit und ohne Unfall bzw. Beinahe-Unfall repliziert werden können bzw. ob die Geschlechtsunterschiede zwischen den eingesetzten Skalen bestehen bleiben. Der Test auf Geschlechtsunterschiede dient der Prüfung der Plausibilität der eingesetzten Skalen, da Unterschiede zwischen Männern und Frauen in der Literatur oft postuliert werden. Skalen, bei denen ein Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall nachgewiesen werden kann, werden in das Vorhersagemodell aufgenommen. Weiterhin soll überprüft werden, ob auch bei der größeren Stichprobe das Unfallrisiko mit zunehmender Fahrerfahrung sinkt (z.B. Lernkurve von Schade, 2001).

Auch wird zu prüfen sein, ob sich die Ergebnisse aus der Vorstudie 4 zur Gefahrenwahrnehmung bestätigen bzw. erweitern lassen. Finden sich Zusammenhänge zwischen Erfahrung und Gefahrenwahrnehmung sowie zwischen Gefahrenwahrnehmung und Unfallrisiko, können diese auch in das Vorhersagemodell mit aufgenommen werden. Im Folgenden werden die Hypothesen für die Hauptstudie formuliert.

5.1.1 Hypothesen zum Geschlechtsunterschied

Es wird ermittelt, ob sich Männer und Frauen hinsichtlich der Ausprägung bei den einzelnen Skalen unterscheiden, da in bisherigen Studien oft für Männer die problematischeren Kennwerte bei den personenbezogenen Variablen gefunden wurden (vgl. Kapitel 1.1.1). Werden die bisherigen Ergebnisse repliziert, kann dies als Gütekriterium für den eingesetzten Fragebogen dienen.

Hypothese 1-1: Männer haben ein höheres Unfallrisiko als Frauen.

Hypothese 1-2: Männer haben höhere Werte bei den verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche sowie verkehrsbezogene Aggressivität.

Hypothese 1-3: Männer legen mehr Wert auf eine auffällige Ausstattung des Fahrzeugs (wie Breitreifen, Sportlichkeit usw.).

Hypothese 1-4: Sicherheitsmerkmale wie ABS sind Männern nicht so wichtig wie Frauen.

Hypothese 1-5: Männer haben einen höheren Alkoholkonsum als Frauen.

Hypothese 1-6: Männer schätzen ihre Fahrfähigkeiten höher ein als Frauen. Sie schätzen ihre Fahrweise als risikofreudiger und sportlicher ein.

Hypothese 1-7: Männer haben eine intensivere Exposition (Anzahl der gefahrenen Kilometer seit Fahrerlaubniserwerb) als Frauen.

Hypothese 1-8: Männer fahren eher aus Freizeit- denn aus Transportgründen.

Hypothese 1-9: Männer beginnen früher als Frauen, sich risikoreicheren Situationen auszusetzen (Autobahnfahrt usw.).

Hypothese 1-10: Männer zeigen eher unangepasste Verhaltensweisen.

5.1.2 Hypothesen zum Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall

Werden Unterschiede zwischen Personen mit und Personen ohne Unfall seit Fahrerlaubniserwerb bei den eingesetzten Skalen gefunden, können diese Skalen in das Vorhersagemodell mit aufgenommen werden. Es werden folgende Hypothesen formuliert:

Hypothese 2-1: Personen mit Unfall haben höhere Werte bei den verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche und Aggressivität.

Hypothese 2-2: Personen mit Unfall legen mehr Wert auf eine auffällige Ausstattung des Fahrzeugs (wie Breitreifen, Sportlichkeit usw.).

Hypothese 2-3: Im Gegenzug halten Personen mit Unfall Sicherheitsmerkmale wie ABS für nicht so wichtig.

Hypothese 2-4: Personen mit Unfall schätzen ihre Fahrfähigkeiten höher ein als Personen ohne Unfall.

Hypothese 2-5: Personen mit Unfall schätzen ihre Fahrweise als risikofreudiger und sportlicher ein.

Hypothese 2-6: Personen mit Unfall fahren eher aus Freizeit- denn aus Transportgründen.

Hypothese 2-7: Personen mit Unfall zeigen höhere Werte bei unangepassten Verhaltensweisen.

5.1.3 Hypothesen zum Zusammenhang von Fahrerfahrung und Unfallrisiko

Bei Biermann, Skottke, Anders, Brünken, Debus & Leutner (eingereicht) konnte bereits ein Zusammenhang zwischen Fahrerfahrung und Unfallrisiko im Sinne der Lernkurve von Schade (2001) gefunden werden. Die Ergebnisse sollen hier mit einer größeren Stichprobe repliziert werden. Die Hypothese lässt sich folgendermaßen formulieren:

Hypothese 3-1: Mit zunehmender Fahrerfahrung (operationalisiert als Monate seit Fahrerlaubniserwerb) sinkt das an der Fahrleistung relativierte Unfall- bzw. Beinahe-Unfallrisiko.

5.1.4 Hypothesen zur Gefahrenwahrnehmung

Die Hypothesen zur Gefahrenwahrnehmung werden aus der Vorstudie 4 übernommen. Sie lauten:

Hypothese 4-1: Mit zunehmenden Gefahrenhinweisen wird die Gefahrensituation leichter wahrnehmbar und als Bremsituation schneller erkennbar. Eine Situation der Gefahrenkategorie 4 wird somit schneller als gefährlich erkannt als ein Bild der Gefahrenkategorie 2. Je deutlicher der Gefahrenhinweis, also je „höher“ die Gefahrenkategorie ist, desto kürzer sollte die Reaktionszeit bei allen Probanden – unabhängig von der Expertise – sein.

Hypothese 4-2: Die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen (es wird gebremst, wenn dies gefordert wird) sollte mit zunehmender Deutlichkeit des Gefahrenhinweises ebenfalls zunehmen, und zwar unabhängig von der Expertise.

Hypothese 4-3: Der Reaktionstest sollte die Expertise dahingehend messen, dass die Gefahrenhinweise von Personen mit größerer Expertise schneller wahrgenommen werden. Die Reaktionszeit auf die gezeigten Bilder sollte mit zunehmender Expertise abnehmen.

Hypothese 4-4: Eine weitere Annahme ist, dass unerfahrene Fahrer bestimmte Hinweise noch nicht als Gefahr erkennen und keine Bremsreaktion zeigen. Dies betrifft vor allem die unteren Kategorien, in denen die Situationsbilder noch nicht so explizit auf eine Gefahr hinweisen. Somit sollte die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen mit zunehmender Expertise ansteigen.

Hypothese 4-5: Personen mit Unfällen brauchen länger, um auf einen Gefahrenhinweis zu reagieren: Die Reaktionszeit bei Personen ohne Unfall ist kürzer als die Reaktionszeit bei Personen mit Unfall.

Zusätzlich werden noch Hypothesen zum intraindividuellen Expertise-Effekt über die beiden Messzeitpunkte aufgestellt:

Hypothese 4-6: Aufgrund der innerhalb des Zeitraums zwischen den beiden MZP erworbenen Fahrerfahrung sinkt die Reaktionszeit zu MZP 2 unabhängig von der Gefahrenkategorie.

Hypothese 4-7: Personen, die innerhalb des Zeitraums zwischen den beiden MZP größere Fahrerfahrungen (operationalisiert als gefahrene km zwischen den beiden MZP) gemacht haben, werden größere (negative) Reaktionszeitunterschiede aufweisen als Personen, die wenig oder gar keine Fahrerfahrung zwischen den beiden Zeitpunkten erworben haben.

Hypothese 4-8: Die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen wird innerhalb des Zeitraums zwischen den beiden MZP ansteigen, aufgrund der gemachten Fahrerfahrung erkennen die Probanden gefährliche Situationen eher als solche.

Hypothese 4-9: Personen, die innerhalb der sechs Monate zwischen den beiden MZP größere Fahrerfahrung (operationalisiert als gefahrene Kilometer zwischen den MZP) erworben haben, werden größere (positive) Unterschiede in der Zahl der adäquaten Bremsreaktionen zeigen als Personen, die im genannten Zeitraum wenig oder gar keine Fahrerfahrung gemacht haben.

5.1.5 Modellprüfung

In Biermann et al. (eingereicht) zeigte sich im Rahmen der BAST-Studie, dass Expertise- und Persönlichkeitsvariablen das Unfallrisiko im Querschnitt voraussagen konnten, im Längsschnitt war eine Vorhersage nur bei der Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall möglich. Es wird erwartet, dass sich die Ergebnisse aus Biermann et al. (eingereicht) mit einer größeren Stichprobe replizieren und gegebenenfalls erweitern lassen. Zusätzlich wird geprüft, ob die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung weitere Vorhersagekraft aufweist, diese Variable wurde in den Analysen der BAST-Studie nicht mit aufgenommen.

5.2 Material, Design und Durchführung

Die Hauptstudie wurde im Rahmen des BAST-Projektes „Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe“ durchgeführt (vgl. Biermann et al., eingereicht; Skottke et al., eingereicht-c). Um das Vorhersagemodell überprüfen zu können, wurde das Design einer Längsschnittstudie mit zwei Messzeitpunkten vorgesehen. Da das Modell viele Variablen beinhaltet und die Kriteriumsvariable Unfall ein seltenes Ereignis ist, war eine vergleichsweise große Stichprobe notwendig, um das Modell angemessen prüfen zu können. Aus diesem Grund wurde eine Stichprobengröße von ca. 2000 Fahranfängern anvisiert. Weiterhin wurde auch verstärkt auf Berufsschulen zurückgegriffen, welche Metall- und Bauberufe ausbilden. In seiner Studie zeigte Schulze (1996), dass diese Berufsgruppen verstärkt in Unfälle verwickelt sind (insbesondere „Disko-Unfälle“).

Die Untersuchung fand aus organisatorischen Gründen in Gymnasien und Berufsschulen statt und erfolgte komplett in einem Schuljahr, da so die selbe Personengruppe mit geringem organisatorischem Aufwand ein zweites Mal zu erreichen war. Weiterhin konnte bei diesem Erhebungsverfahren die Untersuchung im Klassenverband stattfinden, wodurch eine größere Personengruppe zur selben Zeit an der Befragung teilnehmen konnte. Bei der Auswahl der Stichprobe wurde darauf geachtet, dass eine gewisse Heterogenität bezüglich

des Bildungsstandes und des Wohnortes (Stadt-Land-Gefälle) sowie eine Gleichverteilung der Geschlechter vorhanden war. Die Probanden wurden hauptsächlich aus den 12. Jahrgängen der Gymnasien sowie dem 2. und 3. Ausbildungsjahr der Berufsschulen rekrutiert.

Probandenrekrutierung

Für die Erhebung wurden Gymnasien und Berufsschulen in Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Hessen und Niedersachsen ausgewählt. Gymnasien wurden nur in Bundesländern besucht, in denen das Abitur nach 13 Schuljahren abgelegt wird. Der Grund für diese Auswahl war, dass der zweite Messzeitpunkt im April in die Zeit der Abiturprüfungen fiel – somit wären Schüler, die das Abitur bereits nach 12 Jahren absolvieren, zu MZP 2 nicht mehr zu erreichen gewesen. In Thüringen und Niedersachsen wurden nur Berufsschüler einbezogen, da hier das Abitur bereits nach 12 Jahren vorgeschrieben ist.

Über die Internetseite <http://www.schulen-ans-netz.de/> wurde eine Auswahl der in Frage kommenden Schulen getroffen, da an diesen Schulen mit einer entsprechenden Computerausstattung zu rechnen war. Diese Schulen wurden angeschrieben, und es wurde im Vorfeld mit ihnen abgeklärt, ob sie an der Studie teilnehmen wollten. Die Genehmigung zur Durchführung der Untersuchung wurde von den betreffenden Kultusministerien von Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Hessen bzw. der Bezirksregierung Braunschweig für Niedersachsen eingeholt. An die teilnehmenden Schulen wurde vor Beginn der Erhebung ein Informationsbrief geschickt, welcher an die Schüler weitergegeben werden sollte, um die Studie bekannt zu machen. Darin wurde darauf verwiesen, dass die Teilnahme freiwillig ist, den Schülern keine Nachteile bei Nichtteilnahme entstehen und die Schüler bei der Teilnahme an beiden Messzeitpunkten an einem Gewinnspiel teilnehmen. Bei der Untersuchung wurden verschiedene Gutscheine im Wert von 10 € (Büchergutscheine) bis 500 € (Reisegutscheine) mit einem Gesamtwert von 3000 € verlost.

Ablauf der Datenerhebung

Zunächst wurden die Schüler durch geschulte Testleiter über die Erhebung und über den genauen Ablauf der Studie informiert. Danach nahmen die Probanden eine individuelle Codierung am PC vor. Der individuelle Code sollte später ohne Probleme repliziert werden können, um eine Zuordnung der Personen zum zweiten Messzeitpunkt zu ermöglichen. Daher wurden persönliche Angaben für die Erstellung des Codes verwendet (Initialen der Person, der erste Buchstaben des Vornamens der Mutter sowie das vollständige Geburtsdatum der Person). Die Anonymität der Personen war somit gewährleistet, da eine Zuordnung von Daten und Code lediglich mit großem Aufwand über die jeweiligen Schulen hätte vorgenommen werden können.

Der Ablauf der Erhebung ist in Tabelle 5.1 dargestellt. Eine allgemeine Instruktion zum Ablauf der Untersuchung wurde von geschulten Testleitern gegeben. Für jeden Testteil gab es im Programm eingebundene Instruktionen, die einen standardisierten Ablauf ermöglichten. Die Testleiter standen bei Fragen während der Durchführung immer zur Verfügung. Im genannten BAST-Projekt wurden außerdem Fahrverhaltenstests entwickelt, hierauf wird jedoch in der hier vorliegenden Studie nicht eingegangen. In Tabelle 5.1 wurden sie der Vollständigkeit halber mit aufgenommen. Für die computerbasierten Tests wurden die PCs der jeweiligen Schulen genutzt. Der erste MZP fand im September/Oktober 2004, der zweite MZP im März/April 2005 statt.

Tabelle 5.1. Ablauf der Datenerhebung.

Instrument	Dauer in Minuten
1. Instruktion durch die Testleiter und Codierung am PC	5
2. Fragebogen mit Bereichen A-D	10-15
3. Reaktionstest zur Gefahrenwahrnehmung	10
4. computerbasierter Fragebogen Teil I (Bereiche E-G)	
5. Fahrverhaltenstest Teil I (Kurvenfahrt und Abstandhalten)	20-25
6. computerbasierter Fragebogen Teil II (Bereiche H-L)	
7. Fahrverhaltenstest Teil II (Überholen)	
Gesamtdauer	ca. 45

Zum MZP 1 wurde ein Teil des Fragebogens als *paper-pencil*-Medium eingesetzt. Dies wurde zum MZP 2 geändert, da der Medienwechsel viel Zeit in Anspruch nahm und die Zuordnung der Fragebogen- und Computerdaten in einigen Fällen nicht möglich war. Zu MZP 2 wurden alle Daten computerbasiert erhoben und somit ein reibungsärmerer Ablauf der Untersuchung gewährleistet. Die Reihenfolge der Items änderte sich dadurch nicht. Weiterhin wurden die Instruktionen für die einzelnen Verhaltenstests etwas deutlicher ausgearbeitet, um Missverständnisse bei den Probanden zu vermeiden. Den beiden Items zur Beurteilung des Alkoholkonsums wurde noch der Zusatz „Sie fahren danach nicht mit dem Auto“ hinzugefügt, um hier eindeutige Ergebnisse zu erhalten.

5.3 Analysemethoden

Methoden zu Hypothesen 1-1 bis 1-10 (Hypothesen zum Geschlechtsunterschied) und 2-1 bis 2-7 (Hypothesen zum Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall)

Diese gerichteten Unterschiedshypothesen wurden mit einem einseitigen t-Test mit einem 5%-Signifikanzniveau überprüft. Verwendet wurden hierzu die Querschnittsdaten des ersten Messzeitpunktes.

Methoden zur Hypothese 3-1 (Zusammenhang zwischen Unfallrisiko und Fahrerfahrung).

Die Analysemethoden zur Prüfung des Zusammenhangs des Unfallrisikos mit der Fahrerfahrung wurden im BAST-Projekt "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" unter Federführung der Projektpartner in Aachen entwickelt und werden im Folgenden näher ausgeführt.

Ausgangspunkt der Auswertungen zu dieser Annahme ist die Lernkurve von Schade (2001), die einen deutlichen Lerneffekt bei Fahranfängern in den ersten beiden Jahren ihrer Fahrerkarriere zeigt (Abbildung 1.5 in Kapitel 1.1.2.2). Die in dieser Abbildung dargestellte Kurve basiert auf der Reanalyse von Rohdaten aus einer Studie von Hansjosten und Schade (1987). In dieser Studie wurde aus dem Verkehrszentralregister (VZR) eine recht große Zufallsstichprobe von Fahranfängern gezogen (N=11300), die im Frühjahr 1989 ihre Fahrerlaubnis erhielten. Die VZR-Eintragungen dieser Personen wurden über etwa 30 Monate erhoben und ausgewertet. Für die Reanalyse verwendete Schade (2001) ausschließlich die VZR-Einträge, die mit einem Unfall in Verbindung standen, und relativierte diese Unfalldaten an der mittleren Pkw-Fahrleistung der Personen – getrennt für Männer und Frauen – in dem entsprechenden Quartal der Führerscheinbesitzdauer. Für die Ermittlung der Fahrleistung griff Schade (2001) aufgrund fehlender individueller Angaben der Personen

auf die von Hautzinger, Heidemann, Krämer und Tassaux-Becker (1994) ermittelte jährliche Fahrleistung zurück (für Männer 17100 km/Jahr, für Frauen 12400 km/Jahr). Auch legte er aufgrund mangelnder Daten die (unbewiesene) Annahme zugrunde, dass die Fahrleistung über die Zeit in etwa konstant bleibt.

In Anlehnung an die Vorgehensweise von Schade (2001) wurde die Lernkurve für den vorliegenden Datensatz ermittelt, wobei sich der hier verwendete Datensatz in zwei Punkten von dem von Schade unterscheidet: Erstens lagen bei Schade Längsschnittdaten zugrunde, während hier die Kurve mit Querschnittsdaten (von MZP 1) berechnet wurde. Zweitens kann im vorliegenden Datensatz die individuelle Fahrleistung zugrunde gelegt werden.

Für eine Replizierung der Lernkurve von Schade (2001) wurden Personengruppen für die Quartale der Fahrerlaubnisbesitzdauer gebildet. Für diese Kohorten wurden erstens die Zahl der Unfälle der letzten sechs Monate sowie zweitens die gefahrenen Kilometer der letzten sechs Monate jeweils getrennt voneinander summiert und anschließend wurden die Summenwerte aneinander relativiert, so dass man als abhängige Variable die Anzahl der Unfälle (innerhalb der letzten sechs Monate) in der jeweiligen Kohorte pro 1000 gefahrene Kilometer (innerhalb der letzten sechs Monate) in der jeweiligen Kohorte erhält. Mit den Beinahe-Unfällen wurde gleichermaßen vorgegangen, hier war der Bemessungszeitraum jedoch ein Monat. Diese relativierten Unfallwerte wurden für die Kohorten mit unterschiedlich hoher Fahrerfahrung in einem Diagramm abgetragen. Die Auswertung zur Replikation der Lernkurve von Schade ist aufgrund fehlender Mittelwerte und Standardabweichungen rein deskriptiv (für jede Kohorte existiert genau ein Rohwert). Anschließend wurden gleichermaßen relativierte Unfalldaten für jede einzelne Person erzeugt, mit denen dann inferenzstatistische Tests durchgeführt werden konnten (vgl. zum methodischen Vorgehen auch Skottke et al., eingereicht-c).

Methoden zu den Hypothesen 4-1 bis 4-6 (Hypothesen zur Gefahrenwahrnehmung)

Für die Auswertung dieser Annahmen wurden zunächst Ausreißer aus dem Datensatz entfernt, dafür wurde wie in Vorstudie 4 vorgegangen (vgl. Kapitel 4.2.6.5).

Eine Prüfung der Hypothesen wurde zunächst für die Querschnittsdaten der beiden Messzeitpunkte „between-subjects“ durchgeführt, im Anschluss daran erfolgte eine „within-subjects“-Prüfung mit Daten derjenigen Teilstichprobe, die zu beiden Messzeitpunkten an der Studie teilgenommen hat. Für die Prüfung der Haupteffekte der Gefahrenkategorie auf die Reaktionszeiten und die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen (*Hypothesen 4-1 und 4-2*) wurden einseitige t-Tests berechnet. Für multiple Vergleiche wurde die konservative Korrektur des Signifikanzniveaus nach Bonferroni verwendet, das zur Einhaltung von $\alpha=.05$ korrigierte Signifikanzniveau für drei Tests liegt damit bei $\alpha'=.017$.

Für die Analyse der Reaktionszeitunterschiede und von Unterschieden hinsichtlich adäquater Bremsreaktionen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrleistung wurden multivariate Varianzanalysen berechnet (*Hypothesen 4-3 und 4-4*).

Für die Überprüfung der *Hypothese 4-5* (Personen mit Unfällen reagieren langsamer als Personen ohne Unfälle) wurden Unterschiedstests (einseitige t-Tests auf dem 5%-Niveau) gerechnet.

Die Fahrerfahrung wurde dafür zum einen an der Fahrleistung (gefahrte Kilometer seit Fahrerlaubniswerb bzw. im vergangenen Monat), andererseits an der Fahrerlaubnisbesitzdauer festgemacht. Aufgrund der größeren Stichprobe konnte hier jedoch eine feinere Differenzierung vorgenommen werden, als dies in den Vorstudien der Fall war.

Für eine intraindividuelle Veränderung der Reaktionszeiten und der adäquaten Bremsreaktionen zwischen den zwei Messzeitpunkten (*Hypothesen 4-5 bis 4-9*) wurden Unterschiedstests für eine Stichprobe (einseitig, 5%-Signifikanzniveau) gerechnet.

Analysemethoden zur Modellprüfung

Die abhängige Kriteriumsvariable „Unfall“ (innerhalb der letzten sechs Monate) weist aufgrund ihres seltenen Auftretens eine sehr geringe Varianz auf, es scheint wenig sinnvoll, diese Variable als metrische Variable zu verwenden. Sinnvoller ist eine binäre Codierung, wobei 1 das Auftreten des Ereignisses Unfall (bzw. Beinahe-Unfall) und 0 das Nichtauftreten dieses Ereignisses bei einer Person beschreibt. Das Verfahren der binären logistischen Regression ist für die Prüfung von Zusammenhängen mit binären abhängigen Variablen ausgelegt. Bei diesem Verfahren wird die Wahrscheinlichkeit modelliert, mit der ein Ereignis Y (z.B. Unfall) in Abhängigkeit von bestimmten Einflussgrößen (z.B. Fahrerlaubnisbesitzdauer) eintritt ($Y=1$) bzw. nicht eintritt ($Y=0$).

Die Anwendung einer linearen Regression war in diesem Fall nicht sinnvoll, dies beruht auf drei Eigenschaften der vorliegenden Daten: (1) Durch die binäre Codierung der abhängigen Variablen entsteht keine hinreichende Streuung, es sind nur die beiden Ausprägungen 0 und 1 möglich. Bei einer linearen Regressionsanalyse wird eine Streuung von $-\infty$ bis $+\infty$ unterstellt. (2) Durch die binäre Codierung ist keine Normalverteilung der Residualwerte gegeben, wie dies bei der linearen Regression erforderlich ist. (3) Bei Verwendung der linearen Regression können in diesem besonderen Fall auch negative Schätzwerte entstehen, Wahrscheinlichkeiten können jedoch nur den Wertebereich $[0;+1]$ annehmen, eine Interpretation der Ergebnisse einer linearen Regression als Wahrscheinlichkeitswert wäre somit nicht zulässig (vgl. Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2006). Durch die Verwendung der logistischen Funktion wird beim logistischen Regressionsansatz die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten des Ereignisses $Y=1$ errechnet, die Funktion zeigt dabei einen s-förmigen symmetrischen Verlauf. Eine lineare Interpretation des errechneten Regressionskoeffizienten ist hier somit nicht möglich, es kann lediglich aufgrund des Vorzeichens des Koeffizienten beurteilt werden, ob die Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses $Y=1$ mit Zunahme der unabhängigen Variablen sinkt oder steigt. Um die Interpretation zu erleichtern, werden aus diesem Grund so genannte *Odds* bzw. *Odds Ratios* (von engl. *odd*=Chance) errechnet. *Odds Ratios* (oder Effekt-Koeffizienten) werden definiert als das Verhältnis der Eintrittswahrscheinlichkeit ($Y=1$) zur Gegenwahrscheinlichkeit ($Y=0$). Wenn sich also die unabhängige Variable X um eine Einheit erhöht, vergrößert (oder verringert) sich das Chancenverhältnis für das Ereignis $Y=1$ um den Wert des Effekt-Koeffizienten (vgl. Backhaus et al., 2006; Baltés-Götz, 2005; Fromm, 2005).

Zur Prüfung des Modellfits stehen mehrere Maße zur Auswahl, von denen die Folgenden zur Bewertung herangezogen wurden:

Pseudo-R²-Statistiken: Diese Statistiken quantifizieren den Anteil der erklärten Varianz, sie sind vergleichbar mit dem R²-Maß in der linearen Regressionsanalyse. In der vorliegenden Arbeit wird das *Pseudo-R² von Nagelkerke* zur Beurteilung herangezogen, da dieses eine eindeutigere Interpretation erlaubt. Der Wertebereich liegt in dem des R²-Wertes der linearen Regression [0;1], allerdings wird der Anteil der erklärten Varianz beim Pseudo-R² von Nagelkerke eher unterschätzt (Backhaus et al., 2006).

Mit dem *Hosmer-Lemeshow-Test* lässt sich prüfen, ob die Differenz zwischen den vorhergesagten und den beobachteten Werten gleich 0 ist (=Nullhypothese). Dabei werden die Beobachtungsfälle in gleich große Gruppen mit der Anzahl L geteilt, und mit einem Chi²-Test wird geprüft, inwieweit sich die erwarteten und beobachteten Häufigkeiten in den Gruppen unterscheiden. Bei einer guten Anpassung der Klassifikationsergebnisse sollte der Chi²-Wert möglichst klein sein und das Signifikanzniveau größer als 70% ausfallen, zumindest sollte der Chi²-Wert auf dem 5%-Niveau nicht signifikant werden. Die Berechnung des Hosmer-Lemeshow-Tests erfolgt mit L-2 Freiheitsgraden (vgl. Backhaus et al., 2006; Baltes-Götz, 2005; Fromm, 2005). Sie ist dadurch aufgrund mangelnder Freiheitsgrade nicht in allen Fällen möglich, dies wird in den Ergebnistabellen entsprechend gekennzeichnet.

Die Kriteriumsvariablen wurden für die Analysen binär codiert. Bei den Unfällen erfolgte die Codierung danach, ob bereits jemand mindestens einen Unfall (innerhalb der letzten sechs Monate) hatte (=1) bzw. keinen Unfall hatte (=0). Bei der Codierung der Beinahe-Unfälle (innerhalb der letzten vier Wochen) wurde etwas anders vorgegangen, da über 80% der Personen mindestens einen Beinahe-Unfall berichteten: Personen mit einem oder keinem Beinahe-Unfall bekamen eine 0, Personen mit mindestens zwei berichteten Beinahe-Unfällen eine 1: Ein Beinahe-Unfall wurde den Personen somit „erlassen“.

Das Vorhersagemodell wurde in einem ersten Schritt mit den Querschnittsdaten von MZP 1 bzw. MZP 2 geprüft. Dafür wurden zunächst die Prädiktor-Variablen in einer Einzelanalyse separat in das Modell aufgenommen, um die individuelle Prädiktorwirkung der Variablen auf die beiden Kriteriumsvariablen zu errechnen. Um Ergebnistrends darstellen zu können, wurde hier ein Signifikanzniveau von 10% gewählt. Im Anschluss daran wurde für die Prüfung des Gesamtmodells eine schrittweise Regressionsanalyse berechnet, in die alle Variablen aufgenommen wurden. Damit wurde geprüft, welche Variablen die größte Varianz hinsichtlich des Unfall- bzw. Beinahe-Unfallrisikos aufklären. Bei multiplen Regressionen kommt es aufgrund von Multikollinearität häufig vor, dass eine Teilmenge von Prädiktorvariablen redundant ist, das heißt dass ihr Vorhersagepotential nicht über das der anderen Variablen hinausgeht. Mit dem Verfahren der schrittweisen vorwärts gerichteten Regression werden Variablen sukzessiv in das Modell aufgenommen, die Abfolge der Variablen richtet sich hierbei nach der Vorhersagekraft. In dem Verfahren wird zunächst die Variable mit der höchsten Prädiktorkraft aufgenommen, weiter wird Schritt für Schritt geprüft, welche Variablen das Vorhersagepotential maximal erhöhen können. Variablen, die dieses Potential nicht um einen bestimmten Minimalwert erhöhen können, werden als redundante Variablen nicht mit in das Modell aufgenommen (vgl. Bortz, 2005).

Daran anschließend erfolgte in einem zweiten Schritt die Prüfung eines tatsächlichen Vorhersagemodells, indem als Prädiktoren nur Variablen von MZP 1 aufgenommen wurden, die die Unfälle bzw. Beinahe-

Unfälle zu MZP 2 vorhersagen sollten. Dafür wurden die Personen in die Analysen einbezogen, von denen Daten von beiden Messzeitpunkten vorliegen.

Da Geschlechtsunterschiede angenommen wurden, wurden die Modelle jeweils getrennt für Männer und Frauen gerechnet, angegeben werden die *Odds Ratios* (=Exp(B)) sowie das Pseudo-R² von Nagelkerke und die Chi²-Werte des Hosmer-Lemeshow-Tests.

5.4 Stichprobe

5.4.1 Beschreibung der Gesamtstichprobe

Die Datenerhebung wurde im Rahmen des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" durchgeführt. Für die Fragestellung im Projekt wurden die Daten der Personen in der Probezeit ausgewertet, also die Daten der 18-20-Jährigen. In der vorliegenden Arbeit interessiert aber die Stichprobe der „Jungen Fahrer“, also der 18-24-Jährigen. Aus diesem Grund wird die Stichprobe des BAST-Projektes (vgl. Biermann et al., eingereicht) für die in der vorliegenden Arbeit berechneten Analysen um die 21-24-Jährigen erweitert.

Zu MZP 1 wurden insgesamt 2086 Schüler befragt, von denen 1367 Personen eine Fahrerlaubnis besaßen. Ursprünglich wurde wie erwähnt eine größere Stichprobe anvisiert und die Studienplanung auch entsprechend ausgerichtet. Allerdings war in mehreren Schulen zum ersten MZP nur ein Teil der ursprünglich abgesprochenen Schülerzahl anwesend. Außerdem sagten einige Schulen kurzfristig ab. Vereinzelt technische Probleme ließen sich ebenfalls nicht vermeiden, wodurch es zu einigem Datenverlust kam. Aufgrund unvollständiger Datensätze und teilweise fehlerhafter Dateien können zudem nicht alle Daten in die Auswertung einbezogen werden. Insgesamt liegen somit zum ersten Messzeitpunkt von 1792 Schülern auswertbare Datensätze vor. Personen, die zur Befragung älter als 24 Jahre waren, wurden aus der Auswertung ausgeschlossen, da diese nicht mehr zur Untersuchungszielgruppe „Junge Fahrer“ gehören. Mehrere Probleme bei der Rekrutierung und bei der Erhebung haben zu erneutem Probandenverlust zu MZP 2 geführt. So nahmen fünf Schulen komplett nicht am zweiten Termin teil. Durch Prüfungs- und Schulausflugstermine, Krankheit oder andere organisatorische Probleme beim zweiten Termin nahmen einzelne Schüler, die beim ersten Termin dabei waren, nicht am zweiten Termin teil. Durch den Umstand, dass die Befragung jeweils im gesamten Klassenverband stattfand, waren zusätzlich einige Schüler zum zweiten Termin dabei, die beim ersten Termin nicht teilgenommen hatten.

In Tabelle 5.2 ist die Anzahl der Teilnehmer, von denen vollständige Datensätze zu den jeweiligen Messzeitpunkten vorhanden sind, differenziert dargestellt.

Tabelle 5.2. Stichprobengröße (vollständige Datensätze) und Fahrerlaubnisbesitz zu beiden Messzeitpunkten.⁶

	Teilstichprobe 1	Teilstichprobe 3	Teilstichprobe 2
	MZP 1	Beide Termine	MZP 2
Teilnehmer gesamt	1792	758	1251
Mit Fahrerlaubnis	1172	634	938

Für eine längsschnittliche Überprüfung des Prädiktionsmodells für das Unfall- Beinahe-Unfallrisiko junger Fahrer ist nur die Stichprobe geeignet, von der Daten zu beiden Messzeitpunkten vorliegen: Dies sind 634 Personen, die eine Fahrerlaubnis besitzen. Für Querschnittsanalysen eignen sich sowohl die Stichproben von MZP 1 (N=1172) als auch MZP 2 (N=938).

5.4.2 Demographische Beschreibung der Teilstichproben

Der größte Teil der befragten Personen wohnt in einem Dorf mit weniger als 5000 Einwohnern, gefolgt von der Kleinstadt (vgl. Tabelle 5.3). Dies ist für die beiden Messzeitpunkte vergleichbar.

Tabelle 5.3. Verteilung der Teilstichproben nach Wohnortgröße zu den beiden Messzeitpunkten.

Wohnort	Anzahl (%) der Personen zu	
	MZP 1	MZP 2
Dorf (< 5000 EW)	533 (45.7)	462 (49.3)
Kleinstadt (5000-30000 EW)	238 (20.5)	183 (19.5)
Stadt (30000-100000 EW)	149 (12.9)	119 (12.7)
Großstadt (> 100000 EW)	189 (16.3)	137 (14.6)
Vorort einer Großstadt	53 (4.6)	36 (3.8)
Keine Angabe	13 (1.1)	1 (0.1)
Gesamt	1172 (100)	938 (100)

In Tabelle 5.4 sind die Personen der beiden Teilstichproben 1 und 2 nach Schultyp und Bundesland aufgeteilt dargestellt.

Tabelle 5.4. Anzahl der Personen nach Schultyp und Bundesland zu den beiden Messzeitpunkten.

Bundesland	Anzahl der Teilnehmer sind			
	Gymnasiasten / Gesamtschüler		Berufsschüler	
	MZP 1	MZP 2*	MZP 1	MZP 2*
Nordrhein-Westfalen	269	159	142	68
Thüringen	--	--	446	384
Hessen	224	162	32	51
Niedersachsen	--	--	59	73
Gesamt	493	323	679	576

* zu MZP 2 konnten 39 Schüler nachträglich keinem Schultyp zugeordnet werden.

⁶ Die folgenden Tabellen (Tabelle 5.2 bis Tabelle 5.23) und Abbildungen (Abbildung 5.1 bis Abbildung 5.8) wurden in der vorliegenden Form aus dem Bericht zum BAST-Projekt "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" (Biermann et al., eingereicht) übernommen und um die Teilstichprobe der 21-24-Jährigen erweitert.

In Tabelle 5.5 sieht man deutlich, dass die Männer und Frauen der beiden Teilstichproben jeweils am häufigsten das Abitur haben bzw. dieses anstreben. Diese Verteilung repräsentiert nicht die Verteilung der Bildungsabschlüsse in Deutschland, sie resultiert aus der Stichprobenziehung.

Tabelle 5.5: Verteilung der angestrebten bzw. vorhandenen Bildungsabschlüsse für die Teilstichproben getrennt nach Geschlecht zu den beiden Messzeitpunkten.

Abschluss	Männer		Frauen	
	MZP 1	MZP 2	MZP 1	MZP 2
Hauptschule	64	57	14	16
Realschule (10. Klasse)	215	203	97	104
Fachschule	33	18	38	27
Abitur/Fachhochschulreife	365	237	330	226
Hochschulabschluss	1	1	2	2
(noch) kein Abschluss	1	3	--	1
Sonstiges	1	2	3	2
Gesamt	680	521	484	378

Bei den Ausbildungsberufen überwiegt die Berufsgruppe Metall (vgl. Tabelle 5.6). Dies wurde angestrebt, um dadurch eine größere Gruppe potentiell unfallgefährdeter Personen erfassen zu können.

Tabelle 5.6. Ausbildungsberufe der befragten Berufsschüler.

Ausbildungsberufe	Anzahl (%) der Personen zu	
	MZP 1	MZP 2
Ausbauberufe	29 (5.5)	28 (6.1)
Metallberufe	161 (30.3)	130 (28.3)
Elektroberufe	39 (7.4)	22 (4.8)
Ernährungsberufe	48 (9.1)	55 (12.0)
Chemie	29 (5.5)	37 (8.0)
Verwaltungs-/Büroberufe	70 (13.3)	51 (11.1)
Hochbau	9 (1.7)	16 (3.5)
Gesundheitsberufe	13 (2.5)	3 (0.7)
soziale Berufe	20 (3.8)	17 (3.7)
Körperpflegeberufe	5 (0.9)	4 (0.9)
Verkäufer	31 (5.9)	40 (8.7)
Technik	44 (8.3)	27 (5.9)
Druck und Medien	30 (5.7)	30 (6.5)
Gesamt	528 (100.0)	460 (100.0)

Im Folgenden werden weitere demographische Daten wie Alter und Geschlecht sowie Daten der Fahrerkarriere und die Kriteriumsvariablen für die genannten drei Teilstichproben näher beschrieben.

a) Teilstichprobe 1, MZP 1

Unter den 1172 Personen zu MZP 1 befinden sich 685 Männer und 487 Frauen. Das Durchschnittsalter beträgt 19.12 Jahre (SD=1.27), und sie besitzen seit durchschnittlich 17.9 Monaten ihre Fahrerlaubnis (SD=20.57)

b) Teilstichprobe 2, MZP 2

Unter den 938 Personen, die an MZP 2 teilgenommen haben, sind 542 Männer und 396 Frauen. Das Durchschnittsalter in dieser Stichprobe beträgt 18.82 Jahre mit einer Standardabweichung von 1.54 Jahren. Die Fahrerlaubnisbesitzdauer beträgt im Durchschnitt 17.6 Monate (SD=19.09).

c) Teilstichprobe 3, Teilnahme an beiden MZP

An beiden MZP haben 634 Personen teilgenommen, die zum Befragungszeitpunkt 18-24 Jahre alt waren, davon sind 346 männlich und 288 Personen weiblich. Zu MZP 1 waren sie durchschnittlich 19.07 Jahre alt (SD=1.53) und besaßen zu MZP 1 ihre Fahrerlaubnis seit durchschnittlich 17.6 Monaten (SD 19.09). In dieser Teilstichprobe sind nur diejenigen Personen enthalten, die bereits zum MZP 1 eine Fahrerlaubnis hatten.

5.4.3 Beschreibung der Kriteriumsvariablen der Teilstichproben

a) Teilstichprobe 1 (MZP 1, N=1172)

In Tabelle 5.7 ist für die Teilstichprobe 1 die Anzahl der Personen dargestellt, die mindestens einen Unfall in den letzten sechs Monaten bzw. mindestens zwei Beinahe-Unfälle in den letzten vier Wochen angeben (auch hier wurde den Personen ein Beinahe-Unfall „geschenkt“). Wie auch in Vorstudie 1 (Kapitel 4.1) wurde ein Chi²-Test für nicht gleichverteilte Merkmalsalternativen gerechnet, um zu prüfen, ob sich das Verhältnis der Geschlechter in der Substichprobe mit mindestens einem Unfall bzw. mindestens zwei Beinahe-Unfällen von dem Geschlechterverhältnis in der jeweiligen Teilstichprobe unterscheidet. Männer berichten außer bei den kleinen Unfällen eine höhere Anzahl an Unfällen und Beinahe-Unfällen als Frauen, die Geschlechtsunterschiede sind für die Kriteriumsvariablen „Unfälle mit Sachschaden“ und „Beinahe-Unfälle“ statistisch signifikant (vgl. Tabelle 5.7).

Tabelle 5.7. Anzahl der Personen aus Teilstichprobe 1 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi²-Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

TSP 1: Personen mit mindestens einem...	Männer			Frauen			Chi ² -Test
	N	von N*	%	N	von N*	%	
...kleinen Unfall in den letzten 6 Monaten	56	465	12.0	36	293	12.3	Chi ² =0.009 df=1
...Unfall mit Sachschaden in den letzten 6 Monaten	42	459	9.2	12	292	4.1	Chi ² =4.331 df=1
...Unfall mit Personenschaden in den letzten 6 Monaten	5	448	1.1	3	289	1.0	Chi ² =0.009 df=1
...Beinahe-Unfall in den letzten 4 Wochen	387	685	56.5	229	487	47.0	Chi ² =160.63 df=1

* Auf die Fragen zu den Unfällen bzw. Beinahe-Unfällen gaben nicht alle Personen eine Antwort, aus diesem Grund variiert die Anzahl der Personen für die einzelnen Items.

b) Teilstichprobe 2 (MZP 2, N=938)

Vergleichbare Ergebnisse sind für die Teilstichprobe zu MZP 2 zu finden – der Geschlechtsunterschied ist jedoch nur für die Variable kleiner Unfall statistisch signifikant (vgl. Tabelle 5.8).

Tabelle 5.8. Anzahl der Personen aus Teilstichprobe 2 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi²-Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

TSP 2: Personen mit mindestens einem...	Männer			Frauen			Chi ² -Test
	N	von N	%	N	von N	%	
... kleinen Unfall in den letzten 6 Monaten	103	541	19.0	41	396	10.3	Chi ² =11.218 df=1
... Unfall mit Sachschaden in den letzten 6 Monaten	49	541	8.5	28	396	7.0	Chi ² =1.097 df=1
... Unfall mit Personenschaden in den letzten 6 Monaten	6	541	1.0	2	396	0.5	Chi ² =0.977 df=1
... Beinahe-Unfall in den letzten 4 Wochen	376	541	69.5	251	396	63.3	Chi ² =0.973 df=1

c) Teilstichprobe 3 (beide MZP, N=634)

Bei der Teilstichprobe 3, also den Personen, die an beiden Terminen teilgenommen haben, lassen sich die Unfalldaten zu beiden Messzeitpunkten vergleichen. Damit kann man überprüfen, ob das Risiko zu verunfallen nach 6 Monaten Fahrerfahrung abgenommen hat. In den folgenden Tabellen ist die jeweilige Anzahl der Männer (Tabelle 5.9) und Frauen (Tabelle 5.10), die einen Unfall bzw. Beinahe-Unfall berichten, getrennt für die beiden Messzeitpunkte dargestellt. Mit einem Chi²-Test (McNemar) wurde geprüft, ob der Unterschied zwischen den beiden Messzeitpunkten statistisch signifikant ist. Auffällig hieran ist, dass die Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle nach 6 Monaten zusätzlicher Fahrerfahrung nicht hypothesenkonform ab-, sondern hypothesenwidrig zunehmen. Bei beiden Geschlechtern ist die Zunahme für die Variablen „kleiner Unfall“ und „Beinahe-Unfall“ statistisch signifikant, bei den Frauen ist der Unterschied auch für die Variable „Unfall mit Sachschaden“ statistisch bedeutsam.

Tabelle 5.9. Anzahl der Männer aus Teilstichprobe 3 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi²-Werte (McNemar) sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

TSP 3: Männer mit mindestens einem...	MZP 1			MZP 2			Chi ² -Test (McNemar)
	N	von N	%	N	von N	%	
... kleinen Unfall in den letzten 6 Monaten	32	346	9.2	66	346	19.1	Chi ² =15.11 df=1
... Unfall mit Sachschaden in den letzten 6 Monaten	21	346	6.1	28	346	8.1	Chi ² =1.324 df=1
... Unfall mit Personenschaden in den letzten 6 Monaten	2	346	0.6	3	346	0.9	Chi ² =0.2 df=1
... Beinahe-Unfall in den letzten 4 Wochen	195	346	56.4	246	346	71.1	Chi ² =20.48 df=1

Tabelle 5.10. Anzahl der Frauen aus Teilstichprobe 3 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi²-Werte (McNemar) sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

TSP 3: Frauen mit mindestens einem...	MZP 1			MZP 2			Chi ² -Test (McNemar)
	N	von N	%	N	von N	%	
... kleinen Unfall in den letzten 6 Monaten	21	288	7.3	36	288	12.5	Chi ² =4.787 df=1
... Unfall mit Sachschaden in den letzten 6 Monaten	8	288	2.8	20	288	6.9	Chi ² =6.545 df=1
... Unfall mit Personenschaden in den letzten 6 Monaten	1	288	0.3	1	288	3.5	Chi ² =0.5 df=1
... Beinahe-Unfall in den letzten 4 Wochen	132	288	45.8	182	288	63.2	Chi ² =27.174 df=1

Die Ursache für die Unfallzunahme von MZP 1 zu MZP 2 liegt möglicherweise in den Rahmenbedingungen begründet, unter denen die Untersuchung stattfand (Sommer vs. Winter), auf die im folgenden Abschnitt näher eingegangen wird.

5.5 Datenstruktur und Erhebungsbedingungen - Vergleichbarkeit der beiden Datenerhebungen

Die Untersuchung wurde an zwei Messzeitpunkten innerhalb eines Schuljahres im Abstand von ca. sechs Monaten durchgeführt. Dies hatte zur Folge, dass die beiden Erhebungszeitpunkte in unterschiedliche Jahreszeiten fielen, wodurch die Kriteriumsvariablen möglicherweise saisonal beeinflusst sind. Das bedeutet, dass zum ersten Messzeitpunkt, der im September lag, die Unfälle der Sommermonate, zum zweiten Messzeitpunkt im April jedoch die Kriteriumsvariablen für die Wintermonate erfragt wurden, wodurch insbesondere das Risiko zu verunfallen zum zweiten Messzeitpunkt witterungsbedingt höher ausfallen dürfte. Um einen saisonalen Effekt nachweisen zu können, sollen zunächst die Daten der Probanden betrachtet werden, die entweder nur an MZP 1 oder nur an MZP 2 teilgenommen haben (und entsprechend 1-6 Monate Fahrerfahrung zum entsprechenden Messzeitpunkt besaßen) und damit voneinander unabhängig sind: Die Angaben zu den Beinahe-Unfällen und den Unfällen beziehen sich bei diesen Personen – gegeben durch den Datenerhebungstermin – entweder nur auf die Sommermonate oder nur auf die Wintermonate. Tabelle 5.11 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Erhebungszeitpunkt und Saison.

Tabelle 5.11. Zusammenhang zwischen Erhebungszeitpunkt und Saison.

Probanden Variablen	Probanden mit Fahrerfahrung 1-6 Monate zu MZP 1; N=332	Probanden mit Fahrerfahrung 1-6 Monate zu MZP 2; N=131
Bisherige Fahrerfahrung	nur im Sommer („Sommerfahrer“)	nur im Winter („Winterfahrer“)
Beinahe-Unfälle in den letzten 4 Wochen	Angaben beziehen sich auf August/September (Sommermonate)	Angaben beziehen sich auf Februar/März (Wintermonate)
Unfälle in den letzten 6 Monaten	Angaben beziehen sich auf April bis September (Sommermonate)	Angaben beziehen sich auf Oktober bis März (Wintermonate)

In Abbildung 5.1 und Abbildung 5.2 werden – für Männer und Frauen getrennt – die Anzahl der Beinahe-Unfälle und der Unfälle in den beiden Jahreszeiten der Fahrleistung der Teilnehmer in der entsprechenden Jahreszeit gegenübergestellt. Es zeigt sich deutlich, dass bei den „Winterfahrern“ eine höhere Zahl von Un-

fällen bzw. Beinahe-Unfällen einer geringeren Fahrleistung gegenübersteht als bei den „Sommerfahrern“ – hier kehrt sich das Verhältnis ins Gegenteil.

Die Kriteriumsvariablen wurden für einen statistischen Vergleich (t-Test) an den im Monat gefahrenen Kilometern relativiert. Die witterungsbedingten Unterschiede für die Variablen Unfall und Beinahe-Unfall sind statistisch signifikant, was in Tabelle 5.12 dargestellt ist. Die Annahme, dass Fahrer mit vergleichbarer Fahrerfahrung ein ähnlich hohes Unfallrisiko haben, wird mit diesen Daten nicht bestätigt, was als Indiz dafür gesehen werden kann, dass hier die Jahreszeit als Störvariable einen Einfluss auf die Anzahl der Unfälle oder Beinahe-Unfälle hat.

Tabelle 5.12. Unterschiede bei den summierten und anschließend relativierten Kriteriumsvariablen zwischen Personen mit vergleichbarer Fahrerfahrung (1-6 Monate) unter unterschiedlichen Witterungsbedingungen.

	Sommerfahrer, N=333 zu MZP 1	Winterfahrer, N=131 zu MZP 2	t-Test	Signifikanz, Effektstärke
Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen/1000 km	M=1.7 SD=1.68	M=2.5 SD=2.09	t=-4.305 df=462	p<.001 d=0.42
Unfälle der letzten sechs Monate/1000 km	M=0.10 SD=0.37	M=0.28 SD=0.59	t=-3.917 df=462	p<.001 d=0.38

Tabelle 5.13: Unterschiede bei den summierten und anschließend relativierten Kriteriumsvariablen zwischen Personen mit unterschiedlicher Fahrerfahrung unter der gleichen Witterungsbedingung (Winter).

	Fahrerfahrung >6 Monate ^{a)} , N=333 zu MZP 2	Fahrerfahrung 1-6 Monate ^{b)} , N=131 zu MZP 2	t-Test	Signifikanz, Effektstärke
Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen/1000 km	M=1.36 SD=2.01	M=2.50 SD=2.09	t=-5.421 df=462	p<.001 d=0.55
Unfälle der letzten sechs Monate/1000 km	M=0.13 SD=0.43	M=0.28 SD=0.59	t=-2.980 df=462	p=.003 d=0.29

^{a)} Diese Personen sind die „Sommerfahrer“ aus Tabelle 5.12, die Daten stammen hier aber von MZP 2

^{b)} Diese Personen sind die „Winterfahrer“ aus Tabelle 5.12, die Daten stammen hier wie dort von MZP 2

Vergleicht man jedoch zwei Gruppen, die zu gleichen jahreszeitlichen Bedingungen (hier Winter – MZP 2) einen unterschiedlichen Grad an Fahrerfahrung vorweisen, sollte die Witterung keinen Einfluss auf das Unfallrisiko haben, sondern lediglich der Erfahrungsfaktor relevant sein. Von den 333 Personen, die zu MZP 1 maximal sechs Monate Fahrerfahrung hatten, liegen auch Daten zu MZP 2 (Winter) vor. Zu MZP 2 hat diese Gruppe sechs Monate Fahrerfahrung mehr und geht als erfahrene Gruppe in den Vergleich ein. Die zweite Vergleichsgruppe sind die 131 Personen, die im Winter (MZP 2) weniger als sechs Monate Fahrerfahrung vorweisen. Es zeigt sich, dass Personen, die über mehr Fahrerfahrung verfügen, unter der Witterungsbedingung Winter statistisch signifikant weniger Unfälle und Beinahe-Unfälle haben als Personen mit weniger Fahrerfahrung (vgl. Tabelle 5.13). Dies bestätigt die Annahme, dass das Unfallrisiko erfahrungsabhängig ist und mit zunehmender Fahrerfahrung sinkt, wenn die Witterungsbedingung vergleichbar ist.

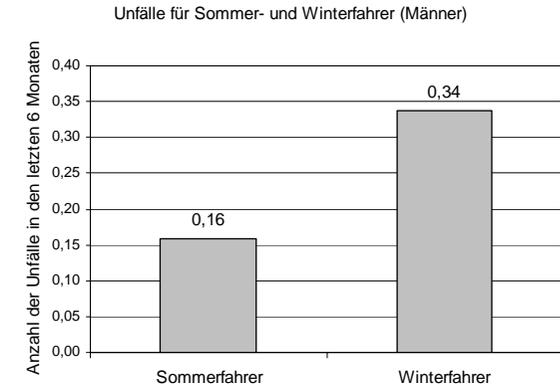
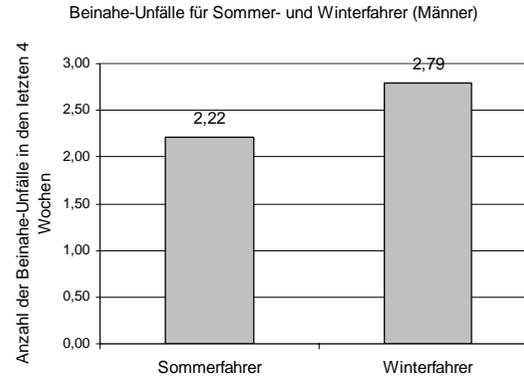
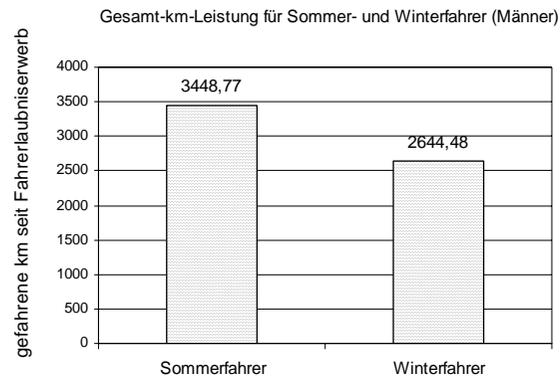


Abbildung 5.1. Mittlere Gesamt-km-Leistung (linkes Bild), mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen (mittleres Bild) und mittlere Anzahl der Unfälle der letzten sechs Monate (rechtes Bild) für Sommer- und Winterfahrer (hier nur Männer mit bis zu sechs Monaten Fahrerfahrung, Sommerfahrer N=190, Winterfahrer N=87).

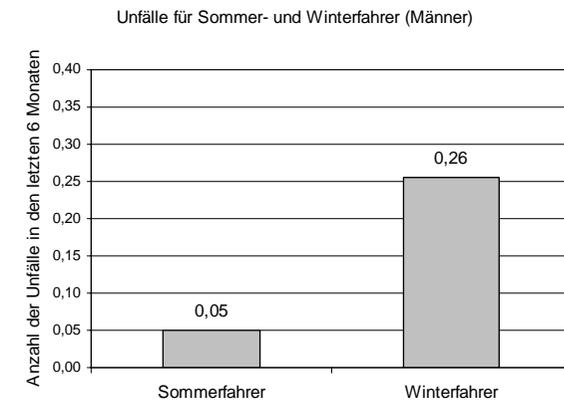
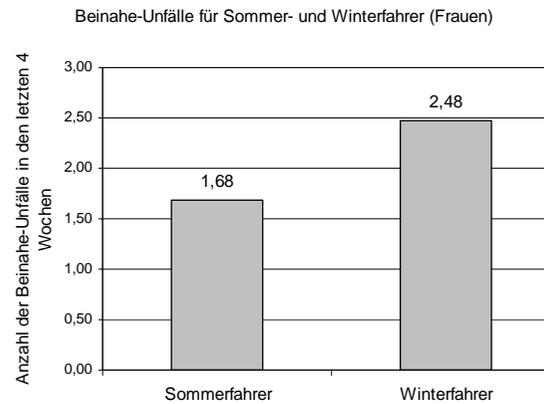
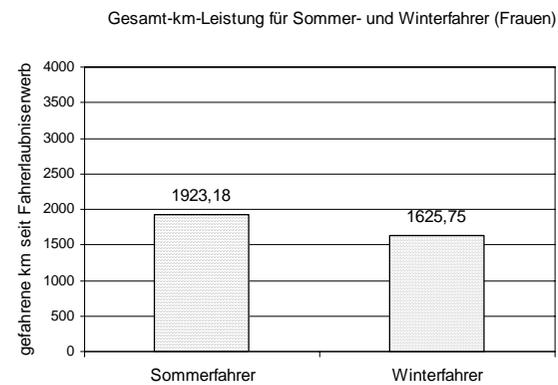


Abbildung 5.2. Mittlere Gesamt-km-Leistung (linkes Bild), mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen (mittleres Bild) und mittlere Anzahl der Unfälle der letzten sechs Monate (rechtes Bild) für Sommer- und Winterfahrer (hier nur Frauen mit bis zu sechs Monaten Fahrerfahrung, Sommerfahrer N=142, Winterfahrer N=44).

Durch diese witterungsbedingte Verzerrung scheint es plausibel, anzunehmen, dass das erhöhte Unfallrisiko in der Winterzeit von einer Vielzahl von witterungsbedingten Zufallsfaktoren bestimmt wird. Durch die Verwendung korrelativer statistischer Verfahren sollte eine Vorhersage zukünftiger Unfälle und Beinahe-Unfälle jedoch auch in diesem Fall nicht problematisch sein. Das Verfahren der logistischen Regression gehört zur Klasse der strukturen-prüfenden Verfahren (vgl. Backhaus et al., 2006). Das heißt, es wird mittels korrelativer Berechnungen geprüft, ob die Wahrscheinlichkeit für Personen mit dem Merkmal X, einen Unfall zu haben, höher ist als für Personen, bei denen Merkmal X geringer ausgeprägt ist. Dies ist mit der Annahme verbunden, dass die „schlechten“ Witterungsbedingungen vor MZP 2 für alle Personen gleich sind. Es wird somit angenommen, dass sich die durch die schlechteren Witterungsbedingung erhöhte Unfallzahl für alle Personen um den gleichen Faktor erhöht. Diese Annahme ist zunächst rein hypothetisch; sollten jedoch bei der Längsschnittberechnung die gleichen Strukturen gefunden werden, wie bei den Querschnittsberechnungen, können diese als sehr stabil gelten und als nicht witterungsbedingt verzerrt.

5.6 Ergebnisse zu den Geschlechtsunterschieden

Die Hypothesentests zu den Geschlechtsunterschieden werden einseitig mit einem 5%-Signifikanzniveau mit den Daten aus der Querschnittsstichprobe von MZP 1 gerechnet (N=1172).

Zur Überprüfung der *Hypothese 1-1* (Geschlechtsunterschied hinsichtlich Kriteriumsvariablen) können die in Kapitel 5.4.3 vorgestellten Daten herangezogen werden. Dort wurde berichtet, dass bei Teilstichprobe 1 die Männer statistisch signifikant häufiger Unfälle mit Sachschaden und Beinahe-Unfälle berichten (vgl. Tabelle 5.7), bei Teilstichprobe 2 berichten die Männer signifikant häufiger kleinere Unfälle (vgl. Tabelle 5.8). Bei allen anderen Variablen ist der Unterschied statistisch nicht bedeutsam, der Trend geht jedoch in die erwartete Richtung.

Als zweites soll ein Geschlechtsunterschied bei den Persönlichkeitsvariablen getestet werden (*Hypothese 1-2*). Die verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche wurden mit neun, Aggressivität mit fünf Items erhoben. Der Summenmittelwert beider Skalen liegt bei Männern eher im mittleren Bereich, bei Frauen um durchschnittlich einen Punkt darunter. Es zeigen sich somit wie erwartet statistisch signifikante höhere Werte bei den Männern (vgl. Tabelle 5.14).

Tabelle 5.14. Mittlerer Summenwert der Skalen „verkehrsrelevante Persönlichkeitseigenschaften“ (höchstmöglicher Summenwert bei Impulsivität/Sensationssuche=9, bei Aggressivität=5).

Persönlichkeitseigenschaft	Männer (N=685)	Frauen (N=487)	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Impulsivität/Sensationssuche	M=4.07 SD=2.27	M=3.21 SD=2.11	t=6.640* df=1089.79	p/2<.001 d=0.39
verkehrsbezogene Aggressivität	M=2.04 SD=1.46	M=1.20 SD=1.17	t=10.885* df=1154.34	p/2<.001 d=0.64

* bei heterogenen Varianzen

Hypothesen 1-3 und *1-4* lauteten: Männer legen mehr Wert auf eine auffällige Ausstattung im Fahrzeug, Sicherheitsmerkmale sind Männern nicht so wichtig wie Frauen. Auf einer vierstufigen Skala mit den Extremwerten „überhaupt nicht wichtig“ und „sehr wichtig“ wurde nach der Wichtigkeit bestimmter Fahrzeug-

merkmale gefragt. Für die beiden Skalen wurden Mittelwerte gebildet, die Wichtigkeitsurteile sind in Tabelle 5.15 dargestellt.

Tabelle 5.15. Mittlere Wichtigkeit bestimmter Fahrzeugmerkmale (1=überhaupt nicht wichtig, 4=sehr wichtig).

Automerkmale	Männer (N=685)	Frauen (N=487)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Auffällige Merkmale	M=2.84 SD=.66	M=2.32 SD=.62	t=13.888* df=1088.49	p/2<.001 d=0.81
Sicherheitsrelevante Merkmale	M=3.21 SD=.72	M=3.40 SD=.57	t=-4.948* df=1156.35	p/2<.001 d=0.29

* bei heterogenen Varianzen

Auffällige Fahrzeugmerkmale wie Breitreifen halten Männer eher für wichtig, Frauen eher für nicht so wichtig. Der Unterschied ist statistisch signifikant. Die Wichtigkeit von sicherheitsrelevanten Merkmalen wie ABS wird durch beide Geschlechter als wichtig eingeschätzt, Frauen finden diese aber signifikant wichtiger als Männer. Die beiden Hypothesen können somit bestätigt werden.

Die Annahme zum Alkoholkonsum lautet, dass Männer einen höheren Alkoholkonsum haben als Frauen (*Hypothese 1-5*). Der Alkoholkonsum wurde mit zwei Variablen erhoben. Über 30% beider Geschlechter geben an, auf Partys keinen Alkohol zu trinken (Tabelle 5.16). Vergleicht man die Menge an alkoholischen Getränken, so zeigt sich, dass mehr Frauen als Männer 1-6 Getränke pro Anlass trinken. Weiterhin zeigt sich bei der Angabe „mehr als 10 Getränke“, dass Männer sehr viel Alkohol zu sich nehmen, wenn sie Alkohol trinken: Immerhin 16.4% der Männer geben an, mehr als 10 alkoholische Getränke zu sich zu nehmen, bei den Frauen sind dies nur 3.4%.

Tabelle 5.16. Wenn Sie an einen typischen Anlass denken, an dem Sie Alkohol trinken (Party, Familienfeier, Disco etc.), wie viele alkoholische Getränke nehmen Sie zu sich?

Wie viele alkoholische Getränke bei einer Party	Männer (%)	Frauen (%)	Gesamt (%)
Trinke keinen Alkohol	202 (31.5)	180 (38.1)	382 (34.3)
1-2	137 (21.4)	106 (22.4)	243 (21.8)
3-4	66 (10.3)	75 (15.9)	141 (12.7)
5-6	69 (10.8)	55 (15.9)	124 (11.1)
7-9	62 (9.7)	41 (8.7)	103 (9.2)
Mehr als 10	105 (16.4)	16 (3.4)	121 (10.9)
Gesamt	641 (100)	473 (100)	1114 (100)

36% der Männer und 49% der Frauen geben an, nie mehr als sechs alkoholische Getränke zu sich zu nehmen. Frauen trinken nicht so oft Alkohol – 36% der Frauen geben an, maximal einmal im Monat mehr als sechs alkoholische Getränke zu sich zu nehmen, jedoch nur 32% der Männer. Es zeigt sich, dass Männer häufiger als Frauen viel Alkohol trinken: 32% der Männer trinken öfter als einmal im Monat mehr als sechs alkoholische Getränke, von den Frauen geben das nur 14% an (vgl. Tabelle 5.17, Zusammenfassung der drei unteren Kategorien).

Tabelle 5.17. Wie oft passiert es, dass Sie zu einem Anlass mehr als sechs solcher alkoholischer Getränke zu sich nehmen?

Wie oft mehr als sechs solcher Getränke	Männer (%)	Frauen (%)	gesamt (%)
Nie	235 (36.3)	226 (49.0)	461 (41.6)
Einmal im Monat/weniger	208 (32.1)	168 (36.4)	376 (33.9)
2-4 mal im Monat	170 (26.2)	63 (13.7)	233 (21.0)
2-3 mal die Woche	30 (4.6)	2 (0.4)	32 (2.9)
4 mal die Woche/öfter	5 (0.8)	2 (0.4)	7 (0.6)
Gesamt	648 (100)	461 (100)	1109 (100)

Die beiden Alkoholfragen waren der Intention nach nicht auf Trinken im Zusammenhang mit Fahren, sondern auf den generellen Alkoholkonsum bezogen, jedoch nicht eindeutig dahingehend formuliert. Deswegen sind möglicherweise keine einheitlichen Antworten gegeben worden. Die Antworten lassen sich jedoch dahingehend interpretieren, dass Männer, wenn sie Alkohol trinken, mehr davon zu sich nehmen als Frauen. Die Hypothese kann somit auch weitgehend als bestätigt gelten. Aufgrund dieser nicht eindeutig interpretierbaren Ergebnisse werden die beiden Items allerdings nicht in das Vorhersagemodell mit aufgenommen.

In *Hypothese 1-6* wird angenommen, dass Männer ihre Fahrweise sportlicher und risikofreudiger im Vergleich zu anderen Fahrern einschätzen, als Frauen dies tun. Außerdem schätzen sie ihre Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern besser ein, als Frauen dies tun.

Die eigene Fahrweise wurde auf einer vierstufigen Skala mit den Extremwerten „viel weniger sportlich/risikofreudig/sicher“ und „viel sportlicher/risikofreudiger/sicherer“ abgefragt. Männer schätzen ihre Fahrweise im Mittel als sportlicher und risikofreudiger ein als die anderer Fahrer, Frauen um ca. 0.5 Punkte niedriger. Somit beschreiben Männer ihre Fahrweise wie erwartet risikofreudiger und sportlicher im Vergleich zu anderen Fahrern, als Frauen dies tun – diese Unterschiede sind statistisch signifikant. Frauen schätzen ihre Fahrweise als unsicherer im Vergleich zu anderen Fahrern ein als Männer dies tun, auch dieser Unterschied ist mit einer kleinen Effektstärke statistisch signifikant. (vgl. Tabelle 5.18).

Tabelle 5.18. Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung. (Skalenwerte: 1=viel weniger sportlich/risikofreudig/sicher bis 4=viel sportlicher/risikofreudiger/sicherer)

Einschätzung der Fahrweise	Männer (N=685)	Frauen (N=485)	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Sportlichkeit	M=2.76 SD=.71	M=2.36 SD=.69	t=9.826* df=1054.85	p/2<.001 d=.56
Risikofreude	M=2.23 SD=.72	M=1.94 SD=.73	t=6.888 df=1168	p/2<.001 d=.40
Sicherheit	M=3.22 SD=.60	M=3.15 SD=.54	t=2.167* df=1103.22	p/2=.002 d=.13

* bei heterogenen Varianzen

Auch die eigenen Fahrfähigkeiten schätzen Männer besser ein im Vergleich zu anderen Fahrern, unabhängig davon, ob die Vergleichsgruppe aus Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung oder aus anderen Autofahrern im Allgemeinen besteht (vgl. Tabelle 5.19). Frauen schätzen ihre Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern um ca. 0.2 Punkte geringer ein, als Männer dies tun. Die Unterschiede sind statistisch signifikant, auch wenn man als Kovariate die seit Fahrerlaubniswerb gefahrenen Kilometer oder die Führerscheinbesitzdauer einbezieht. Frauen schätzen ihre Fahrweise also unabhängig von der Fahrerfahrung nicht so sport-

lich und risikofreudig ein, wie Männer dies tun. Auch ihre Fähigkeiten schätzen sie nicht so hoch ein. Die *Hypothese 1-6* kann damit bestätigt werden.

Tabelle 5.19. Einschätzung der eigenen Fähigkeiten (1=viel schlechter, 4=viel besser)

Einschätzung der Fähigkeiten	Männer (N=685)	Frauen (N=485)	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Erfahrung	M=3.10 SD=.58	M=3.00 SD=.49	t=3.355* df=1128.97	p/2<.001 d=.19
im Vergleich zu Fahrern allgemein	M=3.04 SD=.59	M=2.89 SD=.56	t=4.452 df=1168	p/2<.001 d=.26

* bei heterogenen Varianzen

Eine weitere Annahme ist, dass Männer eine intensivere Exposition haben als Frauen – also mehr Kilometer seit Fahrerlaubniswerb gefahren sind (*Hypothese 1-7*). Frauen fahren weniger Kilometer als Männer, auch wenn die Führerscheinbesitzdauer als Kovariate einbezogen wird, der Unterschied ist statistisch bedeutsam (Männer: M=24273.40 km, SD=45319.67; Frauen: M=14675.96 km, SD=31129.43; F(1,1130)=18.464, p<.001, $\eta^2=.016$). Auch die monatliche Kilometerleistung ist bei Männern höher als bei Frauen (Männer: M=998.66km, SD=827.54; Frauen: M=759.71, SD=726.94; t=4.969, df=988.13, p<.001, d=.23, bei heterogenen Varianzen). Die Hypothese kann bestätigt werden.

Weiterhin wurde angenommen, dass Männer eher aus Freizeit- denn aus Transportgründen Auto fahren (*Hypothese 1-8*). Es zeigt sich jedoch, dass die Männer in der Stichprobe eher aus Transport- (M=5.86, SD=2.01) denn aus Freizeitgründen (M=4.49, SD=1.80) fahren (t=19.726, df=684, p<.001, d=.72). Diese Hypothese kann nicht bestätigt werden.

Nach *Hypothese 1-9* wird angenommen, dass Männer früher als Frauen beginnen, sich risikoreichen Situationen auszusetzen. Dafür wurden die Items „erste Autobahnfahrt“, „erste Fahrt in einer Großstadt“, „erste längere Strecke“ und „erste Fahrt mit jugendlichen Mitfahrern“ ausgewählt. Die Personen sollten jeweils antworten, nach wie vielen Wochen sie diese Strecke zum ersten Mal gefahren sind.

Es zeigt sich, dass Männer nach durchschnittlich 2.5 Wochen bereits ihre erste Autobahnfahrt unternehmen, Frauen tun dies erst nach 4.3 Wochen. Auch bei der ersten längeren Strecke ergibt sich ein ähnliches Bild: Männer fahren etwa 3 Wochen eher eine längere Strecke über 150 km als Frauen (vgl. Tabelle 5.20). Außer bei der ersten Fahrt in einer Großstadt zeigen sich bei allen anderen ersten Fahrten statistisch signifikante Unterschiede in der Beginnzeit – Männer setzen sich früher den genannten Situationen aus. *Hypothese 1-9* kann somit weitgehend bestätigt werden.

Tabelle 5.20. Erste Fahrt (in Wochen) in bestimmten risikoreichen Situationen.

Anzahl der Wochen für Situation	Männer (N=651)	Frauen (N=441)	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
erste Autobahnfahrt	M=2.46 SD=10.22	M=4.30 SD=11.25	t=-2.741* df=880.52	p/2=.003 d=.17
erste Fahrt in der Großstadt	M=2.68 SD=7.05	M=2.61 SD=6.11	t=.165 df=1095	p/2=.435
erste längere Strecke (über 150 km)	M=5.28 SD=8.48	M=8.23 SD=10.50	t=-4.824* df=677.07	p/2<.001 d=.31
erste Fahrt mit jugendlichen Mitfahrern	M=1.82 SD=4.22	M=2.65 SD=8.29	t=-1.975* df=617.62	p/2=.002 d=.13

* bei heterogenen Varianzen

Die letzte geschlechtsbezogene Hypothese bezieht sich auf die unangepassten Verhaltensweisen. Die Annahme ist, dass Männer häufiger solche Verhaltensweisen zeigen als Frauen. Die unangepassten Verhaltensweisen wurden mit 15 Items auf einer vierstufigen Skala erfasst. Im Anhang ist angegeben, wie viel Prozent der Männer bzw. Frauen in den Kategorien des betreffenden Items vertreten sind.

In Abbildung 5.3 ist die mittlere Häufigkeit der einzelnen Verhaltensweisen für Männer und Frauen dargestellt. Alle Verhaltensweisen werden im Durchschnitt lediglich „manchmal“ bis „nie“ gezeigt. Männer zeigen aber alle Verhaltensweisen häufiger als Frauen. Schaut man nach einer Rangfolge, so zeigt sich eine ähnliche Rangreihe für beide Geschlechter. Am ehesten beschleunigen die Befragten, „wenn die Ampel von grün auf gelb springt“, danach kommt das Item mit „50 km/h fahren wenn nur 30 km/h erlaubt sind“. Am seltensten geben die befragten Personen an, nach Alkoholkonsum zu fahren (Männer und Frauen) bzw. ohne Sicherheitsgurt zu fahren (Frauen).

Männer haben bei den unangepassten Verhaltensweisen einen mittleren Skalenwert von 1.65 (SD=0.43), Frauen von 1.43 (SD=0.32). Der Unterschied ist statistisch signifikant mit einem mittleren Effekt ($t=9.54$, $df=1165.05$, $p/2<.001$, $d=0.56$, bei heterogenen Varianzen). *Hypothese 1-10* kann somit ebenfalls bestätigt werden.

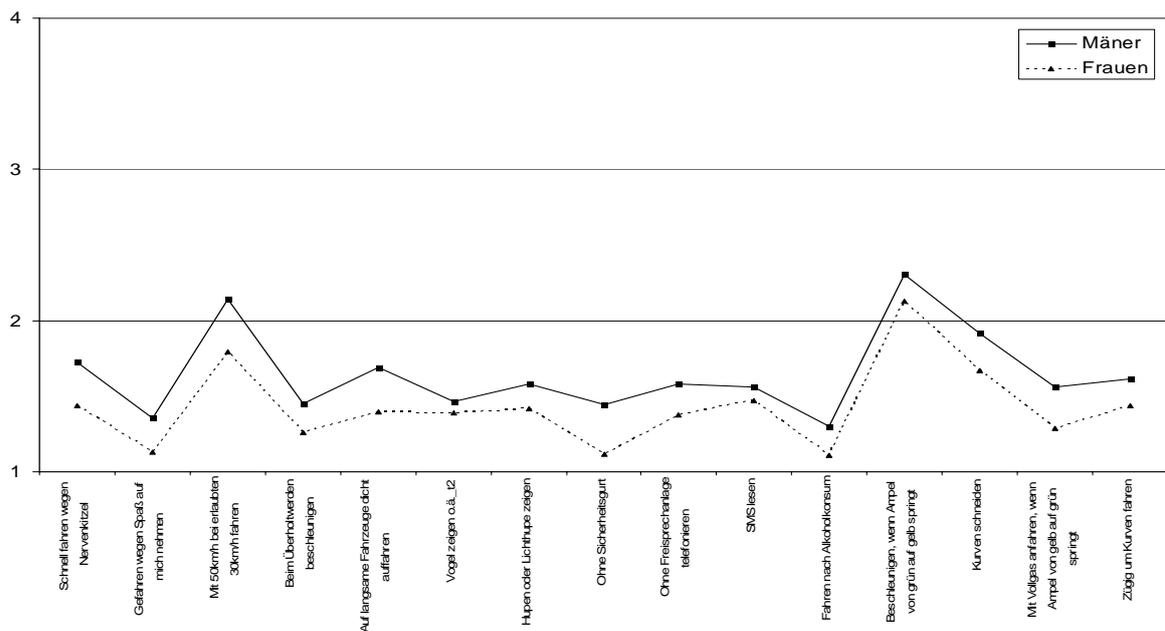


Abbildung 5.3. Wie oft tun Sie folgende Dinge während Sie Auto fahren? (1=nie, 4=sehr oft).

5.7 Ergebnisse zu den Hypothesen zur Unfallbeteiligung

Im Folgenden wird beschrieben, welche Faktoren relevant für das Unfallsrisiko sind. Es werden dabei nur die Summenwerte bzw. Mittelwerte für die einzelnen Skalen betrachtet und nicht mehr die Unterschiede zwischen den einzelnen Items. Dabei wird hier die Kriteriumsvariable Unfall ja/nein als Unterscheidungsvariable herangezogen, in der die kleineren Unfälle, die Unfälle mit Sach- und die Unfälle mit Personenschaden zusammengefasst werden. Als Personen mit Unfall zählen diejenigen, die in mindestens einer der genannten Kategorien einen Unfall in ihrer gesamten Fahrerkarriere genannt haben. Die gerichteten Hypothesen werden auch hier einseitig mit einem Signifikanzniveau von 5% getestet.

Hypothese 2-1 lautete: „Personen mit Unfall haben höhere Werte bei den verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche sowie verkehrsbezogene Aggressivität“. Es zeigt sich, dass Personen, die bereits einen Unfall hatten, bei den Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität und verkehrsbezogene Aggressivität im mittleren Bereich liegen. Personen ohne Unfall liegen um ca. 0.5 bis 0.6 Punkte darunter. Der Unterschied ist mit einem kleinen bis mittleren Effekt statistisch signifikant (vgl. Tabelle 5.21). Somit kann die Hypothese bestätigt werden.

Tabelle 5.21. Persönlichkeitseigenschaften für Personen mit bzw. ohne Unfall (Höchster Summenwert bei Impulsivität=5, bei verkehrsbezogener Aggressivität=9).

Persönlichkeitseigenschaft	Unfall ja (N=315)	Unfall nein (N=522)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Impulsivität/Sensationssuche	M=4.15 SD=2.25	M=3.56 SD=2.25	t=3.682 df=835	p/2<.001 d=0.26
Aggressivität	M=2.00 SD=1.41	M=1.50 SD=1.31	t=5.223 df=835	p/2<.001 d=0.40

Laut *Hypothesen 2-2 und 2-3* sollten Personen mit Unfall mehr Wert auf eine auffällige Fahrzeug-Ausstattung legen, jedoch weniger Wert auf sicherheitsrelevante Ausstattung. Hier zeigt sich, dass Personen mit Unfall eine auffällige Ausstattung wie Breitreifen und Sportlichkeit für eher wichtig erachten, Personen ohne Unfall liegen 0.1 Punkte darunter. Im Gegenzug ist die Sicherheitsausstattung für Personen mit Unfall eher wichtig, für Personen ohne Unfall aber um 0.1 Punkte wichtiger. Diese Unterschiede sind statistisch signifikant mit einer kleinen Effektstärke (vgl. Tabelle 5.22). Beide Hypothesen lassen sich bestätigen.

Tabelle 5.22. Wichtigkeit der Fahrzeugausstattung für Personen mit bzw. ohne Unfall. (Extremwerte der Skala: 1=überhaupt nicht wichtig, 4=ist mir sehr wichtig).

Ausstattung	Unfall ja (N=315)	Unfall nein (N=522)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Auffällige Fahrzeugausstattung	M=2.70 SD=.67	M=2.59 SD=.69	t=2.368 df=835	p/2=.009 d=0.16
Sicherheitsausstattung	M=3.21 SD=.70	M=3.32 SD=0.64	t=-2.347* df=616.08	p/2=.009 d=0.16

* bei heterogenen Varianzen

Eine weitere Annahme bestand darin, dass Personen, die bereits einen Unfall hatten, ihre eigene Fahrweise als riskanter und sportlicher als die anderer Fahrer einschätzen, als Personen ohne Unfall das tun. Außerdem wurde angenommen, dass Fahrer mit Unfall ihre Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern als besser einschätzen, als das bei Personen ohne Unfall der Fall ist (*Hypothesen 2-4 und 2-5*). Es zeigt sich, dass Personen, die bereits einen Unfall hatten, ihre Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern als eher riskant und

sportlich einschätzen. Der Unterschied ist statistisch signifikant mit einer kleinen Effektstärke (vgl. Tabelle 5.23). Bei der Einschätzung der Sicherheit der Fahrweise im Vergleich zu anderen Fahrern zeigt sich allerdings kein Unterschied, *Hypothese 2-4* lässt sich nur teilweise bestätigen. Personen mit Unfall schätzen ihre eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern als besser ein, als Personen ohne Unfall dies tun, der Unterschied ist hier mit einer kleinen Effektstärke statistisch bedeutsam, was eine Bestätigung der *Hypothese 2-5* rechtfertigt.

Tabelle 5.23: Einschätzung von Fahrweise und Fertigkeiten für Personen mit bzw. ohne Unfall.

Einschätzung	Unfall ja (N=315)	Unfall nein (N=522)	t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
der eigenen Fahrweise (Risikofreude und Sportlichkeit)	M=2.42 SD=0.61	M=2.32 SD=0.65	t=2.390 df=835	p/2=.008 d=0.16
der eigenen Fahrweise (Sicherheit)	M=3.17 SD=0.59	M=3.17 SD=0.56	t=1.81 df=835	p/2=.438
der eigenen Fähigkeiten	M=3.06 SD=0.51	M=2.98 SD=0.49	t=2.092 df=835	p/2=.019 d=.16

Bemerkung: Aufgrund der gerichteten Hypothesen wurde einseitig getestet.

In *Hypothese 2-6* wurde angenommen, dass Personen mit Unfall eher aus Freizeit- denn aus praktischen Gründen Auto fahren. Es zeigt sich jedoch, dass diese Personen eher aus praktischen Gründen (M=6.24, SD=1.73) als aus Freizeitgründen (M=5.03, SD=1.58) fahren, dieser Unterschied ist statistisch bedeutsam (t=6.689, df=78, p<.001, d=.60). Diese Hypothese kann nicht bestätigt werden.

Hypothese 2-7: Es wurde angenommen, dass Personen, die bereits einen Unfall hatten, höhere Werte bei unangepassten Verhaltensweisen zeigen als Personen ohne Unfall. Hier zeigt sich, dass Personen mit Unfall einen höheren Mittelwert haben (M=1.64, SD=.39) als Personen ohne Unfall (M=1.51, SD=.38). Dieser Unterschied ist statistisch signifikant bei einer mittleren Effektstärke (t=4.715, p<.001, df=833, d=0.34). Auch diese Hypothese kann bestätigt werden.

Zusammenfassend betrachtet zeigen sich deutliche Unterschiede in den Einstellungen und Verhaltensweisen der Personen in Bezug darauf, ob sie bereits in einen Unfall verwickelt waren. Ähnliche Unterschiede zeigen sich auch in Bezug auf das Geschlecht. Männer haben hier ungünstigere Einstellungen in Bezug auf das Autofahren und auf Fahrzeugmerkmale sowie ungünstigere Persönlichkeitseigenschaften und Verhaltensweisen als Frauen. Es zeigt sich anhand der gewonnenen Daten, dass die Variable Geschlecht tatsächlich sehr viele Variablen „in sich vereinigt“, die auf die Unfallverwicklung einer Person hindeuten können. Die aufgestellten Hypothesen konnten im Großen und Ganzen bestätigt werden und sprechen für die Validität des eingesetzten Fragebogens.

5.8 Ergebnisse zum Expertise-Effekt (Lernkurven)

Wie in einigen anderen Studien gezeigt werden konnte, sinkt das Unfallrisiko mit zunehmender Fahrerfahrung (z.B. Schade, 2001; Maycock et al., 1991). Dieser Lern- oder Expertiseeffekt sollte auch mit den vorliegenden Daten nachweisbar sein, um von einer Datenplausibilität sprechen und das Vorhersagemodell angemessen prüfen zu können.

In Abschnitt 5.3 wurde die Vorgehensweise der folgenden Auswertungen erläutert. Wie schon erwähnt, verwendete Schade (2001) in seiner Reanalyse eine mittlere konstante Fahrleistung für die Berechnung der relativierten Unfalldaten. Dadurch könnte es jedoch am Anfang der Fahrerkarriere eher zu einer Unterschätzung des Unfallrisikos kommen, wenn zu diesem Zeitpunkt die Exposition niedriger ist als zu späteren Zeitpunkten. Wie in Abbildung 5.4 zu sehen, ist dies im vorliegenden Datensatz tatsächlich der Fall. Die Lernkurve von Schade sollte somit in den ersten Monaten steiler abfallen.

Für die Replizierung der Lernkurve von Schade wurden nun Personengruppen für die Quartale der Fahrerlaubnisbesitzdauer gebildet. Für diese Kohorten wurden die Zahl der Unfälle der letzten sechs Monate sowie die gefahrenen Kilometer der letzten sechs Monate summiert und aneinander relativiert, so dass man als abhängige Variable die Gesamtzahl der Unfälle (der letzten sechs Monate) in der Kohorte pro 1000 insgesamt in der Kohorte gefahrene Kilometer (der letzten sechs Monate) erhält. Mit den Beinahe-Unfällen wurde gleichermaßen verfahren, hier war der Bemessungszeitraum jedoch ein Monat. Für die Personen, die ihre Fahrerlaubnis zum Befragungszeitpunkt weniger als sechs Monate besaßen, wurden vorher die Unfallzahlen mit einem entsprechenden Faktor⁷ nach oben korrigiert, da diese Angaben aufgrund der fehlenden Zeitdauer sonst unterschätzt werden. Diese Hochrechnung muss bei der Interpretation mit beachtet werden.

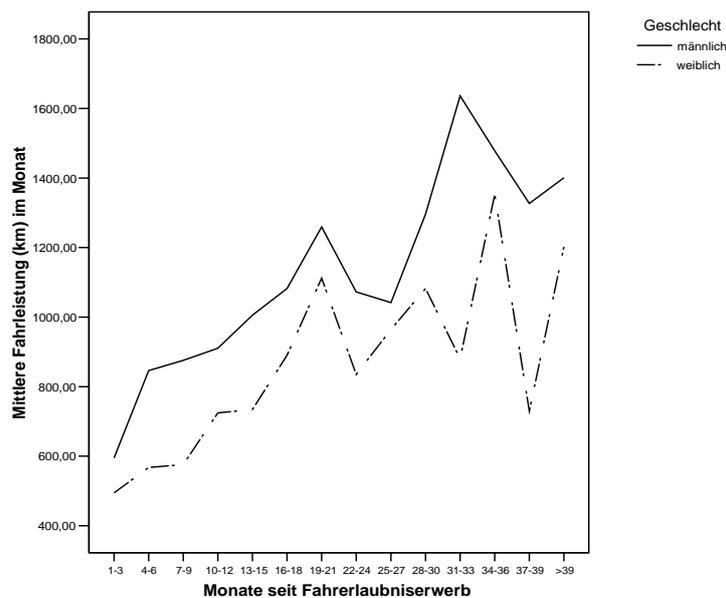


Abbildung 5.4. Selbstberichtete monatliche Fahrleistung (km) und Fahrerlaubnisbesitzdauer für die Personen zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=487).

In Abbildung 5.5 zeigt sich, dass analog zur Lernkurve von Schade (2001) das Unfallrisiko mit zunehmender Fahrerfahrung tendenziell kontinuierlich abnimmt. Die starken Schwankungen am rechten Ende der Abbildung sind vermutlich durch die kleinen Stichprobengrößen und die damit verbundenen großen Ausreißerwirkungen zu erklären (die deskriptiven Daten zu den Gruppen befindet sich im Anhang). Auch sollte der Anstieg bei den Frauen zu Beginn der Fahrerkarriere nicht überinterpretiert werden, da ein Unfall ein sehr

⁷ Dieser Faktor wurde entsprechend der Fahrerlaubnisbesitzdauer angepasst (1 Monat Besitzdauer: Unfälle*6; 2 Monate: *3; 3 Monate: *2; 4 Monate: *1.5; 5 Monate: *1.2).

seltenes Ereignis ist und bei einer Gruppengröße von ca. 50 Personen durchaus die Möglichkeit besteht, dass kein Unfall in den letzten sechs Monaten berichtet wird.

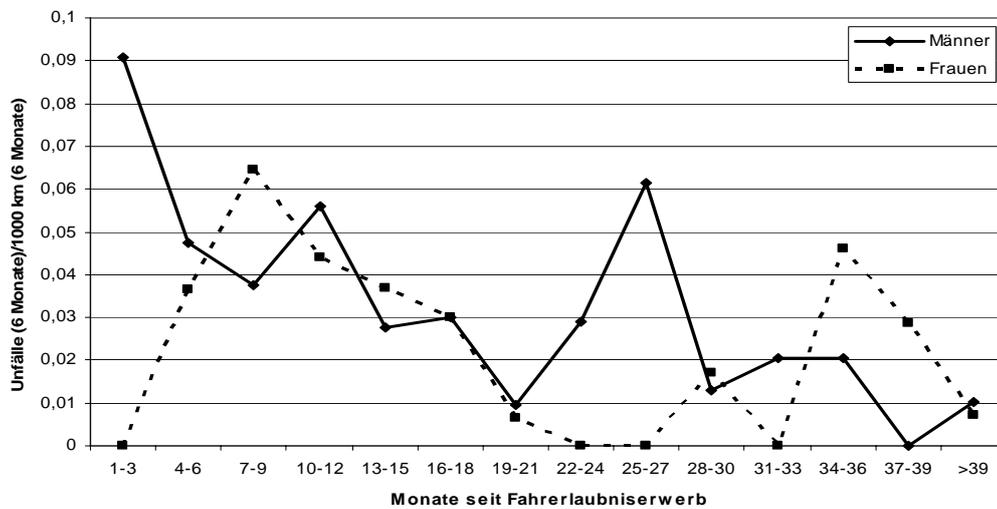


Abbildung 5.5. Summe der Unfälle der letzten sechs Monate/Summe der gefahrenen km in den letzten sechs Monaten x 1000 (selbst berichtete individuelle Fahrleistung zugrunde gelegt). Berechnung innerhalb der Kohorten zu MZP 1 (Männer: N=637, Frauen: N=427).

Die gleichen Berechnungen wurden für die Beinahe-Unfälle durchgeführt, allerdings ist der Bemessungszeitraum für die Angaben hier der letzte Monat – entsprechend wurden die Beinahe-Unfälle auch an der Fahrleistung des letzten Monats relativiert. Eine Hochrechnung der Beinahe-Unfalldaten für die ersten Monate ist hier ebenfalls nicht notwendig (die deskriptiven Daten zu den Gruppen befinden sich auch hierzu im Anhang).

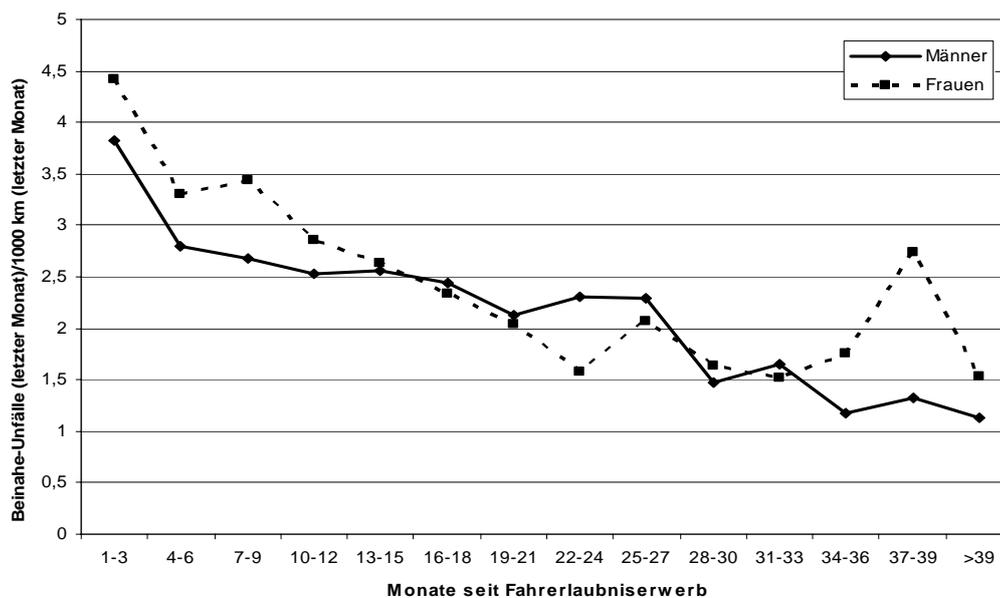


Abbildung 5.6. Summe der Beinahe-Unfälle in den letzten vier Wochen/Summe der im Monat gefahrenen km x 1000 (selbst berichtete individuelle Fahrleistung zugrunde gelegt). Berechnung innerhalb der Kohorten zu MZP 1 (Männer: N=663, Frauen: N=475).

In Abbildung 5.6 ist für die Beinahe-Unfälle deutlicher als für die Unfälle ein kontinuierlicher Abfall des Risikos über die Zeit der Fahrerlaubnisbesitzdauer zu beobachten. Allerdings ist die Unfallrate für die Frauen teilweise höher. Wenn dieser Unterschied auch nicht sehr groß ist, so steht dies doch im Gegensatz zu den Ergebnissen von Schade (2001), bei dem das Unfallrisiko der Frauen grundsätzlich unter dem der Männer liegt. Dies kann möglicherweise darin begründet sein, dass für die vorliegenden Berechnungen die selbstberichtete statt einer theoretisch geschätzten, konstant bleibenden Fahrleistung zugrunde liegt und die Fahrleistung für die befragten Frauen eventuell stärker unter dem von Schade verwendeten Durchschnitt liegt. Jedoch ist die Stichprobe nicht repräsentativ genug, um verlässliche Aussagen darüber zu treffen, ob sich bei Zugrundelegung der tatsächlichen Fahrleistung das Unfallverhältnis von Männern und Frauen verändert. Weiterhin gibt es Studien, die von einem ähnlichen Muster berichten. Williams (2003) relativierte US-Unfalldaten aller Altersgruppen an unterschiedlichen Variablen. Bei der Relativierung aller Unfälle ohne genauere Differenzierung an den gefahrenen Kilometern kommt er auf ein ähnliches Ergebnis: Auch hier hatten die Frauen geringfügig höhere Unfallraten. Dies war nicht der Fall bei der Relativierung an der Anzahl der Fahrerlaubnisinhaber der entsprechenden Altersgruppe, ebenfalls nicht bei der Betrachtung der tödlichen Unfälle (vgl. hierzu auch Keskinen, 1996; Keskinen et al., 1994).

Individuelle Lernkurven

Da die Replikation der Schade-Kurve ein rein deskriptives Verfahren ist, wurden für eine inferenzstatistische Auswertung die Lernkurven ad Individuum erzeugt und mit einem Trendtest auf Linearität geprüft. Für jede Person wurde das individuelle Unfallrisiko ermittelt, indem die individuell selbstberichteten Unfälle (bzw. Beinahe-Unfälle) an der individuell selbstberichteten Fahrleistung im entsprechenden Zeitraum relativiert wurden.

Es zeigt sich für die Unfälle ein ähnliches Bild wie bei den kohortenbezogenen Lernkurven: Tendenziell sinkt das Unfallrisiko mit zunehmender Fahrerfahrung, allerdings sind bedingt durch die kleinen Gruppen immer wieder Ausreißer zu beobachten (vgl. Abbildung 5.7). Demzufolge ist auch ein linearer Trend bei beiden Geschlechtern nicht statistisch signifikant (Männer: $p/2[\text{einseitig}]=.099$, Frauen: $p/2[\text{einseitig}]=.270$).

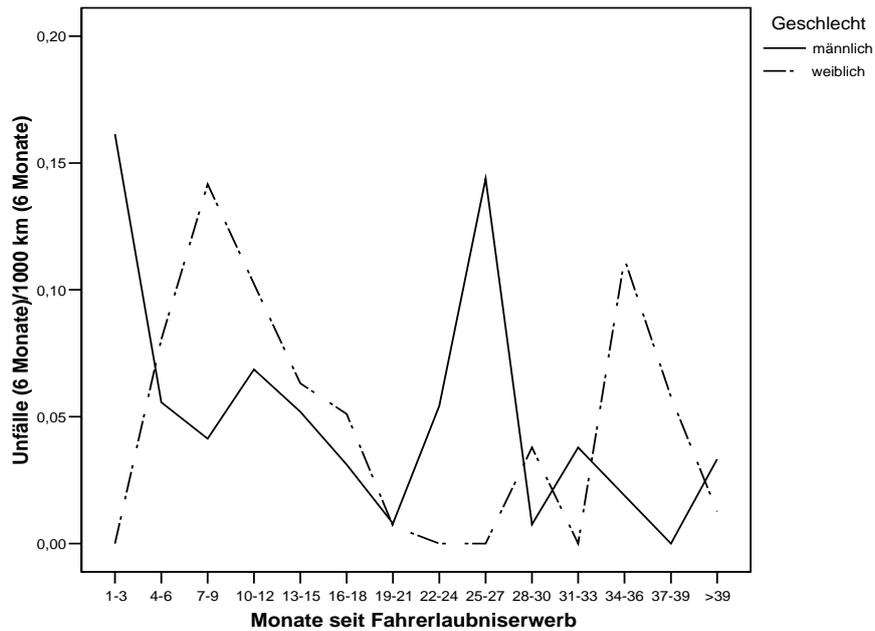


Abbildung 5.7: Mittlere Anzahl der Unfälle in den letzten sechs Monaten/1000 km monatlicher Fahrleistung. Individuelle Berechnung für alle Probanden zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=478). Die Unfallrate für Personen mit weniger als sechs Monaten wurde entsprechend hochgerechnet.

Bei der gleichen Berechnung mit den selbstberichteten Beinahe-Unfällen (Beinahe-Unfälle des letzten Monats relativiert an den gefahrenen Kilometern im Monat) zeigt sich für beide Geschlechter ein statistisch signifikanter Trend bei einseitiger Testung (Männer: $p/2[\text{einseitig}]=.001$, Frauen: $p/2[\text{einseitig}]=.025$). Das bedeutet, dass das Risiko, einen Beinahe-Unfall zu erleben, mit zunehmender Fahrleistung abnimmt (vgl. Abbildung 5.8). Das Risiko-Niveau wie auch die Absenkung über die Monate ist auch hier für beide Geschlechter vergleichbar.

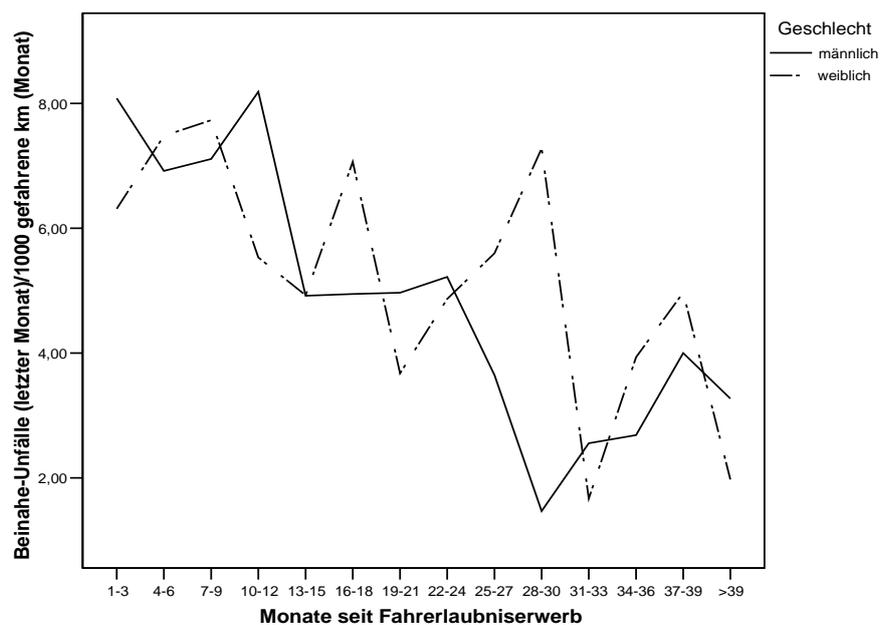


Abbildung 5.8. Mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle im letzten Monat/1000 km monatlicher Fahrleistung. Individuelle Berechnung für alle Probanden zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=478).

Der in der Schade-Kurve beschriebene Lerneffekt in den ersten Monaten nach Fahrerlaubniserwerb kann somit nicht nur längsschnittlich gezeigt werden, sondern auch anhand der vorliegenden Querschnittsdaten. Für die Unfalldaten ist ein linearer Trend nicht statistisch signifikant, was möglicherweise an den geringen Fallzahlen für tatsächliche Unfälle liegt. Für selbstberichtete Beinahe-Unfälle jedoch zeigt sich ein statistisch signifikanter linearer Zusammenhang zwischen dem Risiko und der Fahrerfahrung (vgl. auch Skottke et al., eingereicht-c).

5.9 Ergebnisse zur Gefahrenwahrnehmung

Zunächst soll geprüft werden, ob die erwarteten und in Vorstudie 4 teilweise bestätigten Zusammenhänge zwischen Fahrleistung, Reaktionsgeschwindigkeit und Adäquatheit der Bremsreaktionen an einer größeren Stichprobe bestätigt werden können. Besteht der erwartete Zusammenhang, können die im Reaktionstest erhobenen Variablen mit in das Vorhersagemodell übernommen werden.

Zunächst werden für die Querschnittsdaten beider Messzeitpunkte die Hypothesen „*between subjects*“ überprüft, eine „*within subjects*“-Prüfung wird mit den Daten der Teilstichprobe 3 im Anschluss vorgenommen.

Zunächst wurde mit einem einseitigen t-Test mit korrigiertem Signifikanzniveau (.017) geprüft, ob mit Zunahme der Deutlichkeit der Gefahrenhinweise die Reaktionszeit abnimmt (*Hypothese 4-1*). Diese Annahme kann bestätigt werden, die Unterschiede sind statistisch bedeutsam mit einer großen Effektstärke (vgl. Tabelle 5.24).

Tabelle 5.24. Reaktionszeitunterschiede für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.

	M (SD)		t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	.81 (.53)	Kat. 2 gegen Kat. 3	t=61.184 df=1142	p<.001 d=2.56
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	-.15 (.22)	Kat. 2 gegen Kat. 4	t=72.116 df=1142	p<.001 d=3.10
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	-.32 (.20)	Kat. 3 gegen Kat. 4	t=26.762 df=1142	p<.001 d=.81

Die Hypothese zu den adäquaten Bremsreaktionen (*Hypothese 4-2*) kann ebenfalls bestätigt werden: Mit zunehmender Deutlichkeit der Hinweise in den Bildern steigt die Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen. Die Unterschiede sind statistisch bedeutsam (vgl. Tabelle 5.25).

Tabelle 5.25. Mittlere adäquate Bremsreaktionen für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.

	M (SD)		t-Test	Signifikanz/ Effektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	5.15 (2.49)	Kat. 2 gegen Kat. 3	t=-64.565 df=1164	p<.001 d=1.93
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	9.86 (2.39)	Kat. 2 gegen Kat. 4	t=-57.224 df=1164	p<.001 d=2.04
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	9.32 (1.59)	Kat. 3 gegen Kat. 4	t=7.639 df=1164	p<.001 d=.27

Zur Überprüfung von *Hypothese 4-3* (mit zunehmender Fahrerfahrung nimmt die Reaktionszeit auf die gezeigten Bilder ab) wird eine multivariate Varianzanalyse mit den drei Gefahrenkategorien als abhängige Variablen und mit dem Faktor Fahrerfahrung gerechnet.

Für die Kategorisierung der *Gesamtfahrleistung* als erste Operationalisierung der Fahrerfahrung wurden durch Quantilbildung zehn gleich große Gruppen gebildet. Es zeigt sich kein multivariater Haupteffekt der Erfahrung ($F(12,3078)=1.337$, $p=.190$). Es kann jedoch ein univariater Effekt der Fahrleistung auf die Reaktionszeit für Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise) gezeigt werden ($F(4,1026)=2.475$, $p=.043$). Für die anderen beiden Kategorien zeigt sich kein statistisch signifikanter Effekt der Gesamtfahrleistung (Kategorie 3: $F(4,1026)<1$, $p=.739$; Kategorie 4: $F(4,1026)=1.674$, $p=.154$; vgl. Abbildung 5.9). Bei einem Trendtest ist für Kategorie 2 ($p=.014$) als auch für Kategorie 4 ($p=.019$) der quadratische Trend statistisch signifikant⁸.

Wird die Fahrerfahrung mit der *Fahrerlaubnisbesitzdauer* (in 3-Monats-Schritten) operationalisiert, ergibt sich ebenfalls kein multivariater Haupteffekt der Erfahrung ($F(39,3273)<1$, $p=.965$)⁹, weiterhin zeigt sich auch univariat kein Effekt auf die einzelnen Kategorien (Kategorie 2: $F(13,1091)<1$, $p=.846$; Kategorie 3: $F(13,1091)<1$, $p=.657$; Kategorie 4: $F(13,1091)<1$, $p=.668$, vgl. Abbildung 5.10). Bei Test auf Trends zeigt sich ebenfalls kein Effekt. Als Expertisekriterium ist diese Variable augenscheinlich nicht so gut geeignet, da die Fahrleistung unabhängig von der Zeitdauer seit Fahrerlaubniswerb individuell sehr unterschiedlich ist.

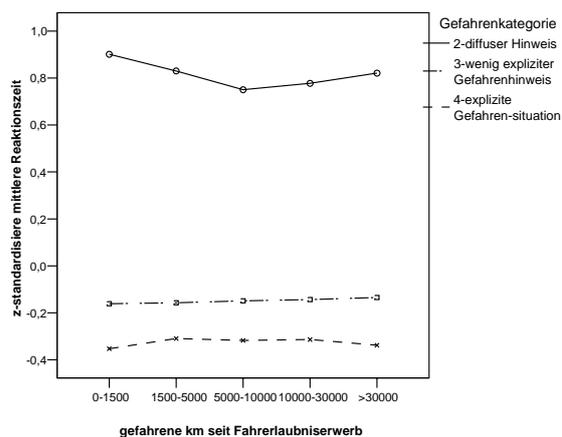


Abbildung 5.9. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung seit Fahrerlaubniswerb.

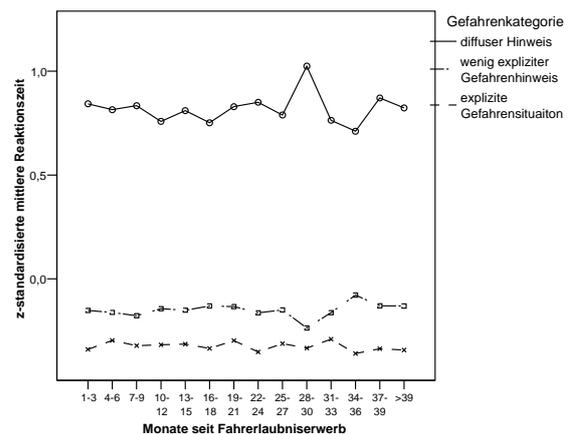


Abbildung 5.10. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von den Monaten seit Fahrerlaubniswerb.

Als dritte unabhängige Expertisevariable kann die *Monatsfahrleistung* herangezogen werden. Auch hier werden die Personen durch Quantilbildung in fünf gleich große Gruppen geteilt. Bei einer multivariaten Varianzanalyse ergibt sich jedoch auch diesbezüglich kein statistisch signifikanter multivariater Haupteffekt der Monatsfahrleistung ($F(12,3081)=1.294$, $p=.215$). Für die einzelnen Kategorien zeigt sich univariat ebenfalls kein Effekt der Monatsfahrleistung (Kategorie 2: $F(4,1027)=1.317$, $p=.262$; Kategorie 3: $F(4,1027)=1.951$,

⁸ Die deskriptiven Angaben zu den einzelnen Gruppen zu Abbildung 5.9 bis Abbildung 5.13 befinden sich im Anhang.

⁹ Die unterschiedliche Anzahl an Freiheitsgraden ist im Vergleich zur vorangegangenen Analyse durch die unterschiedliche Anzahl der Gruppen begründet.

$p=.100$; Kategorie 4: $F(4,1027)=1.586$, $p=.176$). Allerdings ist ein linearer Trend für die Kategorie mit den diffusen Hinweisen (Kategorie 2) statistisch bedeutsam ($p=.026$; vgl. Abbildung 5.11).

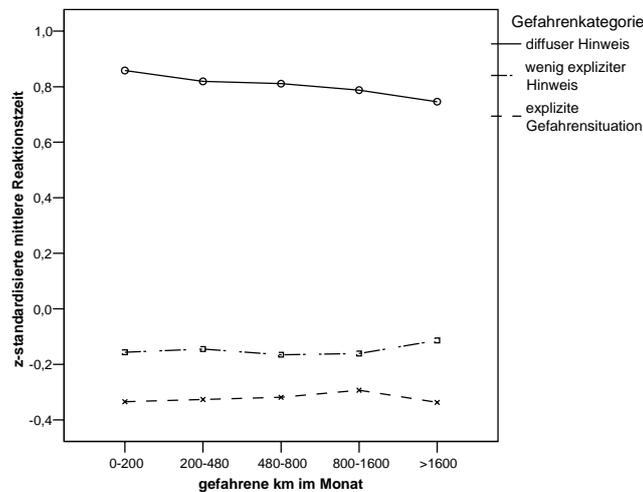


Abbildung 5.11. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung im Monat.

Die berichteten Ergebnisse sprechen dafür, dass die Bilder in Kategorie 2 (diffuse Hinweise) durchaus geeignet sind, Expertise widerzuspiegeln, allerdings nur, wenn diese als Fahrleistung in einem bestimmten Zeitraum operationalisiert wird. *Hypothese 4-1*, bei der angenommen wird, dass mit zunehmender Deutlichkeit der Gefahrenhinweise die Reaktionszeit abnimmt, kann durch die statistische Bedeutsamkeit des Haupteffekts der Gefahrenkategorie bestätigt werden. Die Bestätigung der *Hypothese 4-3* (Abnahme der Reaktionszeit mit zunehmender Fahrerfahrung) kann nur für die Gefahrenkategorie der diffusen Hinweise erfolgen und ist gleichzeitig mit der Einschränkung der Operationalisierung der Fahrerfahrung belegt.

Weiterhin wurde erhoben, ob die Probanden die Gefahrenhinweise in den Bildern erkannt und „gebremst“ (auf die Leertaste gedrückt) haben oder nicht. Die Annahme war, dass mit zunehmender Deutlichkeit der Gefahrenhinweise und mit zunehmender Expertise die Zahl der adäquaten Bremsreaktionen ansteigt.

Auch hier wurden zur Prüfung der Hypothesen multivariate Varianzanalysen mit den Gefahrenkategorien als abhängige Variablen und mit dem festen Faktor Fahrerfahrung (operationalisiert durch Fahrleistung bzw. Fahrerlaubnisbesitzdauer) berechnet.

Wird die Fahrerfahrung mit der *Gesamtfahrleistung* operationalisiert, zeigt sich multivariat ein Haupteffekt der Erfahrung mit einem kleinen Effekt ($F(12,3150)=2.155$, $p=.011$, $\eta^2=.008$). Bei univariater Betrachtung der einzelnen Kategorien ist der Einfluss der Monatsfahrleistung nur auf die dritte Kategorie statistisch bedeutsam ($F(4,1050)=4.383$, $p=.002$, $\eta^2=.016$). Hier ist auch ein linearer Trend statistisch signifikant ($p=.001$), allerdings geht dieser Trend nicht in die erwartete Richtung: Das heißt, dass Experten in dieser Kategorie weniger adäquate Bremsreaktionen zeigen. Der Einfluss auf die anderen beiden Kategorien ist statistisch nicht abzuschließen (Kategorie 2: $F(4,1050)=1.176$, $p=.320$; Kategorie 4: $F(4,1050)=1.355$, $p=.248$; vgl. Abbildung 5.12).

Bei der Verwendung der *Fahrerlaubnisbesitzdauer* als Erfahrungsvariable zeigt sich multivariat kein Haupteffekt auf die Anzahl der Bremsreaktionen ($F(39,3351)=1.283$, $p=.113$; vgl. Abbildung 5.13). Auch bei die-

ser Operationalisierung zeigt sich univariat nur bei Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrenhinweise) ein statistisch bedeutsamer Effekt der Fahrerlaubnisbesitzdauer ($F(13,1117)=2.448, p=.003, \eta^2=.028$), ein linearer Trend ist hier ebenfalls statistisch bedeutsam ($p=.007$), allerdings ebenfalls nicht in der erwarteten Richtung. Bei den beiden anderen Kategorien zeigt sich kein Effekt der Fahrerlaubnisbesitzdauer (Kategorie 2: $F(13,1117)=1.393, p=.155$; Kategorie 4: $F(13,1117)<1, p=.576$).

Wird die Fahrerfahrung mit der *Monatsfahrleistung* operationalisiert, zeigen sich keine bedeutsamen Effekte, auf die Ergebnisdarstellung wird hier verzichtet.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass *Hypothese 4-4* (Zunahme der adäquaten Bremsreaktionen mit zunehmender Expertise) nicht bestätigt werden kann.

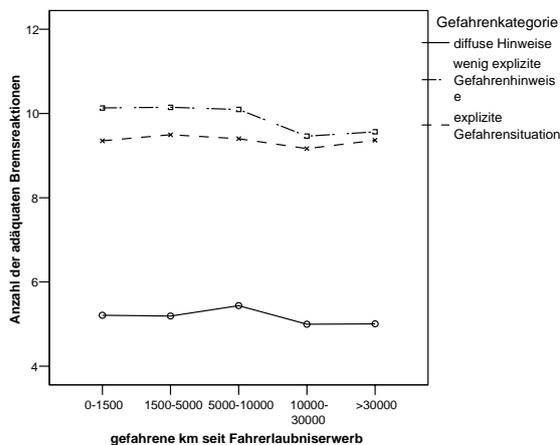


Abbildung 5.12. Anzahl der adäquaten Bremssituationen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrleistung seit Fahrerlaubniswerb.

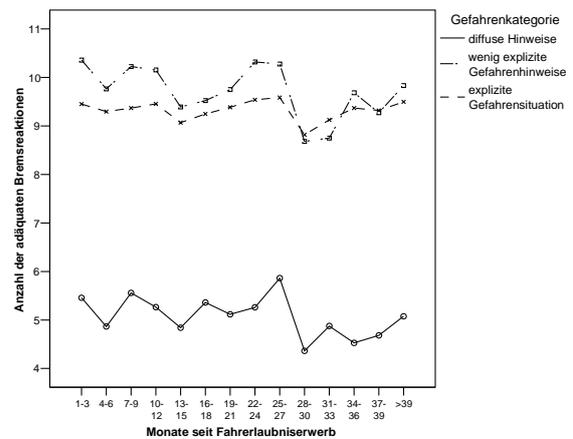


Abbildung 5.13. Anzahl der adäquaten Bremssituationen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerlaubnisbesitzdauer.

Zur Überprüfung von *Hypothese 4-5*, ob Personen mit Unfall länger zur Reaktion benötigen als Personen ohne Unfall, wurde ein einseitiger t-Test für unabhängige Stichproben gerechnet. Es zeigt sich, dass sich die Reaktionszeit lediglich für die Bilder der Kategorie 2 mit den diffusen Gefahrenhinweisen statistisch signifikant für die beiden Personengruppen unterscheidet – Personen mit Unfall reagieren hier hypothesenkonform langsamer (Tabelle 5.27). Auch diese Hypothese kann nur für die zweite Kategorie bestätigt werden.

Tabelle 5.26. Z-standardisierte Reaktionszeiten für Personen mit und ohne Unfälle für die 3 Gefahrenkategorien.

Gefahrenkategorie	Unfall ja	Unfall nein	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	M=.89 SD=.59	M=.80 SD=.51	t=-1.766 df=763	p/2=.034 d=.16
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	M=-.16 SD=.19	M=-.14 SD=.23	t=.722 df=770	p/2=.235
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	M=-.33 SD=.20	M=-.34 SD=.20	t=-.445 df=769	p/2=.328

Für eine kleinere Personengruppe (N=634) liegen Daten von beiden Messzeitpunkten vor. Für sie kann geprüft werden, ob ein intraindividueller Expertiseeffekt vorliegt, was eine Verbesserung der Reaktionszeit aufgrund der zwischen den beiden Messzeitpunkte gemachten Fahrerfahrung zur Folge haben sollte.

Zunächst wurde für alle Personen berechnet, ob ein Unterschied in den Reaktionszeiten zwischen den beiden Messzeitpunkten vorhanden ist – dafür kommt ein einseitiger t-Test für eine Stichprobe in Frage. Wie in Tabelle 5.27 zu sehen, sind nur die Reaktionszeitunterschiede für die Kategorien 3 und 4 (wenig explizite Gefahrenhinweise bzw. explizite Gefahrensituation) statistisch bedeutsam. Dazu ist noch anzumerken, dass bei Kategorie 4 der Unterschied nicht in die erwartete Richtung geht – hier sind die Personen zu MZP 2 langsamer. *Hypothese 4-6* kann somit lediglich für Gefahrenkategorie 3 bestätigt werden.

Tabelle 5.27. Z-standardisierte Reaktionszeiten für die 3 Gefahrenkategorien und 2 Messzeitpunkte.

Gefahrenkategorie	MZP 1	MZP 2	t-Test df	Signifikanz/ Ef- fektgröße
Kategorie 2 (diffuse Gefahrenhinweise)	M=.82 SD=.51	M=.79 SD=.54	t=-1.125 df=614	p/2=.131
Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrensituation)	M=-.15 SD=.22	M=-.19 SD=.23	t=-4.170 df=618	p/2<.001 d=.18
Kategorie 4 (explizite Gefahrensituation)	M=-.33 SD=.21	M=-.31 SD=.23	t=2.345 df=618	p/2=.001 d=.09

Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass Personen, die innerhalb des Zeitraums von sechs Monaten nur wenig gefahren sind, keine Unterschiede in der Reaktionszeit aufweisen und sich dies bei der Betrachtung aller Personen in den Ergebnissen widerspiegelt. Im Folgenden werden Personen mit viel und wenig Fahrerfahrung in diesem Zeitraum getrennt voneinander betrachtet.

Als unabhängige Variable werden die gefahrenen Kilometer zwischen den beiden MZP aus den selbstberichteten Gesamt-Kilometer-Angaben berechnet. Ein mögliches Problem sind hierbei Erinnerungsartefakte (vgl. zu diesem Problem auch Maycock, Lester & Lockwood, 1996), beispielsweise werden von einigen Personen zu MZP 2 weniger Gesamt-km angegeben als zu MZP1, wodurch ein negativer Wert entsteht. Diese Personen werden hier nicht mit einbezogen. Mit Daten von 438 Personen, von denen positive Differenzen bei der Subtraktion der Fahrleistungen MZP 2-MZP 1 vorhanden sind, können die Analysen durchgeführt werden. Um zu prüfen, bei welcher Fahrleistung sich Unterschiede in der Reaktionszeit bzw. in den Bremsreaktionen ergeben, werden je zwei Gruppen von Viel- bzw. Wenigfahrern gebildet. Für die erste Gruppeneinteilung wird der Split bei 5000 km Fahrleistung zwischen den beiden MZP (ungefähr Mediansplit) vorgenommen, für die zweite Teilung werden dieselben Personen bei 10000 km Fahrleistung getrennt. Für die Viel- und Wenigfahrer (weniger oder mehr als 5000 km bzw. weniger oder mehr als 10000 km Fahrleistung zwischen den beiden MZP) werden getrennt voneinander einseitige t-Tests für die Werte zu MZP 1 und MZP 2 gerechnet.

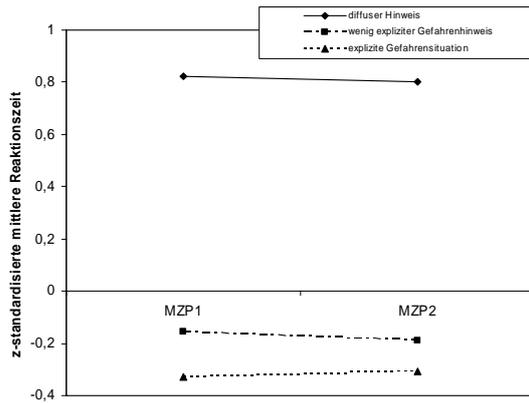


Abbildung 5.14. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 5000 km: N=195).

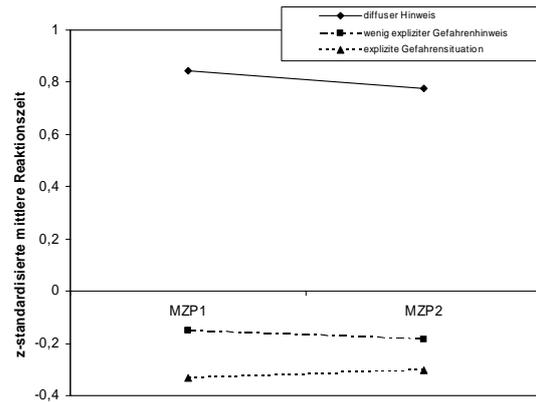


Abbildung 5.15. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 5000 km: N=243).

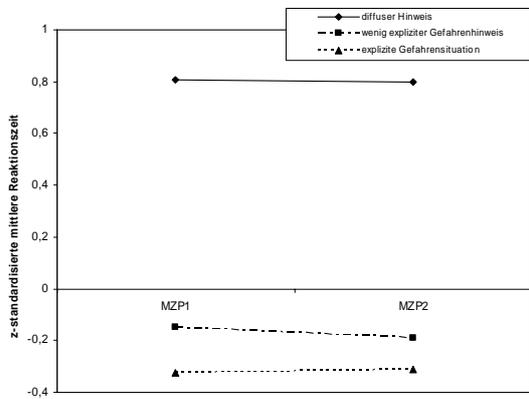


Abbildung 5.16. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 10000 km: N=303).

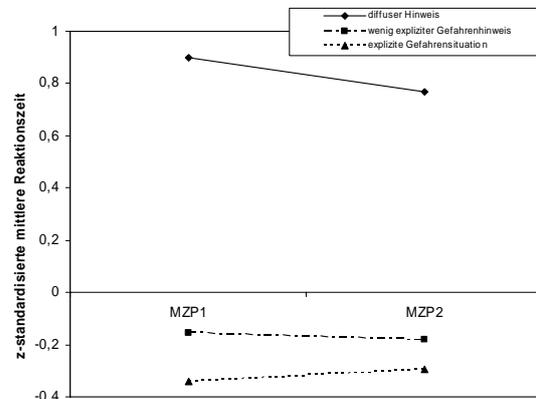


Abbildung 5.17. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 10000 km: N=135).

In Abbildung 5.14 und Abbildung 5.16 ist die graphische Darstellung für die Wenig-Fahrer, in Abbildung 5.15 und Abbildung 5.17 für die Viel-Fahrer zu finden. Zu erkennen ist, dass die Mittelwertsunterschiede zwischen den Reaktionszeiten zu MZP 1 und MZP 2 für die Wenig-Fahrer gering sind (siehe Tabelle 5.28 für die statistischen Kennwerte), lediglich bei Kategorie 3 (wenig explizite Hinweise) sind diese Personen zu MZP 2 statistisch bedeutsam schneller. Die Vielfahrer hingegen sind für die Kategorien 2 (diffuse Hinweise) und 3 (wenig explizite Hinweise) zu MZP 2 statistisch signifikant schneller als zu MZP 1. Für Kategorie 4 (explizite Hinweise) ist der Unterschied ebenfalls statistisch bedeutsam, allerdings sind die Personen entgegen den Erwartungen zu MZP 2 langsamer. Eine befriedigende inhaltliche Erklärung kann für diesen Effekt jedoch nicht gefunden werden.

Tabelle 5.28. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für Viel- bzw. Wenigfahrer zwischen den zwei MZP für die 3 Gefahrenkategorien. Statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau sind hellgrau unterlegt.

Gefahrenkategorie	MZP 1	MZP 2	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Wenig-Fahrer (< 5000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=.79 SD=.48	M=.81 SD=.57	t=.615 df=361	p/2=.270
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=-.15 SD=.21	M=-.19 SD=.23	t=-3.560 df=363	p/2<.001 d=.18
explizite Gefahrensituation	M=-.33 SD=.20	M=-.31 SD=.23	t=1.380 df=363	p/2=.084
Viel-Fahrer (> 5000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=.84 SD=.52	M=.78 SD=.49	t=-2.093 df=236	p/2=.002 d=.12
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=-.15 SD=.24	M=-.19 SD=.22	t=-2.575 df=238	p/2=.006 d=.17
explizite Gefahrensituation	M=-.33 SD=.21	M=-.30 SD=.23	t=1.899 df=238	p/2=.030 d=.14
Wenig-Fahrer (< 10000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=.79 SD=.49	M=.80 SD=.56	t=.643 df=467	p/2=.261
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=-.14 SD=.22	M=-.19 SD=.23	t=-4.193 df=469	p/2<.001 d=.22
explizite Gefahrensituation	M=-.33 SD=.21	M=-.31 SD=.23	t=1.292 df=469	p/2=.099
Viel-Fahrer (> 10000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=.90 SD=.49	M=.77 SD=.48	t=-3.122 df=130	p/2=.001 d=.27
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=-.16 SD=.19	M=-.18 SD=.21	t=-1.292 df=132	p/2=.100
explizite Gefahrensituation	M=-.34 SD=.21	M=-.29 SD=.22	t=2.438 df=132	p/2=.008 d=.23

Im Großen und Ganzen ist es jedoch zutreffend, dass bei Personen, die viel Fahrerfahrung innerhalb der 6 Monate zwischen den beiden MZP sammeln konnten, ein Unterschied in den Reaktionszeiten zu finden ist, bei Personen, die weniger Fahrerfahrung in diesem Zeitraum sammelten, jedoch nur bei einer Kategorie. Ein Erfahrungseffekt kann demnach angenommen werden, *Hypothese 4-7* kann jedoch nur teilweise bestätigt werden.

Weiterhin soll zur Prüfung der *Hypothesen 4-8 und 4-9* die Veränderung der Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen über den Zeitraum von sechs Monaten betrachtet werden. Die Vorgehensweise wird analog zu den Berechnungen der Reaktionszeit-Differenzen gewählt. Für alle Kategorien ist bei allen Personengruppen eine Zunahme der adäquaten Bremsreaktionen von MZP 1 zu MZP 2 zu beobachten, was bedeutet, dass mit zunehmender Fahrerfahrung die Situationen besser eingeschätzt werden können (Abbildung 5.18 bis Abbildung 5.21). Statistisch bedeutsam sind die Unterschiede bis auf eine Ausnahme nur für die Kategorien 3 und 4 (wenig explizite und explizitere Gefahrensituationen, Tabelle 4.29). Weiterhin ist zu beobachten, dass die Effektstärken für die Unterschiede bei den Vielfahrern höher sind als bei Wenig-Fahrern, was weiterhin auf einen Erfahrungszuwachs und dementsprechend bessere Einschätzungen der gezeigten Verkehrssituationen schließen lässt.

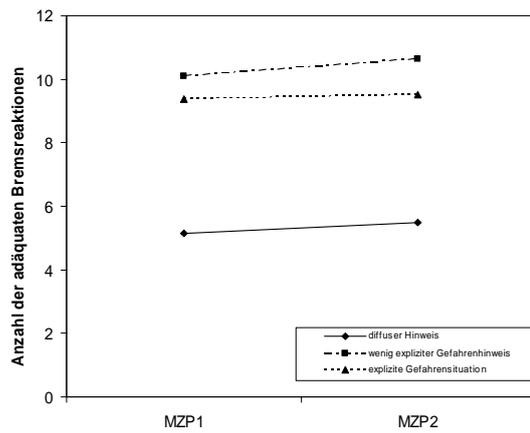


Abbildung 5.18. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 5000 km: N=195).

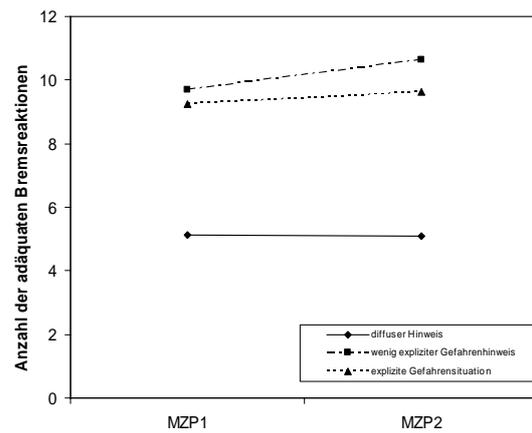


Abbildung 5.19. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 5000 km: N=243).

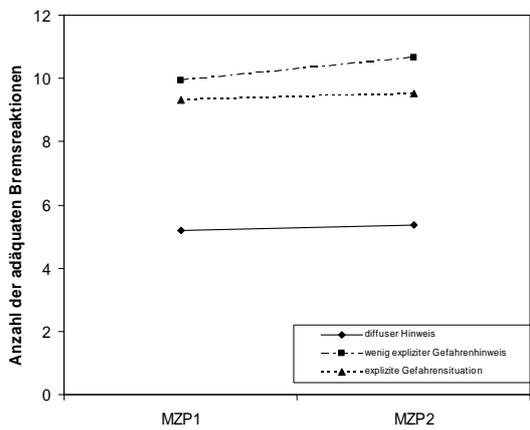


Abbildung 5.20. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 10000 km: N=303).

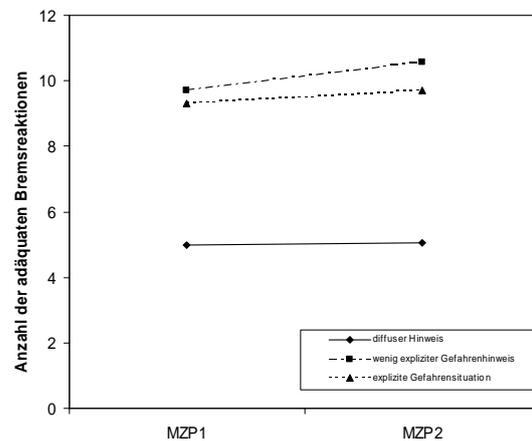


Abbildung 5.21. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 10000 km: N=135).

Tabelle 5.29. Adäquate Bremsreaktionen für Viel- bzw. Wenigfahrer zwischen den zwei MZP für die 3 Gefahrenkategorien. Statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau sind hellgrau unterlegt.

Gefahrenkategorie	MZP 1	MZP 2	t-Test df	Signifikanz/ Effektgröße
Wenig-Fahrer (< 5000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=5.16 SD=2.40	M=5.48 SD=2.62	t=1.668 df=191	p/2=.049 d=.013
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=10.10 SD=2.26	M=10.65 SD=1.98	t=3.831 df=191	p/2<.001 d=.26
explizite Gefahrensituation	M=9.38 SD=1.46	M=9.52 SD=1.33	t=1.423 df=191	p/2=.078
Viel-Fahrer (> 5000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=5.12 SD=2.53	M=5.11 SD=2.51	t=-.040 df=238	p/2=.485
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=9.69 SD=2.53	M=10.63 SD=1.56	t=9.273 df=238	p/2<.001 d=.47
explizite Gefahrensituation	M=9.26 SD=1.76	M=9.64 SD=.76	t=7.845 df=238	p/2<.001 d=.30
Wenig-Fahrer (< 10000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=5.21 SD=2.48	M=5.37 SD=2.60	t=1.080 df=297	p/2=.141
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=9.95 SD=2.41	M=10.66 SD=1.84	t=6.648 df=297	p/2<.001 d=.33
explizite Gefahrensituation	M=9.31 SD=1.68	M=9.53 SD=1.20	t=3.138 df=297	p/2=.001 d=.13
Viel-Fahrer (> 10000 km zwischen MZP1 & MZP 2)				
diffuse Hinweise	M=4.98 SD=2.45	M=5.06 SD=2.48	t=.385 df=132	p/2=.351
wenige explizite Gefahrenhinweise	M=9.69 SD=2.45	M=10.59 SD=1.58	t=6.524 df=132	p/2<.001 d=.45
explizite Gefahrensituation	M=9.31 SD=1.53	M=9.71 SD=.56	t=8.189 df=132	p/2<.001 d=.38

Allerdings ist die intraindividuelle Zunahme der adäquaten Bremsreaktionen mit zunehmender Fahrerfahrung zwar erwartet und erwünscht, jedoch stehen diese Ergebnisse im Widerspruch zu den Querschnittsdaten – hier war eine Abnahme der adäquaten Bremsreaktionen zu beobachten. Dieser Effekt kann hier nicht geklärt werden. Auf eine Aufnahme der Variable „adäquate Bremsreaktion“ in das Vorhersagemodell wird aufgrund der widersprüchlichen Ergebnisse verzichtet.

In das Vorhersagemodell zum Unfallrisiko wird demnach zunächst nur die Reaktionszeit für die Kategorie 2 (diffuse Hinweise) aufgenommen, da hier am zuverlässigsten ein kleiner Expertiseeffekt zu beobachten ist. Auch kann mit dieser Variable zwischen Personen mit bzw. ohne Unfällen unterschieden werden.

5.10 Prüfung des Vorhersagemodells

Wie in Abschnitt 1.1.1.4 bereits erwähnt, spielt das Geschlecht bei der Vorhersage von Unfällen eine große Rolle, da diese Variable viele weitere Faktoren in sich vereinigt (wie z.B. unerwünschte Persönlichkeitseigenschaften, unangepasstes Fahrverhalten, unerwünschte Einstellungen bei Männern), die zum hohen Unfallrisiko beitragen. In den Abschnitten 5.6 und 5.7 konnte auch mit den hier vorliegenden Daten gezeigt werden, dass die Männer der Stichprobe diejenigen unerwünschten Eigenschaften, Einstellungen und Verhaltensweisen aufweisen, die auch mit einem erhöhtem Unfallrisiko in Zusammenhang stehen. Für die Prüfung des Vorhersagemodells werden aus diesem Grund diejenigen Variablen ins Modell aufgenommen, bei denen Geschlechtsunterschiede gefunden werden konnten und die einen Zusammenhang mit dem Unfallrisiko aufweisen. Die Variablen zum Alkoholkonsum werden nicht aufgenommen, da aufgrund der Formulierung im Fragebogen möglicherweise keine einheitlichen Antworten gegeben worden sind (vgl. Abschnitt 5.6). Von den Variablen zur Gefahrenwahrnehmung werden lediglich die Werte der Bild-Kategorie 2 (diffuse Hinweise) in die Modellrechnungen einbezogen, da nur hier ein Erfahrungseffekt sowie ein Zusammenhang mit dem Unfallrisiko gefunden werden konnte (vgl. Abschnitt 5.9).

Um die Interpretation zu erleichtern, werden die Skalenmittelwerte in die im Fragebogen verwendeten Itemkategorien transformiert, die bei dem Verfahren der logistischen Regression als metrische Skalen interpretiert werden können. Auch werden die Expertisevariablen in Kategorien geteilt, um die Interpretation zu erleichtern. Die Persönlichkeitsvariablen verkehrsbezogene Aggressivität und Impulsivität/Sensationsuche werden aufgrund der geringen Zahl der Antworten auf den Extremwerten der vierstufigen Skala in zwei Kategorien geteilt. In Tabelle 5.30 werden die Stufen und Wertebereiche der einzelnen Variablen verdeutlicht.

Tabelle 5.30. Stufen und Wertebereiche der Variablen im Modell.

		Variable	Stufen	Werte
Abhängige Variablen	UNFALL	Unfall	2	0=kein Unfall in den letzten sechs Monaten 1=mindestens ein Unfall in den letzten sechs Monaten
	BU	Beinahe-Unfall	2	0=kein oder ein Beinahe-Unfall in den letzten vier Wochen 1=mindestens zwei Beinahe-Unfälle in den letzten vier Wochen
		KM-MON	Monatsfahrleistung	5
		KM-GES	Gesamtfahrleistung	10
		FE-BESITZ	Fahrerlaubnisbesitzdauer	8
				1=1-3 Monate 2=4-6 Monate 3=7-9 Monate 4=10-12 Monate 5=13-15 Monate 6=16-18 Monate 7=19-21 Monate 8=22-24 Monate
		RT KAT2	Reaktionszeit für die Kategorie 2 (diffuse Hinweise im Test zur Gefahrenwahrnehmung)	5
		AGGR	verkehrsbezogene Aggressivität	2
				1=nicht aggressiv 2=aggressiv
		IMP	Impulsivität/Sensationssuche	2
				1=nicht impulsiv 2=impulsiv
Unabhängige Variablen	PKW-A	Auffällige Pkw-Merkmale	4	1=überhaupt nicht wichtig 2=nicht wichtig 3=wichtig 4=sehr wichtig
	PKW-S	Sicherheitsausstattung im Pkw	4	1=überhaupt nicht wichtig 2=nicht wichtig 3=wichtig 4=sehr wichtig
	FW-RISK	Einschätzung der Fahrweise als riskant und sportlich im Vergleich zu anderen Fahrern	4	1=viel weniger riskant/sportlich 2=weniger riskant/sportlich 3=riskanter/sportlicher 4=viel riskanter/sportlicher
	FW-SICH	Einschätzung der Fahrweise als sicher im Vergleich zu anderen Fahrern	4	1=viel weniger sicher 2=weniger sicher 3=sicherer 4=viel sicherer
	FÄHIG	Einschätzung eigene Fähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern	4	1=viel schlechter 2=schlechter 3=besser 4=viel besser
	VERH	unangepasste Verhaltensweisen	4	1=nie 2=manchmal 3=oft 4=sehr oft

5.10.1 Prüfung des Modells zu Messzeitpunkt 1 (Teilstichprobe 1)

Die Stichprobe wurde in Abschnitt 5.4 beschrieben. Zunächst werden für jede Prädiktorvariable jeweils getrennte Analysen berechnet, anschließend folgt dann eine multiple Analyse mit allen Prädiktorvariablen. Bei den getrennten Analysen kann es zu unterschiedlichen Fallzahlen bei den einzelnen Berechnungen kommen – die einbezogenen Fälle sind in den folgenden Tabellen in einer extra Spalte angegeben. Bei einigen Berechnungen sind nicht genügend Freiheitsgrade für die Berechnung des Chi²-Wertes des Hosmer-Lemeshow-Tests vorhanden – hier wird auf die Berechnung dieses Tests verzichtet.

5.10.1.1 Männer

a) Beinahe-Unfälle

In getrennten Analysen zeigt sich folgendes: *Keinen* Einfluss auf das Risiko, mindestens zwei *Beinahe-Unfälle* zu haben, hat die Reaktionszeit für Gefahrenbilder der Kategorie 2 (diffuse Hinweise), was schon vermutet wurde, da schon der Zusammenhang mit der Fahrerfahrung klein war. *Keinen* Einfluss haben weiterhin die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten sowie die Gesamtfahrleistung (Tabelle 5.31). Als Expertisevariablen zeigen die Fahrleistung im Monat und die Fahrerlaubnisbesitzdauer Einfluss auf die Beinahe-Unfälle: Mit zunehmender Fahrleistung steigt die Wahrscheinlichkeit, mindestens zwei Beinahe-Unfälle zu haben (hier ist der Erfahrungseffekt nicht kontrolliert), mit zunehmender Fahrerlaubnisbesitzdauer sinkt die Wahrscheinlichkeit. Alle anderen signifikanten Effekte gehen in die erwartete Richtung.

Tabelle 5.31. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 1, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	637	1.148	.016	.012	3.305 (.347)
KM-GES	673	1.043	.138	.004	21.366 (.003)
FE-BESITZ	664	.931	.001	.013	11.461 (.075)
RT KAT2	667	.980	.449	.001	12.595 (.127)
AGGR	685	2.305	<.001	.049	--
IMP	685	1.957	<.001	.035	--
PKW-A	685	1.624	<.001	.035	.227 (.634)
PKW-S	685	.788	.029	.010	.369 (.529)
FW-RISK	685	1.638	<.001	.035	1.549 (.461)
FW-SICH	685	.634	.001	.023	.001 (.973)
FÄHIG	685	.957	.752	.000	4.556 (.033)
VERH	685	2.991	<.001	.057	3.679 (.055)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

In einer schrittweisen logistischen Regression wurde im Anschluss errechnet, welche der Variablen noch einen Einfluss auf die abhängige Variable *Beinahe-Unfall* haben, wenn sie in ein gemeinsames Modell aufgenommen werden. In dem Gesamtmodell klären noch die folgenden sechs Variablen Varianz hinsichtlich der Kriteriumsvariablen *Beinahe-Unfall* in den letzten vier Wochen bei den Männern in der Stichprobe auf (vgl. Tabelle 5.32): das unangepasste Verhalten, die Einschätzung der eigenen Fahrweise als sicher, die Fahrerlaubnisbesitzdauer und die Gesamtfahrleistung als Expertisevariablen sowie Impulsivität/Sensationsuche und verkehrsbezogene Aggressivität als Persönlichkeitsvariablen.

Tabelle 5.32. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=664). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

		Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5	Schritt 6
VERH: Exp(B)		3.165	3.113	3.240	3.045	2.472	2.200
FW-SICH: Exp(B)			.593	.606	.608	.608	.619
FE-BESITZ: Exp(B)				.909	.832	.832	.830
KM-GES: Exp(B)					1.148	1.141	1.144
AGGR: Exp(B)						1.603	1.515
IMP: Exp(B)							1.445
Pseudo-R ² (Nagelkerke)		.057	.083	.103	.122	.134	.141
Hosmer-Lemeshow-Test:	Chi ²	1.492	1.497	3.810	4.092	1.131	8.077
(p)		(.222)	(.683)	(.874)	(.894)	(.997)	(.426)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Dabei sinkt die Wahrscheinlichkeit, einen Beinahe-Unfall zu haben, mit zunehmender Fahrerlaubnisbesitzdauer um ca. 17% pro Quartal, sie steigt um das 1.1-fache mit zunehmender Gesamtfahrleistung. Die Wahrscheinlichkeit für einen Beinahe-Unfall sinkt weiterhin um 38% mit zunehmender Einschätzung der Sicherheit der eigenen Fahrweise, was für eine gute Selbsteinschätzung der Probanden spricht. Die Wahrscheinlichkeit, einen Beinahe-Unfall zu haben, steigt mit zunehmendem unangepassten Verhalten um das 2.2-fache, für impulsive bzw. aggressive Personen um das ca. 1.5-fache. In Tabelle 5.32 ist zu erkennen, dass zusätzlich zu der Expertisevariablen Fahrerlaubnisbesitzdauer Persönlichkeits- und Verhaltensaspekte zur Aufklärung des Beinahe-Unfall-Risikos beitragen.

b) Unfälle

Die unabhängigen Variablen, welche die Kriteriumsvariable *Unfall* in den letzten sechs Monaten zu MZP 1 beeinflussen, sind in Tabelle 5.33 zu finden. Einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, einen Unfall zu berichten, hat die Expertisevariable Fahrleistung im Monat: Hier steigt die Wahrscheinlichkeit um das 1.2-fache bei zunehmender Fahrleistung. Weiterhin haben Einfluss die Persönlichkeitsvariablen Impulsivität/Sensationssuche und verkehrsbezogene Aggressivität, die Wichtigkeit von auffälligen Ausstattungsmerkmalen, die Einschätzung der eigenen Fahrweise als risikofreudig/sportlich sowie das unangepasste Verhalten. Bei diesen Variablen steigt die Unfallwahrscheinlichkeit bei Zunahme der genannten Eigenschaften und Einstellungen.

Tabelle 5.33. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV Unfälle zu MZP 1, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	455	1.169	.079	.011	3.890 (.274)
KM-GES	482	1.044	.332	.003	11.697 (.111)
FE-BESITZ	473	.974	.548	.001	7.593 (.269)
RT KAT2	467	1.058	.178	.006	9.699 (.287)
AGGR	483	2.719	<.001	.057	--
IMP	483	1.660	.034	.015	--
PKW-A	483	1.605	.009	.024	.982 (.322)
PKW-S	483	.881	.417	.002	.027 (.870)
FW-RISK	483	2.199	<.001	.059	1.024 (.559)
FW-SICH	483	.769	.188	.006	.193 (.660)
FÄHIG	483	1.093	.688	.001	1.469 (.225)
VERH	483	1.540	.100	.011	3.890 (.274)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

In einem Gesamtmodell werden wieder alle Variablen in eine schrittweise Regression aufgenommen. Varianz hinsichtlich der Unfälle in den letzten sechs Monaten klären davon lediglich die Variablen verkehrsbezogene Aggressivität sowie die Einschätzung der Fahrweise als riskant und sportlich im Gesamtmodell auf: Die Wahrscheinlichkeit, einen Unfall zu haben, steigt in beiden Fällen an. In dieses Modell wurde keine der beiden Expertisevariablen aufgenommen – die Eigenschaften bzw. Einschätzung der Person sind hier im Querschnitt die Variablen mit der größten Varianzaufklärung (Tabelle 5.34).

Tabelle 5.34. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=473). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2
AGGR: Exp(B)	2.720	2.010
FW-RISK: Exp(B)		1.771
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.057	.083
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	.000	1.486 (.829)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

5.10.1.2 Frauen

a) Beinahe-Unfälle

Bei der Einzelanalyse des Einflusses der unabhängigen Variablen auf die *Beinahe-Unfall*-Wahrscheinlichkeit von Frauen spielen die folgenden Variablen *keine* Rolle: als Expertisevariable zeigt hier – anders als bei den Männern der Stichprobe – die Fahrerlaubnisbesitzdauer keinen Effekt auf die Wahrscheinlichkeit für einen Beinahe-Unfall. Hier klärt die monatliche Fahrleistung einen größeren Varianzanteil auf. *Keinen* Effekt zeigt auch die Variable Einschätzung der eigenen Fähigkeiten (Tabelle 5.35). Die ORs für die Variablen, die einen Einfluss auf das Beinahe-Unfall-Risiko von Frauen haben, gehen alle in die erwartete Richtung: Das Muster der Variablen, die Effekte auf das Beinahe-Unfallrisiko zeigen, ist denen der Männer in der Stichprobe ähnlich. Allerdings hat bei den Frauen die Variable Reaktionszeit bei der Kategorie mit den diffusen Gefahrenhinweisen einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, mindestens zwei Beinahe-Unfälle zu haben: Je schnell-

ler die Reaktionszeit, desto geringer wird die Wahrscheinlichkeit für einen Beinahe-Unfall. Diese Senkung ist hypothesenkonform – je schneller eine Gefahr erkannt wird, desto schneller kann reagiert und eine kritische Situation abgewehrt werden.

Tabelle 5.35. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 1, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	427	1.252	.001	.032	4.174 (.243)
KM-GES	473	1.128	<.001	.038	10.696 (.152)
FE-BESITZ	477	.989	.744	.000	2.261 (.894)
RT KAT2	476	.940	.062	.010	4.351 (.824)
AGGR	487	2.409	.002	.028	--
IMP	487	2.191	<.001	.039	--
PKW-A	487	1.175	.231	.004	3.983 (.136)
PKW-S	487	.604	.003	.024	--
FW-RISK	487	1.796	<.001	.047	2.481 (.115)
FW-SICH	487	.799	.186	.005	.490 (.484)
FÄHIG	487	.912	.623	.001	.953 (.329)
VERH	485	4.504	<.001	.048	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Bei einer schrittweisen Analyse der unabhängigen Variablen werden zur Vorhersage der Beinahe-Unfälle drei Variablen in das Modell aufgenommen: Als Expertisevariable die Monatsfahrleistung (Wahrscheinlichkeit für Beinahe-Unfall steigt um ca. 20%), die Wichtigkeit sicherheitsförderlicher Pkw-Ausstattung (die Wahrscheinlichkeit sinkt um ca. 40%) und die Impulsivität (Wahrscheinlichkeit steigt um ca. 70%; Tabelle 5.36).

Tabelle 5.36. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable *Beinahe-Unfall*. Schrittweise logistische Regression, hier nur Frauen (N=414). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
KM-MON: Exp(B)	1.254	1.231	1.222
PKW-S: Exp(B)		.605	.614
IMP: Exp(B)			1.685
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.032	.055	.071
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	4.122 (.249)	13.079 (.109)	5.867 (.662)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

b) *Unfälle*

Anhand der Einzelanalyse der Effekte der unabhängigen Variablen auf die Kriteriumsvariable *Unfall* in den letzten sechs Monaten klärt bei den Frauen in der Stichprobe lediglich die Einschätzung der Fahrweise Varianz auf, alle anderen Variablen zeigen keinen Einfluss auf das Kriterium (vgl. Tabelle 5.37). Demnach wird auch für ein Gesamtmodell für das Kriterium *Unfall* keine Variable in das Modell aufgenommen, dies ist vermutlich auf Kollinearitätseffekte zurückzuführen.

Tabelle 5.37. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV Unfälle zu MZP 1, hier nur Frauen . Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM	279	.953	.653	.001	.706 (.872)
KM-GES	304	1.064	.276	.007	10.390 (.168)
FE-BESITZ	304	.983	.776	.001	18.422 (.002)
RT KAT2	298	1.035	.576	.002	4.034 (.854)
AGGR	307	1.783	.168	.009	--
IMP	307	1.156	.688	.001	--
PKW-A	307	1.114	.655	.001	6.967 (.031)
PKW-S	307	.838	.541	.002	--
FW-RISK	307	1.531	.113	.015	.044 (.834)
FW-SICH	307	.576	.078	.018	8.096 (.004)
FÄHIG	307	.765	.464	.003	1.722 (.189)
VERH	305	1.656	.447	.001	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Zusammenfassend werden in Tabelle 5.38 die Variablen aufgeführt, die bei den Einzelanalysen sowie im Gesamtmodell Varianz hinsichtlich der beiden Kriteriumsvariablen aufklären.

Tabelle 5.38. Übersicht über die Varianz aufklärenden Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen für die Querschnittsanalysen zu MZP1. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab).

Beinahe-Unfall		Unfall	
Männer	Frauen	Männer	Frauen
- Monatsfahrleistung (+)	- Monatsfahrleistung (+)	- Monatsfahrleistung (+)	
- Fahrerlaubnisbesitzdauer (-)	- Gesamtfahrleistung (+) - Reaktionszeit Kat. 2 (-)		
- Aggressivität (+)	- Aggressivität (+)	- Aggressivität (+)	
- Impulsivität/ Sensationssuche (+)	- Impulsivität/ Sensationssuche (+)	- Impulsivität/ Sensationssuche (+)	
- Auffällige Pkw-Merkmale (+)		- Auffällige Pkw-Merkmale (+)	
- Sicherheitsausstattung im Pkw (-)	- Sicherheitsausstattung im Pkw (-)		- Sicherheitsausstattung im Pkw (-)
- Einschätzung der Fahrweise (riskant) (+)	- Einschätzung der Fahrweise (riskant) (+)	- Einschätzung der Fahrweise (riskant) (+)	
- Einschätzung der Fahrweise (sicher) (+)			
- unangepasstes Verhalten (+)	- unangepasstes Verhalten (+)	- unangepasstes Verhalten (+)	

5.10.2 Prüfung des Modells zu Messzeitpunkt 2 (Teilstichprobe 2)

Dieselbe Vorgehensweise wird für die Personengruppe durchgeführt, die an MZP 2 teilgenommen hat.

5.10.2.1 Männer

a) Beinahe-Unfälle

Betrachtet man die Querschnittsdaten von MZP 2, so zeigt sich, dass die Fahrleistung einen Effekt auf die *Beinahe-Unfallwahrscheinlichkeit* hat (das Risiko steigt mit zunehmender Fahrleistung). Weiterhin steigt die Wahrscheinlichkeit für Beinahe-Unfälle bei höheren Werten bei den Persönlichkeitsvariablen verkehrsbezogene Aggressivität und Impulsivität. Die Einschätzung der eigenen Fahrweise hat ebenfalls einen Einfluss auf die Beinahe-Unfallwahrscheinlichkeit: Sie steigt, je risikofreudiger/sportlicher die Personen ihre Fahrweise einschätzen, bzw. sie sinkt, je sicherer die Personen ihre Fahrweise einschätzen. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit, einen Beinahe-Unfall zu berichten, mit zunehmendem unangepasstem Verhalten (Tabelle 5.39).

Tabelle 5.39. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	541	1.264	<.001	.034	4.592 (.205)
KM-GES	541	1.084	.015	.015	16.670 (.020)
FE-BESITZ	409	.998	.952	<.001	16.097 (.024)
RT KAT2	515	.981	.561	.001	15.719 (.047)
AGGR	541	1.840	.003	.025	--
IMP	541	1.685	.007	.019	--
PKW-A	541	1.223	.140	.006	.219 (.640)
PKW-S	541	.959	.747	<.001	3.144 (.076)
FW-RISK	541	1.853	<.001	.047	.093 (.955)
FW-SICH	541	.680	.018	.015	.047 (.829)
FÄHIG	541	.952	.777	<.001	--
VERH	541	3.207	<.001	.058	1.421 (.233)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Bei der Berechnung einer schrittweisen logistischen Regression werden die Variablen unangepasste Verhaltensweisen, die Einschätzung der eigenen Fahrweise als sicher sowie die Monatsfahrleistung in das Modell aufgenommen (Tabelle 5.40).

Tabelle 5.40. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 2) für die Kriteriumsvariable *Beinahe-Unfall*. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=394). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
VERH: Exp(B)	3.468	3.361	3.085
FW-SICH: Exp(B)		.574	.535
KM-MON: Exp(B)			1.230
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.059	.084	.107
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	.464 (.496)	.431 (.934)	6.797 (.450)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

b) Unfälle

Zur Varianzaufklärung von *Unfällen* in den letzten sechs Monaten bei den Männern der Stichprobe tragen bei der Einzelanalyse die Variablen Fahrleistung im Monat, Impulsivität, Wichtigkeit von sicherheitsrelevanten Merkmalen am Pkw sowie die unangepassten Verhaltensweisen bei. Die Wahrscheinlichkeit, einen Unfall zu haben, steigt bei fast allen genannten Variablen mit zunehmender Ausprägung an, umgekehrt ist es bei der Wichtigkeit sicherheitsrelevanter Merkmale: Mit zunehmender Wichtigkeit sinkt die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall (vgl. Tabelle 5.41). Bei der Berechnung einer schrittweisen Regressionsanalyse werden allerdings keine der genannten Variablen ins Modell aufgenommen, was vermutlich auf Kollinearitätseffekte zurückzuführen ist.

Tabelle 5.41. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	541	1.129	.090	.008	3.618 (.360)
KM-GES	541	1.010	.797	.000	13.241 (.006)
FE-BESITZ	409	.990	.782	.000	12.522 (.085)
RT KAT2	515	.974	.472	.002	14.378 (.072)
AGGR	541	1.080	.718	.000	--
IMP	541	1.836	.004	.024	--
PKW-A	541	1.097	.549	.001	.243 (.622)
PKW-S	541	.761	.046	.011	2.406 (.121)
FW-RISK	541	1.227	.135	.006	.632 (.729)
FW-SICH	541	.884	.478	.001	.650 (.420)
FÄHIG	541	1.184	.385	.002	1.015 (.214)
VERH	541	1.698	.012	.017	1.999 (.157)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

5.10.2.2 Frauen

a) Beinahe-Unfälle

Als einzeln aufgenommene unabhängige Variablen klären die Expertisevariablen Fahrleistung (im Monat und Gesamt), die Einschätzung der eigenen Fahrweise, die Wichtigkeit bestimmter Pkw-Ausstattungsmerkmale sowie die unangepassten Verhaltensweisen Varianz hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit für Beinahe-Unfälle bei Frauen auf (Tabelle 5.42).

Tabelle 5.42. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	396	1.201	.016	.020	1.934 (.586)
KM-GES	396	1.091	.026	.017	5.646 (.582)
FE-BESITZ	326	1.022	.554	.001	.563 (.215)
RT KAT2	378	.971	.439	.002	6.671 (.572)
AGGR	396	1.254	.416	.002	--
IMP	396	1.285	.313	.004	--
PKW-A	396	1.522	.010	.023	.360 (.835)
PKW-S	396	.701	.085	.011	--
FW-RISK	396	1.508	.014	.021	.747 (.388)
FW-SICH	396	.700	.071	.011	.181 (.670)
FÄHIG	396	.924	.697	.001	.160 (.689)
VERH	396	6.901	.001	.056	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Bei einer schrittweisen Regression werden das unangepasste Verhalten sowie die Wichtigkeit auffälliger Pkw-Ausstattungsmerkmale aufgenommen. Die Wahrscheinlichkeit für Beinahe-Unfälle bei Frauen nimmt um das über 11-fache zu, je unangepasster ihr Verhalten ist Tabelle 5.43.

Tabelle 5.43. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 2) für die Kriteriumsvariable *Beinahe-Unfall*. Schrittweise logistische Regression, hier nur Frauen (N=319). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2
VERH: Exp(B)	11.972	11.713
PKW-A: Exp(B)		1.581
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.078	.101
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	--	.283 (.868)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Dieser im Vergleich zur Einzelberechnung sehr hohe *Odds-Ratio* könnte möglicherweise auf einen Suppressionseffekt der Suppressorvariable „auffällige Pkw-Ausstattungsmerkmale“ zurückzuführen sein, wodurch bei der Variablen unangepasste Verhaltensweisen irrelevante Varianz unterdrückt und ihre Vorhersagekraft damit erhöht wird. Ein Suppressionseffekt für zwei Prädiktorvariablen liegt dann vor, wenn die Ungleichung von Smith, Ager Jr. und Williams (1992, zitiert nach Bortz, 2005) erfüllt ist:

$$r_{2c} < \frac{r_{1c} \cdot (1 - \sqrt{1 - r_{12}^2})}{r_{12}}$$

Mit x_1 =auffällige Pkw-Ausstattung, x_2 =unangepasstes Verhalten und x_c =Beinahe-Unfall ja/nein ergibt sich:

$$.197 < \frac{.132 \cdot (1 - \sqrt{1 - .079^2})}{.079}, \text{ somit } .197 < .005.$$

Diese Ungleichung ist somit nicht erfüllt, ein Suppressionseffekt scheint hier also nicht vorzuliegen. Auch kann ein Kollinearitätseffekt aufgrund der geringen Korrelation der beiden Prädiktorvariablen ausgeschlossen werden. Korrelationen mit anderen Variablen sind liegen im niedrigen Bereich, so dass keine befriedigende mathematische und inhaltliche Erklärung für diesen Effekt gegeben werden kann.

b) Unfälle

Zur Vorhersage von *Unfällen* bei Frauen zu MZP 2 sind keine der erhobenen Variablen zu MZP 2 geeignet (vgl. Tabelle 5.44). Auf die Berechnung des Gesamtmodells wird aus diesem Grund verzichtet.

Tabelle 5.44. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	396	.896	.295	.005	1.444 (.695)
KM-GES	396	.987	.810	.000	2.426 (.930)
FE-BESITZ	326	.936	.184	.010	6.715 (.348)
RT KAT2	387	.988	.815	.000	9.615 (.293)
AGGR	396	.733	.445	.003	--
IMP	396	1.049	.886	.000	--
PKW-A	396	.888	.587	.001	.035 (.852)
PKW-S	396	1.202	.518	.002	1.392 (.238)
FW-RISK	396	.754	.213	.007	.686 (.709)
FW-SICH	396	.750	.294	.005	.870 (.351)
FÄHIG	396	.809	.454	.003	.777 (.378)
VERH	396	.723	.561	.002	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

In Tabelle 5.45 werden in einer Übersicht die Prädiktoren zusammenfassend dargestellt, die bei der Querschnittsanalyse zum zweiten Messzeitpunkt hinsichtlich der Kriteriumsvariablen zum zweiten Messzeitpunkt Varianz aufklärend sind.

Tabelle 5.45. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen für MZP 2. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab).

Beinahe-Unfall		Unfall	
Männer	Frauen	Männer	Frauen
- Monatsfahrleistung (+)	- Monatsfahrleistung (+)	- Monatsfahrleistung (+)	--
- Gesamtfahrleistung (+)	- Gesamtfahrleistung (+)		
- Aggressivität (+)		- Impulsivität/ Sensationssuche (+)	
- Impulsivität/ Sensationssuche (+)			
- Auffällige Pkw-Ausstattung (+)	- Auffällige Pkw-Ausstattung (+)	- Sicherheitsausstattung am Pkw (-)	
	- Sicherheitsausstattung am Pkw (-)	- Sicherheitsausstattung am Pkw (-)	
	- Einschätzung der Fahrweise (riskant) (+)		
- Einschätzung der Fahrweise (sicher) (-)	- Einschätzung der Fahrweise (sicher) (-)		
- Unangepasstes Verhalten (+)	- Unangepasstes Verhalten (+)	- Unangepasstes Verhalten (+)	

5.10.3 Prüfung des Modells im Längsschnitt (Teilstichprobe 3)

Mit den Daten der Personengruppe, die zu beiden Messzeitpunkten an der Befragung teilgenommen hat, kann überprüft werden, ob Variablen, die zum ersten MZP erhoben wurden, einen tatsächlichen Vorhersagecharakter für das zukünftige Risiko haben, in einen Unfall oder Beinahe-Unfall verwickelt zu werden. In einem Querschnittsmodell tritt das Problem auf, dass nicht genau zwischen Prädiktor- und Kriteriumsvariablen unterschieden werden kann. Möglicherweise dienen erlebte Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle als Ursachefaktoren für die Beschreibung der eigenen Person und Einschätzung und nicht umgekehrt: Hatte jemand bereits einen oder mehrere Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle, so ist die subjektive Einschätzung der eigenen Person zu diesem Messzeitpunkt dadurch möglicherweise verzerrt oder zumindest beeinflusst. Dieses Problem wird durch die Prüfung eines Längsschnittmodells, in dem die Prädiktor- und Kriteriumsvariablen zeitlich voneinander getrennt sind, zumindest teilweise behoben.

In den folgenden Modellen wird untersucht, ob es möglich ist, mit den zu MZP 1 erhobenen Prädiktoren vorherzusagen, ob in den darauf folgenden sechs Monaten ein Unfall bzw. in den letzten vier Wochen vor MZP 2 ein Beinahe-Unfall auftritt. Dies ist insofern möglich, da ca. 15-20% der Personen zu MZP 2 angeben, in den letzten sechs Monaten in einen Unfall verwickelt gewesen zu sein, bei den Beinahe-Unfällen sind es über 50%, die mindestens 2 Beinahe-Unfälle in den letzten vier Wochen berichten.

Hier werden als zusätzliche Prädiktoren die Unfälle und Beinahe-Unfälle von MZP 1 mit in die Berechnungen einbezogen, um zu prüfen, ob schon berichtete Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle die Wahrscheinlichkeit für einen weiteren Unfall bzw. Beinahe-Unfall verändern.

5.10.3.1 Männer

a) Beinahe-Unfälle

In Tabelle 5.46 sind die Kennwerte für die Prädiktorvariablen des Beinahe-Unfallrisikos zu MZP 2 angegeben – das Muster ist vergleichbar mit den Werten der Querschnittsanalysen. Auch hier hat die Reaktionszeit einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, in Zukunft einen Beinahe-Unfall zu erleben: Personen, die schneller reagieren, haben ein um ca. 10% geringeres Risiko für einen Beinahe-Unfall. Personen, die bereits zu MZP 1 mindestens zwei Beinahe-Unfälle berichten, haben eine 2.8 mal höhere Wahrscheinlichkeit, in Zukunft neue Beinahe-Unfälle zu berichten, als Personen, die keinen oder nur einen Beinahe-Unfall hatten. Alle statistisch signifikanten Effekte gehen auch hier in die erwartete Richtung.

Tabelle 5.46. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV Beinahe-Unfälle zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	311	1.020	.825	<.001	1.594 (.661)
KM-GES	338	.966	.446	.002	13.925 (.053)
FE-BESITZ	328	.901	.021	.023	7.099 (.312)
RT KAT2	339	.929	.082	.013	9.383 (.311)
AGGR	345	1.355	.078	.013	--
IMP	345	1.922	.010	.028	--
PKW-A	345	1.317	.110	.011	.318 (.573)
PKW-S	345	1.005	.973	<.001	.241 (.623)
FW-RISK	345	1.356	.094	.012	3.174 (.205)
FW-SICH	345	.619	.020	.023	1.256 (.262)
FÄHIG	345	.623	.039	.018	.236 (.627)
VERH	345	2.134	.022	.024	.104 (.747)
BU (MZP1)	345	2.832	<.001	.075	--
UNFALL (MZP1)	255	1.075	.846	<.001	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

In ein Gesamtmodell werden somit auch die Beinahe-Unfälle zu MZP 1 mit aufgenommen, weiterhin die Reaktionszeit und die Einschätzung der eigenen Fahrweise als sicher (Tabelle 5.47).

Tabelle 5.47. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=219). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
BU: Exp(B)	2.786	2.792	2.694
RT-KAT2: Exp(B)		.885	.876
FW-SICH: Exp(B)			.561
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.070	.100	.128
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	--	8.212 (.413)	4.103 (.848)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Werden die Unfälle und Beinahe-Unfälle von MZP 1 aus der Analyse entfernt, so zeigen sich als geeignete Prädiktorvariablen für die Beinahe-Unfälle zu MZP 2 Impulsivität/Sensationssuche sowie die Fahrerlaubnisbesitzdauer: Das zukünftige Beinahe-Unfallrisiko nimmt um das ca. 3-fache mit zunehmender Impulsivität

zu, die Wahrscheinlichkeit geht mit zunehmender Fahrerlaubnisbesitzdauer um ca. 15% zurück (Tabelle 5.48).

Tabelle 5.48. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall (ohne Prädiktoren Unfall und Beinahe-Unfall von MZP1). Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=292). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2
IMP: Exp(B)	3.029	3.031
FE-BESITZ: Exp(B)		.857
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.051	.088
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	--	1.871 (.985)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

b) Unfälle

Einen prädiktiven Einfluss auf die *Unfälle* zu MZP 2 bei den männlichen Probanden haben folgende Variablen: Die Reaktionszeit aus dem Test zur Gefahrenwahrnehmung (d.h. auch die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall sinkt mit schnellerer Reaktionszeit), die Persönlichkeitseigenschaften verkehrsbezogene Aggressivität und Impulsivität (d.h. höhere Werte erhöhen die Unfallwahrscheinlichkeit) und die Tatsache, dass Personen zu MZP 1 bereits einen Unfall berichteten (dies erhöht die Chance auf einen weiteren Unfall um das ca. 3-fache; Tabelle 5.49).

Tabelle 5.49. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV Unfälle zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Prädiktorvariablen (MZP1)	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	311	1.058	.560	.002	10.124 (.018)
KM-GES	338	.991	.853	.000	6.223 (.514)
FE-BESITZ	328	.973	.578	.001	3.862 (.695)
RT KAT2	339	.903	.026	.023	6.746 (.564)
AGGR	345	1.574	.083	.013	--
IMP	345	1.592	.073	.014	--
PKW-A	345	1.100	.614	.001	.027 (.870)
PKW-S	345	.790	.179	.008	.096 (.757)
FW-RISK	345	1.222	.305	.005	1.819 (.403)
FW-SICH	345	.821	.355	.004	.033 (.855)
FÄHIG	345	.865	.553	.002	.417 (.519)
VERH	345	.728	.335	.004	--
BU	345	1.138	.620	.001	--
UNFALL	255	3.143	.001	.058	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

In ein Gesamtmodell werden die Variablen Unfall zu MZP 1 sowie das unangepasste Verhalten aufgenommen (Tabelle 5.50). Überraschend ist die Tatsache, dass das unangepasste Verhalten einen entgegengesetzten Einfluss auf die Unfallwahrscheinlichkeit hat: Für Personen, die zu MZP 1 unangepasstes Verhalten angeben, ist die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall zu MZP 2 um ca. 75% geringer als für Personen, die angepasstes Verhalten angeben, was nachfolgend noch diskutiert wird.

Tabelle 5.50. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=230). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2
UNFALL: Exp(B)	2.870	3.276
VERH: Exp(B)		.255
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.051	.100
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	.000 (--)	1.677 (.432)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Werden hier die Variablen Unfall bzw. Beinahe-Unfall zu MZP 1 als Prädiktoren im Gesamtmodell entfernt, so bleibt nur die Variable Impulsivität übrig (Exp(B)=1.774, p=.073, Pseudo-R² (Nagelkerke)=.022, ein Chi²-Test (Hosmer-Lemeshow) kann aufgrund der zu geringen Anzahl an Freiheitsgraden nicht berechnet werden). Die Variable Impulsivität scheint in dieser Analyse eine Suppressorvariable zu sein, worauf in Abschnitt 5.10.2.2 schon hingewiesen wurde. Zur Überprüfung dieser Annahme wird die in diesem Kapitel eingeführte Gleichung auch hier getestet. Mit x_1 =Impulsivität, x_2 =unangepasstes Verhalten und x_c =Unfall ja/nein ergibt sich:

$$-.052 < \frac{.097 \cdot (1 - \sqrt{1 - .311^2})}{.311}, \text{ somit } -.052 < .028.$$

Das bedeutet, dass in diesem Fall tatsächlich ein Suppressionseffekt vorzuliegen scheint, der den negativen Einfluss der unangepassten Verhaltensweisen auf das zukünftige Unfallrisiko statistisch erklären kann. Inhaltlich würde dies bedeuten, dass lediglich die Variable Impulsivität zukünftiges Unfallrisiko voraussagen kann. Allerdings ist der korrelative Zusammenhang der Variablen unangepasstes Verhalten (zu MZP 1) bzw. Impulsivität (zu MZP 1) mit den Unfällen zu MZP 2 in beiden Fällen gering, so dass hier nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, welche Variable tatsächlich die Suppressorvariable ist und die irrelevante Varianz der anderen Variablen erhöht und welche Variable tatsächlich Prädiktionskraft auf das zukünftige Unfallrisiko bei Männern hat.

5.10.3.2 Frauen

a) Beinahe-Unfälle

Bei den Frauen in der Stichprobe haben folgende Variablen Einfluss auf das *Beinahe-Unfallrisiko* zu MZP 2: Die Gesamtfahrleistung (hier steigt die Wahrscheinlichkeit mit höherer km-Zahl), die verkehrsbezogene Aggressivität (die Wahrscheinlichkeit nimmt um das 3.4-fache zu), die Wichtigkeit von sicherheitsrelevanten Ausstattungsmerkmalen am Pkw (die Wahrscheinlichkeit sinkt um 45%), das unangepasste Verhalten (die Wahrscheinlichkeit steigt um das 3.8-fache) sowie die Beinahe-Unfälle zu MZP 1 (die Wahrscheinlichkeit für einen Beinahe-Unfall zu MZP 2 steigt um das 6.3-fache, wenn zu MZP 1 bereits mindestens zwei Beinahe-Unfälle berichtet wurden; vgl. Tabelle 5.51).

Tabelle 5.51. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	254	1.108	.284	.006	4.595 (.204)
KM-GES	279	1.121	.011	.032	6.609 (.471)
FE-BESITZ	278	1.041	.370	.004	8.722 (.190)
RT KAT2	284	1.002	.960	<.001	6.545 (.586)
AGGR	288	3.367	.016	.034	--
IMP	288	1.256	.432	.003	--
PKW-A	288	1.118	.551	.002	3.775 (.151)
PKW-S	288	.556	.019	.027	--
FW-RISK	288	1.277	.244	.007	.259 (.611)
FW-SICH	288	.859	.534	.002	1.761 (.184)
FÄHIG	288	.792	.369	.004	.012 (.912)
VERH	288	3.831	.013	.032	--
BU	288	6.328	<.001	.211	--
UNFALL	198	1.544	.352	.006	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Bei der Berechnung der schrittweisen Regression hat nur die Variable *Beinahe-Unfälle* zu MZP 1 einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit für *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2 (Exp(B)=8.037, $p < .001$, Pseudo-R²(Nagelkerke)=.251, ein Chi²-Test(Hosmer-Lemeshow) kann aufgrund fehlender Freiheitsgrade nicht berechnet werden). Dieser im Vergleich zur Einzelanalyse höhere *Odds Ratio* ist vermutlich auf Kollinearitätseffekte zurückzuführen.

Lässt man bei einer schrittweisen Analyse die *Unfälle* und *Beinahe-Unfälle* zu MZP 1 heraus, so wird keine weitere Variable in das Modell aufgenommen.

b) Unfälle

Die *Unfallwahrscheinlichkeit* zu MZP 2 für Frauen sagen bei der Einzelanalyse vier Prädiktorvariablen vorher: Dies ist zum einen die Gesamtfahrleistung (die *Unfallwahrscheinlichkeit* nimmt ab), die Reaktionszeit bei den diffusen Gefahrensituationen (die *Wahrscheinlichkeit* nimmt mit schnellerer Reaktionszeit ab) sowie die *Beinahe-Unfälle* und *Unfälle*, die zu MZP 1 berichtet wurden. Persönlichkeitsaspekte oder die Einschätzung der Fahrweise haben hier keinen Einfluss (vgl. Tabelle 5.52).

Tabelle 5.52. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV Unfälle zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.

Variable	N	Exp(B)	p	Pseudo-R ² (Nagelkerke)	Hosmer-Lemeshow Chi ² (p)
KM-MON	254	.748	.035	.033	2.646 (.449)
KM-GES	279	.909	.117	.016	8.370 (.398)
FE-BESITZ	278	.912	.142	.014	7.012 (.320)
RT KAT2	284	.903	.097	.017	12.753 (.121)
AGGR	288	1.075	.889	.000	.000 (--)
IMP	288	1.045	.907	.000	.000 (--)
PKW-A	288	.843	.496	.003	.088 (.767)
PKW-S	288	1.615	.171	.012	.595 (.440)
FW-RISK	288	1.347	.280	.007	.671 (.413)
FW-SICH	288	.768	.429	.004	4.021 (.045)
FÄHIG	288	1.089	.806	.000	3.950 (.047)
VERH	288	.556	.332	.005	--
BU	288	2.103	.027	.030	--
UNFALL	198	3.571	.007	.058	--

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Bei einer schrittweisen logistischen Regression bleibt nur noch die Variable Unfall zu MZP 1 im Modell: Berichten Frauen zu MZP 1 mindestens einen Unfall, so erhöht das die Wahrscheinlichkeit für einen weiteren Unfall in den nächsten sechs Monaten um das 4.3-fache (Exp(B)=4.250, p=.003, Pseudo-R²(Nagelkerke)=.077, ein Chi²-Test(Hosmer-Lemeshow) kann aufgrund fehlender Freiheitsgrade nicht berechnet werden).

Lässt man die Unfälle und Beinahe-Unfälle zu MZP 1 als Prädiktoren heraus, so sagen die Reaktionszeit aus dem Gefahrenwahrnehmungstest sowie die Fahrleistung im Monat die Unfälle zu MZP 2 bei den Frauen der Stichprobe vorher (vgl. Tabelle 5.53).

Tabelle 5.53. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable Unfall. Schrittweise logistische Regression ohne Unfall und Beinahe-Unfall zu MZP 1, hier nur Frauen (N=250). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.

	Schritt 1	Schritt 2
RT-KAT2: Exp(B)	.854	.840
KM-MON: Exp(B)		.721
Pseudo-R ² (Nagelkerke)	.040	.080
Hosmer-Lemeshow-Test: Chi ² (p)	12.345 (.136)	12.005 (.151)

Bemerkung: Die Erläuterungen der Variablenabkürzungen finden sich in Tabelle 5.30, S. 116.

Eine Zusammenfassung der Prädiktoren, die geeignet sind, zukünftige Unfälle und Beinahe-Unfälle vorherzusagen zu können, sind in Tabelle 5.54 aufgelistet. Eine zusammenfassende Diskussion der Ergebnisse findet sich in Kapitel 6.1.

Tabelle 5.54. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren von MZP 1 auf die Kriteriumsvariablen für MZP 2. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab).

Beinahe-Unfall		Unfall	
Männer	Frauen	Männer	Frauen
- Fahrerlaubnisbesitzdauer (-)	- Gesamtfahrleistung (+)		- Monatsfahrleistung (+)
- Reaktionszeit Kat.2 (-)		- Reaktionszeit Kat. 2 (-)	- Reaktionszeit Kat.2 (-)
- Aggressivität (+)	- Aggressivität (+)	- Aggressivität (+)	
- Impulsivität/ Sensationssuche (+)		- Impulsivität (+)	
	- Sicherheitsaustattung am Pkw (-)		
- Einschätzung der Fahrweise (riskant) (+)			
- Einschätzung der Fahrweise (sicher) (-)			
- Einschätzung der Fahrfähigkeit (-)	- Unangepasstes Verhalten (+)	- Unangepasstes Verhalten (-)	
- Unangepasstes Verhalten (+)	-		
- Beinahe-Unfälle (+)	- Beinahe-Unfälle (+)		- Beinahe-Unfälle (+)
		- Unfälle (+)	- Unfälle (+)

6 Diskussion

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein im Rahmen des BAST-Projektes "Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe" entwickeltes Prädiktionsmodell für das Unfallrisiko junger Fahrer mit einer erweiterten Stichprobe zu überprüfen und dabei den Einfluss der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung in einem Bedingungsgefüge relevanter Variablen besonders herauszustellen. Das Prädiktionsmodell soll einerseits der Beschreibung der Zusammenhänge dienen, andererseits soll es auch geeignet sein, zukünftige Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle a-priori vorauszusagen.

In einer vergleichsweise groß angelegten Datenerhebung wurden insgesamt 2086 Berufsschüler und Gymnasiasten an zwei Messzeitpunkten im Abstand von sechs Monaten befragt und getestet. Als Erhebungsinstrumente wurden im Rahmen des genannten BAST-Projektes ein Fragebogen sowie ein Test zur Erfassung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung entwickelt und in mehreren Vorstudien validiert (vgl. Kapitel 4).

Die Datenanalyse in der Hauptstudie erfolgte in mehreren Schritten. Zunächst wurde in den ersten beiden Schritten geprüft, ob mit dem vorliegenden Datensatz die bekannten Geschlechtsunterschiede hinsichtlich Persönlichkeitseigenschaften, Einstellungen und Verhaltensweisen sowie der Unfallverwicklung gefunden werden können. Weiterhin wurden Unterschiede bei den genannten Variablen auch für Personen mit bzw. ohne Unfälle überprüft, um die aus der Literatur bekannte Befundlage (Kapitel 1) bestätigen zu können (Kapitel 5.6 und 5.7).

In einem dritten Analyseschritt wurde in Anlehnung an die Berechnungen von Schade (2001) überprüft, ob in dem vorliegenden Datensatz ein Zusammenhang zwischen Fahrerfahrung und Unfallrisiko in dem Sinne besteht, dass mit zunehmender Erfahrung das Unfallrisiko in Form einer Lernkurve stetig abnimmt (Kapitel 5.8).

Der Test zur Erfassung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung wurde in einem vierten Schritt zunächst unabhängig ausgewertet. Es wurde analysiert, ob sich diese Fähigkeit (operationalisiert als Reaktionsgeschwindigkeit, mit der auf Gefahrenhinweise reagiert wird), abhängig von der Fahrerfahrung verbessert und ob ein Zusammenhang zwischen der Gefahrenwahrnehmungsfähigkeit und dem Unfallrisiko besteht (Kapitel 5.9).

Der fünfte Analyseschritt bezog sich auf die Prüfung des Prädiktionsmodells (Kapitel 5.10). In dieses Modell wurden diejenigen Variablen aufgenommen, bei denen in den vorangegangenen Analysen Geschlechtsunterschiede sowie Unterschiede in der Unfallverwicklung gezeigt werden konnten. Dabei wurde zunächst geprüft, welche Variablen in einer Einzelanalyse Varianz hinsichtlich der selbst berichteten Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle aufklären können. Anschließend wurde in einem schrittweisen Verfahren analysiert, welche Faktoren in einem Gesamtmodell Varianz aufklären können. Die Analysen wurden zunächst für die Querschnittsdaten der beiden Messzeitpunkte und im Anschluss für die Längsschnittsdaten jeweils für Frauen und Männer getrennt überprüft.

In diesem Kapitel 6 werden zunächst die Ergebnisse für die einzelnen Analyseschritte zusammenfassend diskutiert (Kapitel 6.1). Daran anschließend soll die Eignung eines Instruments zur Gefahrenwahrnehmung

mit statischen Bildern zur Erfassung von Expertise diskutiert werden (Kapitel 6.2). Des Weiteren wird ein Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf gegeben, und Empfehlungen für die Fahrausbildung werden formuliert (Kapitel 6.3).

6.1 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse der Hauptstudie

Ergebnisse zum Geschlechtsunterschied

In Kapitel 5.6 wurde zunächst geprüft, ob sich Männer und Frauen hinsichtlich der erfassten Variablen unterscheiden. Geschlechtsunterschiede konnten in der erwarteten Richtung bei nahezu allen Variablen gefunden werden, die zur Vorhersage des Unfallrisikos eingesetzt werden sollten. So zeigen Männer höhere Werte bei den problematischen verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche und Aggressivität, bei der Einschätzung der eigenen Fahrweise als riskant, sportlich und sicher, bei der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern, bei der Wichtigkeit auffälliger Autoausstattung sowie bei unangepasstem Verhalten im Verkehr. Die Wichtigkeit von Sicherheitsausstattung im Auto bewerteten Frauen höher, auch dies ist hypothesenkonform. Zu bemerken ist, dass Frauen ihre Fahrfähigkeit im Vergleich zu anderen Fahrern ebenfalls als besser einschätzen, jedoch nicht auf dem hohen Niveau der Männer. Diese Ergebnisse bestätigen die allgemeine Befundlage, auf die in Kapitel 1.1.1 eingegangen wurde. Nicht bestätigen lies sich die Annahme, dass Männer häufiger aus Freizeit- denn aus Transportgründen Auto fahren. Die Variablen zum Alkoholkonsum waren insofern problematisch, dass zu MZP 1 durch die Formulierung der Frage nicht eindeutig klar war, ob nach allgemeinem Alkoholkonsum oder nach Alkoholkonsum vor dem Fahren gefragt wird. Die Frage wurde zu MZP 2 entsprechend eindeutiger formuliert, jedoch wurde sie aufgrund der nicht eindeutigen Interpretierbarkeit der Antworten nicht in das Vorhersagemodell aufgenommen.

Ergebnisse zum Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall

Anschließend wurde geprüft, ob die eingesetzten Variablen auch zwischen Personen unterscheiden können, die bereits mindestens einen Unfall berichten oder nicht (vgl. Kapitel 5.7). Bei dem größten Teil der Variablen war das der Fall: Es zeigten sich bei Personen mit Unfall höhere Werte bei den verkehrsbezogenen Persönlichkeitseigenschaften Impulsivität/Sensationssuche und Aggressivität, der Einschätzung der Fahrweise als riskant und sportlich, der Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten, der Wichtigkeit auffälliger Fahrzeugausstattung sowie beim unangepassten Verhalten. Niedrigere Werte zeigten sich bei der Wichtigkeit von Sicherheitsausstattung im Auto: Personen mit Unfall war die Sicherheitsausstattung nicht so wichtig. Nicht unterscheiden konnte die Variable der Einschätzung der eigenen Fahrweise als sicher: Hier schätzen sich Personen mit bzw. ohne Unfall als gleichwertig ein. Auch bei den Analysen zum Unterschied zwischen Personen mit bzw. ohne Unfall konnte der erwartete Unterschied in Hinblick auf den Grund zum Autofahren nicht bestätigt werden: Es gibt keine statistische Absicherung für die Annahme, dass Personen mit Unfall eher aus Freizeit- denn aus Transportgründen fahren.

Aspekt der Fahrerfahrung

Im vorliegenden Datensatz konnte weiterhin die Bestätigung der Lernkurve von Schade (2001) gefunden werden: Es zeigte sich, dass mit zunehmender Fahrerfahrung (operationalisiert als Fahrerlaubnisbesitzdauer) das an der Exposition (Fahrleistung im letzten Monat) relativierte Unfall- und Beinahe-Unfallrisiko sinkt (Kapitel 5.8). Dabei war die Senkung des Unfallrisikos nicht so deutlich wie die Senkung des Beinahe-Unfallrisikos und weiterhin mit einigen Ausreißern gekennzeichnet, dies ist jedoch wahrscheinlich durch die geringere Fallzahl der Unfälle begründet. Zunächst verwundern auch die höheren Werte der Frauen beim Beinahe-Unfallrisiko. Dies scheint jedoch ein Problem der Relativierung zu sein, was unter anderem auch Keskinen (1996) und Williams (2003) bemerken. Auf methodische Probleme bei der Operationalisierung der Fahrerfahrung und der Relativierung der Unfälle wurde auch in der vorliegenden Arbeit hingewiesen (Abschnitt 1.1.2.2). Bei der Prüfung, ob Expertise-Effekte für eine Absenkung des Unfallrisikos verantwortlich sind, erscheint eine Relativierung der Unfälle an der Fahrleistung, die den gesamten Zeitraum der Fahrerkarriere betrifft, inhaltlich problematisch zu sein, da durch diese Relativierung eine Konfundierung mit Erfahrungsaspekten bereits in der Variable Unfallrate zu erwarten ist. Dieses Problem kann umgangen werden, wenn als Relativierungsvariable eine reine Expositionsvariable herangezogen wird, wie z.B. die Fahrleistung im Monat, die auch in der vorliegenden Arbeit verwendet wurde.

Ergebnisse zum Gefahrenwahrnehmungstest

Zur Erfassung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung als expertise-nahe Variable wurde ein verhaltensnaher Test entwickelt und eingesetzt. Auf fotografische Bilder von realen Verkehrssituationen sollten die Probanden eine Reaktion zeigen, wenn sie in der Situation ihre Fahrgeschwindigkeit reduzieren würden. Die Bilder waren in drei Kategorien mit zunehmender Deutlichkeit der Gefahrenhinweise geordnet. Bei einer Kategorie (Bilder mit diffusen Gefahrenhinweisen) konnten Erfahrungseffekte gefunden werden (vgl. Kapitel 5.9). Personen mit einer größeren Fahrerfahrung reagierten auf die gezeigten Bilder schneller. Allerdings war der Effekt sehr klein und konnte bei den Querschnittsanalysen nur bei dem Expertisekriterium Gesamtfahrleistung und der Expositionsvariable Fahrleistung im Monat gefunden werden. Der Effekt war jedoch nicht zu beobachten, wenn als Expertisevariable die Fahrerlaubnisbesitzdauer verwendet wurde. Intraindividuelle Unterschiede über den Zeitraum von sechs Monaten zwischen den beiden MZP konnten nur für diejenigen Personen gefunden werden, die in diesem Zeitraum viel gefahren sind, also mehr Fahrerfahrung erworben hatten. Für Personen, die in dieser Zeit weniger als 5000 km gefahren sind, lässt sich kein Unterschied in den Reaktionszeiten feststellen. Es kann festgehalten werden, dass die Reaktionszeiten im hier entwickelten Gefahrenwahrnehmungstest für die Bilder-Kategorie mit den diffusen Gefahrenhinweisen von der Expertise abhängig sind, jedoch mit zwei Einschränkungen: Als Expertisekriterium ist für den vorliegenden Test lediglich die Fahrleistung geeignet, weiterhin lassen sich intraindividuelle Unterschiede über einen Zeitraum von sechs Monaten nur finden, wenn in der Zwischenzeit mindestens 5000 km gefahren wurden. Dieses Ergebnis spricht jedoch dafür, dass die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung durch das bloße Fahren und die damit verbundene Übung verbessert werden kann.

Weiterhin konnte gezeigt werden, dass die Kategorie mit den diffusen Hinweisen geeignet ist, um zwischen Personen mit bzw. ohne Unfällen zu unterscheiden: Personen mit Unfällen reagierten langsamer auf die ge-

zeigten Situationen. Dieser Befund bestätigt Ergebnisse aus anderen Studien, die ebenfalls einen Zusammenhang der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung und dem Unfallrisiko zeigen konnten.

Für die adäquaten Bremsreaktionen (es wird gebremst, wenn dies gefordert ist), liegen für die Querschnitts- und Längsschnittberechnungen widersprüchliche Ergebnisse vor. In den Querschnittsanalysen reagieren die Experten weniger adäquat auf die gezeigten Situationen: Sie bremsen weniger häufiger als Novizen, obwohl es gefordert wäre. In den Längsschnittanalysen reagieren die Personen, die zwischen den beiden Messzeitpunkten mehr Fahrleistung aufweisen, hypothesenkonform adäquater als Personen mit geringerer Fahrleistung zwischen den beiden Messungen. Möglicherweise ist dies ein Problem der Definition der abhängigen Variable. Es wurde von der Arbeitsgruppe festgelegt, in welchen Situationen gebremst werden sollte, um eine mögliche Gefahr zu umgehen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass Experten in den von uns definierten Bremssituationen eine Geschwindigkeitsreduktion nicht als notwendig ansehen (z.B. da sie durch eine andere Reaktion als Bremsen die Gefahr umgehen würden). Ein Indiz dafür scheint zu sein, dass in der Kategorie mit den diffusen Gefahrenhinweisen auf wenige Bilder reagiert wurde (in den Vorstudien sogar unter dem Rate-Niveau). Hier wären weitere Analysen notwendig, inwieweit dieses Problem tatsächlich auf das vorhandene Bildmaterial zutrifft und zur Erklärung dieser widersprüchlichen Ergebnisse herangezogen werden kann.

Mit dem entwickelten Reaktionstest und den daraus gewonnenen Reaktionszeitdaten zur Erfassung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung können damit Befunde aus der Literatur bestätigt werden, dies jedoch eingeschränkt für nur eine Kategorie von Bildern und abhängig von der Operationalisierung der Fahrerfahrung (zum Zusammenhang von Expertise und Gefahrenwahrnehmung vgl. z.B. McKenna & Crick, 1991, 1994; Summala & Näätänen, 1988; zum Zusammenhang von Unfallrisiko und Gefahrenwahrnehmung siehe z.B. Pelz & Krupat, 1974; Quimby & Watts, 1981; zur Trainierbarkeit von Gefahrenwahrnehmung vgl. z.B. Hull & Christie, 1993; McKenna & Crick, 1991; Regan et al., 1998b). Der hier vorliegende Befund ist jedoch herauszuheben, da die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung nicht durch das Zeigen von Videos oder in Simulatoren – also verkehrsnäheren Methoden – erfasst wurde, sondern mit statischen Bildern. Wenn auch die erwarteten Zusammenhänge nur bei einer von drei Bildkategorien¹⁰ gefunden wurden, so eröffnet dies doch die Möglichkeit, die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung auch mit einem kostengünstigen und wenig zeitaufwändigen Verfahren erfassen zu können. Dies wird in Kapitel 6.2 noch weiter diskutiert.

Prüfung des Vorhersagemodells

In Kapitel 5.10 wurde mit logistischen Regressionsanalysen die Prädiktionskraft der Variablen auf das Unfall- bzw. Beinahe-Unfallrisiko im Querschnitt und im Längsschnitt analysiert. Zunächst wurde in einer Einzelanalyse die Vorhersagekraft jeder einzelnen Variable auf die Kriteriumsvariablen für Männer und Frauen getrennt überprüft. Im Anschluss daran wurde mit einer vorwärtsgerichteten schrittweisen Regression analysiert, welche Variablen die größte Varianzaufklärung hinsichtlich der Kriteriumsvariablen leisten können.

¹⁰ Zusammenhänge wurden nur für die Kategorie mit den diffusen Gefahrenhinweisen gefunden (Kategorie 2), für Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrenhinweise) und Kategorie 4 (explizite Gefahrensituationen) konnten die erwarteten Zusammenhänge nicht gezeigt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Muster der Variablen, welche das Unfall- bzw. Beinahe-Unfallrisiko vorhersagen, für Männer und Frauen und über die Messzeitpunkte hinweg annähernd vergleichbar sind. So haben sowohl Expertise- als auch persönlichkeitsbezogene Variablen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, in Beinahe-Unfälle und Unfälle verwickelt zu werden.

Die wichtigsten Personenmerkmale sind hierbei die erfassten Persönlichkeitseigenschaften (Impulsivität/Sensationssuche: z.B. „Ich tue gern Dinge wegen des Nervenkitzels“; verkehrsbezogene Aggressivität: z.B. „Bei Ampeln versuche ich meist, als erster wegzukommen“; die Einschätzung der eigenen Fahrweise sowie das unangepasste Verhalten: z.B. „Fahren ohne Anlegen des Sicherheitsgurtes“). Teilweise Einfluss hat die Wichtigkeitseinschätzung der PKW-Ausstattung (auffällige Merkmale wie Breitreifen bzw. Sicherheitsmerkmale wie ABS), kaum Einfluss hat die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten.

Zu beachten ist, dass zwischen den Geschlechtern in den Querschnittsanalysen kaum Unterschiede in den Vorhersagemustern zu beobachten waren, für beide Geschlechter spielen demnach die selben Variablen zur Aufklärung des Unfallrisikos eine Rolle. Unterschiede gibt es jedoch hinsichtlich der Höhe der Varianzaufklärung, wofür das Pseudo- R^2 von Nagelkerke herangezogen werden kann. So ist bei Persönlichkeitseigenschaften der Wert bei Männern höher als bei Frauen, bei Expertise-Effekten sind die Werte bei den Frauen höher. Dass bei Männern eher Persönlichkeitseigenschaften bzw. Einschätzungen der Situation unfallkorreliert sind, bei Frauen eher mangelnde Fahrkompetenz, zeigten unter anderem auch Laapotti und Keskinen (1998).

Die Prädiktoren, die in den Querschnittsanalysen Varianz hinsichtlich der Kriteriumsvariablen aufklären, sind teilweise auch geeignet, zukünftige Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle tatsächlich auch vorherzusagen. Allerdings zeigt sich bei den Längsschnittanalysen, dass bereits berichtete Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle augenscheinlich die stärkste Vorhersagekraft für zukünftige Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle haben. Lässt man diese beiden Variablen bei der Vorhersage der Unfall- bzw. Beinahe-Unfall-Wahrscheinlichkeit weg, so bleibt bei den Männern die Persönlichkeitsvariable Impulsivität/Sensationssuche und die Fahrerlaubnisbesitzdauer (Beinahe-Unfall) bzw. nur Impulsivität/Sensationssuche (Unfall) übrig, bei den Frauen kommen nur Expertisevariablen ins Spiel (Fahrleistung im Monat und die Reaktionszeit aus dem Gefahrenwahrnehmungstest; diese jedoch nur bei der Vorhersage von Unfällen, bei den Beinahe-Unfällen wird keine Variable in ein Gesamtmodell aufgenommen).

In den Längsschnittanalysen kann auch die Reaktionszeit aus dem Gefahrenwahrnehmungstest einen Teil der Varianz für zukünftige Unfälle bzw. Beinahe-Unfälle aufklären. Ein Zusammenhang mit dem Unfallrisiko konnte ja bereits in den vorangegangenen Analysen gezeigt werden. Diese Variable kann weiterhin sogar bei der Aufnahme in ein Gesamtmodell zur Vorhersage von zukünftigen Beinahe-Unfällen von Männern einen Varianzanteil aufklären. Dies ist insofern von besonderer Bedeutung, da in bisherigen Querschnittsstudien zwar ebenfalls ein Zusammenhang der Gefahrenwahrnehmungsfähigkeit und des Unfallrisikos gezeigt werden konnte, eine Vorhersage auf zukünftige Unfälle wurde jedoch bisher noch nicht vorgenommen. Auch ist von besonderer Bedeutung, dass diese Variable in einem Bedingungsgefüge relevanter Variablen zusätzliche Varianzaufklärung hinsichtlich des zukünftigen Beinahe-Unfallrisikos leistet.

Bei der Prüfung des Vorhersagemodells konnten also stabile Muster gefunden werden, die sich für Männer und Frauen ähneln und sich auch über die Messzeitpunkte hinweg recht einheitlich darstellen. So wurden bei der Einzelprüfung der Prädiktoren gleichermaßen Expertise- als auch Personenvariablen gefunden, die sowohl zur Querschnitts- als auch zur Längsschnittvorhersage herangezogen werden können. In Tabelle 6.1 werden in einer Übersicht noch einmal zusammenfassend die Prädiktoren dargestellt, die hinsichtlich der Kriteriumsvariablen im Quer- und Längsschnitt Varianz aufklären. Darin werden alle Variablen dargestellt, die in den jeweiligen Einzelanalysen im Quer- bzw. Längsschnitt und getrennt für die Geschlechter Vorhersagekraft auf dem 10%-Niveau haben. Diejenigen Variablen, die bei einer schrittweisen Regression in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden, sind fett markiert. Die gezeigten Befunde sind jedoch aufgrund des seltenen Ereignisses Unfall zu relativieren. Eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse ist deshalb nur eingeschränkt gegeben. Bemerkenswert ist allerdings, dass mögliche witterungsbedingte Verzerrungen in den Unfallmustern des vorliegenden Datensatzes keine maßgeblichen Auswirkungen auf die Zusammenhänge haben, da sie über die beiden Messzeitpunkte hinweg stabil sind. Dabei ist festzustellen, dass trotz dieser Einschränkungen die bekannten und bisher gut evaluierten Unfallursachen auch im vorliegenden Datensatz gezeigt werden konnten. Dies deutet darauf hin, dass das theoretische Gerüst für die Unfall verursachenden Faktoren auch in der Realität Bestand zu haben scheint.

Tabelle 6.1. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen, gegliedert für die Querschnitts- und Längsschnittberechnungen. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab).

Männer		Frauen	
Beinahe-Unfall (Querschnitt)			
MZP 1	MZP 2	MZP 1	MZP 2
<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Fahrerlaubnisbesitzdauer (-) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Auffällige Pkw-Ausstattung (+) - Sicherheitsausstattung am Pkw (-) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Einschätzung Fahrweise (sicher) (-) - Unangepasstes Verhalten (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Gesamtfahrleistung (+) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Einschätzung Fahrweise (sicher) (-) - Unangepasstes Verhalten (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Gesamtfahrleistung (+) - Reaktionszeit Kat. 2 (-) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Sicherheitsausstattung am Pkw (-) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Unangepasstes Verhalten (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Gesamtfahrleistung (+) - Auffällige Pkw-Ausstattung (+) - Sicherheitsausstattung am Pkw (-) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Einschätzung Fahrweise (sicher) (-) - Unangepasstes Verhalten (+)
Unfall (Querschnitt)			
MZP 1	MZP 2	MZP 1	MZP 2
<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Auffällige Pkw-Ausstattung (+) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Unangepasstes Verhalten (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Impulsivität (+) - Sicherheitsausstattung am Pkw (-) - Unangepasstes Verhalten (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Einschätzung Fahrweise (sicher) (-) 	--
Beinahe-Unfall (Längsschnitt)			
<ul style="list-style-type: none"> - Fahrerlaubnisbesitzdauer (-) - Reaktionszeit Kat. 2 (-) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Einschätzung Fahrweise (riskant) (+) - Einschätzung Fahrweise (sicher) (-) - Einschätzung Fähigkeiten (-) - Unangepasstes Verhalten (+) - Beinahe-Unfälle (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Gesamtfahrleistung (+) - Aggressivität (+) - Sicherheitsausstattung am Pkw (-) - Unangepasstes Verhalten (+) - Beinahe-Unfälle (+) 		
Unfall (Längsschnitt)			
<ul style="list-style-type: none"> - Reaktionszeit Kat. 2 (-) - Aggressivität (+) - Impulsivität (+) - Unangepasstes Verhalten (-) - Unfälle (+) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monatsfahrleistung (+) - Reaktionszeit Kat. 2 (-) - Beinahe-Unfälle (+) - Unfälle (+) 		

6.2 Erfassung von Fahrexpertise über ein Instrument zur Gefahrenwahrnehmung

Als Instrument zur Erfassung von Gefahrenwahrnehmung wurde ein Reaktionstest entwickelt und eingesetzt, bei dem fotografische Bilder von realen Straßenverkehrssituationen gezeigt werden. Diese Bilder waren in drei Kategorien eingeordnet, die in der Deutlichkeit der Gefahrenhinweise differierten. Die Probanden hatten die Aufgabe, so schnell wie möglich zu entscheiden, ob sie in der gezeigten Situation bremsen würden (Geschwindigkeit reduzieren) oder nicht. Die Annahme war, dass Experten aufgrund ihrer Fahrerfahrung Situationen schneller als Gefahrensituationen oder Hinweise darauf wahrnehmen können und dementsprechend auch schneller reagieren (vgl. McKenna & Crick, 1991, 1994; Summala & Näätänen, 1988; Quimby & Watts, 1981; Regan et al., 1998a; Regan et al., 1998b).

In Vorstudien wurde zunächst geprüft, ob mit einem *Priming*-Paradigma die Messung von Expertise möglich ist. Angenommen wurde, dass durch Hinweisreize eine Handlung vorbereitet werden kann, wie dies im Straßenverkehr auch der Fall ist – hier sucht der Fahrer ständig seine Umgebung nach potentiellen Gefahrenhinweisen ab (parkende Autos, hinter denen ein Kind plötzlich hervortreten kann; vor Kurven achtsamer fahren usw.). Durch diese Reize ist er für eine eventuelle Gefahrensituation vorbereitet und bremsbereit. Durch das vorherige kurze Einblenden von Hinweisbildern sollte eine solche Handlungsvorbereitung bei Experten eintreten, wodurch sie bei der tatsächlichen Situation (*Target*) schneller reagieren sollten als Novizen. In den dargestellten Vorstudien zeigten sich jedoch keine Unterschiede zwischen Novizen und Experten. Es wird vermutet, dass Bilder aus realen Straßenverkehrssituationen nicht gut als vorgeschaltete Hinweisreize geeignet sind, da hier sehr viele Informationen aufeinandertreffen. Dies ist im Straßenverkehr zwar auch der Fall, jedoch befindet man sich stetig in dieser Situation und kann dementsprechend Veränderungen besser wahrnehmen, als bei einer Situation, die nur für einen kurzen Moment eingeblendet wird. Bei den Bildern müssen demgegenüber zunächst Informationen über die Situation an sich verarbeitet werden – auf welcher Straße befinde ich mich, wie schnell kann ich möglicherweise fahren usw. Dies kann bei der kurzen Einblenddauer von 300 ms nicht geleistet werden. Eine Verlängerung der Einblenddauer der *Primes*, um die Möglichkeit zu geben, dass der Hinweisreiz besser wahrgenommen und verarbeitet werden kann, führte allerdings zu keiner Veränderung in den Testergebnissen. Aus diesem Grund wurde der Reaktionstest umstrukturiert und verändert.

Mit der zweiten Version des Reaktionstests, in dem keine Bilder als *Primes* vorgeschaltet werden, sondern nur ein Bild gezeigt wird, auf das entsprechend reagiert werden muss, konnten Expertise-Effekte gezeigt werden. Diskriminante Konstruktvalidität des Testes konnte gezeigt werden: Die Reaktionszeit auf die Bilder der unterschiedlichen Kategorien differierten in der erwarteten Richtung, d.h. auf Bilder mit deutlichen Gefahrensituationen wird unabhängig von der Fahrerfahrung schneller reagiert als auf Bilder mit eher diffusen Gefahrensituationen. In der Vorstudie zeigte sich, dass jedoch nur eine der Bild-Kategorien – Kategorie 3 mit den wenig expliziten Gefahrenhinweisen – geeignet ist, Expertise abzubilden. Bei Bildern, in denen diffuse Hinweise (Kategorie 2) oder sehr deutliche Gefahrensituationen (Kategorie 4) zu sehen waren, konnte kein Unterschied zwischen Experten und Novizen festgestellt werden. Die Bilder der Kategorie 4 sind in ihrer Gefahrenaussage vermutlich so deutlich, dass die Gefahrensituation unabhängig von der Fahrerfahrung sofort

erkannt wird, so dass keine Reaktionszeitunterschiede für die Erfahrungsgruppen gefunden wurden. Bei Bildern in Gefahrenkategorie 2 (diffuse Hinweise) wurden jedoch nur sehr wenige adäquate Bremsreaktionen gezeigt, die Anzahl lag noch unter der Zufallsrate. Vermutlich ist dies dadurch begründet, dass der Gefahrenhinweis nicht deutlich genug war und die Personen keine Notwendigkeit einer Geschwindigkeitsreduktion sahen. Aus diesem Grund wurde das Bildmaterial für die Hauptstudie entsprechend überarbeitet und angepasst.

Die Ergebnisse der Hauptstudie spiegeln im Großen und Ganzen die Ergebnisse der Vorstudie 4 wieder. Nach der Überarbeitung der Bildkategorisierung wurden in der Hauptstudie Erfahrungseffekte für die Kategorie 2 (diffuse Hinweise) statt für Kategorie 3 (wenig explizite Gefahrenhinweise) gefunden, die Reaktionszeiten für Kategorie 3 und 4 sind in der Hauptstudie vergleichbar und unterscheiden nicht zwischen Personen mit unterschiedlicher Fahrerfahrung. Erfahrungseffekte bei Bildkategorie 2 konnten jedoch nur bei Verwendung der Gesamtfahrleistung als Expertisevariable bzw. der Fahrleistung im Monat als Expositionsvariable gefunden werden. Die Monate seit Fahrerlaubniswerb spiegeln scheinbar nicht die tatsächliche Fahrleistung wieder: Sie variiert sehr stark innerhalb der Personen und vermutlich auch zwischen den jeweiligen Monaten. Dies ist als Indiz dafür zu sehen, dass die Fähigkeit der Gefahrenwahrnehmung tatsächlich größtenteils durch das Fahren erworben wird. Dies scheinen auch die Ergebnisse der Längsschnittanalyse zu bestätigen. Hier ist für Personen mit höherer Fahrleistung zwischen den beiden Messzeitpunkten die Absenkung der Reaktionszeit zu MZP 2 größer als bei Personen, die eine geringere Fahrleistung aufweisen.

Es kann somit auch bei dem in der Hauptstudie eingesetzten Reaktionstest mit fotografischen Bildern ein Zusammenhang zwischen Fahrerfahrung und Schnelligkeit bei der Gefahrenerkennung gezeigt werden, wie dies auch in Abschnitt 1.1.2.4 dargestellt wurde. Weiterhin nimmt die Fähigkeit der Gefahrenwahrnehmung innerhalb der Personen mit zunehmender Fahrerfahrung zu, besonders wenn viel gefahren wird. Unterschiede in der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung können mit dem vorliegenden Test auch zwischen Personen gefunden werden, deren Fahrerlaubnisbesitzdauer nicht so stark variiert, wie das in anderen Studien der Fall war (vgl. z.B. McKenna & Crick, 1994; Quimby & Watts, 1981; Summala, 1987): 80 % der Personen der hier zugrunde liegenden Stichprobe besitzen ihre Fahrerlaubnis maximal zwei Jahre. Weiterhin konnte eine Verbesserung der Gefahrenwahrnehmung auch über den relativ kurzen Zeitraum von sechs Monaten festgestellt werden, wie dies auch schon in früheren Studien zum Training der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung gezeigt werden konnte (vgl. z.B. Hull & Christie, 1993; McKenna & Crick, 1991; McKenna & Horswill, 1999; Regan et al., 1998a), ohne dass in der hier berichteten Studie allerdings ein gezieltes Training vorgelegen hat.

Die Verwendung von statischen Bildern ist eine kosten- und zeitsparende Variante im Vergleich zur simulatorbasierten Erhebung. Eine Übertragbarkeit des gemessenen Verhaltens auf die reelle Straßenverkehrssituation ist bei der Verwendung von Bildern vermutlich nicht gegeben, da nur ein kleiner Ausschnitt der Verkehrssituationen wiedergegeben werden kann. Dies war aber auch nicht das Ziel des eingesetzten Tests. Es ist grundsätzlich notwendig, Situationsmuster zu finden, in denen sich Experten von Novizen unterscheiden. Dies kann durchaus mit dem entwickelten Test geleistet werden, denn es können Situationen festgemacht werden, bei denen Unterschiede zwischen Novizen und Experten gefunden wurden. So reagieren Novizen bei leicht erkennbaren Gefahrensituationen ebenso schnell wie Experten. Dies verwundert nicht, wenn man be-

denkt, dass eine aktive Verkehrsteilnahme schon im Kleinkindalter als Fußgänger beginnt und sich im Grundschulalter häufig als Fahrradfahrer fortsetzt. Weiterhin ist eine passive Teilnahme am Straßenverkehr auch als Beifahrer im Auto anzunehmen, wodurch die Wahrnehmung akuter Gefahrensituationen geübt und verallgemeinerbare Handlungsmuster wie Bremsen frühzeitig vorbereitet werden. Es scheint demnach die Fähigkeit zu sein, Situationen mit weniger deutlichen Hinweisen als potentielle Gefahrensituationen zu erkennen, die durch die aktive Straßenverkehrsteilnahme als Fahrer eines Kraftfahrzeugs erlernt wird.

Dass fehlerhaftes Erkennen solcher Situationen tatsächlich auch mit dem Unfallrisiko bzw. dem Risiko, in kritische Situationen zu geraten, zusammenhängt, konnten die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen. Es ist natürlich anzumerken, dass die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung, die mit dem entwickelten Test erfasst wurde, nur einen kleinen Teil zur Erklärung des Unfallrisikos beitragen kann. So wurde durch die vorliegende Studie gezeigt, dass weitere Variablen eine größere Varianzaufklärung hinsichtlich der Verunfallung leisten.

In diesem Bereich ist weitergehende Forschung notwendig. So ist es wichtig, herauszustellen, ob der Zusammenhang der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung mit dem Unfallrisiko abgesichert werden kann. Replikationsstudien mit größeren Stichproben sind notwendig, um die Rolle der Gefahrenwahrnehmung auch in einem größeren Zusammenhang des Bedingungsgefüges verschiedener Unfall verursachender Variablen einschätzen zu können.

Ebenfalls hierfür denkbar sind Studien, in denen ein Training zur Gefahrenwahrnehmung entwickelt und eingesetzt wird. Forschungsfragen wären hierbei, ob durch ein solches Training das Anfangsrisiko gesenkt werden kann bzw. ob das Unfallrisiko gegebenenfalls schneller sinkt. Studien, in denen diese Zusammenhänge erfolgreich geprüft wurden, konnten bereits vorgelegt werden (vgl. hierzu Grayson & Sexton, 2002). Ein weiterer möglicher Ansatz wäre, das tatsächliche Fahrverhalten zu beobachten, um zu prüfen ob die trainierten Personen die Straßenverkehrssituationen tatsächlich anders wahrnehmen und beurteilen (z.B. im Sinne des *commentary driving*; vgl. Gregersen, 1994; Gregersen, 1996b; Marek & Sten, 1997).

Für die Entwicklung eines Trainings zur Gefahrenwahrnehmung ist es notwendig, diejenigen Situationen zu definieren, deren Nichterkennung tatsächlich ein höheres Unfallrisiko nach sich ziehen würde. Dies könnte z.B. durch die Aufarbeitung von Unfalldaten geschehen, in denen die Unfallursache vermerkt wurde. Hier können erste Hinweise auf besonders gefährliche Situationen gefunden werden. Weiterhin könnten durch Expertenurteile (z.B. Fahrlehrer) die situativen Hinweise genauer definiert werden, deren Erkennung zur Vermeidung von Unfällen notwendig ist.

In der hier vorliegenden Studie hat sich gezeigt, dass Experten und Novizen Gefahrensituationen unterschiedlich wahrnehmen. So konnten Benda und Hoyos (1983) bereits zeigen, dass Novizen verschiedene Gefahren in eine Kategorie einordnen (so dass alle Gefahrenhinweise als gleich gefährlich bewertet wurden). Erfahrene Fahrer hingegen differenzierten die verschiedenen Situationen stärker, da sie über eine bessere Organisation des verkehrsbezogenen Wissens verfügen. Trainings zur Gefahrenwahrnehmung sollten deshalb darauf abzielen, solche mentalen Modelle oder Strategien, über die Experten verfügen, an Novizen zu vermitteln.

Sollte sich herausstellen, dass ein Training zur Gefahrenwahrnehmung tatsächlich ein verringertes Unfallrisiko oder zumindest eine umsichtigeren, weniger riskante Fahrweise mit sich bringt, könnte ein solches Training

in der Fahrausbildung eingesetzt werden. Hierfür wäre jedoch ein simulator- oder computerbasiertes Training geeigneter, da hier der Transfer auf die reale Straßenverkehrssituation vermutlich besser möglich ist (vgl. Hughes & Cole, 1986; Quimby & Watts, 1981).

Ein Test zur Gefahrenwahrnehmung im Sinne des in der vorliegenden Arbeit eingesetzten Instruments könnte zum Beispiel als Diagnose-Verfahren eingesetzt werden. Damit könnte ermittelt werden, welche Fähigkeiten der Fahrerlaubnisbewerber schon hat und wo noch (weiteres) Training notwendig wäre. Auch könnte ein solches Instrument nach einem Gefahrenwahrnehmungstraining als Lernkontrolltest eingesetzt werden. Eine Voraussetzung hierfür ist es natürlich, dass die Situationen ermittelt werden, die Novizen von Experten unterscheiden können. Dies müsste umfassender geschehen, als es im vorliegenden Instrumentarium der Fall ist (z.B. im Sinne der Bilder der Gefahrenkategorie mit den eher diffusen Hinweisen). Hierzu bietet die Literatur vielfältige Hinweise (z.B. Benda & Hoyos, 1983; Deery, 1999; McKenna & Crick, 1994; Mourant & Rockwell, 1972; Nagayama, 1978; Williams, 2003; aber auch Daten des statistischen Bundesamtes: Statistisches Bundesamt, 2006a, b). Anforderungen an ein solches Diagnose-Instrument sind eine angemessene Reliabilität und ökologische Validität der eingesetzten Situationen sowie eine Diskriminanz hinsichtlich der Expertise. Weiterhin ist ein standardisiertes Punktesystem notwendig. Hierdurch kann entschieden werden, ob und in welchem Umfang Trainings notwendig sind. Falls ein solches Verfahren als Testsystem angewandt wird, sollte es ein solches Punktesystem die Prüfung ermöglichen, ob genügend Fähigkeiten erworben wurden, etwa durch die Festlegung von Kompetenzstufen oder Mindeststandards. Außerdem sollte eine gewisse Anzahl an Parallel-Tests entwickelt werden (vgl. hierzu Grayson & Sexton, 2002).

6.3 Ausblick und Empfehlungen für die Fahrausbildung

In der vorliegenden Untersuchung konnte gezeigt werden, dass sowohl Personen- als auch Expertise-Variablen Aufklärung hinsichtlich des Unfallrisikos leisten. Auch der Aspekt der Gefahrenwahrnehmung trägt einen kleinen, aber nicht zu vernachlässigenden Teil zur Aufklärung bei.

Leider konnten in der vorliegenden Studie nicht die Unfallumstände erfasst werden (Straßensituation, Beteiligung von weiteren Personen, Tageszeit usw.). Wie z.B. Williams (2003) anmerkt, sind die Unfälle immer auch durch die jeweiligen Umstände beeinflusst. Hier wären differenzierte Analysen mit sehr viel größeren Stichproben notwendig, um aussagekräftige Muster zu finden.

Ein weiteres Problem der Verkehrssicherheitsforschung sind die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Erfassung der spezifischen Faktoren. Studien, die auf Daten aus offiziellen Verkehrsstatistiken beruhen, haben den Vorteil, dass sie objektive Daten über die Unfallverwicklung von Personen verwenden können. Weiterhin ist es vermutlich möglich, die genauen Umstände eines Unfalls aus Verkehrsprotokollen wiederzugeben. Diese Datensätze können aber keine Aussage über die tatsächliche Fahrleistung und Exposition der Probanden, über nicht polizeilich gemeldete Unfälle sowie Personenvariablen treffen. Dies können Befragungsstudien leisten; allerdings ist hier mit ungenauen und mitunter auch unehrlichen Angaben der Personen sowie mit Erinnerungsartefakten zu rechnen.

Trotzdem können aufgrund der vorliegenden Ergebnisse Aussagen im Hinblick auf die Fahrausbildung getroffen werden. Im Rahmen seines Fahrverhaltensmodells entwickelte Keskinen (1996; Keskinen et al.,

1999) Zielsetzungen für die Fahrausbildung auf vier hierarchisch angelegten Ebenen. Die unteren beiden Stufen zielen auf die Expertiseentwicklung ab, die oberen beiden auf die Persönlichkeitsentwicklung der Fahrschüler. Die Fahrausbildung sollte im optimalen Fall alle vier Bereiche abdecken (vgl. z.B. Siegrist, 1999).

Die klassische Fahrausbildung in Deutschland ist auf die Wissensvermittlung konzentriert, der Erwerb von Fahrkompetenz umfasst in den meisten Fällen nicht mehr als 30 Fahrstunden. Im Anschluss an die Fahrausbildung wird mit der zweijährigen Probezeit durch verstärkte Sanktionierung versucht darauf hinzuwirken, dass sich die Fahranfänger an die Straßenverkehrsregeln halten und dadurch ein geringeres Unfallrisiko aufweisen.

Innerhalb der kurzen Zeit der Fahrausbildung ist es jedoch kaum möglich, problematische Einstellungen zu diagnostizieren und entsprechend zu ändern, zumal aktuell von einer entsprechenden Kompetenz der Ausbilder nicht auszugehen ist (vgl. z.B. Friedrich, 2006; Friedrich, Brünken, Debus, Leutner & Müller, 2006).

Weiterhin ist ein ausreichender Erwerb von Fahrkompetenz in der kurzen Zeit der Ausbildungsphase kaum gegeben, zumal einige Studien davon ausgehen, dass mindestens 5000 km Fahrleistung (Norwegen: vgl. Sagberg, 2002) bzw. 12000-16000 km (Deutschland: vgl. Schade, 2001) erbracht werden sollten, um die Unfallrate um die Hälfte zu reduzieren.

Ein entsprechender neuer Ansatz, der auf einer Ausweitung der Lernphase in einem abgesicherten protektiven Rahmen beruht, ist das Begleitete Fahren im Anschluss an die Ausbildung in der Fahrschule. Dieser Ansatz wurde im April 2004 in Niedersachsen als Modellversuch eingeführt und ist mittlerweile im Großteil der Bundesländer verbreitet. Durch das Begleitete Fahren konnte vor allem in Schweden (Gregersen, 1997a) und Norwegen (Sagberg, 2002) eine bedeutsame Unfallreduktion bei Fahranfängern herbeigeführt werden. Ähnlich positive Ergebnisse gibt es mittlerweile auch aus Deutschland (Stiensmeier-Pelster & Schöne, 2005). Für die Wirksamkeit des Begleiteten Fahrens spielen mehrere Faktoren eine Rolle. Dies ist zum einen die Unfall senkende Wirkung eines älteren erfahrenen Begleiters (vgl. z.B. Aldridge et al., 1999; Chen et al., 1999; Chen et al., 2000; Lin & Fearn, 2003). Weiterhin wird beim Begleiteten Fahren eine große Bandbreite an praktischen Übungsgelegenheiten im realen Straßenverkehr geschaffen, dabei kann gerade am Anfang eine intensive Anleitung gegeben werden (*scaffolding*), die nach und nach zurückgenommen wird (*fading*). Durch angemessene Rückmeldung können Fahrfehler gleich am Anfang abgebaut werden und sich somit nicht verfestigen (vgl. Leutner & Brünken, 2002; Projektgruppe Begleitetes Fahren, 2003).

Eine weitere Möglichkeit der Erweiterung von Fahrfertigkeiten sind Fahrsicherheitstrainings. Diese waren früher in der Kritik, die Selbstüberschätzung der Teilnehmer zu fördern. Weiterhin war eine eher sicherheitsabträgliche Fahrweise zu beobachten, da die Teilnehmer aufgrund ihrer in der Selbstwahrnehmung vermeintlich verbesserten Fertigkeiten, mit schwierigen Situationen umzugehen, schneller und riskanter fahren (z.B. Gregersen, 1996b; Schulz, Henning & Chaselon, 1995). Jedoch wird in den Trainings zunehmend Wert darauf gelegt, auch das Erkennen und Vermeiden kritischer Situationen zu vermitteln. Ein weiteres Problem sind bei Fahrsicherheitstrainings allerdings selbstselektive Aspekte: Es ist anzunehmen oder zu befürchten, dass Sicherheitstrainings nicht die problematischen Fahrer, sondern eher verantwortungsbewusste Fahrer erreichen, die womöglich kein Sicherheitstraining benötigen.

Hinsichtlich der Wirksamkeit der sanktionierenden Maßnahmen innerhalb der Probezeit soll auf Ergebnisse von Meewes und Weißbrodt (1992) verwiesen werden, die eine Senkung der Unfallrate von 5% bei männlichen Fahrern innerorts nach Einführung der Fahrerlaubnis auf Probe zeigen konnten. Eine aktuellere Datenanalyse kann jedoch keine weitere Senkung nach der Regelungsverschärfung aufzeigen (Dütschke, Skottke, Ising, Biermann, Brünken, Debus & Leutner, eingereicht). Umfassende Wirkungsanalysen konnten weiterhin zeigen, dass das Wissen über die einzelnen Regelungen der Fahrerlaubnis auf Probe und die sich anschließenden Sanktionen gering ist und keinen Einfluss auf das Unfallrisiko junger Fahrer hat (vgl. Biermann et al., eingereicht; Skottke, Biermann, Brünken, Debus & Leutner, eingereicht-a).

Bei der Wirksamkeit sanktionierender Maßnahmen spielt zum Beispiel die persönliche Bewertung der Regelungen und Sanktionen eine Rolle, wobei persönliche Zielsetzungen und die Akzeptanz des möglichen Sanktionsrisikos in Entscheidungen mit einfließen (vgl. z.B. die Risiko-Homöostase-Theorie nach Wilde, 1982). Ein weiterer Faktor ist die soziale Erwünschtheit, die gerade bei Fahrten mit Freunden eine Rolle spielt. Oftmals ist das Imponieren offenbar wichtiger, als sich an Geschwindigkeitsbegrenzungen zu halten. Hinzu kommt weiterhin, dass das Risiko kontrolliert zu werden, oft als gering eingestuft wird (Schulte, 1986; Skottke, Biermann, Brünken, Debus & Leutner, eingereicht-b).

Wie schon angedeutet wurde, ist eine Diagnose problematischer Einstellungen und deren Veränderung innerhalb der kurzen Zeit der Fahrausbildung nicht möglich. Ein Ansatz ist die Teilnahme an einem Aufbau-seminar nach einem Verstoß gegen die StVO im Rahmen der Probezeit (Leutner, 2004). Ein überraschendes Ergebnis dieser Studie war, dass Teilnehmer, die meinten, in den Seminaren besonders viel gelernt zu haben, später schneller wieder rückfällig wurden. Diese unerwünschten Reaktionen sind in Gruppendiskussionen zu beobachten, wenn eine Polarisierung unerwünschter Einstellungen auftritt, d.h. die Gruppe schließt sich aufgrund von Konformitätsdruck den eher problematischen Einstellungen an (vgl. Leutner, Brünken & Willmes-Lenz, eingereicht).

Mögliche weitere Maßnahmen zur Senkung des Unfallrisikos sind Sicherheitskampagnen, die in der Vergangenheit mehr oder weniger erfolgreich waren (zu einem Überblick vgl. Debus, Eick, Leutner, Brünken & Biermann, 2003). Sicherheitskampagnen haben zum Ziel, Einstellungsveränderungen zu bewirken, sind jedoch auf kleinere Aktionsgebiete oder bestimmte Personengruppen beschränkt. Auch fehlt bisher die Prüfung langfristiger Effekte.

Ein grundsätzliches Problem bei dem Versuch, Einstellungen zu ändern, ist die Verfestigung, da schon im Kindesalter durch Modelllernen (im Sinne der Verkehrserziehung) unerwünschte Einstellungen und Verhaltensweisen übernommen werden können (z.B. als Mitfahrer im Auto der Eltern). Hier müsste schon im Vor- bzw. Grundschulalter begonnen werden, im Rahmen der Verkehrserziehung Rücksichtnahme und Achtung der anderen Verkehrsteilnehmer zu üben.

Grundsätzlich ist bei Maßnahmen, die auf die Einstellungsänderungen von Personen abzielen, auf die folgenden instruktionspsychologisch relevanten Punkte zu achten, die auch bei der Vermittlung von Wissen und Fertigkeiten von großer Bedeutung sind (Leutner, 2001, nach Snow & Swanson, 1992; vgl. auch Leutner et al.; eingereicht):

- (1) Beschreibung des gewünschten Soll- oder Zielzustandes einer Person (Lehrzieldefinition und Lehrstoffanalyse). Hier ist zu beschreiben, welche Ziele im Sinne von erwünschten Einstellungen und Verhaltensweisen eine Person am Ende der Maßnahme erreichen soll.
- (2) Beschreibung zielrelevanter Ist-Zustände von Personen vor Beginn der Instruktion (Analyse der Lernvoraussetzungen). Hier ist zu fragen, welche Einstellungen die Teilnehmer haben. Dazu gehört auch das Hinterfragen der Ursachen für problematische Einstellungen, der soziale Kontext (z.B. *Peer-Groups*) sowie die Motivation zur Teilnahme.
- (3) Explikation des Prozesses für den Übergang vom Ist- in den Soll-Zustand (Analyse des angestrebten Lernprozesses).
- (4) Spezifikation derjenigen instruktionalen Bedingungen, die geeignet sind, den Übergang zu fördern (Instruktionsdesign).
- (5) Spezifikation von Verfahren zur Beurteilung des Lernerfolgs und anderer instruktionaler Effekte (Mess- und Evaluationsvorschriften). Hierzu gehören Messverfahren, ob und inwieweit die unter Punkt 1 gesetzten Ziele erreicht worden sind.

Von einem erfolgreichen Interventionsprogramm berichten Leutner et al. (eingereicht). So entwickelten Quine, Rutter und Arnold (2001) ein Programm zur Helmbenutzung jugendlicher Fahrradfahrer, welches auf der Basis der „Theory of Planned Behaviour“ (Ajzen, 1991) beruhte. Hier konnte erfolgreich auf die Einstellung der Jugendlichen sowie auf ihr späteres tatsächliches Verhalten eingewirkt werden.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass gerade der Aspekt der Einstellungsänderung mit großer Sorgfalt angegangen werden muss, um unerwünschte Ergebnisse zu vermeiden. Es ist von großer Bedeutung, dass Maßnahmen zur Einstellungsänderung längerfristig angelegt sind, da gerade problematische Einstellungen oftmals über einen längeren Zeitraum erworben worden sind. Ob dies im Rahmen der Fahrerlaubnisausbildung geleistet werden kann, bleibt fraglich, eher wäre ein Beginn im Schulalter anzuraten, damit sich problematische Einstellungen im Verkehr erst gar nicht verfestigen können. Es ist weiterhin von Bedeutung, dass möglichst viele Personen mit Interventionsprogrammen erreicht werden, um selbstselektive Effekte zu vermeiden die solche Programme hinfällig werden lassen könnten.

In der vorliegenden Arbeit konnte weiterhin gezeigt werden, dass die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung von diffusen Gefahrenhinweisen mit dem Unfallrisiko im Zusammenhang steht (Personen, die Unfälle berichten, reagieren langsamer), weiterhin können zukünftige Beinahe-Unfälle mit der Reaktionsgeschwindigkeit auf diese Situationen vorhergesagt werden. Eine Verbesserung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung kann ebenfalls für diejenigen Personen gezeigt werden, die zwischen den beiden Messzeitpunkten im Abstand von sechs Monaten mindestens 5000 km gefahren sind. Sollte also ein Training der Gefahrenwahrnehmung in die Fahrausbildung aufgenommen werden? Studien haben gezeigt, dass Trainings zu einer Verbesserung dieser Fähigkeit führen können, eine Überprüfung hinsichtlich des Einflusses auf das Unfallrisiko steht allerdings noch aus.

Bisher wurden zwei Möglichkeiten erprobt – erstens die Methode des *commentary driving* (Gregersen, 1997b) in realen Straßenverkehrssituation und zweitens computerbasierte Trainings (z.B. Hull & Christie,

1993; McKenna & Crick, 1991, 1994; McKenna & Horswill, 1999; Regan et al., 1998a). Der Vorteil des *commentary driving* ist eine aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt und eine Anwendung des Gelernten in der Situation. Wahrnehmungsfehler können sofort aufgegriffen und verbessert werden. Es wäre zu wünschen, dass ein ähnliches Verfahren in das Begleitete Fahren aufgenommen würde, allerdings wäre hierfür eine Schulung der nichtprofessionellen Begleiter notwendig. Dies könnte jedoch im Vorfeld gegebenenfalls auch zusammen mit dem Fahranfänger geschehen, wobei Strategien zum Absuchen der Umwelt sowie zur Vermeidung potentieller Gefahren (z.B. horizontale Suchstrategien, Blick weit vor das Fahrzeug, Nutzung des Rückspiegels, langsames Fahren vor Schulen, Spielplätzen, in engen Straßen mit parkenden Autos usw.) vermittelt werden sollten. Darüber hinaus wäre im Vorfeld zu klären, ob das Begleitete Fahren allgemein schon zu einer Verbesserung der Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung beiträgt. Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Teilnahme am Straßenverkehr und die damit verbundene Übung positiv auf diese Fähigkeit auswirkt. Hier wäre zu prüfen, ob das Begleitete Fahren möglicherweise durch ständig mögliches Feedback Potential hat, diese Fähigkeit schneller zu erlernen, als beim selbstständigen Alleinfahren.

Ein zweiter Ansatz sind computerbasierte Trainings, mit denen die Fähigkeit zur Gefahrenwahrnehmung vermittelt werden soll. Dies scheint einerseits sinnvoll zu sein, um mögliche Wahrnehmungsfehler der Fahranfänger schon im Vorfeld zu erkennen und entsprechend trainieren zu können. Weiterhin besteht hier die Möglichkeit, vielfältige Situationen in variierender Folge trainieren zu können, ohne dass eine tatsächliche Gefahr besteht (auf die Entwicklung eines solchen Trainings wurde bereits in Kapitel 6.2 eingegangen). Problematisch scheint jedoch, dass die Abwesenheit einer tatsächlichen Gefahr möglicherweise anderes Verhalten fördert, als dies im realen Verkehr möglich wäre. Grundsätzlich ist jedoch auch hier zu beachten, dass, wie zuvor schon erwähnt, grundsätzliche Strategien zur Absuchung der Umwelt vermittelt werden und dass weiterhin auf die Vermeidung von Gefahren Wert gelegt wird. Ein zweiter wichtiger Aspekt ist die Vielfältigkeit der Situationen. Wie schon in Kapitel 6.2 erwähnt wurde, ist hier weitere Forschung nötig, um die Situationen herauszufiltern, bei denen Novizen Probleme haben und deren schnelle Wahrnehmung zur Verbesserung der Sicherheit notwendig ist.

Für eine Verbesserung der traditionellen Fahrausbildung scheint eine Verlängerung der Lernzeit, wie dies mit dem Modell des Begleiteten Fahrens bereits als Modellversuch eingeführt wurde, insgesamt gesehen sehr grundlegend zu sein. Forschungsbedarf besteht noch darin, ob die Unfall senkende Wirkung dieses Ansatzes grundsätzlich bei allen Fahranfängern der Fall ist. Es scheint wahrscheinlich, dass auch bei einer Ausweitung der Lernzeit problematische Einstellungen und Verhaltensweisen eine Rolle in Bezug auf das Unfallrisiko spielen. Wie in der vorliegenden Arbeit gezeigt werden konnte, beeinflussen nicht nur Expertisevariablen, sondern eben auch Persönlichkeits- und Einstellungsaspekte das Unfallrisiko junger Fahrer.

Literatur

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organisational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Aldridge, B., Himmler, M., Aultmann-Hall, L., & Stamatiadis, N. (1999). Impact of passengers on young driver safety. *Transportation Research Record*, 1693, 25-30.
- Arnett, J. J. (1994). Sensation seeking: a new conceptualization and a new scale. *Personality and Individual Differences*, 16, 289-296.
- Arnett, J. J. (1996). Sensation seeking, aggressiveness and adolescent reckless behavior. *Personality and Individual Differences*, 20, 693-702.
- Arnett, J. J., Offer, D., & Fine, M. A. (1997). Reckless driving in adolescence: ‚state‘ and ‚trait‘ factors. *Accident Analysis and Prevention*, 29(1), 57-63.
- Aronson, E., Wilson, T. D., & Akert, R. M. (2004). *Sozialpsychologie* (4th ed.). München: Pearson.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1969). Storage and retrieval processes in short-term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193.
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., & Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. (11th ed.). Berlin: Springer.
- Ball, I. L., Farnhill, D., & Wangeman, J. F. (1984). Sex and age differences in sensation seeking: Some national comparisons. *British Journal for Psychology*, 75, 257-265.
- Baltes-Götz, B. (2005). *Logistische Regressionsanalyse mit SPSS*. Trier: Universitäts-Rechenzentrum Trier.
- Bargh, J. A., & Chartrand, T. L. (2000). The mind in the middle. A practical guide to priming and automaticity research. In H. T. Reis & C. M. Judd (Eds.), *Handbook of research methods in social and personality psychology* (pp. 253-285). Cambridge: University Press.
- Bartmann, A., Debus, G., & Heller, D. (1994). Routinehandlungen beim Führen von Kraftfahrzeugen. Bericht an die Bundesanstalt für Straßenwesen. Aachen: Institut für Psychologie an der RWTH.
- Begg, D. J., Langley, J. D., & Williams, S. M. (1999). A longitudinal study of lifestyle factors as predictors of injuries and crashes among young adults. *Accident Analysis and Prevention*, 31, 1-11.
- Beirness, D. J. (1996). *The relationship between lifestyle factors and collisions involving young drivers*. Paper presented at the New to the Road: Reducing the risks for young motorists international symposium, Los Angeles: UCLA Brain Information Service/Brain Research Institute.
- Beirness, D. J., & Simpson, H. M. (1988). Lifestyle correlates of risky driving and accident involvement among youth. *Alcohol, Drugs and Driving*, 4, 193-204.
- Benda, H. v., & Hoyos, C. G. (1983). Estimating hazards in traffic situations. *Accident Analysis and Prevention*, 15(1), 1-9.
- Biermann, A., Eick, E.-M., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (2004). *Entwicklung und Evaluation eines Vorhersagemodells zum Auffälligkeits- und Unfallrisiko von jungen Fahranfängern*. Paper presented at the 65. AEPF-Tagung, Nürnberg.
- Biermann, A., Eick, E.-M., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (2005). Development and first evaluation of a prediction model for risk of offences and accident involvement among young drivers. In L. Dorn (Ed.), *Driver Behaviour and Training, Volume II* (pp. 169-178). Hampshire, England: Ashgate Publishing Limited.
- Biermann, A., Skottke, E.-M., Anders, S., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (eing.). Entwicklung und Überprüfung eines Wirkungsmodells: Eine Quer- und Längsschnittstudie. In R. Brünken, G. Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BASt)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Biermann, A., Skottke, E.-M., Anders, S., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (eingereicht). Entwicklung und Überprüfung eines Wirkungsmodells: Eine Quer- und Längsschnittstudie. In R. Brünken, G. Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BASt)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Biermann, A., Skottke, E.-M., Anders, S., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (im Druck). Entwicklung und Überprüfung eines Vorhersagemodells zum Unfallrisiko junger Fahranfänger unter Berücksichtigung der Regelungen im Rahmen der Maßnahme "Fahrerlaubnis auf Probe". In R. Brünken, G.

- Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BASt)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (6 ed.). Heidelberg: Springer.
- Brown, I. D. (1982). Exposure and experience are a confounded nuisance in research on driver behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, 14(5), 345-352.
- Brown, I. D., & Groeger, J. A. (1988). Risk perception and decision making during the transition between novice and experienced driver status. *Ergonomics*, 33(10-11), 1307-1314.
- Brünken, R., Steinbacher, S., Plass, J. L., & Leutner, D. (2002). Assessment of cognitive load in multimedia learning using dual-task methodology. *Experimental Psychology*, 49(2), 109-119.
- Bühner, M. (2004). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion*. München: Pearson Studium.
- Bukasa, B., & Wenninger, U. (1998). *TT15. Test zur Erfassung der verkehrsspezifischen Überblicksgewinnung. Manual*. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.
- Burns, P. C., & Wilde, G. J. S. (1995). Risk taking in male taxi drivers: relationship among personality, observational data and driver record. *Personality and Individual Differences*, 18(2), 267-278.
- Chapman, P. R., & Underwood, G. (1998). Visual search of dynamic scenes: Event types and the role of experience in viewing driving situations. In G. Underwood (Ed.), *Eye guidance in reading and scene perception* (pp. 369-393). Oxford: Elsevier.
- Chen, L., Baker, S., Braver, E. R., & Li, G. (1999). *The potential benefits of restrictions on the transport of teenage passengers by teenage drivers*. Arlington, VA: Insurance Institute for Highway Safety.
- Chen, L., Braker, S. P., Braver, E. R., & Li, G. (2000). Carrying passengers as a risk factor for crashes fatal to 16-17-year-old drivers. *Journal of American Medical Association*, 283, 1578-1617.
- Clement, R., & Jonah, B. A. (1984). Field dependence, sensation seeking and driving behaviour. *Personality and individual differences*, 5(1), 87-93.
- Cooper, P. J., Pinili, M., & Chen, W. (1995). An examination of the crash involvement rates of novice drivers aged 16 to 55. *Accident Analysis and Prevention*, 27(1), 89-104.
- Craner, A. J. (1971). *Project METER (Machine examination teaching, evaluation and Re-education)*: State of Washington Department of Motor Vehicles, Office of Research and Technology.
- Crundall, D. E., Underwood, G., & Chapman, P. R. (1998). How much do novice drivers see? The effects of demand on visual search strategies in novice and experienced drivers. In G. Underwood (Ed.), *Eye guidance in reading and scene perception* (pp. 395-417). Oxford: Elsevier.
- Debus, G., Eick, E.-M., Leutner, D., Brünken, R., & Biermann, A. (2003). Maßnahmen für junge Fahrer und deren Wirkung. Unveröffentlichter Bericht im BASt-Projekt FE 82.117: Institut für Psychologie an der RWTH Aachen.
- Debus, G., Normann, M., & Bartmann, A. (1997). Koordination von Fahr- und Zusatzaktivitäten - theoretische Grundlagen und praktische Konsequenzen. Bericht an die Bundesanstalt für Straßenwesen: Aachen: Institut für Psychologie an der RWTH.
- Debus, G., Normann, M., Dörre, D., & Leutner, D. (2001). Lernen, mit Belastungen umzugehen - Ergebnisse einer wissenschaftlichen Untersuchung zum Training von Stadt-/Straßenbahnfahrern. *Der Nahverkehr*, 19(5), 50-54.
- Deery, H. A. (1999). Hazard and risk perception among young novice drivers. *Journal of Safety Research*, 30(4), 225-236.
- DeJoy, D. M. (1989). The optimism bias and traffic accident risk perception. *Accident Analysis and Prevention*, 24(3), 237-246.
- Delhomme, P. (1991). Comparing one's driving with others': assessment of abilities and frequency of offences. Evidence for a superior conformity of self-bias? *Accident Analysis and Prevention*, 23(6), 493-508.
- Doherty, S. T., Andrey, J. C., & MacGregor, C. (1998). The situational risks of young drivers: The influence of passengers, time of day and day of week on accident rates. *Accident Analysis and Prevention*, 30(1), 45-52.
- Donovan, D. M., Marlatt, G. A., & Salzberg, P. M. (1983). Drinking behavior, personality factors and high-risk driving: A review and theoretical formulation. *Journal of Studies on Alcohol*, 44, 395-428.
- Donovan, D. M., Queiser, H. R., Umlauf, R. L., & Salzberg, P. M. (1986). Personality subtypes among driving-while-intoxicated offenders: Follow-up of subsequent records. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 50, 241-249.

- Donovan, D. M., Queisser, H. R., Salzberg, P. M., & Umlauf, R. L. (1985). Intoxicated and bad drivers: Subgroups within the same population of high-risk men drivers. *Journal of studies on alcohol*, *46*, 375-382.
- Donovan, D. M., Umlauf, R. L., & Salzberg, P. M. (1988). Derivation of personality subtypes among high-risk drivers. *Alcohol, Drugs and Driving*, *4*, 233-244.
- Dörre, D., Normann, M., Debus, G., & Leutner, D. (1999). *Entwicklung und Evaluation eines Streßreduktionsstrainings für die simulatorgestützte Aus- und Weiterbildung von Stadtbahn- und Straßenbahnfahrern* (Projektbericht für die Berufsgenossenschaft Bahnen). Erfurt: Lehrstuhl für Instruktionspsychologie der PH Erfurt.
- Dütschke, E., Skottke, E.-M., Ising, M., Biermann, A., Brünken, R., Debus, G., et al. (eingereicht). Auswirkungen der seit 1999 verschärften Probezeitregelungen auf das Unfallrisiko: Eine Analyse polizeilicher Unfalldaten. In R. Brünken, G. Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BAST)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Egberink, H. O., Lourens, P. F., & van der Molen, H. H. (1986). Driving strategies among younger and older drivers when encountering children. *Accident Analysis and Prevention*, *18*(4), 315-324.
- Elander, J., West, R., & French, D. (1993). Behavioural correlates of individual differences in road-traffic crash risk: an examination of methods and findings. *Psychological Bulletin*, *113*, 279-294.
- Ellinghaus, D., & Schlag, B. (2001). *Beifahrer - eine Untersuchung über die psychologischen und soziologischen Aspekte des Zusammenspiels von Fahrer und Beifahrer*. Köln-Hannover: Uniroyal.
- Engel, F. L. (1971). Visual conspicuity, directed attention and retinal locus. *Vision Research*, *11*, 263-576.
- Engel, F. L. (1974). Visual conspicuity and selective background interference in eccentric vision. *Vision Research*, *14*, 459-471.
- Eriksen, C. W., & St. James, J. D. (1986). Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception and Psychophysics*, *40*, 225-240.
- Eriksen, C. W., & Yeh, Y. (1985). Allocation of attention in the visual field. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *11*, 583-597.
- Evans, L. (1991). *Traffic safety and the driver*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Farrand, P., & McKenna, F. P. (2001). Risk perception in novice drivers: The relationship between questionnaire measures and response latency. *Transportation Research Part F*, *4*, 201-212.
- Felser, G. (2001). *Werbe- und Konsumentenpsychologie*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Fiedler, K., & Bless, H. (2003). Soziale Kognition. In W. Strobe, K. Jonas & M. Hewstone (Eds.), *Sozialpsychologie. Eine Einführung* (pp. 125-164). Berlin: Springer.
- Finn, P., & Bragg, B. W. E. (1986). Perception of the risk of an accident by young and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, *18*(4), 289-298.
- Forsyth, E. (1992). *Cohort study of learner and novice drivers. Part 1: Learning to drive and performance in the driving test* (TRL Research Report 338). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Friedrich, A. (2006). Pädagogische Kompetenz von Fahrlehreranwärtern. Eine Feldstudie: Digitale Bibliothek Thüringen. <http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=5497>.
- Friedrich, A., Brünken, R., Debus, G., Leutner, D., & Müller, F. (2006). *Wirksamkeit des Ausbildungspraktikums für Fahrlehreranwärter* (Berichte der BAST, Heft M 180). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Fromm, S. (2005). *Binäre logistische Regressionsanalyse. Eine Einführung für Sozialwissenschaftler mit SPSS für Windows* (Bamberger Beiträge zur empirischen Sozialforschung, Nr. 11). Bamberg: Universität Bamberg.
- Furnham, A., & Saipe, J. (1993). Personality correlates of convicted drivers. *Personality and Individual Differences*, *14*(2), 329-338.
- Glad, A. (1985). *Research on drinking and driving in Norway* (Temahefte 15). Oslo, Norwegen: Institute of Transport Economy, Oslo.
- Goszczyńska, M., & Roslan, A. (1989). Self-evaluation of drivers' skill: A cross-cultural comparison. *Accident Analysis and Prevention*, *21*(3), 217-224.
- Grayson, G. B., Maycock, G., Groeger, J. A., Hammond, S. M., & Field, D. T. (2003). *Risk, hazard perception and perceived control* (TRL Report 560). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.

- Grayson, G. B., & Sexton, B. F. (2002). *The development of hazard perception* (TRL Report 558). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Gregersen, N. P. (1994). Systematic cooperation between driving schools and parents in driver education, an experiment. *Accident Analysis and Prevention*, 26(4), 453-461.
- Gregersen, N. P. (1996a). *Young car drivers. Why are they overrepresented in traffic accidents? How can driver training improve their situation?* (VTI Report 409A). Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute.
- Gregersen, N. P. (1996b). Young drivers' overestimation of their own skill - an experiment on the relation between training strategy and skill. *Accident Analysis and Prevention*, 28(2), 243-250.
- Gregersen, N. P. (1997a). *Evaluation of the 16-years age limit for driver training. First report* (VTI Report 418A). Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute.
- Gregersen, N. P. (1997b). *Swedish strategies for improving safety among young drivers* (Berichte der BAST, Heft M 143, S. 136-141). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Gregersen, N. P. (2002). Swedish strategies for improving safety among young drivers. In BAST (Ed.), *Zweite Internationale Konferenz "Junge Fahrer und Fahrerinnen"* (Berichte der BAST, Heft M 142, pp. 136-142). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Gregersen, N. P., & Berg, H. Y. (1994). Lifestyle and accidents among young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 26(3), 297-303.
- Gregersen, N. P., Berg, H. Y., Engström, I., Nolén, S., Nyberg, A., & Rimmö, P. A. (2000). Sixteen years age limit for learner drivers in Sweden - an evaluation of safety effects. *Accident Analysis and Prevention*, 32(1), 25-35.
- Gregersen, N. P., & Bjurulf, P. (1996). Young novice drivers: Towards a model of their accident involvement. *Accident Analysis and Prevention*, 28(2), 229-241.
- Groeger, J. A. (2000). *Understanding driving. Applying cognitive psychology to a complex everyday task*. Hove, UK: Psychology Press.
- Häkkinen, S. (1958). *Traffic accidents and driver characteristics*. Helsinki: Finland's Institute of Technology, Scientific Researches No. 13.
- Hansjosten, E. (1999). Delinquentes Verhalten im Straßenverkehr. In A. Flade & M. Limbourg (Eds.), *Frauen und Männer in der mobilen Gesellschaft* (pp. 115-128). Opladen: Leske + Budrich.
- Hansjosten, E., & Schade, F.-D. (1997). *Legalbewährung von Fahranfängern* (Berichte der BAST, Heft M 71). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Hatakka, M., Keskinen, E., Gregersen, N. P., & Glad, A. (1999). Theories and aims of educational and training measures. In S. Siegrist (Ed.), *Driver training, testing and licensing - towards theory-based management of young drivers' injury risk in road traffic. Results of EU-project GADGET* (pp. 13-48). Bern: BFU.
- Hautzinger, H., Heidemann, D., Krämer, B., & Tassaux-Becker, B. (1994). *Fahrleistungserhebung und Unfallrisiko von Kraftfahrzeugen. Schlussbericht zur Fahrleistungserhebung 1990* (Berichte der BAST, Heft M30). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Hemenway, D., & Solnick, S. J. (1993). Fuzzy dice, dream cars and indecent gestures: correlates of driver behavior? *Accident Analysis and Prevention*, 25, 161-170.
- Hoffman, J. E. (1999). Stages of processing in visual search and attention. In B. H. Challis & B. M. Velichkovsky (Eds.), *Stratification in cognition and consciousness* (pp. 43-71). Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins.
- Hughes, P. K., & Cole, B. L. (1986). What attracts attention when driving. *Ergonomics*, 29, 377-391.
- Hull, M. A., & Christie, R. J. (1993). *The hazard perception test: The Geelong trial and future developments* (VicRoads Report GR 93-13).
- Ivers, R., Blows, S., Stevenson, M., Norton, R., Williamson, A., Eisenbruch, M., et al. (2006). A cohort study of 20822 young drivers: The DRIVE study methods and population. *Injury Prevention*, 12, 385-389.
- Ivers, R., Norton, R., Blows, S., Woodward, M., Stevenson, M., Williamson, A., et al. (2002). *The young driver study*. Paper presented at the Developing safer driver and riders conference, Brisbane.
- James, W. (1950). *The principles of psychology* (2 vols.). New York: Holt, Rinehart & Wilson. (Original erschienen 1890).
- Jessor, R. (2001). Problem-Behaviour Theory. In J. Raithel (Ed.), *Risikoverhaltensweisen Jugendlicher: Formen, Erklärungen und Prävention* (pp. 61-78). Opladen: Leske + Budrich.

- Jessor, R., & Jessor, S. (1977). *Problem behavior and psychosocial development. A longitudinal study of youth*. New York: Academic Press.
- Jonah, B. A. (1990). Age differences in risky driving. *Health education research. Theory and Practice*, 5(2), 139-149.
- Jonah, B. A. (1996). Sensation seeking and risky driving. In T. Rothengatter & E. C. Vaya (Eds.), *Traffic and transport psychology. Theory and Application* (pp. 259-267). Amsterdam: Pergamon.
- Katayama, T., Motoki, M., Ochiai, H., & Nakanishi, M. (1991). Comparison of riding behaviour between inexperienced riders and experienced riders. *Forschungshefte Zweiradsicherheit*, 7, 383-403.
- Keskinen, E. (1996). Warum ist die Unfallrate junger Fahrer und Fahrerinnen höher? In BAST (Ed.), *Junge Fahrer und Fahrerinnen* (Berichte der BAST, Heft M 52, pp. 42-55). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Keskinen, E., Hatakka, M., Katila, A., Laapotti, S., & Peräaho, M. (1999). Driver training in Finland. *IATSS Research*, 23(1), 78-84.
- Keskinen, E., Laapotti, S., Hatakka, M., & Katila, A. (1994). *How to lie with the concept of accident risk*. Paper presented at the 23rd International Congress of Applied Psychology, Madrid, Spain.
- Klauer, K. C. (1998). Affective priming. *European Review of Social Psychology*, 8, 67-103.
- Klauer, K. C., & Musch, J. (2003). Affective priming: Findings and theories. In J. Musch & K. C. Klauer (Eds.), *The psychology of evaluation* (pp. 7-49). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klein, P. (2000). Straßenverkehrsunfälle junger Menschen. *Deutsches Polizeiblatt*, 3, 4-8.
- Laapotti, S., & Keskinen, E. (1998). Differences in fatal loss-of-control accidents between young male and female drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 30(4), 435-442.
- Laapotti, S., & Keskinen, E. (2004). Has the difference in accident patterns between male and female drivers changed between 1984 and 2000? *Accident Analysis and Prevention*, 36(4), 577-584.
- Laberge-Nadeau, C., Maag, U., & Bourbeau, K. (1992). The effects of age and experience on accident with injuries: Should the licensing age be raised? *Accident Analysis and Prevention*, 24, 107-116.
- Laidlaw. (1975). zit. nach Brown (1972).
- Land, M. F., & Horwood, J. (1995). Which parts of the road guide steering? *Nature*, 377, 339-340.
- Leutner, D. (2001). Instruktionspsychologie. In D. H. Rost (Ed.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2. überarbeitete Auflage, pp. 267-276). Weinheim: PVU.
- Leutner, D. (2004). *Die Qualität von Aufbaueminaren zur Nachschulung von Fahranfängern (ASF) und Punkteauffälligen (ASP) und die Wirksamkeit ihrer Überwachung* (Gutachten im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Technologie und Verkehr, des Ministeriums für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt und des Wirtschaftsministeriums Mecklenburg-Vorpommern). Essen: Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie der Universität Duisburg-Essen.
- Leutner, D., & Brünken, R. (2002). Lehr-lernpsychologische Grundlagen des Erwerbs von Fahr- und Verkehrskompetenzen. In BAST (Ed.), *Zweite Internationale Konferenz "Junge Fahrer und Fahrerinnen"* (Berichte der BAST, Heft M 142, pp. 76-87). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Leutner, D., Brünken, R., & Willmes-Lenz, G. (eingereicht). Fahren lernen und Fahrausbildung. Vorgesehen für: In H. P. Krüger (Ed.), *Verkehrspsychologie (Enzyklopädie der Psychologie, Praxisgebiet 6)*. Göttingen: Hogrefe.
- Leutner, D., Brünken, R., & Willmes-Lenz, G. (subj.). Fahren lernen und Fahrausbildung.
- Lin, M.-L., & Fearn, K. T. (2003). The provisional license: nighttime and passenger restrictions - A literature review. *Journal of Safety Research*, 34(1), 51-61.
- Mansted, A. S. R., Stradling, S. G., & Tuohy, A. P. (1991). *Socialization, schemata and sanction in road user behaviour* (End of Award Report). London: Economic and Social Research Council.
- Marek, J., & Sten, T. (1997). *Traffic environment and the driver. Driver behavior and training in international perspective*. Springfield: Charles C. Thomas Publisher.
- Marthiens, W., Schulze, H., Fiedler, J., Berninghaus, P., Csernak, U., & Hoppe, R. (1990). *Analyse nächtlicher Freizeitunfälle junger Fahrer* (Berichte der BAST, Heft M 198). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Matthews, M. L., & Moran, A. R. (1986). Age differences in male drivers' perception of accident risk: The role of perceived driving ability. *Accident Analysis and Prevention*, 18, 299-314.

- Maukisch, H., & Pfeiff, E. (1976). Kognition von Verkehrs-Gefahrenquellen bei tatauffälligen und unauffälligen Kraftfahrern. Problem und Entscheidung. *Arbeiten zur Organisationspsychologie, Heft 16*.
- Maycock, G. (2002). *Novice driver accidents and the driving test* (TRL-Report 527). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Maycock, G., & Forsyth, E. (1997). *Cohort study of learner and novice drivers. Part 4: Novice driver accidents in relation to methods of learning to drive, performance in the driving test and self assessed driving ability and behaviour* (TRL Report 275). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Maycock, G., Lester, J., & Lockwood, C. R. (1996). *The accident liability of car drivers: the reliability of self report data* (TRL Report 219). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Maycock, G., Lockwood, C. R., & Lester, J. F. (1991). *The accident liability of car drivers* (TRL Report 275). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Mayhew, D. R., Donelson, A. C., Beirness, D. J., & Simpson, H. M. (1986). Youth alcohol and relative risk of crash involvement. *Accident Analysis and Prevention, 18*, 273-287.
- Mayhew, D. R., & Simpson, H. M. (1995). *The role of driving experience: Implications for the training and licensing of new drivers*. Toronto, Ontario: Insurance Bureau of Canada.
- McCormick, I. A., Walkey, F. H., & Green, D. E. (1986). Comparative perceptions of driver ability - a confirmation and expansion. *Accident Analysis and Prevention, 18*(3), 205-208.
- McKenna, F. P., & Crick, J. L. (1991). Experience and expertise in hazard perception. In G. B. Grayson & J. F. Lester (Eds.), *Behavioural research in road safety*. Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- McKenna, F. P., & Crick, J. L. (1994). *Hazard perception in drivers: A methodology for testing and training* (Contractor Report 313). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- McKenna, F. P., & Horswill, M. S. (1999). Hazard perception and its relevance for driver licensing. *IATSS Research, 23*(1), 36-41.
- McKenna, F. P., Waylen, A. E., & Burkes, M. E. (1998). *Male and female drivers: How different are they?* Berkshire, UK: University of Reading, Foundation for Road Safety Research.
- McMillen, D. L., Smith, S. M., & Wells-Parker, E. (1989). Brief report: The effects of alcohol, expectancy and sensation seeking on driving risk taking. *Addictive Behaviour, 14*, 477-483.
- McPherson, K., & Kenel, F. C. (1968). Perception of traffic hazards: A comparative study. *Research Review, 46-49*.
- Meewes, V., & Weißbrodt, G. (1992). *Führerschein auf Probe. Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit* (Berichte der BAST, Schriftenreihe Unfall- und Sicherheitsforschung Straßenverkehr, Bd. 87). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Milech, D., Glencross, D., & Hartley, L. (1989). *Skill acquisition by young drivers: Perceiving, interpreting and responding to the driving environment* (Report No. MR4). Canberra, Australia: Federal Office of Road Safety.
- Miller, J. M., & Stacey, M. (1995). *The driving instructor's handbook* (8th ed.). London: Kogan Page.
- Mills, K. L., Hall, R. D., McDonald, M., & Rolls, G. (1998). *The effects of hazard perception training on the development of novice driver skills* (Road Safety Report No. 4). London: Department of the Environment, Transport and the Regions.
- Moe, D. (1996). Junge Fahrerinnen und Fahrer, Risikoverhalten und Unfälle. In BAST (Ed.), *Junge Fahrer und Fahrerinnen* (Berichte der BAST, Heft M 52). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Moe, D., & Jenssen, G. D. (1995). Young drivers risk-taking behavior and accidents. In *First interdisciplinary conference on young drivers* (pp. 12-14). Köln.
- Mourant, R. R., & Rockwell, T. H. (1972). Strategies of visual search by novice and experienced drivers. *Human Factors, 14*(4), 325-335.
- Myers, D. G. (2005). *Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Näätänen, R., & Summala, H. (1976). *Road user behaviour and traffic accidents*. Amsterdam and New York: North Holland/American Elsevier.
- Nagayama, Y. (1978). Role of visual perception in driving. *IATSS Research, 2*, 64-73.
- Ogawa, K., Renge, K., & Nagayama, Y. (1996). *The structure of the perception of hazards in driving scenes*. Osaka, Japan: Osaka University.
- Pelz, D. C., & Krupat, E. (1974). Caution profile and driving record of undergraduate males. *Accident Analysis and Prevention, 6*, 45-58.

- Preusser, D. F., Ferguson, S. A., & Williams, A. F. (1998). The effect of teenage passengers on the fatal crash risk of teenage drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 30(2), 217-222.
- Projektgruppe Begleitetes Fahren. (2003). *Begleitetes Fahren ab 17* (Berichte der BASt, Heft M 154). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Quimby, A. R., Maycock, G., Carter, I. D., Dixon, R., & Wall, J. G. (1986). *Perceptual abilities of accident involved drivers* (TRL Research Report 27). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Quimby, A. R., & Watts, G. R. (1981). *Human factors and driving performance* (TRRL Report LR1004). Crowthorne, Berkshire: Transport and Road Research Laboratory.
- Quine, R., Rutter, D. R., & Arnold, L. (2001). Persuading school-aged cyclists to use safety helmets. Effectiveness of an intervention based on the Theory of planned behaviour. *British Journal of Health Psychology*, 6, 327-345.
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction. An approach to cognitive engineering*. New York: Academic Press.
- Regan, M. A., Deery, H., & Triggs, T. (1998a). *Simulator-based training of attentional control skill in novice drivers*. Paper presented at the Third International SimTec Conference, Adelaide, Australia.
- Regan, M. A., Triggs, T., & Deery, H. (1998b). *Training cognitive driving skills*. Paper presented at the 34th Annual Conference of the Ergonomics Society of Australia, Melbourne, Australia.
- Ruch, W., & Zuckerman, M. (2001). Sensation Seeking and Adolescence. In J. Raithel (Ed.), *Risikoverhaltensweisen Jugendlicher: Formen, Erklärungen und Prävention* (pp. 97-110). Opladen: Leske + Budrich.
- Rumar, K. (1990). The basic driver error: late detection. *Ergonomics*, 33, 1281-1290.
- Sabey, B. E., & Taylor, H. (1980). *The known risks we run: The highway* (TRRL Report LR149). Crowthorne, Berkshire: TRL Limited.
- Sagberg, F. (2002). Driver education from the age of 16: Potential of an extended learning period and increased driving experience to reduce the crash risk of novice drivers. In BASt (Ed.), *Zweite Internationale Konferenz "Junge Fahrer und Fahrerinnen"* (Berichte der BASt, Heft M 143, pp. 131-135). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Savage, I. (1993). Demographic influences on risk perception. *Risk Analysis*, 13(4), 413-420.
- Schade, F.-D. (2001). Verkehrsauffälligkeit mit und ohne Unfällen bei Fahranfängern (Reanalyse von Rohdaten der Untersuchung von Hansjosten & Schade, 1997: Legalbewährung von Fahranfängern; Berichte der BASt, Heft M71). Unveröffentlichtes Manuskript: Flensburg: Kraftfahrtbundesamt.
- Schmidt, L. (1986). *VIP. Verkehrsspezifischer Itempool. Testhandbuch*. Wien: Kuratorium für Verkehrssicherheit.
- Schulte, W. (1986). Handlungssteuernde Wirkungen gesetzlicher Normen und Sanktionen bei Bagatelldelikten: Am Beispiel der Verkehrsdelinquenz. In M. Brusten, J. M. Häußling & P. Malinowski (Eds.), *Kriminologie im Spannungsfeld von Kriminalpolitik und Kriminalpraxis* (pp. 135-148). Stuttgart: Enke.
- Schulz, S.-O., Henning, H. J., & Chaselon, F. (1995). *Jugend fährt sicher. Schlussbericht zur Wirksamkeit des Modellversuchs* (Unveröffentlichter Abschlussbericht zum Forschungsprojekt FP 2.9124 der BASt). Bergisch-Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Schulze, H. (1992). *Lebensstilanalysen - ein Beitrag zur Sicherheit junger Kraftfahrerinnen in Ost und West* (Berichte der BASt, Heft M 9, S. 33-40). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Schulze, H. (1996). *Lebensstil und Verkehrsverhalten junger Fahrer und Fahrerinnen* (Bericht der BASt, Heft M 56). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Schuman, S. H., Pelz, D. C., Ehrlich, N. J., & Selzer, M. L. (1967). Young male drivers: Impulse expression, accidents and violations. *Journal of American Medical Association*, 200(12), 1026-1030.
- Schupp, A., & Schlag, B. (1999). Das Risiko, einen Unfall zu verursachen - Analysen für Männer und Frauen, für Beifahrerkonstellationen und Altersgruppen. In B. Schlag (Ed.), *Empirische Verkehrspsychologie* (pp. 111-132). Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Shiffrin, R. M., & Atkinson, R. C. (1971). The control of short-term memory. *Scientific American*, 225, 82-90.
- Siegrist, S. (Ed.). (1999). *Driver Training, testing and licensing - towards theory-based management of young drivers' injury risk in road traffic. Results of EU-Project GADGET, Work Package 3*. Bern: BFU.

- Skottke, E.-M., Biermann, A., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (eingereicht-a). Fahrerlaubnis auf Probe als Maßnahme zur Senkung des Unfallrisikos junger Fahrer: Zusammenfassung und Schlussfolgerungen. In R. Brünken, G. Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BASt)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Skottke, E.-M., Biermann, A., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (eingereicht-b). Interne Repräsentation der Probezeitregelungen: Eine Pilotstudie. In R. Brünken, G. Debus & D. Leutner (Eds.), *Wirkungsanalyse und Bewertung der neuen Regelungen im Rahmen der Fahrerlaubnis auf Probe (Berichte der BASt)*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Skottke, E.-M., Biermann, A., Brünken, R., Debus, G., & Leutner, D. (eingereicht-c). Unfallrisiko und Führerscheinbesitzdauer bei Fahranfängern. In J. Schade & A. Engeln (Eds.), *Verkehrspsychologie*. Lengerich: Pabst Science Publishers.
- Smith, R. L., Ager Jr., J. W., & Williams, D. L. (1992). Suppressor variables in multiple regression/correlation. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 17-28.
- Snow, R. E., & Swanson, J. (1992). Instructional psychology: Aptitude, adaptation and assessment. *Annual Review of Psychology*, 43, 583-626.
- Soliday, S. M. (1974). Relationship between age and hazard perception in automobile drivers. *Perceptual and Motor Skills*, 39, 335-338.
- Soliday, S. M. (1975). Development and preliminary testing of a driving hazard questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, 41, 763-770.
- Soliday, S. M., & Allen, J. A. (1972). Hazard perception in automobile drivers: age differences: University of North Carolina, HSRC, Chapel Hill, N.C.
- Spolander, K. (1982). *Inexperienced drivers' behaviour, abilities and attitudes*. Stockholm, Sweden: Swedish National Road Traffic Research Institute.
- Statistisches Bundesamt. (2006a). *Unfälle im Straßenverkehr nach Geschlecht 2005*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt. (2006b). *Unfälle von 18-24-Jährigen im Straßenverkehr*. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steward, D., & Sanderson, R. (1984). The measurement of risk on Canadas roads and highways. In S. Yagar (Ed.), *Transport risk assessment*. Waterloo, Canada: University of Waterloo Press.
- Stiensmeier-Pelster, J. (2005). *Integratives Konzept zur Senkung der Unfallrate junger Fahrerinnen und Fahrer* (Berichte der BASt, Heft M170). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Stiensmeier-Pelster, J., & Schöne, C. (2005). *Vorläufige Ergebnisse der wissenschaftlichen Evaluation*. Paper presented at the Symposium zum Niedersächsischen Modellversuch "Begleitetes Fahren mit 17" Berlin.
- Summala, H. (1987). Risk taking or failure of skills. *Alcohol, Drugs and Driving*, 3(3-4), 79-91.
- Summala, H., & Näätänen, R. (1988). The zero-risk theory and overtaking decisions. In T. Rothengatter & R. A. d. Bruin (Eds.), *Road user behaviour: Theory and research* (pp. 82-92). Assen: Van Gorcum.
- Svenson, O. (1981). Are we all less risky and more skillful than our fellow drivers? *Acta Psychologica*, 47, 143-148.
- Tränkle, U. (1993). Die Beeinflussung des Verhaltens von Verkehrsteilnehmern durch Verbote. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 39(3), 104-110.
- Tränkle, U., Gelau, C., & Metker, T. (1989). Einflüsse von Alter und Geschlecht auf die Wahrnehmung situationsspezifischer Risiken im Straßenverkehr. *Zeitschrift für Experimentelle und Angewandte Psychologie*, 36(2), 311-327.
- Tränkle, U., Gelau, C., & Metker, T. (1990). Risk perception and age-specific accidents of young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 22(2), 119-125.
- Treat, J. R. (1980). A study of precrash factors involved in traffic accidents. *The HSRI Research Review*, 10/11(6/1).
- Treat, J. R., Tumbas, N. S., McDonald, S. T., Shinar, D., Hume, R. D., Mayer, R. E., et al. (1979). *Tri-Level study of the causes of traffic accidents: Final report* (Report No. DOT-HS-034-3-535-79-TAC(S)). Bloomington: Institute for Research in Public Safety.
- Twisk, D. A. M. (1994). *Young driver accidents in Europe*. Leidschendam, Niederlande: SWOV Institute for Road Safety Research.

- Ulleberg, P. (2002). Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign. *Transportation Research Part F*, 4, 279–297.
- Underwood, G., Crundall, D., & Chapman, P. (1997). Visual attention while performing driving and driving-related tasks. In G. B. Grayson (Ed.), *Behavioural research in road safety 7*. Crowhorne, Berkshire: TRL Limited.
- Unema, P., & Rötting, M. (1990). Differences in eye movements and mental workload between experienced and inexperienced motor-vehicle drivers. In D. Brogan (Ed.), *Visual Search* (pp. 193-202). London: Taylor & Francis.
- van der Molen, H. H., & Bötticher, A. M. T. (1988). A hierarchical risk model for traffic participants. *Ergonomics*, 31(4), 537-555.
- Vavrik, J. (1997). Personality and risk-taking: a brief report on adolescent male drivers. *Journal of Adolescence*, 20(4), 461-465.
- Velichkovsky, B. M., Rothert, A., Kopf, M., Dornhöfer, S., & Joos, M. (2002). Towards an express-diagnostics for level of processing and hazard perception. *Transportation Research, Part F*, 5(2), 145-156.
- Voas, R. B., Wells, J. K., Lestina, D. C., Williams, A. F., & Green, M. A. (1998). Drinking and driving in the United States: The 1996 national roadside survey. *Accident Analysis and Prevention*, 30, 267-275.
- Wilde, G. J. S. (1982). The theory of risk homeostasis: Implications for safety and health. *Risk Analysis*, 2, 209-225.
- Williams, A. F. (2003). Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 34, 5-15.
- Williams, A. F., & Shabanova, V. L. (2002). Situational factors in seat belt use by teenage drivers and passengers. *Traffic Injury Prevention*, 3(3), 201-204.
- Wilson, R. J. (1990). The relationship of seat belt non-use to personality, lifestyle and driving record. *Health education research theory and practice*, 5, 175-185.
- Wilson, R. J., & Jonah, B. A. (1988). The application of problem behavior theory to the understanding of risky driving. *Alcohol, Drugs and Driving*, 4(3-4), 173-191.
- Zador, P. L., Krawchuk, S. A., & Voas, R. B. (2000). Alcohol-related risk of driver fatalities and driver involvement in fatal crashes in relation to driver age and gender: An update using 1996 data. *Journal of Studies on Alcohol*, 60, 387-395.
- Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.
- Zuckerman, M., & Neeb, M. (1980). Demographic influences in sensation seeking and expressions of sensation seeking in religion, smoking and driving habits. *Personality and Individual Differences*, 1, 197-206.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1 Zu erhebende Variablen im Fragebogen. Auf die kursiv markierten Variablen wird in der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen, diese wurden für die Fragestellung im Forschungsprojekt der BAST verwendet. Sie werden der Vollständigkeit halber hier aufgeführt.	42
Tabelle 4.2. Anzahl der Personen, die mindestens eines der genannten Kriterien in ihrer gesamten Fahrerkarriere berichten. Die grau unterlegten χ^2 -Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. (Männer: N=74, Frauen: N=168).	44
Tabelle 4.3. Deskriptive Statistiken für die verkehrsbezogene Persönlichkeitseigenschaft Impulsivität/Sensationssuche (0=nein, 1=ja).	44
Tabelle 4.4. Deskriptive Statistiken für die verkehrsbezogene Persönlichkeitseigenschaft Aggressivität (0=nein, 1=ja).	45
Tabelle 4.6. Persönlichkeitseigenschaften bei Personen mit bzw. ohne Unfall (höchster Summenwert bei Impulsivität/Sensationssuche=9, bei Aggressivität=5).	45
Tabelle 4.7. Deskriptive Statistiken für die Existenz und Wichtigkeit der Fahrzeug-Ausstattung.	46
Tabelle 4.8. Korrelationen (Spearman-Rho) der Ausstattungsmerkmale des Fahrzeugs mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	46
Tabelle 4.9. Deskriptive Statistiken für die Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit beim Fahrzeug-Kauf (1= ist mir überhaupt nicht wichtig, 4= ist mir sehr wichtig).	46
Tabelle 4.10. Korrelationen (Spearman-Rho) der Wichtigkeit von Sportlichkeit und Schnelligkeit beim Fahrzeugkauf mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	47
Tabelle 4.12. Wichtigkeit von Fahrzeugausstattungsmerkmalen bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala Breitreifen – Kopfstützen: nicht wichtig=0, wichtig=1; Skala Sportlichkeit und Schnelligkeit: 1= ist mir überhaupt nicht wichtig, 4= ist mir sehr wichtig).	47
Tabelle 4.13. Deskriptive Statistiken für die Items zum Alkoholkonsum und zum Diskobesuch (Skalenwerte für Items 1, 3, 4: 0=“nie“, 4=“4 Mal die Woche/öfter“, für Item 2: 1=“1-2“, 5=“10 oder mehr“)	48
Tabelle 4.14. Korrelationen (Pearson) der Items zum Alkoholkonsum und Diskobesuch mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	49
Tabelle 4.15. Deskriptive Statistiken zur Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung (Skala: 1=“viel sportlicher/sicherer/risikofreudiger“, 4=“viel weniger sportlich/sicher/risikofreudig“).	49

Tabelle 4.16. Korrelationen (Pearson) der Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	49
Tabelle 4.17. Einschätzung der eigenen Fahrweise hinsichtlich Sportlichkeit, Sicherheit und Risikofreude bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=“viel sportlicher/sicherer/risikofreudiger“, 4=“viel weniger sportlich/sicher/risikofreudig“).	50
Tabelle 4.18. Deskriptive Statistiken zur Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung und zu Fahrern allgemein (Skala: 1=“viel besser“, 4=“viel schlechter“).	50
Tabelle 4.19. Korrelationen (Pearson) der Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	51
Tabelle 4.20. Einschätzung der eigenen Fahrfähigkeiten im Vergleich zu anderen Fahrern bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=“viel besser“, 4=“viel schlechter“).	51
Tabelle 4.21. Deskriptive Statistiken für die Einschätzung der Sicherheit bestimmter Situationen (Skala: 1=immer sicher, 4=immer unsicher).	51
Tabelle 4.22. Korrelationen (Pearson) der Items zur Sicherheit von Verkehrssituationen mit den summierten Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	52
Tabelle 4.23. Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 1=“immer sicher“, 4=“immer unsicher“).	52
Tabelle 4.24. Deskriptive Statistiken zu den Items Bereitschaft zum Regelverstoß (Skala: 0=keine Bereitschaft, 1=Bereitschaft zum Regelverstoß).	53
Tabelle 4.25. Korrelation (Spearman-Rho) der Bereitschaft zum Regelverstoß mit den summierten Kriteriumsvariablen. Statistisch signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	53
Tabelle 4.26. Bereitschaft zum Regelverstoß bei Personen mit bzw. ohne Unfall (Skala: 0=keine Bereitschaft, 1=Bereitschaft zum Regelverstoß).	53
Tabelle 4.27. Deskriptive Statistiken zu den Items zur Exposition (Skala: 0=nie, 4=an 4 oder mehr Tagen in der Woche).	54
Tabelle 4.28. Häufigkeit, in der Personen mit bzw. ohne Unfall sich in bestimmte Situationen begeben (Skala: 0=nie, 4=an 4 oder mehr Tagen in der Woche).	55
Tabelle 4.29. Deskriptive Statistiken für die Anzahl der Wochen, nach der die erste Fahrt unter bestimmten Situationen unternommen wurde.	55
Tabelle 4.30. Korrelationen (Pearson) der ersten Fahrt in bestimmten Situationen und den summierten Kriteriumsvariablen. Statistisch signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.	56
Tabelle 4.31. Erste Fahrt in bestimmten Situationen bei Personen mit bzw. ohne Unfall.	56

Tabelle 4.32. Reaktionszeitunterschiede für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.	72
Tabelle 4.33. Unterschiede für die mittleren adäquaten Bremsreaktionen für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.	73
Tabelle 5.1. Ablauf der Datenerhebung.	82
Tabelle 5.2. Stichprobengröße (vollständige Datensätze) und Fahrerlaubnisbesitz zu beiden Messzeitpunkten.	87
Tabelle 5.3. Verteilung der Teilstichproben nach Wohnortgröße zu den beiden Messzeitpunkten.	87
Tabelle 5.4. Anzahl der Personen nach Schultyp und Bundesland zu den beiden Messzeitpunkten.	87
Tabelle 5.5: Verteilung der angestrebten bzw. vorhandenen Bildungsabschlüsse für die Teilstichproben getrennt nach Geschlecht zu den beiden Messzeitpunkten.	88
Tabelle 5.6. Ausbildungsberufe der befragten Berufsschüler.	88
Tabelle 5.7. Anzahl der Personen aus Teilstichprobe 1 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi^2 -Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.	89
Tabelle 5.8. Anzahl der Personen aus Teilstichprobe 2 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi^2 -Werte sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.	90
Tabelle 5.9. Anzahl der Männer aus Teilstichprobe 3 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi^2 -Werte (McNemar) sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.	90
Tabelle 5.10. Anzahl der Frauen aus Teilstichprobe 3 mit Unfällen in den letzten 6 Monaten und Beinahe-Unfällen in den letzten 4 Wochen. Die grau unterlegten Chi^2 -Werte (McNemar) sind auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.	91
Tabelle 5.11. Zusammenhang zwischen Erhebungszeitpunkt und Saison.	91
Tabelle 5.12. Unterschiede bei den summierten und anschließend relativierten Kriteriumsvariablen zwischen Personen mit vergleichbarer Fahrerfahrung (1-6 Monate) unter unterschiedlichen Witterungsbedingungen.	92
Tabelle 5.13: Unterschiede bei den summierten und anschließend relativierten Kriteriumsvariablen zwischen Personen mit unterschiedlicher Fahrerfahrung unter der gleichen Witterungsbedingung (Winter).	92
Tabelle 5.14. Mittlerer Summenwert der Skalen „verkehrsrelevante Persönlichkeitseigenschaften“ (höchstmöglicher Summenwert bei Impulsivität/Sensationssuche=9, bei Aggressivität=5).	94
Tabelle 5.15. Mittlere Wichtigkeit bestimmter Fahrzeugmerkmale (1=überhaupt nicht wichtig, 4=sehr wichtig).	95

Tabelle 5.16. Wenn Sie an einen typischen Anlass denken, an dem Sie Alkohol trinken (Party, Familienfeier, Disco etc.), wie viele alkoholische Getränke nehmen Sie zu sich?	95
Tabelle 5.17. Wie oft passiert es, dass Sie zu einem Anlass mehr als sechs solcher alkoholischer Getränke zu sich nehmen?	96
Tabelle 5.18. Einschätzung der eigenen Fahrweise im Vergleich zu Fahrern mit vergleichbarer Fahrerfahrung. (Skalenwerte: 1=viel weniger sportlich/risikofreudig/sicher bis 4=viel sportlicher/risikofreudiger/sicherer)	96
Tabelle 5.19. Einschätzung der eigenen Fähigkeiten (1=viel schlechter, 4=viel besser)	97
Tabelle 5.20. Erste Fahrt (in Wochen) in bestimmten risikoreichen Situationen.	97
Tabelle 5.21. Persönlichkeitseigenschaften für Personen mit bzw. ohne Unfall. (Höchster Summenwert bei Impulsivität=5, bei verkehrsbezogener Aggressivität=9).	99
Tabelle 5.22. Wichtigkeit der Fahrzeugausstattung für Personen mit bzw. ohne Unfall. (Extremwerte der Skala: 1=überhaupt nicht wichtig, 4=ist mir sehr wichtig).	99
Tabelle 5.23: Einschätzung von Fahrweise und Fertigkeiten für Personen mit bzw. ohne Unfall.	100
Tabelle 5.24. Reaktionszeitunterschiede für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.	105
Tabelle 5.25. Mittlere adäquate Bremsreaktionen für die einzelnen Kategorien. Das korrigierte Signifikanzniveau liegt bei $\alpha'=.017$.	105
Tabelle 5.26. Z-standardisierte Reaktionszeiten für Personen mit und ohne Unfälle für die 3 Gefahrenkategorien.	108
Tabelle 5.27. Z-standardisierte Reaktionszeiten für die 3 Gefahrenkategorien und 2 Messzeitpunkte.	109
Tabelle 5.28. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für Viel- bzw. Wenigfahrer zwischen den zwei MZP für die 3 Gefahrenkategorien. Statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau sind hellgrau unterlegt.	111
Tabelle 5.29. Adäquate Bremsreaktionen für Viel- bzw. Wenigfahrer zwischen den zwei MZP für die 3 Gefahrenkategorien. Statistisch signifikante Unterschiede auf dem 5%-Niveau sind hellgrau unterlegt.	113
Tabelle 5.30. Stufen und Wertebereiche der Variablen im Modell.	115
Tabelle 5.31. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV <i>Beinahe-Unfälle</i> zu MZP 1, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt.	116
Tabelle 5.32. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable <i>Beinahe-Unfall</i> . Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=664). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant.	117

-
- Tabelle 5.33. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Unfälle* zu MZP 1, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 118
- Tabelle 5.34. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=473). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 118
- Tabelle 5.35. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 1, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 119
- Tabelle 5.36. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 1) für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Frauen (N=414). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 119
- Tabelle 5.37. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Unfälle* zu MZP 1, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 120
- Tabelle 5.38. Übersicht über die Varianz aufklärenden Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen für die Querschnittsanalysen zu MZP1. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab). 120
- Tabelle 5.39. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 121
- Tabelle 5.40. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 2) für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=394). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 121
- Tabelle 5.41. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 122
- Tabelle 5.42. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 123
- Tabelle 5.43. Prädiktionsmodell im Querschnitt (MZP 2) für die Kriteriumsvariable Beinahe-Unfall. Schrittweise logistische Regression, hier nur Frauen (N=319). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 123

-
- Tabelle 5.44. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 2 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 124
- Tabelle 5.45. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen für MZP 2. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab). 125
- Tabelle 5.46. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 126
- Tabelle 5.47. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable *Beinahe-Unfall*. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=219). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 126
- Tabelle 5.48. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable *Beinahe-Unfall* (ohne Prädiktoren *Unfall* und *Beinahe-Unfall* von MZP1). Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=292). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 127
- Tabelle 5.49. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Männer. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 127
- Tabelle 5.50. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable *Unfall*. Schrittweise logistische Regression, hier nur Männer (N=230). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 128
- Tabelle 5.51. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Beinahe-Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 129
- Tabelle 5.52. Logistische Regressionsanalysen für die einzelnen unabhängigen Variablen zu MZP 1 auf die AV *Unfälle* zu MZP 2, hier nur Frauen. Signifikante ORs (Exp(B)) auf dem 10%-Niveau sind grau unterlegt. 130
- Tabelle 5.53. Prädiktionsmodell im Längsschnitt für die Kriteriumsvariable *Unfall*. Schrittweise logistische Regression ohne *Unfall* und *Beinahe-Unfall* zu MZP 1, hier nur Frauen (N=250). Die angegebenen ORs (Exp(B)) sind alle auf dem 5%-Niveau statistisch signifikant. 130
- Tabelle 5.54. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren von MZP 1 auf die Kriteriumsvariablen für MZP 2. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab). 131
- Tabelle 6.1. Übersicht über die einflussreichen Prädiktoren auf die Kriteriumsvariablen, gegliedert für die Querschnitts- und Längsschnittberechnungen. Aufgeführt werden alle Variablen, die einen auf dem 10%-

Niveau signifikanten Einfluss auf die Kriteriumsvariablen haben, fett markiert sind die Variablen, die in ein Gesamtmodell aufgenommen wurden (+ das Risiko steigt, - das Risiko nimmt ab). 138

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1. Bei Straßenverkehrsunfällen getötete 18-24-Jährige in der EU je 1 Million Einwohner dieser Altersgruppe. Daten aus Statistisches Bundesamt, 2006b, S. 10.	5
Abbildung 1.2. Unfälle pro 10000 Fahrten für Alter und Anzahl der Beifahrer (nach Williams, 2003, S. 14).	9
Abbildung 1.3. Modell der Informationsverarbeitung (nach Atkinson & Shiffrin, 1969; Shiffrin & Atkinson, 1971, aus Leutner & Brünken, 2002, S. 77).	15
Abbildung 1.4. Modell der Informationsverarbeitung (nach Rasmussen, 1986, aus Leutner & Brünken, 2002, S. 78).	17
Abbildung 1.5. Unfälle mit Delikteintragung im Verkehrszentralregister von Fahranfängern in den ersten vier Jahren ihrer Fahrerkarriere (Jahr des Fahrerlaubnisenerwerbs: 1987; Männer: N=5205; Frauen: N=6095; aus Schade, 2001, S. 3).	18
Abbildung 1.6. Unfallrate von 18-jährigen Fahranfängern unterschiedlicher Ausbildungsformen in Schweden innerhalb der ersten 24 Monate nach dem Fahrerlaubnisenerwerb. Polizeilich erfasste Unfälle mit Verletzten und Getöteten pro 1000 Fahrerlaubnisbesitzer (nach Gregersen et al., 2000).	18
Abbildung 1.7. Modell des Fahrverhaltens als Reaktion auf eine potentielle Gefahr (aus Deery, 1999, S. 227).	21
Abbildung 2.1. Hierarchisches Fahrverhaltensmodell nach Keskinen (aus: Hatakka, Keskinen, Gregersen & Glad, 1999, S. 14).	29
Abbildung 2.2. "Model of young driver's accident involvement" (aus Gregersen & Bujrulf, 1996, S. 230).	30
Abbildung 2.3. Vereinfachtes Modell zur Klärung des Unfallrisikos junger Fahrer (aus: Biermann et al., eingereicht).	33
Abbildung 4.1. Wie oft tun sie die folgenden Dinge, während Sie Auto fahren? (Skala: 1=nie, 4=sehr oft).	57
Abbildung 4.2. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die Bedingungen mit bzw. ohne <i>Priming</i> .	62
Abbildung 4.3. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Testversionen (Leertaste vs. Tasten ja/nein). Die Ja/Nein-Bedingung ist grau unterlegt.	64
Abbildung 4.4. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Kongruenzbedingungen in der Testversion mit einer Taste (Leertaste).	65
Abbildung 4.5. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden Kongruenzbedingungen in der Testversion mit zwei Tasten (Ja/Nein).	65
Abbildung 4.6. Mittelwert der zufallskorrigierten adäquaten Reaktionen für die drei Testbedingungen (SOA= <i>stimulus onset asynchrony</i>).	68

-
- Abbildung 4.7. Zufallskorrigierte Mittelwerte der adäquaten Reaktionen für die drei Kongruenzbedingungen unter den unterschiedlichen Einblendzeiten (SOA=*stimulus onset asynchrony*). 68
- Abbildung 4.8. Beispielbilder für die einzelnen Kategorien des Reaktionstests zur Gefahrenwahrnehmung. 70
- Abbildung 4.9. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung (Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb). 73
- Abbildung 4.10. Zufallskorrigierte adäquate Bremsreaktionen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung. 74
- Abbildung 5.1. Mittlere Gesamt-km-Leistung (linkes Bild), mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen (mittleres Bild) und mittlere Anzahl der Unfälle der letzten sechs Monate (rechtes Bild) für Sommer- und Winterfahrer (hier nur Männer mit bis zu sechs Monaten Fahrerfahrung, Sommerfahrer N=190, Winterfahrer N=87). 93
- Abbildung 5.2. Mittlere Gesamt-km-Leistung (linkes Bild), mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle der letzten vier Wochen (mittleres Bild) und mittlere Anzahl der Unfälle der letzten sechs Monate (rechtes Bild) für Sommer- und Winterfahrer (hier nur Frauen mit bis zu sechs Monaten Fahrerfahrung, Sommerfahrer N=142, Winterfahrer N=44). 93
- Abbildung 5.3. Wie oft tun Sie folgende Dinge während Sie Auto fahren? (1=nie, 4=sehr oft). 98
- Abbildung 5.4. Selbstberichtete monatliche Fahrleistung (km) und Fahrerlaubnisbesitzdauer für die Personen zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=487). 101
- Abbildung 5.5. Summe der Unfälle der letzten sechs Monate/Summe der gefahrenen km in den letzten 6 Monaten x 1000 (selbst berichtete individuelle Fahrleistung zugrunde gelegt). Berechnung innerhalb der Kohorten zu MZP 1 (Männer: N=637, Frauen: N=427). 102
- Abbildung 5.6. Summe der Beinahe-Unfälle in den letzten vier Wochen/Summe der im Monat gefahrenen km x 1000 (selbst berichtete individuelle Fahrleistung zugrunde gelegt). Berechnung innerhalb der Kohorten zu MZP 1 (Männer: N=663, Frauen: N=475). 102
- Abbildung 5.7: Mittlere Anzahl der Unfälle in den letzten sechs Monaten/1000 km monatlicher Fahrleistung. Individuelle Berechnung für alle Probanden zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=478). Die Unfallrate für Personen mit weniger als sechs Monaten wurde entsprechend hochgerechnet. 104
- Abbildung 5.8. Mittlere Anzahl der Beinahe-Unfälle im letzten Monat/1000 km monatlicher Fahrleistung. Individuelle Berechnung für alle Probanden zu MZP 1 (Männer: N=685, Frauen: N=478). 104
- Abbildung 5.9. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb. 106
- Abbildung 5.10. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von den Monaten seit Fahrerlaubniserwerb. 106

Abbildung 5.11. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeit für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung im Monat.	107
Abbildung 5.12. Anzahl der adäquaten Bremsituationen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb.	108
Abbildung 5.13. Anzahl der adäquaten Bremsituationen für die drei Gefahrenkategorien in Abhängigkeit von der Fahrerlaubnisbesitzdauer.	108
Abbildung 5.14. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 5000 km: N=195).	110
Abbildung 5.15. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 5000 km: N=243).	110
Abbildung 5.16. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 10000 km: N=303).	110
Abbildung 5.17. Z-standardisierte mittlere Reaktionszeiten für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 10000 km: N=135).	110
Abbildung 5.18. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 5000 km: N=195).	112
Abbildung 5.19. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 5000 km: N=243).	112
Abbildung 5.20. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Wenig-Fahrer (< 10000 km: N=303).	112
Abbildung 5.21. Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen für die beiden MZP. Hier: Viel-Fahrer (> 10000 km: N=135).	112

Ehrenwörtliche Erklärung

„Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts habe ich Unterstützungsleistung von folgenden Personen erhalten:

1. Prof. Dr. Detlev Leutner
2. Prof. Dr. Roland Brünken

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Arbeit nicht beteiligt. Insbesondere habe ich nicht die Hilfe eines Promotionsberaters in Anspruch genommen. Dritte haben von mir weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen. Die Arbeit oder Teile davon wurden bisher weder im Inland noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde als Dissertation vorgelegt. Ferner erkläre ich, dass ich nicht bereits eine gleichartige Doktorprüfung an einer Hochschule endgültig nicht bestanden habe.“

Antje Biermann

Anhang A – Zusätzliche Auswertungen und Ergebnisse

A1: Zusätzliche Ergebnisse der Analysen des Vortests zum Fragebogen

Ausstattungsmerkmale des Pkws

Tabelle A.1. Vorhandene Ausstattungsmerkmale am Pkw bei Personen mit und ohne Unfall, deskriptive Statistiken.

	Unfall ja/nein	N	Mittelwert	SD	Standardfehler des Mittelwertes
ABS vorhanden	.00	119	.58	.496	.045
	1.00	100	.61	.490	.049
Kopfstützen vorhanden	.00	122	.49	.502	.045
	1.00	101	.50	.502	.050
Breitreifen vorhanden	.00	119	.15	.360	.033
	1.00	100	.17	.378	.038
Musikanlage vorhanden	.00	124	.26	.439	.039
	1.00	103	.33	.473	.047

Tabelle A.2. Vorhandene Ausstattungsmerkmale am Pkw bei Personen mit und ohne Unfall, Testkennwerte.

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
ABS vorhanden	Varianzen sind gleich	.818	.367	-451	217	.653	-.030	.067	-.162	.102
	Varianzen sind nicht gleich			-451	211.321	.652	-.030	.067	-.162	.102
Kopfstützen vorhanden	Varianzen sind gleich	.008	.927	-.048	221	.962	-.003	.068	-.136	.130
	Varianzen sind nicht gleich			-.048	213.222	.962	-.003	.068	-.136	.130
Breitreifen vorhanden	Varianzen sind gleich	.562	.454	-.375	217	.708	-.019	.050	-.117	.080
	Varianzen sind nicht gleich			-.374	206.754	.709	-.019	.050	-.118	.080
Musikanlage vorhanden	Varianzen sind gleich	5.442	.021	-1.188	225	.236	-.072	.061	-.191	.047
	Varianzen sind nicht gleich			-1.180	210.897	.239	-.072	.061	-.192	.048

Tabelle A.3. Deskriptive Statistiken für die Items zu den Sportarten (1=ja, 0=nein).

	N	Mittelwert	SD
Segelfliegen	254	.19	.392
Autorennsport	254	.14	.345
Abfahrtski	254	.36	.482
Drachenfliegen	254	.19	.392
Wildwasserkajak	254	.26	.439
Fallschirmspringen	254	.30	.461
Surfen	254	.55	.498
Golf	254	.12	.323
Tennis	254	.21	.407
Segeln	254	.26	.442
Angeln	254	.06	.243
Kegeln	254	.07	.250
Polo	254	.09	.293
Karate	254	.20	.401

Tabelle A.4. Korrelationen (Spearman-Rho) der Items zu den Sportarten mit den Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Segel- fliegen	Auto- rennsport	Abfahrts- ski	Drachen- fliegen	Wild- wasser- kajak	Fall- schirm- springen	Surfen	Golf	Tennis	Segeln	Angeln	Kegeln	Polo	Karate	Unfälle	BU
Segelfliegen	1.000	.128	.013	.204	.218	.251	.051	-.114	-.099	.053	.082	.032	.016	-.066	.052	.082
Autorennsport		1.000	-.016	-.047	.102	.134	.016	.101	-.009	-.006	-.057	-.107	.027	.056	.072	.064
Abfahrtski			1.000	-.029	.133	-.034	.219	-.022	.177	.051	-.094	-.038	.037	-.071	.100	.174
Drachenfliegen				1.000	.173	.141	.051	-.145	-.149	.053	-.125	-.009	-.018	.084	-.062	-.028
Wildwasserkajak					1.000	.117	.228	-.050	-.061	.032	-.043	-.015	.023	.129	.004	.002
Fallschirmspringen						1.000	.044	-.029	-.086	.013	-.030	-.040	.021	-.095	.116	.113
Surfen							1.000	-.087	-.004	.127	.006	.052	.021	-.061	-.0011	-.002
Golf								1.000	.022	.002	-.045	-.049	.174	-.031	.067	.008
Tennis									1.000	-.109	.106	.095	-.133	.033	-.058	.087
Segeln										1.000	-.082	.018	.051	-.055	.017	.028
Angeln											1.000	.125	.027	-.090	.000	.029
Kegeln												1.000	-.033	.023	-.108	-.027
Polo													1.000	-.095	.136	.090
Karate														1.000	-.098	-.001

Tabelle A.5. Sportarten bei Personen mit und ohne Unfall, deskriptive Statistiken.

	Unfall ja/nein	N	Mittelwert	SD	Standardfehler des Mittelwertes
Segelfliegen	.00	147	.16	.371	.031
	1.00	107	.22	.419	.041
Golf	.00	147	.11	.313	.026
	1.00	107	.13	.339	.033
Tennis	.00	147	.22	.419	.035
	1.00	107	.19	.392	.038
Autorennsport	.00	147	.12	.329	.027
	1.00	107	.16	.367	.036
Segeln	.00	147	.25	.435	.036
	1.00	107	.28	.451	.044
Abfahrtski	.00	147	.32	.468	.039
	1.00	107	.42	.496	.048
Drachenfliegen	.00	147	.20	.404	.033
	1.00	107	.17	.376	.036
Angeln	.00	147	.07	.253	.021
	1.00	107	.06	.231	.022
Kegeln	.00	147	.09	.285	.023
	1.00	107	.04	.191	.018
Wildwasserkajak	.00	147	.25	.435	.036
	1.00	107	.27	.447	.043
Fallschirmspringen	.00	147	.26	.439	.036
	1.00	107	.36	.484	.047
Polo	.00	147	.07	.253	.021
	1.00	107	.13	.339	.033
Surfen	.00	147	.53	.501	.041
	1.00	107	.58	.496	.048
Karate	.00	147	.24	.427	.035
	1.00	107	.15	.358	.035

Tabelle A.6. Sportarten bei Personen mit und ohne Unfall, Testkennwerte.

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
									Untere	Obere
Segelfliegen	Varianzen sind gleich	5.905	.016	-1.226	252	.221	-.061	.050	-.159	.037
	Varianzen sind nicht gleich			-1.202	211.417	.231	-.061	.051	-.161	.039
Golf	Varianzen sind gleich	1.137	.287	-.535	252	.593	-.022	.041	-.103	.059
	Varianzen sind nicht gleich			-.528	217.402	.598	-.022	.042	-.104	.060
Tennis	Varianzen sind gleich	2.158	.143	.726	252	.469	.038	.052	-.064	.140
	Varianzen sind nicht gleich			.733	236.745	.464	.038	.051	-.063	.139
Autorennsport	Varianzen sind gleich	2.732	.100	-.830	252	.408	-.036	.044	-.123	.050
	Varianzen sind nicht gleich			-.815	213.148	.416	-.036	.045	-.125	.052
Segeln	Varianzen sind gleich	1.022	.313	-.510	252	.610	-.029	.056	-.139	.082
	Varianzen sind nicht gleich			-.507	223.753	.612	-.029	.057	-.140	.083
Abfahrtski	Varianzen sind gleich	8.891	.003	-1.653	252	.100	-.101	.061	-.221	.019
	Varianzen sind nicht gleich			-1.638	220.626	.103	-.101	.062	-.222	.020
Drachenfliegen	Varianzen sind gleich	2.114	.147	.719	252	.473	.036	.050	-.062	.134
	Varianzen sind nicht gleich			.727	237.492	.468	.036	.049	-.061	.133
Angeln	Varianzen sind gleich	.599	.440	.386	252	.700	.012	.031	-.049	.073
	Varianzen sind nicht gleich			.391	239.193	.696	.012	.031	-.048	.072
Kegeln	Varianzen sind gleich	10.978	.001	1.609	252	.109	.051	.032	-.011	.114
	Varianzen sind nicht gleich			1.710	250.365	.089	.051	.030	-.008	.110
Wildwasserkajak	Varianzen sind gleich	.472	.493	-.346	252	.730	-.019	.056	-.129	.091
	Varianzen sind nicht gleich			-.344	225.190	.731	-.019	.056	-.130	.091
Fallschirmspringen	Varianzen sind gleich	11.873	.001	-1.819	252	.070	-.106	.058	-.221	.009
	Varianzen sind nicht gleich			-1.792	215.226	.075	-.106	.059	-.223	.011
Polo	Varianzen sind gleich	11.632	.001	-1.693	252	.092	-.063	.037	-.136	.010
	Varianzen sind nicht gleich			-1.618	186.939	.107	-.063	.039	-.139	.014
Surfen	Varianzen sind gleich	2.266	.134	-.770	252	.442	-.049	.063	-.174	.076
	Varianzen sind nicht gleich			-.772	229.808	.441	-.049	.063	-.174	.076
Karate	Varianzen sind gleich	13.112	.000	1.743	252	.083	.089	.051	-.011	.189
	Varianzen sind nicht gleich			1.792	246.948	.074	.089	.049	-.009	.186

Persönlichkeitseigenschaften

a) Sensationssuche/Impulsivität

Reliabilitätsanalyse

Tabelle A.7. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft Sensationssuche/Impulsivität, Zuverlässigkeitsstatistik.

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
.521	10

Tabelle A.8. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft Sensationssuche/Impulsivität, Itemstatistik.

	Mittelwert	Std.-Abweichung	Anzahl
Oft tue ich Dinge aus dem Impuls heraus	.68	.468	240
Ich plane sorgfältig bei komplizierten Aufgaben	.33	.472	240
Ich mache gerne eine Reise, ohne vorher die Route zu planen	.27	.445	240
Ich genieße Situationen, wo man nicht weiß, wie sie sich entwickeln	.36	.481	240
Mir gefallen neue aufregende Erfahrungen, auch wenn sie beängstigend sind	.70	.461	240
Ich tue gern Dinge wegen des Nervenkitzels	.26	.439	240
Ich tue Dinge, die ein wenig erschreckend sind	.35	.478	240
Ich will alles einmal ausprobieren	.42	.494	240
Ich tue verrückte Dinge nur aus Spaß	.77	.421	240
Ich bevorzuge Freunde, die unberechenbar sind	.17	1.377	240

Tabelle A.9. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft Sensationssuche/Impulsivität, Gesamt-Itemstatistik.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Oft tue ich Dinge aus dem Impuls heraus	3.62	6.195	.337	.470
Ich plane sorgfältig bei komplizierten Aufgaben	3.97	6.409	.237	.493
Ich mache gerne eine Reise, ohne vorher die Route zu planen	4.03	6.305	.311	.478
Ich genieße Situationen, wo man nicht weiß, wie sie sich entwickeln	3.94	6.239	.303	.477
Mir gefallen neue aufregende Erfahrungen, auch wenn sie beängstigend sind	3.60	6.240	.324	.474
Ich tue gern Dinge wegen des Nervenkitzels	4.04	6.350	.297	.482
Ich tue Dinge, die ein wenig erschreckend sind	3.95	6.215	.317	.474
Ich will alles einmal ausprobieren	3.88	6.229	.294	.479
Ich tue verrückte Dinge nur aus Spaß	3.53	6.250	.366	.469
Ich bevorzuge Freunde, die unberechenbar sind	4.13	4.978	.053	.690

Tabelle A.10. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft Sensationssuche/Impulsivität, Skalenstatistik.

Mittelwert	Varianz	Std.- Abweichung	Anzahl der Items
4.30	7.198	2.683	10

b) Verkehrsbezogene Aggressivität*Reliabilitätsanalyse***Tabelle A.11. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft verkehrsbezogene Aggressivität, Zuverlässigkeitsstatistik.**

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
.453	5

Tabelle A.12. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft verkehrsbezogene Aggressivität, Itemstatistik.

	Mittelwert	Std.- Abweichung	Anzahl
Mich stört ein Langsamfahrer mehr als Schnellfahrer	.58	.494	230
Ich versuche, bei Ampeln als erster wegzukommen	.20	.398	230
Ich fahre schneller als andere	.17	.376	230
Auch wenn ich Zeit habe, macht es Spaß, andere zu überholen	.09	.282	230
Mir macht es Spaß, mit unauffällig durch den Stadtverkehr zu bewegen	.36	.481	230

Tabelle A.13. Reliabilitätsanalyse für Items der Persönlichkeitseigenschaft verkehrsbezogene Aggressivität, Gesamt-Itemstatistik.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Mich stört ein Langsamfahrer mehr als Schnellfahrer	.81	.869	.247	.396
Ich versuche, bei Ampeln als erster wegzukommen	1.20	.955	.292	.361
Ich fahre schneller als andere	1.23	1.023	.232	.403
Auch wenn ich Zeit habe, macht es Spaß, andere zu überholen	1.31	1.114	.247	.405
Mir macht es Spaß, mit unauffällig durch den Stadtverkehr zu bewegen	1.03	.916	.210	.426

Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen*Reliabilitätsanalyse***Tabelle A.14. Reliabilitätsanalyse für Items zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen, Zuverlässigkeitsstatistik.**

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
.637	6

Tabelle A.15. Reliabilitätsanalyse für Items zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen, Itemstatistik.

	Mittelwert	Std.- Abweichung	Anzahl
SMS lesen	1.64	.715	237
Unter Alkohol fahren	1.17	.390	237
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	2.43	.818	237
Kurven schneiden	1.55	.633	237
In Fahrbahnmittle fahren	1.26	.493	237
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	1.40	.673	237

Tabelle A.16. Reliabilitätsanalyse für Items zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen, Gesamt-Itemstatistik.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
SMS lesen	7.81	3.731	.339	.607
Unter Alkohol fahren	8.27	4.624	.241	.634
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	7.02	3.131	.477	.547
Kurven schneiden	7.89	3.578	.502	.541
In Fahrbahnmittle fahren	8.19	4.383	.269	.626
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	8.05	3.705	.394	.583

Tabelle A.17. Reliabilitätsanalyse für Items zur Einschätzung der Sicherheit von Verkehrssituationen, Skalenstatistik.

Mittelwert	Varianz	Std.- Abweichung	Anzahl der Items
9.45	5.180	2.276	6

Unangepasste Verhaltensweisen

Tabelle A.18. Deskriptive Statistiken für die Items zu den unangepassten Verhaltensweisen (1=nie, 4=sehr oft).

Wie oft tun Sie folgende Dinge während Sie Auto fahren?	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	SD
Schnell fahren wegen des Nervenkitzels	243	1	4	1.42	.634
Gefahren auf mich nehmen wegen Spaß	240	1	3	1.11	.330
Mit 70 km/h fahren, wenn nur 60 km/h erlaubt sind	243	1	4	3.03	.895
Beschleunigen, wenn mich jemand überholen will	241	1	4	1.41	.652
Auf langsame Autos dicht auffahren	242	1	4	1.53	.701
Vogel zeigen	243	1	4	1.55	.711
Hupen oder Lichthupe geben	242	1	4	1.55	.723
Laut schimpfen	242	1	4	2.40	.850
Nicht anschnallen	243	1	4	1.21	.521
Mit Handy telefonieren	242	1	4	1.65	.691
Laut Musik hören	240	1	4	2.68	.855
SMS lesen	241	1	4	1.63	.713
Unter Alkohol fahren	242	1	4	1.18	.427
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	242	1	4	2.43	.818
Kurven schneiden	242	1	4	1.55	.630
In Fahrbahnmitte fahren	239	1	3	1.26	.491
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	241	1	4	1.41	.672
In Kurven so schnell fahren, dass Auto gerade nicht ins schleudern gerät	241	1	4	1.27	.669

*Reliabilitätsanalyse (lange Skala)***Tabelle A.19. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (lange Skala), Zuverlässigkeitsstatistik.**

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
.842	18

Tabelle A.20. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (lange Skala), Gesamt-Itemstatistik.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Schnell fahren wegen Nervenkitzel	28.843	36.351	.450	.834
Gefahren auf mich nehmen wegen Spaß	29.143	38.578	.360	.839
Mit 70 km/h fahren, wenn nur 60 km/h erlaubt sind	27.204	33.639	.568	.827
Beschleunigen, wenn jemand mich überholen will	28.861	36.138	.476	.832
Auf langsame Autos dicht auffahren	28.730	35.089	.559	.828
Vogel zeigen	28.709	36.059	.418	.835
Hupen oder lichthupen	28.726	35.868	.445	.834
Laut schimpfen	27.852	34.816	.471	.833
Nicht anschnallen	29.061	37.411	.399	.836
Mit Handy telefonieren	28.617	35.390	.528	.830
Laut Musik hören	27.570	35.338	.400	.837
SMS lesen	28.630	35.055	.557	.828
Unter Alkohol fahren	29.091	38.799	.258	.841
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	27.813	33.934	.592	.825
Kurven schneiden	28.709	36.382	.449	.834
In Fahrbahnmitte fahren	29.004	38.590	.222	.843
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	28.865	36.091	.448	.834
In Kurven so schnell fahren, dass Auto gerade nicht ins schleudern gerät	29.004	37.803	.244	.843

Tabelle A.21. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (lange Skala), Skalenstatistik.

Mittelwert	Varianz	Std.-Abweichung	Anzahl der Items
30.261	40.194	6.3398	18

*Reliabilitätsanalyse kurze Skala***Tabelle A.22. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (kurze Skala), Zuverlässigkeitsstatistik.**

Cronbachs Alpha	Anzahl der Items
.829	15

Tabelle A.23. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (kurze Skala), Itemstatistik.

	Mittelwert	Std.-Abweichung	Anzahl
Gefahren auf mich nehmen wegen Spaß	1.11	.333	235
Mit 70 km/h fahren, wenn nur 60 km/h erlaubt sind	3.06	.877	235
Beschleunigen, wenn jemand mich überholen will	1.40	.636	235
Auf langsame Autos dicht auffahren	1.54	.705	235
Vogel zeigen	1.55	.716	235
Hupen oder Lichthupen	1.55	.729	235
Nicht anschnallen	1.20	.524	235
Mit Handy telefonieren	1.66	.695	235
SMS lesen	1.63	.700	235
Unter Alkohol fahren	1.18	.426	235
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	2.45	.817	235
Kurven schneiden	1.54	.628	235
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	1.41	.676	235
In Kurven so schnell fahren, dass Auto gerade nicht ins schleudern gerät	1.27	.675	235
Schnell fahren wegen Nervenkitzel	1.42	.638	235

Tabelle A.24. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (kurze Skala), Gesamt-Itemstatistik.

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item-Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Gefahren auf mich nehmen wegen Spaß	22.87	27.984	.353	.826
Mit 70 km/h fahren, wenn nur 60 km/h erlaubt sind	20.92	23.968	.536	.813
Beschleunigen, wenn jemand mich überholen will	22.58	25.902	.468	.818
Auf langsame Autos dicht auffahren	22.45	24.864	.565	.811
Vogel zeigen	22.43	25.990	.388	.823
Hupen oder Lichthupen	22.44	25.427	.460	.818
Nicht anschnallen	22.78	26.709	.435	.820
Mit Handy telefonieren	22.33	25.120	.536	.813
SMS lesen	22.36	24.949	.557	.812
Unter Alkohol fahren	22.81	27.779	.306	.827
Beschleunigen, wenn Ampel von grün auf gelb springt	21.54	24.121	.567	.810
Kurven schneiden	22.44	26.205	.426	.820
Mit Vollgas anfahren, wenn Ampel von gelb nach grün springt	22.58	25.860	.440	.820
In Kurven so schnell fahren, dass Auto gerade nicht ins schleudern gerät	22.71	27.025	.265	.831
Schnell fahren wegen Nervenkitzel	22.57	26.118	.431	.820

Tabelle A.25. Reliabilitätsanalyse für Items zu unangepassten Verhaltensweisen (kurze Skala), Skalenstatistik

Mittelwert	Varianz	Std.- Abweichung	Anzahl der Items
23.99	29.337	5.416	15

Tabelle A.26. Korrelationen (Spearman-Rho) der Items zu unangepassten Verhaltensweisen mit der Skala zur Bereitschaft zum Regelverstoß und mit den Kriteriumsvariablen. Signifikante Korrelationen auf dem 5%-Niveau sind grau unterlegt.

	Sit. 1	Sit. 2	Sit. 3	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	Unfälle	BU
Sit. 1	1	-.002	.241	.240	.099	.184	.031	.182	.118	.145	.116	.351	.284	.063	.145	.308	.160	.160	-.034	.032	.078	.028	.110
Sit. 2		1	.124	.233	.174	.184	.137	.319	.167	.196	.284	.093	.279	.130	.279	.114	.152	.062	.064	.207	.131	.138	.104
Sit. 3			1	.267	.261	.375	.167	.292	.159	.199	.143	.301	.285	.256	.334	.296	.259	.262	.120	.124	.180	.206	.218
N1				1	.398	.267	.237	.290	.158	.162	.286	.175	.207	.178	.269	.145	.297	.213	.092	.298	.282	.113	.180
N2					1	.196	.186	.211	.252	.214	.254	.112	.082	.086	.148	.068	.173	.230	.059	.247	.224	.081	.125
N3						1	.213	.386	.212	.279	.308	.189	.444	.434	.385	.199	.483	.250	.078	.207	.099	.231	.221
N4							1	.327	.272	.243	.281	.204	.253	.197	.382	.090	.295	.275	.175	.313	.195	.161	.044
N5								1	.260	.336	.185	.211	.345	.246	.415	.273	.401	.267	.282	.237	.243	.128	.176
N6									1	.318	.316	.275	.234	.150	.199	.093	.227	.133	.079	.343	.045	.006	-.032
N7										1	.312	.336	.336	.144	.262	.212	.278	.192	.063	.199	.172	.1112	.216
N8											1	.140	.243	.235	.232	-.102	.322	.183	-.011	.240	.052	.014	.010
N9												1	.420	.105	.383	.315	.248	.231	.063	.195	.078	.228	.220
N10													1	.278	.591	.273	.356	.191	.078	.125	.061	.231	.147
N11														1	.298	.095	.341	.172	.176	.170	.033	.120	.029
N12															1	.247	.283	.292	.100	.136	.153	.186	.228
N13																1	.203	.056	.122	.129	.103	.179	.247
N14																	1	.389	.178	.350	.082	.013	.044
N15																		1	.258	.357	.138	.060	.105
N16																			1	.196	.137	.029	-.056
N17																				1	.299	.083	.038
N18																					1	.273	.192

A2: Zusätzliche Ergebnisse der Auswertungen zur Hauptstudie

Zu den gerichteten Hypothesen zum Geschlechtsunterschied

Tabelle A.27: Wie oft tun Sie folgende Dinge beim Autofahren? Prozent der Personen mit dem entsprechenden Skalenwert.

Situation	Männer (%)				Frauen (%)			
	nie	manchmal	oft	sehr oft	nie	manchmal	oft	sehr oft
Schnell fahren wegen des Nervenkitzels.	36.9	54.6	6.2	2.3	57.1	40.3	2.1	0.5
Gefahren auf mich nehmen, weil dann das Fahren mehr Spaß bringt.	67.3	28.7	3.4	0.6	86.6	12.8	0.3	0.3
Mit 50 km/h fahren, wenn nur 30 erlaubt sind (z.B. in einer Baustelle)	28.9	42.0	17.4	11.7	41.6	42.9	12.0	3.4
Beschleunigen, wenn jemand versucht, mich zu überholen.	68.1	24.2	3.6	4.2	79.1	18.3	1.8	0.8
Auf langsamere Fahrzeuge dicht auffahren.	44.0	44.4	9.3	2.3	67.3	28.3	3.4	1.0
Anderen Fahrern einen Vogel zeigen oder ähnliches, wenn ich mich über sie ärgere.	65.4	26.3	4.7	3.6	67.5	27.0	4.2	1.3
Hupen oder Lichthupe tätigen, wenn ich mich über andere Fahrer ärgere.	53.9	36.9	7.2	2.1	63.9	32.7	2.4	1.0
Fahren ohne Anlegen des Sicherheitsgurts.	73.5	17.2	4.0	5.4	93.2	5.2	1.0	0.5
Während des Fahrens mit dem Handy ohne Freisprechanlage telefonieren.	53.5	38.0	7.4	1.1	70.4	27.2	1.8	0.5
Während des Fahrens SMS lesen.	54.6	37.1	6.6	1.7	62.3	32.7	3.9	1.0
Fahren, nachdem ich Alkohol getrunken habe.	74.9	23.3	1.5	0.4	90.3	8.4	1.0	0.3
Beschleunigen, wenn die Ampel von grün auf gelb springt.	9.6	58.6	21.0	10.8	11.3	67.5	16.0	5.2
Kurven schneiden.	29.7	53.9	12.1	4.3	43.2	49.0	6.5	1.3
Mit Vollgas anfahren, wenn die Ampel von gelb auf grün springt.	50.7	40.6	6.2	2.5	73.0	24.1	1.6	1.3
In Kurven so schnell fahren, dass das Auto gerade eben nicht ins Schleudern gerät.	55.6	30.2	10.2	4.0	70.2	18.3	7.6	3.9

Ergebnisse zur Expertisehypothese

Tabelle A.28. Deskriptive Beschreibung der Gruppen für Unfälle der letzten 6 Monate. Die Fahrleistung entspricht der Summe der individuell gefahrenen km in den letzten 6 Monaten.

Gruppe	FE-Besitzdauer (Monate)	Männer			Frauen		
		n	Fahrleistung (Gruppensumme)	Unfälle letzten 6 Monate (Gruppensumme)	n	Fahrleistung (Gruppensumme)	Unfälle letzten 6 Monate (Gruppensumme)
1	1-3	68	242760	22	53	157248	0
2	4-6	112	568680	26,9	65	221208	8
3	7-9	76	399264	15	54	186504	12
4	10-12	75	409680	23	68	295536	13
5	13-15	84	506760	14	43	189384	7
6	16-18	36	233760	7	25	133560	4
7	19-21	28	211560	2	23	153480	1
8	22-24	32	205920	6	16	80160	0
9	25-27	13	81240	5	14	81000	0
10	28-29	10	77760	1	9	58440	1
11	30-32	10	98160	2	3	15840	0
12	33-35	11	97560	2	8	64920	3
13	37-39	12	95520	0	8	35040	1
14	>39	70	588240	6	38	274056	2
Gesamt		637	3816864	113	427	1946376	52

Tabelle A.29. Deskriptive Beschreibung der Gruppen für Beinahe-Unfälle der letzten 4 Wochen. Die Fahrleistung entspricht der Summe der individuell gefahrenen km in den letzten 4 Wochen.

Gruppe	FE-Besitzdauer (Monate)	Männer			Frauen		
		n	Fahrleistung (Gruppensumme)	Beinahe-Unfälle letzten 4 Wochen (Gruppensumme)	n	Fahrleistung (Gruppensumme)	Unfälle letzten 4 Wochen (Gruppensumme)
1	1-3	76	40460	155	67	26208	116
2	4-6	113	94780	265	73	36868	122
3	7-9	78	66544	178	60	31084	107
4	10-12	79	68280	173	70	49256	141
5	13-15	86	84460	216	44	31564	83
6	16-18	36	38960	95	27	22260	52
7	19-21	28	35260	75	24	25580	52
8	22-24	33	34320	79	17	13360	21
9	25-27	14	13540	31	15	13500	28
10	28-29	11	12960	19	11	9740	16
11	30-32	11	16360	27	5	2640	4
12	33-35	11	16260	19	8	10820	19
13	37-39	14	15920	21	8	5840	16
14	>39	73	98040	111	46	45676	70
Gesamt		663	636144	1464	475	324396	847

Ergebnisse zum Gefahrenwahrnehmungstest

Tabelle A.30. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der z-standardisierten Reaktionszeiten in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb (Gesamtfahrleistung).

	Gesamtfahrleistung (km)	Mittelwert	Standardabweichung	N
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 2	0-1500	.9010	.51812	184
	1500-5000	.8302	.50725	203
	5000-10000	.7501	.50819	227
	10000-30000	.7772	.54475	220
	>30000	.8210	.51871	197
	Gesamt	.8121	.52126	1031
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 3	0-1500	-.1614	.20380	184
	1500-5000	-.1575	.20985	203
	5000-10000	-.1490	.18879	227
	10000-30000	-.1438	.22790	220
	>30000	-.1349	.22250	197
	Gesamt	-.1491	.21068	1031
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 4	0-1500	-.3530	.17653	184
	1500-5000	-.3099	.21141	203
	5000-10000	-.3179	.19884	227
	10000-30000	-.3140	.21072	220
	>30000	-.3381	.18588	197
	Gesamt	-.3256	.19811	1031

Tabelle A.31. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der z-standardisierten Reaktionszeiten in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrerlaubnisbesitzdauer.

	Fahrerlaubnis- besitzdauer (Monate)	Mittelwert	Standard- abweichung	N
z-standardisierte Reaktions- zeit Kategorie 2	1-3	.8429	.46299	136
	4-6	.8145	.61335	181
	7-9	.8338	.48987	133
	10-12	.7585	.52330	147
	13-15	.8100	.48654	124
	16-18	.7515	.52101	60
	19-21	.8291	.64858	52
	22-24	.8504	.45386	49
	25-27	.7890	.47367	29
	28-30	1.0243	.42967	21
	31-33	.7635	.62001	15
	34-36	.7108	.61417	19
	37-39	.8710	.53068	22
	>39	.8231	.50174	117
Gesamt	.8141	.52496	1105	
z-standardisierte Reaktions- zeit Kategorie 3	1-3	-.1517	.21227	136
	4-6	-.1617	.21291	181
	7-9	-.1773	.18809	133
	10-12	-.1433	.21439	147
	13-15	-.1509	.22534	124
	16-18	-.1308	.27116	60
	19-21	-.1335	.21033	52
	22-24	-.1634	.20163	49
	25-27	-.1495	.21053	29
	28-30	-.2361	.20490	21
	31-33	-.1624	.20302	15
	34-36	-.0779	.27823	19
	37-39	-.1298	.23093	22
	>39	-.1308	.20333	117
Gesamt	-.1515	.21464	1105	
z-standardisierte Reaktions- zeit Kategorie 4	1-3	-.3395	.20451	136
	4-6	-.2966	.20892	181
	7-9	-.3217	.19090	133
	10-12	-.3176	.22509	147
	13-15	-.3139	.20871	124
	16-18	-.3352	.21715	60
	19-21	-.2975	.21217	52
	22-24	-.3517	.16489	49
	25-27	-.3116	.18825	29
	28-30	-.3331	.14646	21
	31-33	-.2900	.21111	15
	34-36	-.3596	.25903	19
	37-39	-.3365	.21783	22
	>39	-.3427	.16438	117
Gesamt	-.3220	.20232	1105	

Tabelle A.32. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der z-standardisierten Reaktionszeiten in Abhängigkeit von der selbstberichteten Monatsfahrleistung.

	Monatsfahrleistung (km)	Mittelwert	Standard-abweichung	N
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 2	0-200	.8582	.53957	223
	200-480	.8191	.51430	175
	480-800	.8109	.49640	231
	800-1600	.7876	.50641	197
	>1600	.7460	.56429	206
	Gesamt	.8051	.52514	1032
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 3	0-200	-.1565	.20862	223
	200-480	-.1449	.21977	175
	480-800	-.1654	.20127	231
	800-1600	-.1610	.22845	197
	>1600	-.1140	.21706	206
	Gesamt	-.1489	.21494	1032
z-standardisierte Reaktionszeit Kategorie 4	0-200	-.3347	.19010	223
	200-480	-.3265	.19765	175
	480-800	-.3187	.19129	231
	800-1600	-.2933	.22229	197
	>1600	-.3372	.19609	206
	Gesamt	-.3223	.19955	1032

Tabelle A.33. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der adäquaten Bremsreaktionen in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrleistung seit Fahrerlaubniserwerb (Gesamtfahrleistung).

	Gesamtfahrleistung (km)	Mittelwert	Standard-abweichung	N
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 2	0-1500	5.2094	2.57480	191
	1500-5000	5.1912	2.41663	204
	5000-10000	5.4372	2.36904	231
	10000-30000	4.9956	2.56238	229
	>30000	5.0050	2.55885	200
	Gesamt	5.1706	2.49578	1055
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 3	0-1500	10.1309	2.39047	191
	1500-5000	10.1471	2.05777	204
	5000-10000	10.0952	2.10166	231
	10000-30000	9.4629	2.71039	229
	>30000	9.5650	2.42387	200
	Gesamt	9.8739	2.36640	1055
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 4	0-1500	9.3508	1.64716	191
	1500-5000	9.4951	1.09408	204
	5000-10000	9.4026	1.43793	231
	10000-30000	9.1659	1.91908	229
	>30000	9.3650	1.40415	200
	Gesamt	9.3526	1.53357	1055

Tabelle A.34. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der adäquaten Bremsreaktionen in Abhängigkeit von der selbstberichteten Fahrerlaubnisbesitzdauer.

	Fahrerlaubnisbesitzdauer (Monate)	Mittelwert	Standardabweichung	N
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 2	1-3	5.4571	2.65626	140
	4-6	4.8649	2.41780	185
	7-9	5.5580	2.51425	138
	10-12	5.2635	2.43098	148
	13-15	4.8385	2.24404	130
	16-18	5.3607	2.53004	61
	19-21	5.1154	2.82603	52
	22-24	5.2600	2.14581	50
	25-27	5.8621	2.91209	29
	28-30	4.3636	2.08271	22
	31-33	4.8750	2.96367	16
	34-36	4.5263	2.77626	19
	37-39	4.6818	2.25486	22
	>39	5.0756	2.45350	119
Gesamt	5.1565	2.48630	1131	
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 3	1-3	10.3571	2.29504	140
	4-6	9.7622	2.17137	185
	7-9	10.2246	2.58015	138
	10-12	10.1554	1.98536	148
	13-15	9.3923	2.71800	130
	16-18	9.5246	2.54694	61
	19-21	9.7500	2.22177	52
	22-24	10.3200	1.78931	50
	25-27	10.2759	2.13636	29
	28-30	8.6818	3.02979	22
	31-33	8.7500	2.97769	16
	34-36	9.6842	2.90694	19
	37-39	9.2727	2.18614	22
	>39	9.8319	2.36614	119
Gesamt	9.8868	2.37716	1131	
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 4	1-3	9.4500	1.62412	140
	4-6	9.2973	1.21729	185
	7-9	9.3696	1.88763	138
	10-12	9.4527	1.12688	148
	13-15	9.0692	2.09536	130
	16-18	9.2459	1.63967	61
	19-21	9.3846	1.25485	52
	22-24	9.5400	.78792	50
	25-27	9.5862	1.01831	29
	28-30	8.8182	2.12998	22
	31-33	9.1250	2.47319	16
	34-36	9.3684	1.60591	19
	37-39	9.3182	1.39340	22
	>39	9.4958	1.41346	119
Gesamt	9.3492	1.55120	1131	

Tabelle A.35. Deskriptive Statistiken für die multivariate Varianzanalyse zur Berechnung der adäquaten Bremsreaktionen in Abhängigkeit von der selbstberichteten Monatsfahrleistung.

	Monatsfahrleistung (km)	Mittelwert	Standardabweichung	N
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 2	0-200	5.1310	2.41892	229
	200-480	5.1038	2.66131	183
	480-800	5.1838	2.32646	234
	800-1600	5.1709	2.46817	199
	>1600	5.2170	2.63050	212
	Gesamt	5.1627	2.49089	1057
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 3	0-200	10.0611	2.28568	229
	200-480	9.8470	2.70502	183
	480-800	9.8120	2.25967	234
	800-1600	9.8593	2.39324	199
	>1600	9.7736	2.39582	212
	Gesamt	9.8732	2.39733	1057
Anzahl der adäquaten Bremsreaktionen Kategorie 4	0-200	9.4498	1.46699	229
	200-480	9.1967	1.92856	183
	480-800	9.3846	1.50448	234
	800-1600	9.3116	1.47142	199
	>1600	9.3302	1.45857	212
	Gesamt	9.3415	1.56298	1057

Anhang B und C auf CD

Anhang B:

Fragebogen für die Vorstudie

Fragebogen für die Hauptstudie

Anhang C:

Bilder zum Test zur Gefahrenwahrnehmung der Vorstudie 2:

Bilder zum Test zur Gefahrenwahrnehmung der Vorstudie 4:

Bilder zum Test zur Gefahrenwahrnehmung der Hauptstudie: