arge tp 21

TÜV | DEKRA

Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

—

Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung

Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem

2011 - 2014

TÜV SÜD Auto Service

TÜV NORD

TÜVRheinland® Genau. Richtig.

DEKRA

Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung
–
Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung

Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem
2011 - 2014

arge tp 21

TÜV | DEKRA

IMPRESSUM

Titel: **Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2011 – 2014**

Anschrift: TÜV | DEKRA arge tp 21
Wintergartenstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351-20789-0
Fax: 0351-20789-20
E-Mail: sekretariat@argetp21.de
www.argetp21.de

Zitiervorschlag:
TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.). (2015). Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2011 – 2014. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

1. Auflage, 2015

© TÜV | DEKRA arge tp 21

Inhalt

Dietmar Sturzbecher, Mathias Rüdel & Jan Genschow

1 Innovationsberichte als Mittel zur Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung 5
1.1 Die Theoretische und die Praktische Fahrerlaubnisprüfung im System der Fahranfängervorbereitung 5
1.2 Einordnung und Zweck der Innovationsberichte 7
1.3 Ausgangspositionen bei der Erarbeitung des Innovationsberichts für den Zeitraum 2011 bis 2014 8
1.4 Ziele des vorliegenden Innovationsberichtes 10

Jan Genschow & Dietmar Sturzbecher

2 Verkehrswahrnehmungstests als innovative Prüfungsform in der Fahranfängervorbereitung 13
2.1 Überblick 13
2.2 Kompetenztheoretische Grundlagen der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung 16
2.3 Ansätze zur Messung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung 33
2.4 Integration unterschiedlicher Prüfungsformen im System der Fahranfängervorbereitung 55

Bianca Bredow

3 Ausbildungskonzepte zur Schulung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung 58
3.1 Überblick 58
3.2 Lernangebote zur Förderung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung 61
3.3 Ausblick 76

Jan Genschow, Bernd Weiße, Tino Friedel, Thomas Schubert, Conrad Teichert & Winfried Wagner sowie Sarah Malone & Roland Brünken

4 Evaluation und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung 78
4.1 Überblick 78
4.2 Untersuchungen und Maßnahmen im Rahmen der TFEP-Evaluation 79
4.3 Entwicklung von Varianten computergenerierter statischer Abbildungen 85
4.4 Entwicklung von Instruktionsformaten mit dynamischen Situationsdarstellungen 91
4.5 Entwicklung und Erprobung von innovativen Antwortformaten 99
4.6 Ausblick 108

Kristin Kaufmann & Annika Dressler

5 Systematisierung von situativen Verkehrsanforderungen für innovative Aufgabenformate ... 109
5.1 Überblick ... 109
5.2 Verkehrswissenschaftliche Zugänge zur Beschreibung und Auswahl von Verkehrssituationen ... 110
5.3 Verbindung von Auswahlstrategien als Ausgangspunkt für die PC-generierte Gestaltung von Verkehrsanforderungen ... 118

Dietmar Sturzbecher, Susann Mörl, Tino Friedel & Mathias Rüdel

6 Evaluation und Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung ... 121
6.1 Überblick ... 121
6.2 Grundlagen und Ausgangspunkte der Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung ... 123
6.3 Methodische Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung im Berichtszeitraum ... 125
6.4 Ausblick ... 131

Mathias Rüdel & Dietmar Sturzbecher

7 Bedeutung des kraftfahrzeugtechnischen Wandels für die Fahranfängervorbereitung ... 133
7.1 Überblick ... 133
7.2 Der Wandel der Kraftfahrzeugtechnik und seine Folgen für den Erwerb und den Nachweis von Fahrkompetenz ... 135
7.3 Anforderungen an die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung ... 141

Literatur ... 143

Anhang: Aufgabenkonzepte für die Erfassung von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ... 156

Dietmar Sturzbecher, Mathias Rüdel & Jan Genschow

1 Innovationsberichte als Mittel zur Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung

1.1 Die Theoretische und die Praktische Fahrerlaubnisprüfung im System der Fahranfängervorbereitung

Das System der Fahranfängervorbereitung in Deutschland (s. Abb. 1) ist durch vielfältige koordinierte Maßnahmen gekennzeichnet, die Fahranfängern Möglichkeiten der motorisierten Teilnahme am Straßenverkehr eröffnen und die damit verbundenen Risiken verringern sollen. Insbesondere Maßnahmen wie das „Begleitete Fahren ab 17“ oder die Einführung eines absoluten Alkoholverbots für Fahranfänger in der Probezeit haben in den letzten Jahren zu grundlegenden Systemveränderungen geführt. Als bedeutsame Systembestandteile sind – neben der professionellen Fahrschulausbildung – die Theoretische und die Praktische Fahrerlaubnisprüfung (im Folgenden TFEP und PFEP) zu nennen. Diese beiden Prüfungen stellen die zentralen Maßnahmen zur Kompetenzeinschätzung bei Fahranfängern dar. Durch sie werden Mindestbildungsstandards vorgegeben, die das für die motorisierte Verkehrsteilnahme erforderliche Wissen und Können beschreiben und die gleichermaßen den Kern der Ausbildungsinhalte für die Fahrschulausbildung darstellen (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014).

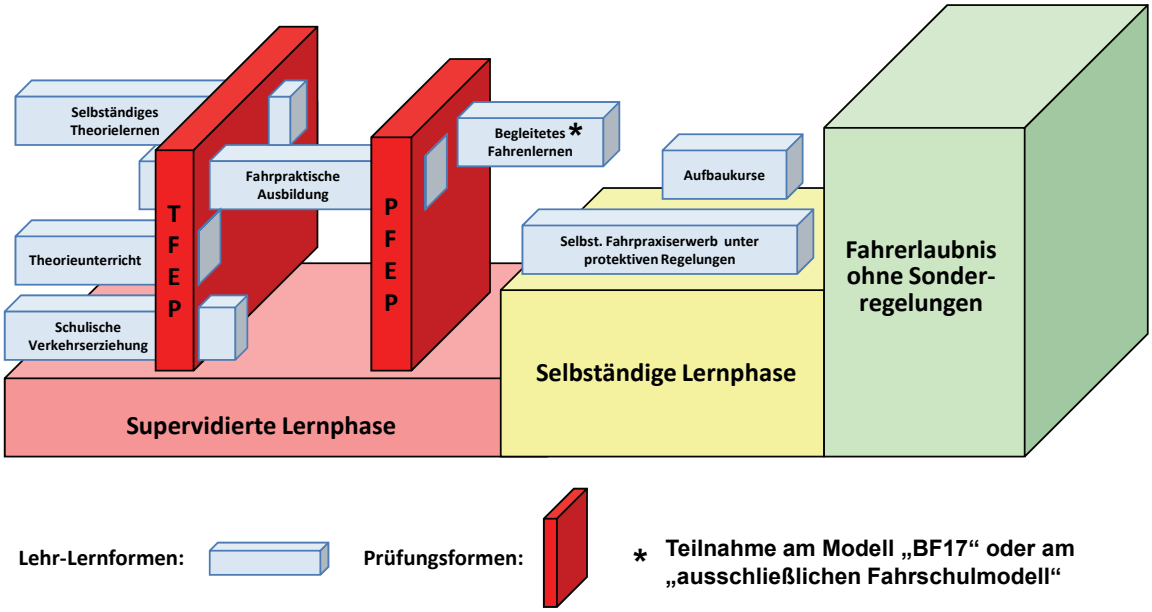


Abb. 1: Das System der Fahranfängervorbereitung in Deutschland

Die TFEP stellt eine „Wissensprüfung“ dar: Mit ihr wird verkehrsbezogenes explizites[1] Wissen (z. B. Kenntnisse über Verkehrsregeln oder auch Wissen über angemessenes Handeln

[1] Unter „Explizitem Wissen“ versteht man im Rahmen des Langzeitwissens das Sachwissen („deklaratives Wissen“). Es umfasst semantisches bzw. abstraktes Wissen zu Begriffen, Objekten, Fakten, Sachverhalten oder Regeln sowie episodisches bzw. situationsgebundenes Wissen in Form von Situationsprototypen und Handlungsskripten als zentrale Elemente der Top-down-Handlungsplanung. Der Terminus „Explizit“ bedeutet, dass dieses Wissen in aller Regel berichtet werden kann und somit auch durch verbale Instruktion vermittelbar bzw. in verbalisierter Form prüfbar ist (Grattenthaler, Krüger & Schoch, 2009).

bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung) erfasst, das in Form von textbasierten Aussagen – zunehmend auch mit Unterstützung von Instruktionsformaten mit dynamischen Situationsdarstellungen – vorgegeben wird. Diese Aussagen sollen vom Bewerber als zutreffend oder nicht zutreffend beurteilt werden. Bei der PFEP absolviert der Fahrerlaubnisbewerber hingegen aus testpsychologischer Sicht eine „Arbeitsprobe“ im Rahmen einer Fahrt im Realverkehr. Damit soll er unter Beweis stellen, dass er die Anforderungen der motorisierten Verkehrsteilnahme hinreichend sicher bewältigen kann. Dafür benötigt er ein Mindestmaß an sogenanntem „Prozesswissen“ [2] zur Handlungsausführung.

Wie aus der Abbildung 1 hervorgeht, weisen die TFEP und die PFEP in der Regel unterschiedliche Platzierungen im System der Fahranfängervorbereitung auf, aus denen sich wiederum spezifische Bezüge zu weiteren Systembestandteilen ergeben. So wird die TFEP nach dem Absolvieren des Theorieunterrichts in der Fahrschule und meist vor oder kurz nach dem Beginn der Fahrpraktischen Ausbildung abgelegt. Die Bewältigung der Prüfungsanforderungen der TFEP setzt dementsprechend bislang nicht zwingend fahrpraktische Erfahrungen bei den Fahranfängern voraus. Das Ablegen der PFEP erfolgt hingegen nach dem Abschluss der Fahrpraktischen Ausbildung, d. h. nach der Feststellung der „Prüfungsreife“ durch den Fahrlehrer. In diesem Ausbildungsstadium ist der Bewerber bereits in der Lage, in komplexen Verkehrssituationen zielgerichtet Informationen aufzunehmen, sie zu bewerten und schließlich in situationsangemessenes Verhalten umzusetzen. Das Bestehen der PFEP führt zu einem unmittelbaren Zuwachs an Fahrerrechten: Im Modell „BF17“ berechtigt die bestandene Prüfung zum selbständigen Fahren in Anwesenheit einer fahrerfahrenen Begleitperson (bei Erreichen des dazu notwendigen Mindestalters); im „ausschließlichen Fahrschulmodell“ kennzeichnet sie den Übergang von der „Supervidierten Lernphase“ in die selbständige motorisierte Verkehrsteilnahme ohne die verpflichtende Anwesenheit einer begleitenden Person („Selbständige Lernphase“).

Trotz unterschiedlicher Platzierungen im Prozess des Fahrkompetenzerwerbs und verschiedenartiger prüfungsmethodischer Ansätze zur Kompetenzbeurteilung – die TFEP als „Wissensprüfung“ am PC und die PFEP als „Fahrprüfung“ im Realverkehr – ist beiden Prüfungsformen gemeinsam, dass sie darauf ausgerichtet sind, die Befähigung zum Führen eines Kraftfahrzeugs nachzuweisen (§ 15, Absatz 1, FeV). Hierzu befähigt ist gemäß der gesetzlichen Vorschriften (StVG, § 2, Absatz 5) demnach, wer „[…]

1. ausreichende Kenntnisse der für das Führen von Kraftfahrzeugen maßgebenden gesetzlichen Vorschriften hat,
2. mit den Gefahren des Straßenverkehrs und den zu ihrer Abwehr erforderlichen Verhaltensweisen vertraut ist,
3. die zum sicheren Führen eines Kraftfahrzeugs, gegebenenfalls mit Anhänger, erforderlichen technischen Kenntnisse besitzt und zu ihrer praktischen Anwendung in der Lage ist und
4. über ausreichende Kenntnisse einer umweltbewussten und energiesparenden Fahrweise verfügt und zu ihrer praktischen Anwendung in der Lage ist.“

Für die strategische Ausrichtung der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung erscheint es somit sinnvoll, beide Prüfungsformen gleichzeitig in den Blick zu nehmen, um ihre spezifischen prüfungsmethodischen Potentiale und Grenzen zur Kompetenzeinschätzung bei Fahranfängern sichtbar zu machen. Dieses Verständnis einer Fahrerlaub-

[2] Prozesswissen integriert explizites und implizites Wissen (d. h. prozedurale Komponenten des Langzeitwissens, die in Form von motorischen Schemata und durch Übung bzw. einen Erfahrungsaufbau unter wechselnden Handlungsbedingungen erworben werden); sein Erwerb führt im Ergebnis zu (automatisierten) psychomotorischen Fertigkeiten (Grattenthaler et al., 2009).

nisprüfung mit unterschiedlichen Komponenten zur Bestimmung von Teilkompetenzen beeinflusst bereits die gegenwärtigen Entwicklungsarbeiten im Bereich innovativer Prüfungsansätze und liegt auch den weiteren Ausführungen im vorliegenden Innovationsbericht zugrunde.

1.2 Einordnung und Zweck der Innovationsberichte

Mit der Vorlage des Innovationsberichts 2009/2010 wurden die im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008) beschriebenen Vorgaben zur Dokumentation der Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung erstmalig im Hinblick auf den Innovationsbericht[3] umgesetzt. Diese Form der regelmäßigen Berichterstattung über die ablaufenden Evaluations- und Weiterentwicklungsprozesse stellt ein wesentliches Element des optimierten Fahrerlaubnisprüfungssystems dar. In ihrer Stellungnahme zum Innovationsbericht 2009/2010 (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2011) empfahl die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), dass die künftigen Innovationsberichte – angesichts der Optimierungsdynamik bei der PFEP und der Überlegungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Fahranfängervorbereitung – auf die PFEP erweitert werden. Dieser Empfehlung wird mit dem nun vorliegenden Innovationsbericht gefolgt. Aufgrund dieser thematischen Erweiterung stimmte der BLFA-FE/FL am 19.09.2013 einer Erweiterung des turnusmäßigen Berichtszeitraums zu. Der hier berichtete Zeitraum umfasst die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Fahrerlaubnisprüfung in den zurückliegenden Jahren von 2011 bis 2014.

Mit den Innovationsberichten werden alle wesentlichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur mittel- und langfristigen Weiterentwicklung des Fahrerlaubnisprüfungssystems gegenüber den zuständigen Behörden dokumentiert. Sie sollen gemäß dem „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)“[4] und dem Entwurf zum „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)“[5] folgende Inhalte umfassen:

- prüfungsrelevante Rechercheergebnisse zum Forschungsstand in den Verkehrswissenschaften (z. B. zu Unfallanalysen) und den einschlägigen Grundlagendisziplinen (z. B. Ingenieurwissenschaften, Psychologie, Pädagogik, Medizin) sowie zu angrenzenden Themen im System der Fahranfängervorbereitung (z. B. zu neuartigen Ausbildungs- und Prüfungsinhalten, zu innovativen Lehr- und Lernmitteln),
- Ergebnisse eigener Forschungsarbeiten insbesondere zur Entwicklung verbesserter Prüfungsaufgaben für die Optimierung der TFEP (z. B. neuartige Aufgabeninhalte und innovative methodische Aufgabenformate, neue Prüfungsverfahren) und verbesserter Anforderungs- und Bewertungsstandards für die Optimierung der PFEP (z. B. neuartige Prüfungselemente, Fahraufgaben, Beobachtungskategorien und Bewer-

[3] Weitere Dokumentationsformen innerhalb des optimierten Fahrerlaubnisprüfungssystems sind die Anträge auf amtliche Freigabe von Aufgabenprototypen, in denen anlassbezogen die Erarbeitung einzelner Prototypen für Prüfungsaufgaben beschrieben wird, und die Tätigkeitsberichte, in denen die wesentlichen Arbeitsprozesse in Zusammenhang mit dem Betrieb, der Evaluation und der Pflege des Fahrerlaubnisprüfungssystems jährlich dokumentiert werden.

[4] Dieses Handbuch wurde am 6. November 2008 vom Bund-Länder-Fachausschuss „Fahrerlaubnisrecht/ Fahrlehrerrecht“ (BLFA-FE/FL) zustimmend zur Kenntnis genommen und dient seitdem auf Veranlassung des für Verkehr zuständigen Bundesministeriums als Grundlage für die Durchführung und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung.

[5] Dieses Handbuch liegt als Entwurfsfassung vor, in der die Verfahren und Abläufe einer zukünftigen optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung sowie die Maßnahmen zu ihrer kontinuierlichen Qualitätssicherung und Weiterentwicklung skizziert werden (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014).

tungsvorgaben) sowie Möglichkeiten für optimierte Modelle der Fahranfängervorbereitung, die aus neuartigen Kombinationen weiterentwickelter Ausbildungs- und Prüfungselemente bestehen,

- Informationen über die Planung und zu den Ergebnissen von Arbeiten zur Schaffung der notwendigen Voraussetzungen zur Optimierung des Fahrerlaubnisprüfungssystems (z. B. im Hinblick auf technische Weiterentwicklungen, auf neuartige wissenschaftliche Verfahren und Forschungsstrategien einschließlich spezieller Modell- und Entwicklungsprojekte),
- Hinweise auf eventuell notwendigen Änderungsbedarf bei Gesetzen und Richtlinien im Fahrerlaubniswesen.

Die Innovationsberichte sollen also vor allem über die wissenschaftlichen Hintergründe der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der TÜV | DEKRA arge tp 21 informieren. Darüber hinaus sollen die strategische Ausrichtung und die methodische Umsetzung dieser Arbeiten, die wichtigsten Arbeitsergebnisse sowie die daraus folgenden Konsequenzen und Planungen für das Fahrerlaubnisprüfungssystem dargestellt werden. Damit erlauben die Innovationsberichte eine Beurteilung der Planmäßigkeit und der wissenschaftlichen Absicherung der Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung. Nicht zuletzt soll mit den Innovationsberichten verdeutlicht werden, dass die Fahrerlaubnisprüfung im Einklang mit dem Fortschritt in den Verkehrswissenschaften und mit dem Entwicklungsstand im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung weiterentwickelt wird.

1.3 Ausgangspositionen bei der Erarbeitung des Innovationsberichts für den Zeitraum 2011 bis 2014

Mit dem Projekt „Rahmenkonzept zur Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung in Deutschland (AP F1100.4409017)“ der BASt erfolgte eine strategische Neuausrichtung der bisherigen Bemühungen um die Verbesserung der Fahranfängersicherheit. Durch den Übergang zu einer umfassenden, auf alle relevanten Maßnahmenpotentiale ausgerichteten und wissenschaftlich gestützten Optimierungsstrategie soll zukünftig die sichere Vorbereitung von Fahranfängern auf die selbständige motorisierte Verkehrsteilnahme weiter verbessert werden. Mit Unterstützung einer externen wissenschaftlichen Expertengruppe[6] sowie unter Einbeziehung von Praxisexperten (Fahrlehrerschaft, Technischen Prüfstellen, Verkehrssicherheitsverbänden) und Vertretern des Bundes und der Länder wurde hierzu von der BASt ein Rahmenkonzept erarbeitet, in dem fachlich begründete Gestaltungsperspektiven aufgezeigt und die Sicherheitspotentiale der einzelnen Maßnahmen zur Fahranfängervorbereitung bewertet wurden.

Im Rahmenkonzept wird den Fahrerlaubnisprüfungen eine wichtige Sicherheitsbedeutung beigemessen, die sich aus ihren spezifischen Funktionen ergibt: Zum einen wird mit diesen Prüfungen unzureichend vorbereiteten Fahranfängern der Zugang zum motorisierten Straßenverkehr verwehrt („Selektionsfunktion“). Zum anderen werden mit den Prüfungsanforderungen Mindeststandards für Lernziele und -inhalte vorgegeben, an denen sich die Fahranfängervorbereitung auszurichten hat („Steuerungsfunktion“). Um diese Funktionen noch besser zu erfüllen, wurde empfohlen,

(1) künftig mit innovativen Prüfungsaufgaben die Fähigkeiten der Bewerber zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zu erfassen,

[6] Mitglieder der Expertengruppe: MR i.R. Dieter Hartmann, Hildesheim, Prof. Dr. Hans-Peter Krüger, Universität Würzburg, Prof. Dr. Detlev Leutner, Universität Duisburg-Essen, Prof. Dr. Dietmar Sturzbecher, IFK e.V. an der Universität Potsdam

(2) die prüfungsmethodische Qualität der PFEP durch eine kontinuierliche Evaluation und die Verwendung eines elektronischen Prüfprotokolls zu erhöhen und
(3) grundsätzlich die Zeitpunkte und Prüfungsformate für die Überprüfung der Verkehrs- und Fahrkompetenz im Verlauf der Fahranfängervorbereitung neu zu bestimmen (BASt-Expertengruppe, 2012).[7]

Nachfolgend wird skizziert, welche Ausgangspositionen für die Umsetzung dieser Empfehlungen zu Beginn des Berichtszeitraums 2011-2014 erreicht waren.

Zu (1): Der Computer als Prüfmedium ermöglicht zum einen die kontinuierliche Evaluation der TFEP; zum anderen erlaubt er die Entwicklung, Erprobung und Implementierung innovativer Instruktions- und Antwortformate. Zu Beginn des Jahres 2011 beinhalteten alle Bildaufgaben der TFEP noch die herkömmlichen fotografischen Abbildungen bzw. einfache grafische Darstellungen von Verkehrssituationen[8]. Um die Potentiale des Computers für die Visualisierung von Verkehrssituationen nutzen zu können, war jedoch bereits mit verschiedenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten begonnen worden (vgl. Innovationsbericht 2009-2010; TÜV | DEKRA arge tp 21, 2011). Hierzu zählte die Erstellung von PC-generierten Standbildern für Prüfungsaufgaben nach Vorlage der herkömmlichen Bildaufgaben (Foto, Grafik) des Amtlichen Fragenkatalogs sowie die Erarbeitung von unterschiedlichen Abbildungsvarianten für dieselbe Bildaufgabe. Ebenso lagen Entwürfe für Aufgabenprototypen von Mehrfach-Wahl-Aufgaben vor, bei denen anstelle einer statischen Abbildung eine etwa 15-sekündige dynamische Situationsdarstellung als Bestandteil der Aufgabeninstruktion dargeboten wird. Weiterhin wurden im Rahmen des BASt-Projekts „Testpsychologische und lehr-lerntheoretische Grundlagen von Prüffragen in der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung unter besonderer Berücksichtigung von Prüffragenformaten mit Bildsequenzen (FE 82.326/2007)“ Entwicklungsarbeiten und Erprobungen von innovativen Antwortformaten durchgeführt, bei denen die Antworteingabe im Hinblick auf statische und dynamische Bildaufgaben unter Zeitbegrenzung erfolgte (Malone, Biermann, Brünken & Buch, 2012). Darüber hinaus lag mit den Ergebnissen des BASt-Projekts „Fahranfängervorbereitung in Europa (FE 82.325/2007)“ auch eine systematische Analyse von Fahranfängervorbereitungssystemen in 44 Ländern vor, die neue Einblicke in die international teils sehr unterschiedlich gestalteten Prüfungsformen (z. B. „Wissensprüfung“, „Fahrprüfung“, „Verkehrswahrnehmungstest“) bot (Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013). Schließlich wurde zum damaligen Zeitpunkt verstärkt das Potential eines auf die Fähigkeit zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung fokussierten computergestützten „Verkehrswahrnehmungstests“[9] als weiterer Prüfungsform neben der TFEP als „Wissensprüfung“ und der PFEP als „Fahrprüfung“ in die wissenschaftliche Diskussion eingebracht.

[7] Diese Empfehlungen wurden unmittelbar aus den in den zurückliegenden zehn Jahren durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Optimierung der TFEP und der PFEP abgeleitet. Dies kann als Indiz dafür gelten, dass im Bereich der Fahrerlaubnisprüfung bereits eine systematische und wissenschaftlich begründete Maßnahmenoptimierung und -weiterentwicklung existiert, wie sie von der BASt und der projektbeteiligten Expertengruppe für sämtliche fahranfängerbezogene Maßnahmen gefordert wird.

[8] Zum 01.07.2011 wurden diese Abbildungen durch computergenerierte Abbildungen ersetzt.

[9] In der englischsprachigen Fachliteratur dient oftmals die Bezeichnung „Hazard Perception“-Test, was übersetzt einen Test zur Gefahrenwahrnehmung oder Gefahrenerkennung bezeichnet, als Sammelbegriff für unterschiedliche Prüfungsansätze und Prüfungsanforderungen mit Bezug zu Gefahren im Straßenverkehr. In Großbritannien wird mit dem „Hazard Perception“-Test hingegen ein spezifisches Prüfungsverfahren bezeichnet (s. Kap. 2.3.2). Im vorliegenden Bericht wird der weitgefasste Begriff „Verkehrswahrnehmungstest“ verwendet, weil dieser zum einen kein spezifisches Verfahren impliziert und zum anderen aus didaktischen Erwägungen (s. Kap. 2.2.3) präziser erscheint.

Zu (2): Als Ergebnis eines von den Technischen Prüfstellen initiierten und finanzierten Projekts wurde im Jahr 2008 ein Forschungsbericht zu den methodischen Grundlagen und Möglichkeiten der Weiterentwicklung der PFEP veröffentlicht (Sturzbecher, Bönninger & Rüdel, 2008). Darin wurde die PFEP unter testpsychologischen Gesichtspunkten als eine „Arbeitsprobe“ in Form einer systematischen Fahrverhaltensbeobachtung beschrieben. Demnach erfolgt die kriteriengeleitete Leistungsbeurteilung von Fahranfängern in der „lebensweltlichen Domäne“ des motorisierten Straßenverkehrs, in dem die Prüfungsanforderungen nur bedingt standardisierbar sind. Der Fahrerlaubnisprüfer bedient sich deshalb einer adaptiven Prüfstrategie, die es ihm erlaubt, anhand von spezifischen, aufeinander aufbauenden Handlungsschritten eine begründete Prüfungsentscheidung herbeizuführen. Die benötigten Handlungsgrundlagen (Anforderungsstandards in Form von Fahraufgaben, Beobachtungskategorien, Bewertungs- und Entscheidungskriterien) waren zum damaligen Zeitpunkt noch unzureichend wissenschaftlich begründet und strukturiert, aber historisch gewachsen und in ihrem Kern in unterschiedlichen rechtlichen Regelwerken verankert (z. B. Fahrerlaubnis-Verordnung, Prüfungsrichtlinie). Zur Weiterentwicklung der PFEP wurde deshalb eine Modernisierung der bestehenden Fahraufgaben sowie eine Restrukturierung und Straffung der bislang vor allem nach juristischen Anforderungen formulierten Kriterien der Leistungsbeurteilung von Fahrerlaubnisbewerbern empfohlen. Die Integration von definierten Fahraufgaben, Beobachtungskategorien und Bewertungskriterien in einem neuartigen Prüfprotokoll (e-Prüfprotokoll), das in elektronischer Form auf den mobilen Endgeräten der Fahrerlaubnisprüfer (Prüfer-PCs) bereitgestellt werden kann, sollte – neben einer differenzierten Leistungserfassung und Leistungsrückmeldung an den Bewerber – eine kontinuierliche Evaluation und systematische Weiterentwicklung der PFEP ermöglichen. Die Umsetzung dieser Empfehlungen bzw. die Fortführung der konzeptuellen Entwicklungsarbeiten erfolgte in einem anschließenden BASt-Projekt „Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (FE 82.0345/2008)“, in dem ein inhaltliches und methodisches (Betriebs-) Konzept für die kontinuierliche Pflege, Qualitätssicherung und Weiterentwicklung der PFEP erarbeitet wurde (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014).

Zu (3): Mit den skizzierten Entwicklungen im Bereich der TFEP und der PFEP ergeben sich in Zukunft erweiterte, teils neuartige Möglichkeiten der Kompetenzbeurteilung bei Fahranfängern. Weiterhin tragen Maßnahmen wie das „BF17“ oder auch Entwicklungen im Bereich PC-gestützter Lernangebote dazu bei, dass die Möglichkeiten des Fahrkompetenzerwerbs vielfältiger werden. Für die Fahrerlaubnisprüfungen resultiert aus diesen Systemveränderungen die Frage nach der angemessenen Prüfungsplatzierung. Diese Frage wurde Anfang 2012 auch im BASt-Projekt „Ansätze zur Optimierung der Fahrschulausbildung (FE 82.515/2010)“ aufgegriffen und mit der Weiterentwicklung der Fahrschulausbildung im Allgemeinen sowie mit der Reform ihrer lehr-lerntheoretischen und curricularen Grundlagen im Besonderen verknüpft (Bredow & Sturzbecher, in Druck). Seitens der Technischen Prüfstellen wurden die international-vergleichenden Analysen von Prüfungsmodellen und die Bemühungen um eine präzisere Beschreibung und Modellierung des zu messenden Konstrukts „Fahrkompetenz“ vertieft (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2011).

1.4 Ziele des vorliegenden Innovationsberichtes

Im Jahr 2011 wurde der „Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2011) vorgelegt. Die Arbeitsschwerpunkte des darin abgebildeten Berichtszeitraums der Jahre 2009 und 2010 umfassten (1) die Erarbeitung konzeptioneller Grundlagen eines Fahrkompetenzmodells, (2) die Evaluation und Weiterentwicklung der traditionellen Aufgabenformate und der Prüfungsmethodik, (3) die Forschung zur Entwicklung computergenerierter dynamischer Fahrszenarien als Instruktionsformate in

der TFEP sowie (4) Recherchen zu innovativen Aufgabenformaten zur Erfassung von Kompetenzen im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Die im darauffolgenden Berichtszeitraum (2011 bis 2014) bearbeiteten Arbeitsschwerpunkte knüpfen inhaltlich hieran an: Zum einen wurden sowohl die Arbeiten zur kontinuierlichen Evaluation der TFEP als auch die begonnenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der PC-generierten Visualisierung von Verkehrssituationen fortgesetzt. Zum anderen wurden die kompetenztheoretischen und prüfungsmethodischen Überlegungen zur Erfassung der Fähigkeiten von Fahranfängern zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung systematisch vertieft – sie stellen nunmehr eine fundierte Grundlage zur Beurteilung des Potentials von „Verkehrswahrnehmungstests“ für die Verbesserung des Systems der Fahranfängervorbereitung in Deutschland dar.

Wie eingangs erläutert, sollen in den Innovationsberichten die verschiedenen Prüfungsformen betrachtet werden, die zur Kompetenzeinschätzung von Fahranfängern verfügbar sind. Daher werden im vorliegenden Innovationsbericht die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Jahre 2011 bis 2014 zur Optimierung der TFEP und PFEP beschrieben:

- Im Kapitel 2 werden zunächst die Kompetenzdefizite von Fahranfängern hinsichtlich der Verkehrswahrnehmung sowie die im Rahmen von Prüfungen zu erfassenden (Teil-) Kompetenzen differenziert beschrieben. Hierzu werden relevante kognitionspsychologische Grundlagen dargestellt, mögliche prüfungsmethodische Zugänge (insbesondere aus anderen Ländern) aufgearbeitet sowie Befunde und Forschungsdesigns aus der experimentellen Grundlagenforschung ausgewertet. Schließlich soll eine Analyse von Unterschieden der Prüfungsanordnung in verschiedenen internationalen Systemen der Fahranfängervorbereitung als Grundlage für eine Erörterung der sinnvollen Platzierung und Kombination von Prüfungsformen in Deutschland dienen.
- Im Kapitel 3 werden – mit Blick auf den internationalen Raum – Konzepte zur Ausbildung von Fähigkeiten im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung dargestellt sowie vorliegende empirische Befunde zur Trainierbarkeit entsprechender Fähigkeiten erörtert. Zur strukturierten Darstellung der Ausbildungskonzepte werden ihre Bezüge zu unterschiedlichen Lehr-Lernformen in der Fahranfängervorbereitung (u.a. Theorieunterricht, Fahrpraktische Ausbildung) herausgearbeitet. Weiterhin werden konkrete Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Fahrschulausbildung in Deutschland vorgestellt, die u.a. auf eine Erweiterung traditioneller Lehr-Lernformen um Formen des PC-gestützten Kompetenzerwerbs zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung gerichtet sind.
- Im Kapitel 4 wird die kontinuierliche Evaluation und Weiterentwicklung der TFEP im Berichtszeitraum von 2011 bis 2014 dargestellt. Da im vorangegangenen Innovationsbericht bereits ausführlich auf die seit Einführung der TFEP am PC durchgeführten Optimierungen im Bereich der Prüfungsmethodik eingegangen wurde, werden sich die Inhalte hier vor allem auf die Neuerungen im Bereich der „Instruktionsformate“ (z. B. Einführung PC-generierter Bilder in der TFEP) und die dazu durchgeführten Forschungsarbeiten beziehen. Während im Bereich der Instruktionsformate inzwischen bereits wichtige Schritte umgesetzt wurden, werden für den Bereich der „Antwortformate“ – insbesondere im Hinblick auf die Erfassung von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – gegenwärtig erst Möglichkeiten der innovativen Gestaltung entwickelt und erprobt. Auch diese Forschungsarbeiten werden vorgestellt.
- Die verbesserten Möglichkeiten zur Visualisierung von Verkehrssituationen und zur realitätsnahen Gestaltung von Situationsabläufen mit dem Prüfmedium Computer berühren unmittelbar die Frage der Validität von Prüfungsinhalten. Je mehr es in der

Prüfung gilt, Handlungswissen zur Bewältigung bestimmter – mit Virtual Reality-Sequenzen dargestellter – Verkehrssituationen zu erfassen, desto stärker rückt die Frage nach einer begründeten Auswahl derartiger Situationen bzw. von Prüfungsanforderungen für die Prüfungsaufgaben in den Blick. Im Kapitel 5 werden diesbezügliche Systematisierungsmöglichkeiten vorgestellt, mit denen die Vielfalt möglicher Verkehrssituationen strukturiert werden kann und die schließlich auch eine Beurteilung der Bedeutsamkeit von unterschiedlichen situativen Anforderungen für die Fahrerlaubnisprüfung ermöglichen sollen.

- Ausgehend von der BASt-Empfehlung, die Inhalte der Innovationsberichte zukünftig auch auf die PFEP zu erweitern, wird im Kapitel 6 zunächst dargestellt, welche Optimierungspotentiale für die PFEP bestehen und derzeit erschlossen werden. Darauf aufbauend werden die mittelfristigen Ziele bei der Implementierung einer optimierten PFEP in Deutschland beschrieben. Diese beinhalten nicht zuletzt, die Prüfungsleistungen der Bewerber detailliert zu erfassen und zurückzumelden sowie schließlich auch die testpsychologische Prüfungsgüte anhand von Evaluationsmechanismen zu beurteilen und zu verbessern.
- Neben der Prüfungsmethodik entwickelt sich auch die Fahrzeugtechnik weiter. Dieser Wandel zeigt sich beispielsweise in fahrerunterstützenden elektronischen Informations-, Kommunikations- und Regeleinrichtungen (z. B. Fahrerassistenzsysteme, Tutorielle Systeme), in neuen Antriebsformen („e-Mobilität“) und (teil-) automatisierten Chauffeurfunktionen. Darüber hinaus werden Fahrzeuge entwickelt, die nicht mehr dem „üblichen“ Erscheinungsbild heutiger Kraftfahrzeuge entsprechen und somit eine Pluralisierung von Fahrzeugkonzepten erwarten lassen. Technische Innovationen in Kraftfahrzeugen können zu einem Verkehrssicherheitsgewinn führen, wenn die Fahranfänger im Rahmen der Fahrausbildung Wissen über die Möglichkeiten und Grenzen derartiger Systeme und Fahrzeugkonzepte erwerben und dieser Wissenserwerb in der Fahrerlaubnisprüfung kontrolliert wird. Daher müssen derartige Neuerungen bei den Prüfungsinhalten berücksichtigt werden. Außerdem kann ihre Nutzung bei der Fahrprüfung die Fahrkompetenzbeurteilung beeinflussen. Im Kapitel 7 werden daher einige technische Entwicklungsbereiche exemplarisch dargestellt und die daraus resultierenden Anforderungen an die Fahrerlaubnisprüfung skizziert.

Jan Genschow & Dietmar Sturzbecher

2 Verkehrswahrnehmungstests als innovative Prüfungsform in der Fahranfängervorbereitung

2.1 Überblick

Die Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland erfolgt seit 1999 entlang von zwei Forschungs- und Entwicklungssträngen, die sich einerseits auf die TFEP und andererseits auf die PFEP beziehen. Den gemeinsamen Ausgangspunkt stellt das von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) geförderte Projekt „Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung (FE 82.113/1997)“ dar, mit dem die wissenschaftliche Weiterentwicklung der inhaltlichen und methodischen Grundlagen der Fahrerlaubnisprüfung forciert wurde. Der Projektbericht enthält schwerpunktmäßig Vorschläge, wie die Prüfungsinhalte der TFEP erweitert und durch die Verwendung des Prüfmediums Computer in höherer methodischer Qualität erfasst und evaluiert werden können (Bönninger & Sturzbecher, 2005). Die kontinuierliche Optimierung der PFEP begann 2005 mit einem eigenständigen Forschungsprojekt der Technischen Prüfstellen und wird im Kapitel 6 ausführlich dargestellt.

Seit der Erarbeitung des genannten Forschungsberichts wurden wesentliche Schritte zur Optimierung der TFEP zurückgelegt (s. Abb. 2). Zunächst wurden die Mechanismen der kontinuierlichen Evaluation von Paralleltests und Prüfungsaufgaben erarbeitet und erprobt. Im Jahr 2008 wurden diese Mechanismen dann in einem „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem – Theorie“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008) verankert. Mit der flächendeckenden Einführung der TFEP am PC im Jahr 2010 konnten schließlich auch die mit dem neuen Prüfmedium verbundenen Gestaltungsmöglichkeiten für eine Verbesserung der Prüfungsabläufe und der Aufgabenvisualisierung genutzt werden. So wurde durch die zufallsgestützte Anordnung der Prüfungsaufgaben in den Paralleltests und der Auswahlantworten in den Prüfungsaufgaben die Manipulationssicherheit erhöht.

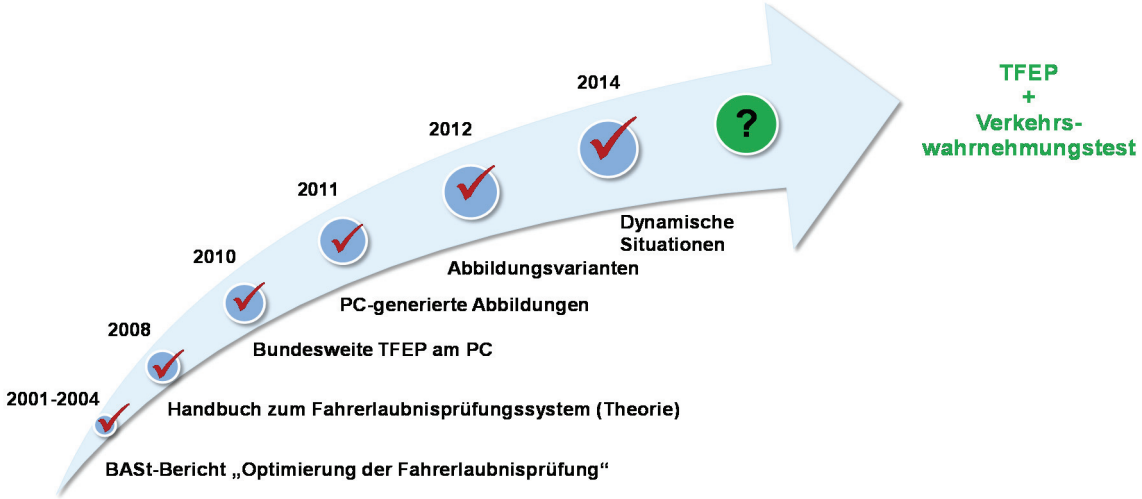


Abb. 2: „Meilensteine“ bei der Optimierung der TFEP

Im Jahr 2011 wurden die herkömmlichen fotografischen Abbildungen in den bebilderten Prüfungsaufgaben durch PC-generierte Bilder ausgetauscht. Im Folgejahr wurden dann erstmals Bildaufgaben mit sog. „Abbildungsvarianten“ eingesetzt. Darin werden bestimmte Merkmale der dargestellten Verkehrssituation (z. B. Verkehrsteilnehmer, Verkehrsumfeld) grafisch variiert, ohne den grundlegenden fachlichen Prüfungsinhalt zu verändern. Dies soll ein oberflächliches Auswendiglernen von Antwortmustern erschweren

und eine stärkere inhaltliche Auseinandersetzung der Fahrerlaubnisbewerber mit dem Prüfungsinhalt fördern. Schließlich werden seit 2014 auch Prüfungsaufgaben verwendet, bei denen die Instruktion anstelle einer statischen Abbildung eine dynamische Situationsdarstellung aus der Fahrersicht beinhaltet. Derartige Darstellungen erlauben eine wirklichkeitsnahe Abbildung von Situationsmerkmalen (z. B. Geschwindigkeiten, Fahrverläufe, Gefahrenhinweise), die für Fahrentscheidungen bzw. Aufgabenlösungen relevant sind. Damit wird die Ähnlichkeit der Prüfungsanforderungen mit realen Verkehrsanforderungen weiter erhöht (s. Kap. 4: „Evaluation und Weiterentwicklung der TFEP“).

Bei den skizzierten Optimierungsmaßnahmen blieben die traditionellen Antwortformate (Mehrfach-Wahl-Aufgaben, Ergänzungsaufgaben) bislang unverändert – die mit innovativen Antwortformaten erreichbaren Verbesserungspotentiale werden in Deutschland derzeit noch nicht ausgeschöpft. In einigen anderen nationalen Fahranfängervorbereitungssystemen (z. B. Großbritannien, Niederlande) wurden im letzten Jahrzehnt jedoch bereits Prüfungsverfahren entwickelt und implementiert, welche als Bearbeitungsanforderung vom Bewerber vorrangig ein richtiges Reagieren bzw. eine richtige „Fahrentscheidung“ bei der Darbietung eines Fahrszenarios am Bildschirm verlangen; dabei werden auch nichtverbale Rückmeldungen (z. B. die Reaktionszeit) gemessen (Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013). Die Bedeutung solcher innovativer Prüfungsformate liegt darin, dass mit ihnen bereits vor Jahrzehnten formulierte Forderungen nach einer verbesserten Vermittlung und Überprüfung der „Gefahrenlehre“ (Barthelmess, 1976; Hampel, 1977a) eingelöst werden können: Ein Testverfahren zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung könnte künftig die auf Faktenwissen fokussierte „traditionelle“ TFEP ergänzen und mit der Erfassung impliziten Handlungswissens die inhaltliche Lücke zur Fahrprüfung im Realverkehr schließen (Rüdel, Sturzbecher, Genschow & Weiße, 2011).

Anhand der genannten Überlegungen lässt sich auch die im Kapitel 1 bereits angesprochene Bedeutung des Computers für die Fahranfängervorbereitung weiter konkretisieren. Für die PFEP als „Prüfung im Fahrzeug“ werden derzeit innovative Ansätze zur Erfassung und Rückmeldung von Fahrleistungen mittels eines elektronischen Prüfprotokolls erarbeitet. Bei der Weiterentwicklung der „Prüfung am Computer“ wird hingegen zukünftig zwischen zwei Komponenten zu unterscheiden sein: Zum einen wird die traditionelle TFEP mit ihren Aufgaben im Mehrfach-Wahl-Format durch Nutzung der medialen Möglichkeiten (z. B. dynamische Situationsdarstellungen, Rotation von Aufgaben und Auswahlantworten) methodisch „aufgewertet“. Zum anderen werden durch die Entwicklung und Erprobung innovativer Aufgabenformate (z. B. zur Erfassung der visuellen Informationsaufnahme und Verarbeitungsgeschwindigkeit) Kompetenzen zur angemessenen Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Rahmen eines computergestützten „Verkehrswahrnehmungstests“ (im Folgenden auch: „VWT“) erfasst.

Im vorliegenden Kapitel 2 sollen die Potentiale von Verkehrswahrnehmungstests für die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung dargestellt sowie wesentliche Voraussetzungen für die Verfahrensentwicklung und -implementierung beleuchtet und diskutiert werden. Diese Voraussetzungen sind sukzessive in vier zentralen Bereichen auszuarbeiten (s. Abb. 3), denen aufgrund ihrer Bezüge zum Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung jeweils eine eigenständige Bedeutung bei der Maßnahmenentwicklung beizumessen ist: (1) Erstens ist zu bestimmen, was unter theoretischen bzw. psychologischen Gesichtspunkten unter „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ zu verstehen sein soll („Konstruktbeschreibung“). (2) Zweitens ist darzulegen, wie Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in der Fahranfängervorbereitung (Fahrschulausbildung eingeschlossen) vermittelt werden sollen („Ausbildungskonzept“). (3) Darauf aufbauend ist in einem diagnostischen Konzept zu beschreiben, mit welchen Testaufgaben welche Kompetenzfacetten erfasst werden sollen („Prüfungskonzept“).

(4) Schließlich ist zu begründen, wie ein künftiger Verkehrswahrnehmungstest in das System der Fahranfängervorbereitung eingebettet werden soll („Implementierungskonzept“).

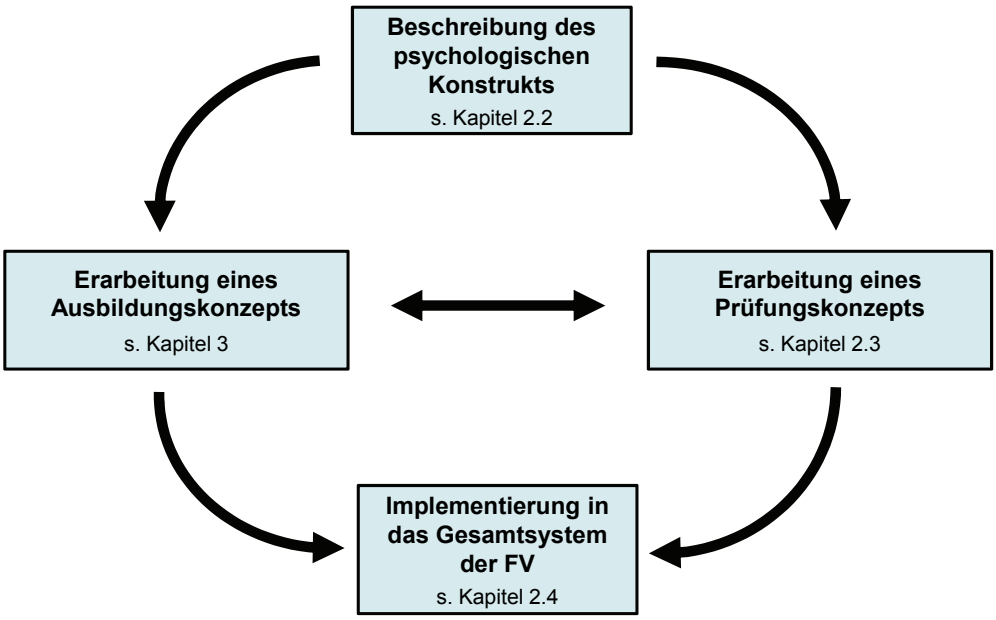


Abb. 3: Aufgaben bei der Verankerung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in der Fahranfängervorbereitung

Zu (1): Forschungsbefunde weisen darauf hin, dass dem hohen Unfallrisiko von Fahranfängern spezifische Defizite im Bereich der Aufnahme, Verarbeitung und Bewertung von handlungsrelevanten Verkehrsinformationen zugrunde liegen (im Überblick: Horswill & McKenna, 2004). Im Kapitel 2.2 werden deshalb die Anforderungen an die Informationsverarbeitung beim Führen von Kraftfahrzeugen, der Forschungsstand zu diesbezüglichen fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten und Modelle zur Beschreibung der erforderlichen Kompetenzen dargestellt.

Zu (2): Für die Verbesserung der Verkehrssicherheit erscheinen Ausbildungskonzepte aussichtsreich, die auf die computergestützte Vermittlung bzw. Aneignung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in virtuellen – d. h. von realen Verkehrsrisiken freien – Verkehrssituationen fokussieren. Im Kapitel 3 werden daher derartige Ausbildungskonzepte vorgestellt und empirische Befunde zur Trainierbarkeit relevanter Kompetenzen angeführt.

Zu (3): Wirksame Ausbildungskonzepte schließen Konzepte zur Lernstandsdiagnostik ein. Dabei sind in der Fahranfängervorbereitung die ausbildungsflankierende Lernstandsdiagnostik während der Fahrausbildung und die ausbildungsabschließende Lernstandsdiagnostik in Form einer staatlichen Fahrerlaubnisprüfung zu unterscheiden. Als Grundlage für die Erarbeitung diagnostischer Konzepte für ausbildungsbegleitende Lernstandseinschätzungen und einen Verkehrswahrnehmungstest werden im Kapitel 2.3 unterschiedliche Ansätze zur Messung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung unter Einbezug von empirischen Befunden beschrieben und systematisiert.

Zu (4): Für die unterschiedlichen Prüfungsformen der Fahrerlaubnisprüfung – TFEP, PFEP und künftig möglicherweise VWT – sind didaktisch sinnvolle Verknüpfungen mit der Fahrausbildung und daraus resultierende Einbettungsmöglichkeiten in das System der Fahranfängervorbereitung zu suchen. Daher werden schließlich im Kapitel 2.4 – unter Bezugnahme auf internationale Beispiele – Implikationen für die Platzierung der Prüfungsformen im Ausbildungsverlauf erörtert.

2.2 Kompetenztheoretische Grundlagen der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

2.2.1 Anforderungen und fahranfängerspezifische Kompetenzdefizite bei der motorisierten Verkehrsteilnahme

Betrachtet man allein die technische Fahrzeugbedienung, so erscheint das Führen eines Kraftfahrzeugs nicht sonderlich anspruchsvoll. Dennoch zeigt sich in Unfallanalysen, dass insbesondere Fahranfänger damit nicht selten überfordert sind: „Menschliches Versagen“ stellt – verglichen mit dem Einfluss technischer Mängel – die mit großem Abstand wichtigste Unfallursache dar (Statistisches Bundesamt, 2014). Dieser scheinbare Widerspruch ist darin begründet, dass das sichere Führen eines Kraftfahrzeugs aus kognitionspsychologischer Perspektive als fortlaufendes Lösen „komplexer Probleme“[10] anzusehen ist (Sturzbecher, 2010). Drei Anforderungscharakteristika kennzeichnen diesen Problemlöseprozess:

(1) Erstens bedarf es für das anforderungsgerechte Führen eines Kraftfahrzeugs im Straßenverkehr einer fortlaufenden Verarbeitung von situativen Informationen aus der Verkehrsinfrastruktur (z. B. Fahrbahnmarkierungen, Verkehrszeichen), von anderen Verkehrsteilnehmern und aus dem eigenen Fahrzeug (z. B. Anzeigen am Armaturenbrett). Aus der Informationsverarbeitung werden Handlungsentscheidungen für die Bewältigung von Verkehrsanforderungen abgeleitet, die sich nach Sturzbecher (2010) auf eine „lebensweltliche Domäne“ beziehen. Als Domänen bezeichnet man Inhaltsfelder von Anforderungsprofilen, in denen ähnliche Problemlösestrategien, Wissensbestände und Erfahrungen angewendet werden können und für die gleiche normative Orientierungsmuster vorliegen. Lebensweltliche Domänen zeichnen sich nun in Anlehnung an Gruber und Mandl (1996) dadurch aus, dass die beobachtbaren Phänomene eine hohe Komplexität und Dynamik aufweisen, da sie einer Fülle von Einflussfaktoren unterliegen. Weiterhin existieren keine Regeln oder Prinzipien, die für die Bewältigung aller möglichen Anforderungssituationen Geltung beanspruchen können. Eine besondere kognitive Herausforderung für den Kraftfahrer ergibt sich demzufolge daraus, dass die handlungsrelevanten Informationen in der lebensweltlichen Domäne des Straßenverkehrs beschafft und ausgewertet werden müssen: Die sich ständig verändernde komplexe Verkehrssituation erzeugt dabei vielfältige Informationen, die zu priorisieren und weiterzuverarbeiten sind.

(2) Eine zweite Herausforderung für den Kraftfahrer ergibt sich daraus, dass beim Fahren unterschiedliche kognitive Handlungsprozesse (z. B. Verkehrsbeobachtung zur Informationssuche, Navigieren) und motorische Handlungsprozesse (z. B. Bremsen, Schalten) gleichzeitig auszuführen sind. Um diese Mehrfachbeanspruchung durch verschiedene primäre Fahrhandlungen meistern oder gar zusätzlich Sekundärhandlungen (z. B. Gespräche mit dem Beifahrer) ausführen zu können, bedarf es des Aufbaus von Handlungsroutinen durch Fahrerfahrung. Solange derartige Routinen nicht die kognitiven Arbeitskapazitäten entlasten, können schon einfache Doppelaufgaben zu Leistungsverschlechterungen führen (Kahneman, 1970; Koch, 2008); mit ausreichender Übung können aber bei der Bearbeitung

[10] Nach Funke (2003) sind sog. „Komplexe Probleme“ durch folgende fünf Eigenschaften gekennzeichnet: Komplexität (d. h. es ist eine Vielzahl von Problemlösebedingungen zu berücksichtigen); Vernetztheit (d. h. es sind wechselseitige Abhängigkeiten der Bedingungen zu berücksichtigen); Eigendynamik (d. h. es findet auch ohne ein Zutun des Akteurs eine Weiterentwicklung der Situation statt); Intransparenz (d. h. die Informationen, die der Akteur für seine Entscheidungen braucht, sind beispielsweise aus Zeitgründen nicht vollständig zugänglich) und Polytelie (d. h. es müssen viele auch einander widersprechende Bedingungen beachtet werden).

von Doppelaufgaben jeweils die gleichen Leistungen erreicht werden wie bei der Bearbeitung der einzelnen Aufgaben (Spelke, Hirst & Neisser, 1976).

(3) Eine dritte Herausforderung ist beim Autofahren darin zu sehen, dass die Informationsverarbeitung und das Treffen von Handlungsentscheidungen bis hin zur Handlungsausführung unter mehr oder weniger engen zeitlichen Grenzen erfolgen müssen. Als Kraftfahrer ist man immer unmittelbarer Bestandteil des komplexen und dynamischen Verkehrsgeschehens und kann sich nicht „nicht verhalten“ (Leutner, Brünken & Willmes-Lenz, 2009). Wie schnell sich bestimmte Zeitfenster für angemessenes Handeln öffnen und schließen, lässt sich mit der Betrachtung grundlegender physikalischer Zusammenhänge veranschaulichen. So legt ein Fahrzeug, das sich mit einer vergleichsweise geringen Geschwindigkeit von 30 km/h durch ein Wohnviertel bewegt, in nur 1 Sekunde bereits etwa 9 Meter zurück. Die Zeitspanne von einer Sekunde entspricht dabei dem in etwa anzunehmenden Reaktionsweg. Demnach legt ein Fahrzeug, nachdem der Fahrer einen gefahrenrelevanten Hinweisreiz erkannt hat, noch etwa 9 Meter ungebremst zurück, bis das Bremsen tatsächlich initiiert wird. Dieses Beispiel veranschaulicht die hohe Bedeutsamkeit des Faktors „Zeit“ für das sichere Fahren und zeigt auch, dass bereits aus einer Reaktionsbeschleunigung um Sekundenbruchteile erhebliche Sicherheitsgewinne resultieren können.

Aus den skizzierten Anforderungen – Verarbeiten einer Informationsflut und Koordinierung unterschiedlicher Handlungsformen unter Handlungsdruck – wird deutlich, dass das sichere Führen eines Kraftfahrzeugs im Straßenverkehr eine enorme kognitive und psychomotorische Leistung darstellt. Auf die selbständige Bewältigung dieser Leistungsanforderungen müssen Fahranfänger sorgfältig vorbereitet werden bzw. sich selbst durch einen längerfristigen Fahrerfahrungsaufbau vorbereiten: Aus verschiedenen empirischen Studien ist bekannt, dass Fahranfänger zu Beginn des selbständigen Fahrens das höchste Unfallrisiko ihrer gesamten Fahrerkarriere aufweisen. Danach sinkt das Unfallrisiko mit zunehmender Fahrpraxis schnell ab (Maycock, Lockwood et al., 1991; Schade, 2001). Einige Anhaltspunkte dafür, woraus der Sicherheitsgewinn im Zuge des fahrpraktischen Erfahrungsaufbau im Einzelnen resultiert, leitete Deery (1999) aus einer Analyse von Forschungsbefunden zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten und zu Leistungsunterschieden zwischen Fahranfängern und erfahrenen Fahrern ab (s. Abb. 4).

Fahranfänger …

… nehmen weniger holistisch wahr (fragmentarisch und unabhängig vom Kontext).
… nehmen Gefahren weniger schnell wahr.
… zeigen eine geringere Breite beim horizontalen Absuchen.
… schauen dichter auf den Bereich vor dem Fahrzeug.
… nutzen die Spiegel seltener.
… nutzen das periphere Sehen ineffizient.
… fixieren weniger Objekte.
… fixieren stärker unbewegliche Objekte.
… haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, Gefahren insgesamt nicht wahrzunehmen.
… unterschätzen Risiken eher.
… nehmen sich im Vergleich zum „durchschnittlichen Fahrer“ als fähiger wahr.
… sind zu selbstsicher hinsichtlich der erfolgreichen Anwendung ihrer Fahrfähigkeiten.
… schätzen ihr individuelles Risiko geringer ein als das Risiko anderer junger Fahrer.
… weisen eine höhere Risikoakzeptanz auf.
… lernen Fertigkeiten der Fahrzeugbedienung schnell, benötigen jedoch längere Zeit für die Entwicklung übergeordneter kognitiver Fähigkeiten.

Abb. 4: Fahranfängerspezifische Kompetenzdefizite (nach Deery, 1999)

Der Abbildung 4 lässt sich entnehmen, dass bei Fahranfängern v. a. Fähigkeiten zur visuellen Informationsaufnahme und -verarbeitung am Beginn der Fahrerkarriere noch nicht hinreichend ausgeprägt sind. Horswill und McKenna (2004) weisen diesbezüglich darauf

hin, dass Fähigkeiten zur Wahrnehmung von Gefahren im Straßenverkehr („Hazard Perception"; s. Kap. 2.2.3) eine zentrale Komponente des Fahrkönnens darstellen und im engen Zusammenhang zum Unfallrisiko stehen. Für die Verbesserung der Fahranfängersicherheit liegt es somit nahe, bei der Vorbereitung auf das selbständige Fahren gezielt die kognitiven Prozessabläufe der verkehrsbezogenen Informationsaufnahme und -verarbeitung durch entsprechende Ausbildungs- und Prüfungsansätze anzusprechen (s. Kap. 3 und Kap. 2.3). Im Folgenden sollen dafür einige kognitionspsychologische Begrifflichkeiten und Konzepte vorgestellt werden, mittels derer sich der Erwerb der für das Führen eines Kraftfahrzeugs erforderlichen kognitiven Leistungsvoraussetzungen genauer beschreiben lässt und auf die im weiteren Bericht aufgebaut wird.

Visuelle Informationsaufnahme

Beim Autofahren stellt die visuelle Informationsaufnahme – in Relation zu anderen Wahrnehmungsformen wie der auditiven Wahrnehmung oder dem Gleichgewichtssinn – den zentralen Kanal für die Informationsaufnahme dar (Sivak, 1990; Hole, 2007). Für die Aufnahme visueller Informationen verfügt das menschliche visuelle System über ein binokulares Gesichtsfeld von annähernd 180 Grad in der Horizontalen und etwa 130 Grad in der Vertikalen. Der Ausschnitt des Gesichtsfeldes, in dem Objekte mit der höchsten Auflösung und Detailgenauigkeit erfasst werden können (der Bereich des sog. „fovealen Sehens"), beträgt lediglich etwa 1 bis 2 Grad (Vollrath & Krems, 2011). Der Verlauf von Blickbewegungen setzt sich aus aufeinanderfolgenden „Fixationen" und „Sakkaden" zusammen, d. h. aus Abschnitten, in denen Reizmuster mit dem Blick fixiert und analysiert werden, sowie aus dazwischenliegenden Abschnitten, in denen Blicksprünge erfolgen. Pro Sekunde erfolgen etwa ein bis drei Fixationen (Goldstein, 1997).

Wahrnehmungsprozesse

Zimbardo (1992) unterscheidet bei der Beschreibung von (visuellen) Wahrnehmungsprozessen drei Stufen (s. Abb. 5): Auf der ersten „sensorischen Stufe" wird ein physikalisches Objekt aus der Umwelt („distaler Reiz") als Abbild auf die Netzhaut projiziert („proximaler Reiz"); dabei wird eine sensorische Empfindung erzeugt. Auf der zweiten „perzeptuellen" Stufe werden die Empfindungen zu Mustern und Formen umgewandelt, so dass eine „Perzeption" bzw. eine interne Repräsentation des äußeren Reizes entsteht (z. B. werden zwei parallel verlaufende senkrechte Striche, die mittig durch einen horizontalen Strich verbunden sind, als Buchsstabe „H" wahrgenommen). Schließlich erfolgt auf der dritten Stufe die „Klassifikation", bei der durch Mustererkennung eine Einordnung in bekannte Kategorien vorgenommen wird.

Die (visuellen) Wahrnehmungsprozesse können aus verschiedenen Richtungen „angestoßen werden". Es werden „Bottom-Up"-gesteuerte (bzw. „datengesteuerte") und „Top-Down"-gesteuerte (bzw. „konzeptgesteuerte") Verarbeitungsprozesse unterschieden, die jedoch ständig miteinander interagieren (Zimbardo, 1992). Bei „Bottom-Up"-gesteuerten Prozessen wird die Wahrnehmung durch physikalische bzw. sensorische Umweltreize angestoßen. So können auffällige Eigenschaften eines Objekts (z. B. seine Farbe oder Bewegung) Aufmerksamkeit erregen. Bei „Top-Down"-gesteuerten Prozessen dagegen lösen bereits vorhandene Gedächtnisinhalte (z. B. das Wissen um die Gefährlichkeit bestimmter Situationen und die Erwartung ihres Auftretens) die Wahrnehmungsprozesse aus.

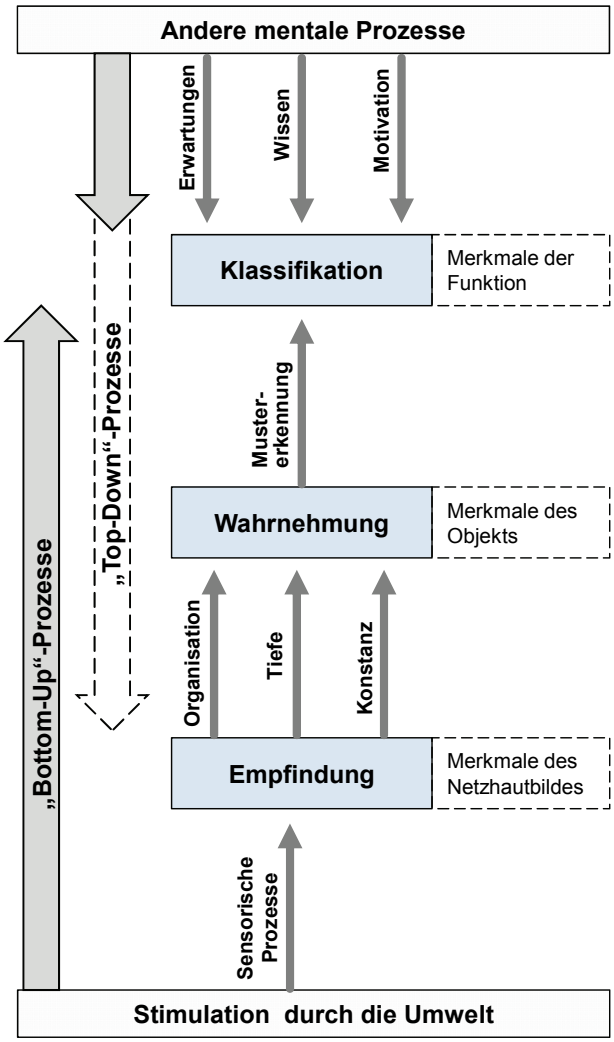


Abb. 5: „Top-Down"- und „Bottom-Up"-gesteuerte Wahrnehmung (nach Zimbardo, 1992)

Kognitive Schemata

Zur Beschreibung von Organisationsformen für Gedächtnisinhalte werden in der Kognitionspsychologie die Begriffe „kognitives Schema" und „Skript" verwendet (Bartlett, 1932; Schank & Abelson, 1977). Während der Begriff des kognitiven Schemas eher auf die Organisation und Speicherung expliziten Wissens bezogen wird, bringt man den Skript-Begriff eher mit dem Vorwissen über situative Ereignissequenzen und mit situationsbezogenen Erwartungen in Zusammenhang. Auch Skripte stellen demnach mentale Wissensstrukturen bzw. Schemata dar, sie beziehen sich jedoch auf prozedurales Wissen und Handlungserwartungen im Sinne eines „Drehbuchs". Im Skript-Ansatz simulieren Skripte also die Abspeicherung unseres Alltagswissens von Ereignissen und ihrer Bedeutung.[11] Die Skriptinhalte repräsentieren die Rollen der beteiligten Akteure, die Eingangs- und Endzustände des Geschehens, beteiligte Sachverhalte sowie die Sequenz der Aktionen (Kluwe & Spada, 1981). Neben diesen konkreten Komponenten enthalten Skripte – als Klassen stereotypisierter sozialer Ereignisse – „slots" (d. h. „Leerstellen") für situative Besonderheiten (Silbereisen, 1987). Skripte werden durch eine konkrete Situation aktiviert, durch Ausfüllen der Leerstellen an den aktuellen situativen Kontext angepasst und dienen dann der erfahrungsgeleiteten Handlungssteuerung (Kluwe & Spada, 1981; Nelson, 1986). Für eine

[11] „A 'skript' is an elaborate causal chain which provides world knowledge about an often experienced situation ..., skripts are predetermined sequences of actions that define a situation" (Schank, 1975, S. 264).

effiziente Informationsverarbeitung bieten kognitive Schemata bzw. Skripte den Vorteil, dass neue Informationen an ihnen ausgerichtet werden können und einer (ggf. nur unvollständigen) Information durch die Verknüpfung mit dem gespeicherten Vorwissen und Vorannahmen mehr Sinn verliehen werden kann (Zimbardo, 1992).

Situationsbewusstsein

Ein weiterer Ansatz zur Beschreibung von Gedächtnisinhalten ist das Konzept des „Situationsbewusstseins". Dieser Ansatz bezieht sich ausdrücklich auf dynamisch verändernde Systeme und findet vorrangig im Forschungsbereich von Mensch-Maschine-Systemen Anwendung. Endsley (1995) definiert das Situationsbewusstsein als „the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning and the projection of their status in the near future" (S. 36). Entsprechend dieser Definition werden drei Stufen des Situationsbewusstseins unterschieden: (1) „Wahrnehmen", (2) „Verstehen" und (3) „Projizieren" (s. Abb. 6).

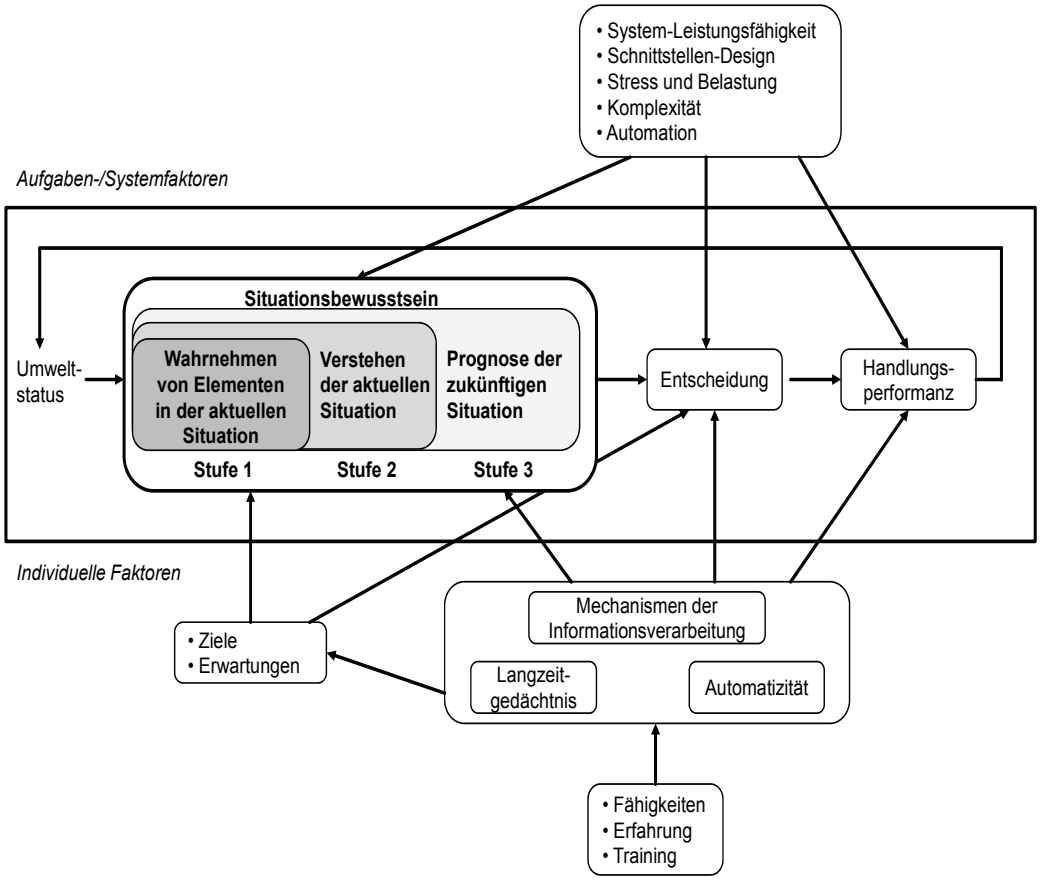


Abb. 6: Modell des Situationsbewusstseins (nach Endsley, 1995)

Auf der ersten Stufe werden der Status, die Attribute und die Dynamik von relevanten Elementen in der Umwelt wahrgenommen. So muss beispielsweise ein Pilot wissen, wo sich andere Flugzeuge befinden, welchen Zustand und welche Dynamik sie haben sowie welchen Zustand und welche Dynamik das eigene Flugzeug hat. Auf der zweiten Stufe werden dann die wahrgenommenen Elemente (einschließlich ihrer Merkmale) der ersten Stufe zu einem ganzheitlichen Bild von der Umwelt zusammengeführt, und es wird die Bedeutsamkeit von Objekten und Ereignissen erfasst. Schließlich werden auf der dritten und höchsten Stufe des Situationsbewusstseins die zukünftigen Handlungen der Elemente in der Umwelt projiziert. Dies gelingt auf der Grundlage von Wissen über den Zustand und die Dynamik dieser Elemente sowie durch das Verständnis der Situation insgesamt.

Die drei beschriebenen Stufen des Situationsbewusstseins bauen aufeinander auf; demnach stellt das Bewältigen der ersten bzw. zweiten Stufe eine Voraussetzung für das Bewältigen der nachfolgenden Stufe dar (Wickens, 2008). Endsley (1995) betont, dass das Konstrukt „Situationsbewusstsein“ klar von den unmittelbar nachfolgenden Entscheidungen und Handlungen abzugrenzen ist: Zwar stellt ein ausgeprägtes Situationsbewusstsein eine notwendige Bedingung für das Treffen von erfolgreichen Entscheidungen bzw. das anforderungsgerechte Ausüben von Handlungen dar; es ist dafür jedoch nicht hinreichend (Wickens, 2008). Dementsprechend kann ein Akteur trotz eines ausgeprägten Situationsbewusstseins falsche Entscheidungen treffen bzw. dysfunktional handeln, also schlechte Leistungen zeigen. Weiterhin ist das Situationsbewusstsein von Wissensinhalten im Langzeitgedächtnis abzugrenzen. So beschreibt das Situationsbewusstsein lediglich einen Wissensstand einer Person zu einem bestimmten Zeitpunkt. Dieser Wissensstand ist gewissermaßen „von Natur aus“ vorübergehend und zeitabhängig; er erstreckt sich nur über Sekunden oder Minuten. Wissensinhalte (Schemata, Skripte) im Langzeitgedächtnis haben dagegen über Tage oder Jahre Bestand (Wickens, 2008).

Im nachfolgenden Kapitel 2.2.2 soll nun herausgearbeitet werden, wie die beschriebenen kognitionspsychologischen Konzepte der Informationsaufnahme und -verarbeitung auf den Kontext der motorisierten Verkehrsteilnahme übertragen und für die Fahranfängervorbereitung genutzt werden können.

2.2.2 Ansätze zur verkehrspsychologischen Modellierung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

Anforderungen an die Beschreibung von Fahr- und Verkehrskompetenzen lassen sich v. a. aus der Kompetenzmodellierung in der schulischen Bildungsforschung ableiten. In diesem Zusammenhang ist die von Klieme und Leutner (2006) getroffene Unterscheidung zwischen Kompetenzstrukturmodellen und Kompetenzniveaumodellen aufzugreifen: Kompetenzstrukturmodelle bilden die in einem Kompetenzbereich differenzierbaren unterschiedlichen Kompetenzdimensionen ab. Kompetenzniveaumodelle stellen dagegen einen Bezug zwischen konkreten situativen Anforderungen und der Bewältigung durch eine Person her. Beide Modellierungsarten schließen einander nicht aus und sind im Idealfall komplementär (Koeppen, Hartig, Klieme & Leutner, 2008). Sturzbecher und Weiße (2011) sehen eine Fahrkompetenzbeschreibung mittels beider Modellierungsarten als wünschenswert an, da hierdurch einerseits die verschiedenen Inhaltsdimensionen von Fahrkompetenz (Teilkompetenzen) und andererseits die möglichen Niveaustufen der Ausprägung dieser Teilkompetenzen bei Fahranfängern abgebildet würden. Gleichwohl weisen die Autoren darauf hin, dass die Entwicklung eines vollständigen oder allgemeinen Fahrkompetenzmodells kaum möglich ist, da die Kompetenzmodellierung sich – je nachdem, zu welchem Zweck sie erfolgt – immer auf einen bestimmten Inhaltsaspekt der Fahrkompetenz bezieht.

Im vorliegenden Innovationsbericht steht der Inhaltsaspekt der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Vordergrund. Daher sollen nun auf der Grundlage einer Literaturrecherche zur Informationsverarbeitung und Handlungsregulation bei der Kraftfahrzeugführung verkehrssicherheitsrelevante Anforderungen und die zur Anforderungsbewältigung notwendigen Kompetenzen für diesen Aspekt herausgearbeitet werden („Anforderungsanalyse“). Im Ergebnis soll das Konstrukt „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ als Grundlage für die Entwicklung von diesbezüglichen Ausbildungseinheiten und eines Verkehrswahrnehmungstests lehrzielorientiert definiert und hinsichtlich seiner Komponenten beschrieben werden.

Bei der Literaturrecherche fanden sich vier handlungsanalytische (Verlaufs-) Modelle, die Anforderungen bzw. Kompetenzen im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahren-

vermeidung thematisieren. Diese Modelle, deren Entwicklung unterschiedliche Zielstellungen zugrunde liegen, werden nachfolgend – zusammen mit Validitätsbefunden – näher beschrieben.

Das „Modell der Informationsverarbeitung in Verkehrssituationen" (Sturzbecher, Kammler & Bönninger, 2005)

Die Autoren dieses Modells griffen das „Modell der sozialen Informationsverarbeitung"[12] von Crick und Dodge (1994) auf und übertrugen es auf Informationsverarbeitungsprozesse im (sozialen) Kontext des motorisierten Straßenverkehrs. Das auf dieser Grundlage erarbeitete Modell soll unter pädagogisch-psychologischen und testpsychologischen Gesichtspunkten dazu dienen, Lerninhalte und darauf bezogene Lehrstrategien für die Fahrschulausbildung sowie Prüfungsinhalte und Prüfungsstrategien für die Fahrerlaubnisprüfung abzuleiten. Es bildet anhand von sechs Handlungsschritten ab, welche sozio-kognitiven Anforderungen Verkehrssituationen an die Verhaltensregulation eines Verkehrsteilnehmers stellen (s. Abb. 7).

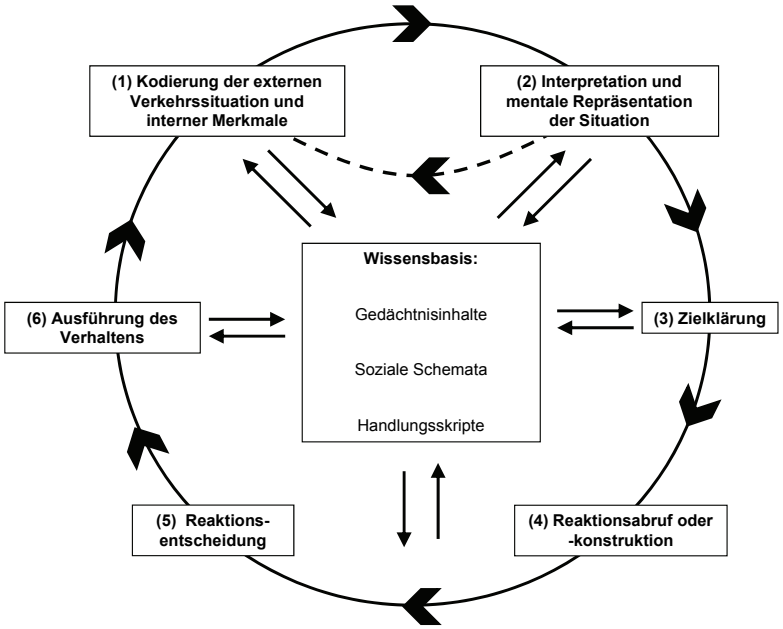


Abb. 7: Modell der Informationsverarbeitung in Verkehrssituationen (in Anlehnung an Crick & Dodge, 1994)

Die zu bewältigenden Handlungsanforderungen wurden von Sturzbecher et al. (2005) wie folgt benannt und anhand der notwendigen Teilhandlungen erläutert:

1. Kodierung der externen Verkehrssituation und interner Merkmale (durch die Wahrnehmung – sozialer – Informationen, die Bündelung der Aufmerksamkeit und die gezielte Informationssuche unter Rückgriff auf im Langzeitgedächtnis vorhandene Schemata);
2. Interpretation und mentale Repräsentation der Situation (durch die Analyse der aktuellen Situation und durch Folgerungen aus bereits erlebten Situationen);
3. Zielklärung (Entscheidung, das ursprüngliche Ziel weiterzuentwickeln, oder Wahl eines neuen Ziels zur Erreichung des erwünschten Handlungsergebnisses);
4. Reaktionsabruf oder -konstruktion (Abruf bekannter Reaktionsmöglichkeiten aus dem Gedächtnis oder Neukonstruktion von Reaktionsmöglichkeiten);

[12] Dieses Modell beschreibt menschliches Verhalten in sozialen Situationen aus einer sozial-kognitiven Perspektive.

5. Reaktionsentscheidung (Bewertung der Reaktionsmöglichkeiten anhand der zu erwartenden Folgen, der Kompetenzerwartung sowie der Reaktionsangemessenheit; Festlegen der optimalen Reaktion) und
6. Ausführung des Verhaltens (Auswahl angemessener Verhaltensweisen aus dem Verhaltensrepertoire und ihre folgerichtige Realisierung).

Sturzbecher et al. (2005) sahen in dem beschriebenen Modell v. a. einen theoretisch begründeten Rahmen für die Gestaltung von anwendungs- bzw. handlungsorientierten TFEP-Prüfungsaufgaben: Durch das Modell eröffne sich die Möglichkeit, die Anforderungen bei der Bearbeitung von Prüfungsaufgaben an die Wahrnehmungs-, Denk- und Entscheidungsprozesse beim Fahren im Straßenverkehr anzupassen. Eine empirische Validierung des adaptierten Modells erfolgte nicht.

Das „Modell der Gefahrenkognition" (Schlag, 2009)
Den von Sturzbecher et al. (2005) dargestellten Bezügen der Informationsverarbeitung in Verkehrssituationen zu sozial-kognitiven Theorien lässt sich entnehmen, dass ein Kraftfahrzeugführer sich fortwährend darum bemühen muss, die „externe Umwelt" adäquat intern abzubilden. Es geht im Grunde genommen darum, sich von der Verkehrsumgebung – zu der man selbst untrennbar gehört – „ein Bild zu machen"; dieses Bild muss angesichts der Dynamik des Straßenverkehrs permanent angepasst und berichtigt werden.

Auch Schlag (2009) beschreibt die stetige Informationsaufnahme und -verarbeitung im Rahmen von (Verkehrs-) Wahrnehmungsprozessen als Grundlage für (Fahr-) Verhaltensentscheidungen und angemessenes Handeln (im Straßenverkehr). Die psychologisch wirksamen Handlungsbedingungen sind dabei nicht die äußeren Umweltbedingungen, sondern deren kognitive Repräsentation. Diese wiederum ist nicht allein von den wahrgenommenen äußeren Reizbedingungen („bottom-up"), sondern zugleich von personenbezogenen Faktoren wie Motivation, Erfahrung oder Erwartungen („top-down") abhängig (s. Kap. 2.2.1). In seinem „Modell der Gefahrenkognition" (s. Abb. 8) beschreibt Schlag (2009) die Prozesse der Informationsverarbeitung im Hinblick auf verkehrsbezogene Gefahren anhand von sechs Stufen.

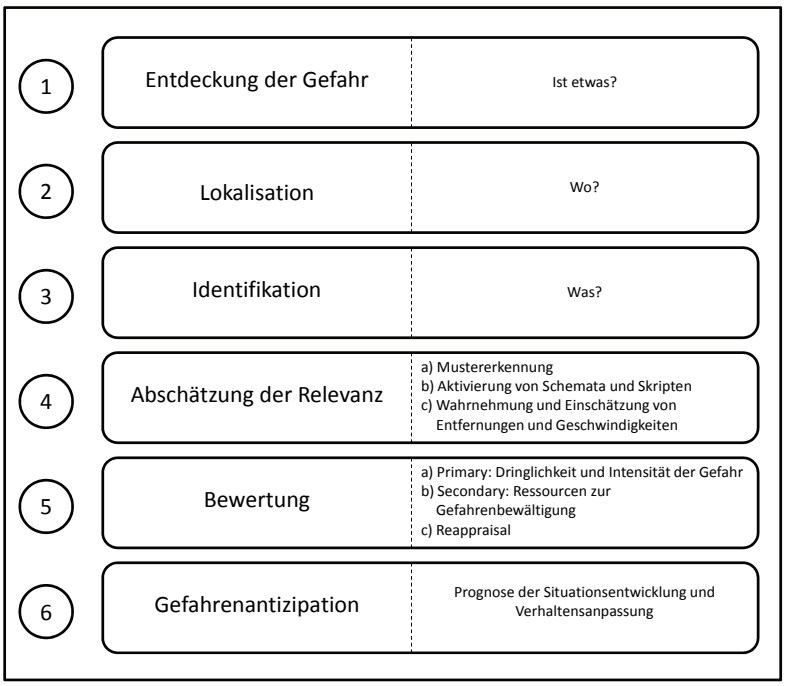


Abb. 8: Modell der Gefahrenkognition (nach Schlag, 2009)

Die Stufen 1 bis 3 des Modells von Schlag (2009) umfassen das „Entdecken“, das „Lokalisieren“ und das „Identifizieren“ einer Gefahr. Dabei wird die erste Stufe „Entdecken“ von Schlag offenbar als ein „bottom-up“- gesteuerter Prozess verstanden, der einen „Gegenpol zur Wahrnehmung von Ressourcen (z. B. selbst zugeschriebenes fahrerisches Können) sowie Motiven zu deren Nutzung darstellt“ (ebd., S. 53); Objekte könnten danach leichter entdeckt werden, wenn sie sich von anderen Reizen abheben. Die Bedeutung der zweiten Stufe „Lokalisation“ sieht Schlag v. a. im Hinblick auf andere Verkehrsteilnehmer, die (sowohl visuell wie auch akustisch) wahrgenommen werden könnten, auch wenn sie sich von hinten annähern[13]. Bei der dritten Stufe „Identifikation“ geht es nach Schlag um die Frage, welcher Art die Gefahr sei und was sie für das eigene Verhalten bedeuten könnte.

Der Identifikationsstufe (Stufe 3) folgen die Stufen 4 „Abschätzung der Relevanz“ und 5 „Bewertung“. Diese Stufen beziehen sich nach Schlag (2009) auf das Verstehen und die Bewertung der Gefahrensituation und der eigenen Handlungsmöglichkeiten („Wie schätze ich die Situation ein? Verfüge ich über angemessene Schemata und Skripte, d. h. handlungsbezogene mentale Modelle? Kann ich Erfahrungen übertragen?“).[14] Für die „Bewertung“ ist dabei auch bedeutsam, wie eine Gefahr in Relation zu den eigenen Handlungsmöglichkeiten beurteilt wird. So kann eine objektiv gefährliche Situation eher als Herausforderung denn als zu meidende Gefahr aufgefasst werden, wenn die eigenen Bewältigungsmöglichkeiten als hoch eingeschätzt werden. Auf der sechsten Stufe, der „Gefahrenantizipation“, muss schließlich die Situationsentwicklung unter Einbeziehung der eigenen Handlungstendenzen und auch der anderen Akteure prognostiziert werden. Dieser Bezug zu den anderen Akteuren stellt besondere Anforderungen an die Perspektivenübernahmefähigkeit, die neben dem frühzeitigen und richtigen Erkennen der gefahrenrelevanten Hinweisreize („cues“) besonders bedeutsam für die erfolgreiche Gefahrenvermeidung ist.

Das beschriebene Modell wurde bereits bei der Darstellung von empirischen Befunden zum Fahrverhalten bei unterschiedlichen Licht- bzw. Sichtbedingungen (Schlag, Petermann, Weller & Schulze, 2009) und bei der Analyse der akustischen Wahrnehmbarkeit von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben durch schwächere Verkehrsteilnehmer (Hagen, Schulze & Schlag, 2012) angewendet. Es weist somit bislang keinen ausdrücklichen Bezug zum Fahrenlernen oder zur Fahrerlaubnisprüfung auf. Validitätsbefunde liegen nicht vor.

Das „Modell der dem Fahrerverhalten zugrunde liegenden Prozesse beim Reagieren auf Gefahren im Straßenverkehr“(Deery, 1999)

Deery hat sich bei seiner Modellentwicklung auf publizierte Untersuchungsergebnisse zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten gestützt. Das von ihm erarbeitete Modell (s. Abb. 9) soll die perzeptuellen und kognitiven Prozesse abbilden, die dem Fahrverhalten im Zusammenhang mit Gefahren im Straßenverkehr zugrunde liegen. Es zielt nicht darauf ab, die Prozesse der Entscheidungsfindung bzw. des „Risktaking“ beim Fahren vollständig zu

[13] In Modellen zur visuellen Informationsaufnahme – wie auch hier im Modell von Schlag – werden zwei qualitative Stufen unterschieden: Auf einer präattentiven Stufe werden Objekte im Raum zunächst lokalisiert, erst auf einer darauffolgenden attentiven Stufe werden sie identifiziert. In einer empirischen Untersuchung zum Blickverhalten an einem PC-basierten Fahrsimulator zeigten Velichkovsky et al. (2002), dass sich die Art und Dauer von Fixationen, die zum Erkennen einer unmittelbaren Gefahr führten, von anderen Formen des Blickverhaltens unterscheiden ließen.

[14] Die Stufe der „Bewertung“ umfasst in Anlehnung an das „Stressmodell“ von Lazarus (1966) eine Abschätzung der Informationen in drei Schritten. Bei Lazarus entsteht Stress im Zusammenhang mit Umweltreizen („Stressoren“), die eine „primäre Bewertung“ als positiv, irrelevant oder (potentiell) gefährlich erfahren können. Sofern Letzteres zutrifft, erfolgt eine Analyse der verfügbaren Ressourcen zur Bewältigung und dann eine sekundäre Bewertung. Zeigen sich dabei mangelnde Ressourcen, so löst dies Stress aus, den es durch geeignete Strategien zu bewältigen gilt („Coping“).

beschreiben. Vielmehr soll es die „Kernelemente“ darstellen, die das Fahrverhalten in Bezug auf die Gefahrenvermeidung und -bewältigung beeinflussen könnten. Deery nutzt sein Modell als einen Rahmen, in dem er einschlägige Literatur und Forschungsbefunde verortet und diese dann einer kritischen Bewertung unterzieht, um schließlich den bestehenden Forschungsbedarf im Hinblick auf die einzelnen Modellkomponenten kenntlich zu machen.[15]

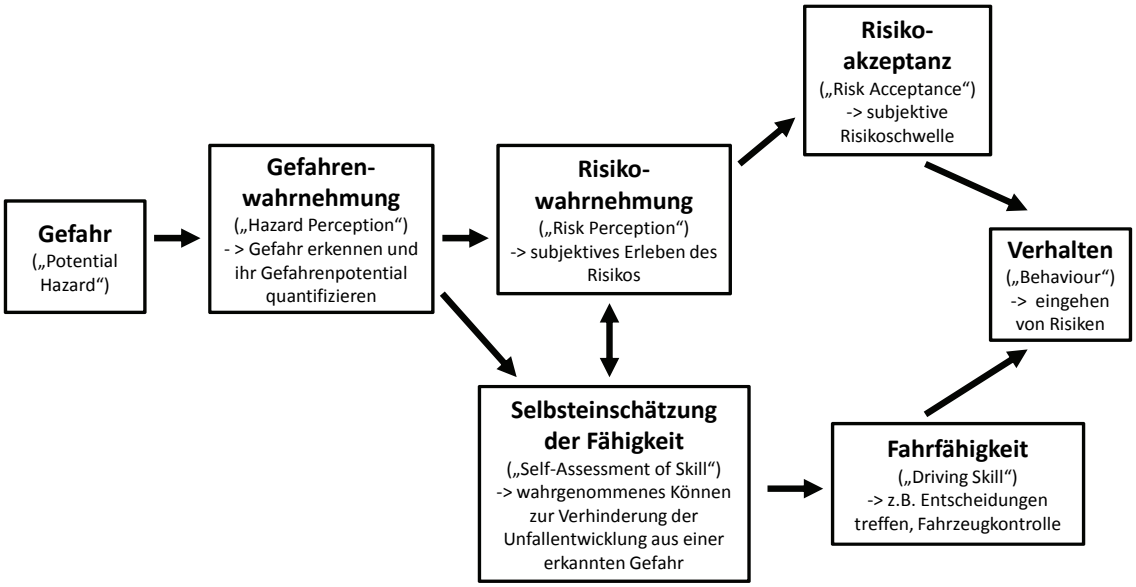


Abb. 9: Modell der dem Fahrerverhalten zugrunde liegenden Prozesse beim Reagieren auf Gefahren im Straßenverkehr (nach Deery, 1999)

Deery (1999) berücksichtigt in seinem Modell, dass sich in den Konzepten „Risiko“ und „Gefahrenwahrnehmung“ auch die subjektiven Erfahrungen des Fahrers widerspiegeln, die von einem objektiv bestehenden Risiko abgegrenzt werden müssen. Bezugnehmend auf Brown und Groeger (1988) beschreibt er das „objektive Risiko“ als eine quantifizierbare Größe, deren realistische Einschätzung davon abhängt, welche Informationen zur Bestimmung einbezogen werden (können). Demgegenüber wird die „Risikowahrnehmung“ vom subjektiven Erleben bestimmt. Sie ist sowohl abhängig von verfügbaren Informationen über die potentiellen Gefahren in der Verkehrsumgebung als auch von Informationen über die Fähigkeiten des Fahrers (und die fahrtechnischen Möglichkeiten des Fahrzeugs), potentielle Gefahren vermeiden zu können.

[15] Für eine Präzisierung der in der Fachliteratur und im Alltagsgebrauch oft uneinheitlich verwendeten Begriffe „Gefahr“ und „Risiko“ wird im vorliegenden Bericht folgendes Begriffsverständnis zugrunde gelegt: Der Begriff „Gefahr“ (engl. „hazard“) ist geeignet, um Verkehrs- bzw. Gefahrensituationen (d. h. Objekte bzw. Objektkonstellationen) sowie Ereignisse qualitativ zu beschreiben, die aufgrund ihrer spezifischen Aspekte (Eigenschaften, Merkmale, Zustände) ein bestimmtes schädigendes Potential bergen. Dieses Verständnis orientiert sich an der WHO-Definition von „Gefahr“ als „… inherent property of an agent or situation having the potential to cause adverse effects when an organism, system, or (sub)population is exposed to that agent” (IPCS, 2004). Der Begriff „Risiko“ (engl. „risk“), durch die WHO beschrieben als „… probability of an adverse effect in an organism, system, or (sub) population caused under specified circumstances by exposure to an agent”; IPCS, 2004), bezieht sich hingegen auf eine zu quantifizierende Auftretenswahrscheinlichkeit eines tatsächlichen Schadensereignisses. Diesbezüglich ist zu unterschieden zwischen einem „objektiven Risiko“, das sich unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden (z. B. Expertenbefragungen, Ratingverfahren, Unfallanalysen) bestimmen lässt, und einem „subjektiven Risiko“, das individuelle Erlebens- und Verhaltensaspekte von Risiken einschließlich der Abwägung von möglichen negativen Folgen gegenüber Gewinn-/Nutzenerwartungen umfasst (z. B. risikosuchende Verhaltensweisen, sog. „Risk Taking“). Mit Blick auf ein mögliches Schadensereignis können diese beiden Auftretenswahrscheinlichkeiten – im Sinne eines objektivierten Risikos einerseits und als subjektiv „gefärbte“ Risikoeinschätzung anderseits – somit grundsätzlich voneinander abweichen.

Die Unterscheidung zwischen subjektivem und objektivem Risiko aufgreifend, beschreibt Deery (1999) die Modellkomponente „Gefahrenwahrnehmung“ („Hazard Perception“) als den Prozess des Erkennens einer Gefahr und des Quantifizierens ihres „objektiven“ Risikos. Dieser Komponente ordnet er somit Kompetenzen zur Informationsaufnahme insbesondere im Hinblick auf das Blickverhalten zu (z. B. Anzahl fixierter Objekte, Suchstrategien). Die Komponente „Risikowahrnehmung“ („Risk Perception“) beinhaltet hingegen, wie Fahrer das bestehende Risiko in bestimmten Situationen aufgrund der ihnen verfügbaren Informationen einschätzen. Als weitere Komponente wird die Selbsteinschätzung der Fähigkeit („Self-Assessment of Skill“) angeführt. Ihr ist das subjektiv wahrgenommene Können zur Gefahrenvermeidung zugeordnet, d. h. das eigene Vermögen, die Entwicklung eines Unfalls aus einer Gefahrensituation heraus abwenden zu können. Die Komponente „Risikoakzeptanz“ („Risk Acceptance“) beschreibt dann die individuelle Risikogrenze, die der Fahrer in Kauf nimmt. Sie zeigt sich darin, wie Verhaltensspielräume beim Führen von Kraftfahrzeugen (z. B. bei der Geschwindigkeitswahl, bei der Wahl der Fahrstrecke) genutzt werden („Self Paced Task“). Dieser Komponente sind demnach motivationale und andere Persönlichkeitsaspekte beim Fahren zugeordnet (z. B. Impulsivität, „Sensation Seeking“), welche die individuelle Risikoschwelle und die Wahl zwischen Handlungsalternativen bestimmen. Die Komponente „Fahrfähigkeit“ („Driving Skill“) bezieht sich schließlich auf die tatsächliche Steuerung des Fahrzeugs.

Die beschriebenen Modellkomponenten lassen sich anhand von Forschungsergebnissen belegen und ermöglichen es, unterschiedliche Hypothesen zu den Ursachen risikoreichen Fahrverhaltens aufzustellen.[16] Untersuchungen zur Validität des Modells liegen nicht vor.

Das „Modell der Prozesse beim Reagieren auf Gefahren“ (Grayson, Maycock, Groeger, Hammond & Field, 2003)

Die Autoren legten ihren Studien zum Zusammenwirken möglicher Einflussfaktoren bei der Erklärung des Fahranfängerrisikos ein Prozessmodell mit vier Komponenten zugrunde, in denen sich die interindividuellen Leistungsunterschiede von Fahrern beim Reagieren auf Gefahren widerspiegeln sollten (s. Abb. 10). Die erste Komponente stellt die „Gefahrenentdeckung“ („Hazard Detection“) dar; sofern sie nicht gelingt, erhöht sich das Risiko, dass die bestehende Gefahr einen Schaden hervorruft. Hat ein Fahrer die Gefahr entdeckt, muss er die Bedrohung einschätzen, die durch die Gefahr hervorgerufen wird („Threat Appraisal“). Erkennt der Fahrer die Notwendigkeit einer Reaktion, muss er eine den situativen Umständen entsprechende Reaktion auswählen („Action Selection“). Zur Gefahrenvermeidung ist schließlich die tatsächliche Ausführung der entsprechenden Handlung erforderlich („Implementation“) – ob diese Ausführung gelingt, ist wiederum von den Fähigkeiten des Fahrers abhängig.

[16] Deery (1999) veranschaulicht dies am Beispiel eines Fahrers, der sich mit zu hoher Geschwindigkeit einem querenden Fußgänger nähert: Erstens könnte die Risikowahrnehmung des Fahrers schlecht sein (z. B. könnte er den Abstand zum Fußgänger oder den Bremsweg des eigenen Fahrzeugs falsch einschätzen). Zweitens könnte er seine Fähigkeiten zur Situationsbewältigung überschätzen. Drittens könnte er über schlecht ausgeprägte Fahrfähigkeiten verfügen und beispielsweise viel Zeit zwischen dem Erkennen des Fußgängers, der Entscheidung abzubremsen und der Betätigung des Bremspedals benötigen. Viertens schließlich könnte er eine hohe Risikoschwelle aufweisen, d. h. er entscheidet sich, nicht zu bremsen und das Risiko eines Unfalls in Kauf zu nehmen.

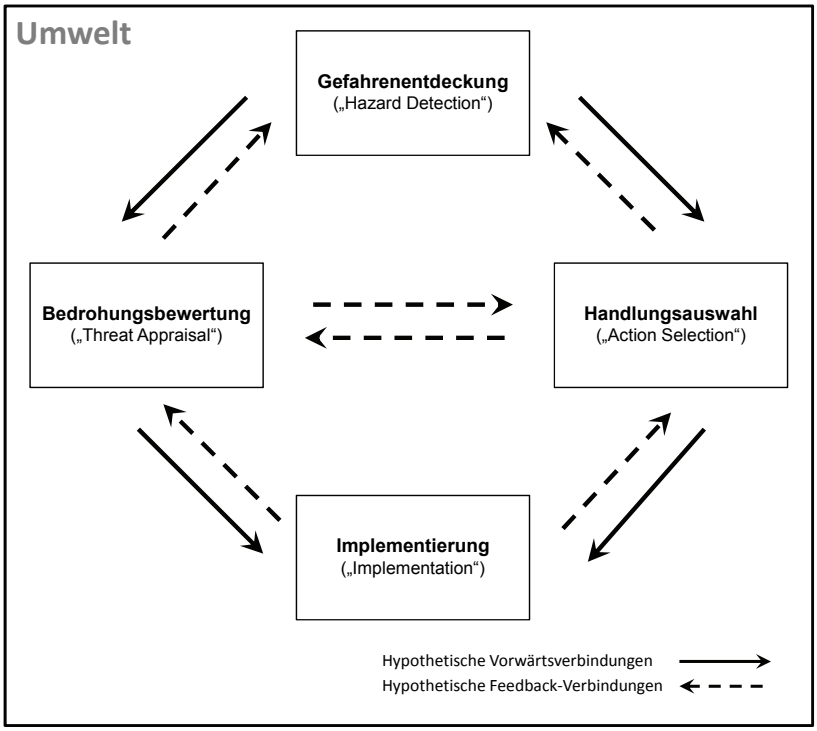


Abb. 10: Modell der Prozesse beim Reagieren auf Gefahren (nach Grayson et al., 2003)

Grayson et al. (2003) stellten eine Vielzahl von Hypothesen über das Zusammenwirken der einzelnen Modellkomponenten auf und überprüften diese empirisch.[17] Zusammenhänge zwischen den Komponenten und selbstberichteten Unfallbeteiligungen zeigten sich in verschiedenen Variablen. So zeigten unfallfreie Personen im Vergleich zu Personen mit zurückliegender Unfallbeteiligung

- hinsichtlich der „Gefahrenentdeckung“ höhere Fragebogenwerte beim Merkmal „Gründlichkeit“,
- hinsichtlich der „Bedrohungsbewertung“ geringere Fragebogenwerte bei den selbsteingeschätzten Fertigkeiten zur Fahrzeugbedienung in hypothetischen Verkehrssituationen sowie bei der Risikoübernahme und Impulsivität,
- hinsichtlich der „Implementierung“ ein schnelleres Reagieren bei fingerbasierten Reaktionsaufgaben (dies galt auch, wenn der Faktor „Alter“ kontrolliert wurde).

In einem weiteren Untersuchungsschritt wurden die unter Laborbedingungen erfassten Testleistungen zu Fahrfertigkeiten in realen Verkehrssituationen in Beziehung gesetzt.

[17] Dazu wurde eine computerbasierte Testbatterie („Computerised Assessment of Driving Skills – CADS“) entwickelt, die Verfahren zur Erfassung von Fahrleistungen und Persönlichkeitsvariablen enthielt. Die Testbatterie umfasst für die Komponente „Gefahrenentdeckung“ u. a. Aufgaben zur Beurteilung von Verkehrsszenarien und den NFER-Hazard-Perception-Test (Grayson & Sexton, 2002). Die „Bedrohungsbewertung“ wurde u. a. durch einen Fragebogen zu selbsteingeschätzten Fahrfähigkeiten, Skalen zur „Impulsivität“, zur „Gefahrensuche“ und zum „Stressempfinden“ (aus dem „Differential Personality Questionnaire“ von Tellegan, 1992) sowie eine Skala zu internalen bzw. externalen Kontrollüberzeugungen operationalisert. Zum Bereich „Handlungsauswahl“ wurden Aspekte der Reaktionszeit auf Stimuli (z. B. einfache Reaktionen, die mittels Hand oder Pedalbetätigung ausgeführt werden; Wahlreaktionszeiten, bei denen zutreffende Reaktionen aus einer Menge vorgegebener Reaktionen ausgewählt werden mussten) sowie Aspekte von Intelligenz und Aufmerksamkeitsselektion und -inhibition gemessen. Zur „Implementierung“ wurden vor allem Aufgaben zu motorischen Abläufen gestellt (z. B. Ausführen einer Lenkbewegung mittels Lenkrad an einem Monitor nach entsprechender Aufforderung; „Folgen“ eines beweglichen Ziels mittels Cursor, der durch ein Pedal und ein Lenkrad im zweidimensionalen Raum gesteuert werden kann). Zusätzlich zu den vielfältigen Variablen der einzelnen Modellkomponenten wurden von den Probanden (N=404) auch Angaben über zurückliegende Unfälle aufgenommen.

Hierfür wurde das Fahrverhalten eines Teils der Probanden (N=100) in ihren eigenen Fahrzeugen auf einer 16 Kilometer langen standardisierten Fahrstrecke beobachtet bzw. videographiert und beurteilt. An ausgewählten Streckenabschnitten mit bestimmte Anforderungssituationen (z. B. Kurve mit beschränkter Sicht, verschiedene Straßenarten) gaben die Fahrer zudem Urteile zur empfundenen Bedrohlichkeit und Schwierigkeit der Verkehrssituationen ab. Weiterhin wurde die Geschwindigkeit gemessen.

Die Untersuchungsergebnisse belegen signifikante Zusammenhänge zwischen den Werten der Fahrer bei den Labortests und den Beobachterurteilen zu ihrem Fahrverhalten. So ging eine bessere Gefahrenwahrnehmung im Hazard-Perception-Test mit relativ niedrigen Geschwindigkeiten bei der realen Verkehrsteilnahme und besseren Beobachterbewertungen beim vorausschauenden Fahren einher. Eine relativ hohe Geschwindigkeit war mit einer negativen Beobachterbewertung – die entsprechenden Fahrer wurden beispielsweise als unsicher fahrend und wenig aufmerksam bewertet – und mit einer tendenziell etwas höheren berichteten Unfallneigung verbunden. Bezüglich der Beurteilung von realen Verkehrssituationen (Bedrohlichkeit, Schwierigkeit) konnten die vermuteten Zusammenhänge zu den Leistungen in den Laboruntersuchungen allerdings überwiegend nicht nachgewiesen werden. Als mögliche Gründe wurden methodische Unterschiede bei den eingesetzten Messverfahren und unkontrollierte Störvariablen in der Realsituation angeführt.

Um die Validität ihres Modells zu untermauern, befragten Grayson et al. (2003) in einer weiterführenden Studie eine größere Stichprobe von Fahrern (N=1340) mittels Fragebogen zu einigen ausgewählten Variablen der „CADS-Testbatterie“ und zu ihrer Unfallbeteiligung. Die gefundenen Zusammenhänge zwischen den erfassten Variablen und der berichteten Unfallbeteiligungen sprechen insgesamt für eine gute Kriteriumsvalidität der Modellkomponenten (z. B. unterlagen Probanden, die in ihren Urteilen Verkehrsszenarien gefährlicher einstuften, einem geringeren Unfallrisiko).

Insgesamt gesehen, wird das Modell von Grayson et al. (2003) also durch empirische Untersuchungen gestützt; es bietet daher einen geeigneten Rahmen zur Ableitung relevanter Strukturkomponenten der Verkehrswahrnehmung. Kritisch ist jedoch anzumerken, dass die empirischen Verfahren, die den einzelnen Modellkomponenten als Variablen zugeordnet wurden, nicht immer komponentenspezifisch aussagekräftig erscheinen. So beinhalten beispielsweise der Hazard-Perception-Test und die Aufgaben zur Beurteilung von Verkehrsszenarien, die der Modellkomponente „Gefahrenentdeckung“ zugeordnet sind, auch die Anforderungen einer „Bedrohungsbewertung“.

2.2.3 Beschreibung des Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“

Nachfolgend sollen diejenigen Anforderungen herausgearbeitet werden, die bezüglich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung an Fahranfänger zu stellen sind. Das Ziel der Anforderungsanalyse besteht darin, Möglichkeiten zur Kompetenzvermittlung und Kompetenzmessung im Rahmen der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung zu ermitteln und diese in ein übergreifendes theoretisches Gerüst einzuordnen. Dazu erfolgt zunächst eine vergleichende Betrachtung der im Kapitel 2.2.2 dargestellten Modelle von Fähigkeiten im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung (s. Tab. 1).

Der Tabelle 1 ist zu entnehmen, dass die Modelle – trotz unterschiedlicher Zielstellungen bei der Modellentwicklung – grundlegende inhaltliche Übereinstimmungen im Hinblick auf die jeweiligen Modellkomponenten aufweisen. Dabei werden die Modellkomponenten bei den einzelnen Autoren allerdings unterschiedlich stark ausdifferenziert. So wird beispielsweise dem Aspekt der „Bewertung“ in allen Modellen eine Bedeutung beigemessen.

Im Modell von Deery (1999) wird dieser Aspekt jedoch sehr umfassend abgebildet, indem zwischen dem subjektiv wahrgenommenen Risiko („Risikowahrnehmung“), den selbst eingeschätzten Fähigkeiten und dem Risiko unterschieden wird, das man einzugehen bereit ist. Im Modell von Grayson et al. (2003) werden diese Aspekte dagegen unter einer Modellkomponente zusammengefasst. Das Modell von Schlag (2009) und das Modell von Sturzbecher et al. (2005) weisen im Bereich der (visuellen) Erfassung und Strukturierung von Situationsmerkmalen eine vergleichsweise starke Ausdifferenzierung auf. In beiden Modellen wird auf die besondere Bedeutung der internen Repräsentation von situativen Merkmalen hingewiesen. Darüber hinaus wird in den Modellen von Grayson et al. (2003) und Sturzbecher et al. (2005) bezüglich der aktiven Vermeidung einer Gefahr durch gefahrenvermeidendes Verhalten zwischen der Bestimmung von angemessenen Handlungsmöglichkeiten und der tatsächlichen Handlungsausführung unterschieden.

Ausgehend von den beschriebenen modellspezifischen Ausdifferenzierungen lassen sich nun unterschiedliche Strukturkomponenten des Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ ableiten, die in der linken Spalte der Tabelle 1 jeweils als von Kraftfahrzeugführern zu bewältigende Anforderungen formuliert sind. Diese Anforderungen umfassen das „Beobachten“, das „Lokalisieren“, das „Identifizieren“, das „Bewerten der Gefahr“, das „Bewerten der Handlungsfähigkeit“, das „Abwägen des Risikos“, das „Entscheiden“ und das „Handeln“.

Tab. 1: Modellanalyse und Ableitung zu bewältigender Anforderungen für Fahranfänger

Zu bewältigende Anforderungen bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung	Übersicht über Komponenten in Modellen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung			
	Sturzbecher et al. (2005)	Schlag (2009)	Deery (1999)	Grayson et al. (2003)
Beobachten	Kodierung der externen Verkehrssituation und interner Merkmale	Entdeckung (Ist etwas?)	Gefahrenwahrnehmung („Hazard Perception“)	Gefahrenentdeckung („Hazard Detection“)
Lokalisieren	Interpretation und mentale Repräsentation der Situation	Lokalisation (Wo?)		
Identifizieren		Identifikation (Was?)		
Bewerten der Gefahr	Zielklärung	Abschätzung der Relevanz	Risikowahrnehmung („Risk Perception“)	Bedrohungs-bewertung („Threat Appraisal“)
Bewerten der Handlungsfähigkeit	Reaktionsabruf oder -konstruktion	Bewertung	Selbsteinschätzung der Fähigkeit („Self-Assessment of Skill“)	
Abwägen des Risikos			Risikoakzeptanz („Risk Acceptance“)	
Entscheiden	Reaktionsentscheidung	Antizipation	Fahrfähigkeiten („Driving Skill“)	Handlungsauswahl („Action Selection“)
Handeln	Ausführung des Verhaltens			Implementierung („Implementation“)

Im Folgenden sollen die genannten Anforderungen bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung näher beschrieben werden. Hierbei wird jeweils auf die Modellbeschreibungen der oben genannten Autoren Bezug genommen. Darüber hinaus werden weitergehende Überlegungen zur Beschreibungen der Komponenten herangezogen, die mit Blick auf die Entwicklung eines Ausbildungskonzepts (s. Kap. 3) und eines diagnostischen Konzepts (s. Kap. 2.3) relevant erscheinen.

Anforderungskomponente „Beobachten“
Beim „Beobachten“ besteht die stetige Anforderung darin, in konkreten Verkehrssituationen Informationen – einschließlich situativer Hinweisreize auf potentielle Gefahren – aufzunehmen. Dies kann in Anlehnung an die Ausführungen bei Zimbardo (1992) und Schlag (2009) als ein „bottom-up“-Prozess bzw. „datengesteuerter“ Prozess erfolgen, bei dem Gefahrenreize wahrgenommen werden, weil sie im Kontext einer komplexen Verkehrssituation als saliente Objekte (z. B. wegen ihrer Farbe, Richtung, Größe etc.) quasi „automatisch“ in den Fokus der Aufmerksamkeit des Fahrers gelangen. Hinweisreize auf potentielle Gefahren können jedoch auch bewusst gesucht werden („konzeptgesteuerte“ bzw. „top-down“-Prozesse), wobei die Ausrichtung dieser Suche vom Vorwissen des Fahrers (z. B. von im Gedächtnis verankerten Schemata und Fakten) bestimmt wird. So könnte beispielsweise ein Beinahe-Unfall mit einem unachtsamen Fußgänger dazu führen, dass Fußgänger in zukünftigen Situationen genauer beobachtet werden.

Das Beobachten der Verkehrsumgebung als Voraussetzung für das Erfassen relevanter Situationsmerkmale stellt den initialen Schritt bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung dar: Im motorisierten Straßenverkehr konkurrieren jederzeit unzählige Stimuli um die begrenzten kognitiven Ressourcen des Fahrers. Einen potentiellen Gefahrenhinweis durch Beobachten der Verkehrssituation (visuell) zu erfassen, ist demnach von elementarer Bedeutung, um ihn dann weiterverarbeiten und einordnen zu können. Die Anforderung des Beobachtens schließt damit die gesamte Aufnahme visueller Informationen ein, wobei angesichts begrenzter kognitiver und zeitlicher Ressourcen effiziente Beobachtungsstrategien („Scannen“ der Umgebung, „Spiegelnutzung“) erforderlich sind, um die verfügbaren Ressourcen vor allem für Situationsmerkmale mit einem hohen Informationsgehalt bezüglich der Gefahrenvermeidung einzusetzen. In Anlehnung an die Ausführungen von Deery (1999) weisen Fahranfänger im Vergleich zu erfahreneren Fahrern hier bestimmte Kompetenzdefizite auf (s. Kap. 2.2.1).

Anforderungskomponente „Lokalisieren“
Beim Lokalisieren geht es darum, Objekten in der Verkehrsumwelt eine Position im Raum zuzuordnen. Dies ist angesichts der Dynamik des Straßenverkehrs ein fortwährender Prozess – die einmal lokalisierten Positionen im Raum verändern sich zum einen aufgrund der Dynamik der anderen Verkehrsteilnehmer, zum anderen auch wegen der eigenen Fortbewegung. Daher muss die Lage und Richtung von Objekten im Raum kontinuierlich bestimmt und dabei die eigene Dynamik in Relation zur Dynamik der anderen Objekte berücksichtigt werden. Diese Anforderung spiegelt sich auch in der Stufe 1 des Situationsbewusstseins wider (Endsley, 1995; s. Kap. 2.2.1). Hierbei ist der Bereich von 360 Grad um das gesamte Fahrzeug bedeutsam. Dieser Bereich muss in einem „mentalen Modell“ der Verkehrssituation verankert, d. h. intern repräsentiert und ständig aktualisiert werden (Sturzbecher et al., 2005). Die Anforderungen des Lokalisierens lassen sich am Beispiel der Verwendung der Spiegel veranschaulichen: Obwohl sich ein hierin erkanntes Objekt im Blickfeld (d. h. augenscheinlich „vorn“) befindet, ist es tatsächlich hinter bzw. neben dem eigenen Fahrzeug platziert. Die Anforderungen an einen Kraftfahrzeugführer bestehen somit darin, die Informationen aus den Spiegeln in einen den realen Gegebenheiten entsprechenden Kontext zu transferieren. Darüber hinaus werden die Anforderungen an die Lokalisation auch im Zusammenhang mit dem „toten Winkel“ deutlich, bei dem ein Objekt vorübergehend aus dem Blickfeld verschwindet, physisch jedoch weiterhin eine reale Gefahr darstellt. Die Diskrepanz zwischen dem sichtbaren Ausschnitt der Realität und der darüber hinausgehenden Verkehrsumwelt kann nur durch ein mentales Modell der Verkehrssituation überbrückt werden.

Anforderungskomponente „Identifizieren“
Beim Identifizieren von Objekten müssen diese hinsichtlich ihrer spezifischen Eigenschaften mit Gedächtnisrepräsentationen abgeglichen („top-down“-gesteuert) und in vorhandene Kategorien eingeordnet werden. Dies erfolgt mit unterschiedlicher Präzision und ist vom Vorwissen des Fahrers und seinen Erwartungen abhängig. So sind den Objekten einer bestimmten Kategorie wie beispielsweise „Fußgänger“ eine Vielzahl möglicher Eigenschaften zuzuschreiben. Je genauer die Eigenschaften eines Fußgängers (z. B. Alter, Geschlecht, Fortbewegung mittels Rennen, Laufen, Gehen etc.) in einer konkreten Situation erfasst werden können, desto präziser lassen sich hieraus Annahmen über das mögliche Verhalten und dessen Relevanz für eigene erforderliche Reaktionen ableiten (z. B. wird bei einem gehenden Erwachsenen eine andere Situationsentwicklung zu erwarten sein als bei einem rennenden Kind). Die Bedeutung des Identifizierens lässt sich auch am Beispiel von Motorradfahrern verdeutlichen (Kühn, 2008): Unfallanalysen zeigen, dass Motorradunfälle mit Pkw-Beteiligung häufig in Situationen auftreten, in denen ein Pkw nach links abbiegt und ein Motorradfahrer entgegenkommt oder überholt, d. h. die Vorfahrt des Motorradfahrers durch den Pkw-Fahrer verletzt wird (Noordzij, Forke, Brendicke & Chinn, 2001). Diese Unfälle sind zum Teil darauf zurückzuführen, dass Motorradfahrer zwar wahrgenommen werden, jedoch ihr Abstand bzw. ihre Geschwindigkeit nicht angemessen beurteilt wird (Clarke, Ward, Bartle & Truman, 2004). Hier bestehen offenbar Defizite in der Wissensbasis über die Eigenschaften von Motorradfahrern als Verkehrsteilnehmer. Nur eine elaborierte Wissensbasis − organisiert in Form von kognitiven Schemata und Skripten (s. Kap. 2.2.1) – erlaubt es demnach, die zahlreichen Informationen des Straßenverkehrs zu ordnen und wahrgenommenen Objekten Eigenschaften zuzuweisen, die eine präzise Verhaltensvorhersage ermöglichen.

Anforderungskomponente „Bewerten der Gefahr“
Das Bewerten der Situation stellt eine weitere wesentliche Anforderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung dar. Schlag (2009) spricht diesbezüglich von der primären Bewertung der Verkehrssituation im Hinblick auf die Dringlichkeit und Intensität der potentiellen Gefahr. Nach Deery (1999) beinhaltet das Bewerten einer Gefahr eine „objektive“ Erlebenskomponente, bei der die aus der Verkehrssituation verfügbaren Informationen einbezogen werden. Würden beispielsweise während einer Autobahnfahrt die Bremslichter der vorausfahrenden Wagen aufleuchten und daraus das Annähern an ein Stauende als bedeutsame Verkehrssituation erkannt, so wäre die Situation aufgrund der hohen eigenen Geschwindigkeit als sehr dringlich zu bewerten. Die unangemessene Bewertung eines Gefahrenpotentials anhand von in der Verkehrsumwelt verfügbaren Informationen stellt ein fahranfängertypisches Defizit dar und zeigt sich beispielsweise dahingehend, dass unbewegten Objekten ein höheres Gefahrenpotential zugeschrieben wird als bewegten (s. Kap. 2.2.1).

Anforderungskomponente „Bewerten der Handlungsfähigkeit“
Das Bewerten der Handlungsfähigkeit bezieht sich auf das Einschätzen der eigenen Fähigkeiten und Ressourcen zur Gefahrenvermeidung. Je besser das eigene Können in Bezug auf die Bewältigung einer Situation eingeschätzt wird, desto weniger risikoreich wird diese Situation wahrgenommen. Ebenso beeinflusst das Bewerten verschiedener Handlungsalternativen die Entscheidung des Fahrers für die Wahl einer bestimmten Alternative. Schlag (2009) bezeichnet diesen Bewertungsschritt als „sekundäre Bewertung“, bei der die zur Bewältigung verfügbaren Ressourcen analysiert werden. Im Hinblick auf das Bewerten der Handlungsfähigkeit neigen Fahranfänger dazu, ihre eigenen Fahrfähigkeiten zu überschätzen.

Anforderungskomponente „Abwägen des Risikos“
Die Bedeutung der Risikoabwägung ergibt sich nach Deery (1999) daraus, dass die motorisierte Verkehrsteilnahme auch selbstgesetzte Anforderungen beinhaltet (z. B. Wahl der Geschwindigkeiten und des Abstands). Diese Anforderungen werden festgelegt, indem die Bewertung des Risikos für das Auftreten eines Schadensereignisses in einer bestimmten Situation mit der Bewertung der Handlungsfähigkeit in Beziehung gesetzt wird. Hierbei spielt nach Deery (1999) auch die Risikoakzeptanz eine Rolle, die in Verbindung mit motivationalen bzw. persönlichkeitsbezogenen Aspekten zu sehen ist und eine individuelle Risikogrenze darstellt, die der Fahrer in Kauf nimmt, bevor er einen Handlungsbedarf sieht.

Anforderungskomponente „Entscheiden“
Das Entscheiden darüber, welches Verhalten in einer bestimmten Situation am besten zur Gefahrenvermeidung beitragen kann, stellt eine weitere wichtige Anforderung bezüglich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung dar. So kann eine Gefahrbremsung in bestimmten Situationen erforderlich sein, um eine Gefahr abzuwenden. Umgekehrt sind auch Situationen denkbar, in denen eine Gefahrbremsung gerade nicht angemessen ist (z. B. wenn ein nachfolgendes Fahrzeug bereits dicht auffährt). Für welche Handlung sich der Fahrer entscheidet, ist von dem subjektiv eingeschätzten Risiko der Verkehrssituation abhängig. Darüber hinaus wird die Entscheidung auch davon beeinflusst, welche Verhaltensweisen dem Fahrer aus seinem Verhaltensrepertoire zur Verfügung stehen und welche Folgen bezüglich dieser Verhaltensweisen antizipiert werden. Im Hinblick auf die Anforderung „Entscheiden“ tendieren Fahranfänger beispielsweise dazu, situationsungemessene, zu hohe Geschwindigkeiten zu wählen (Grattenthaler et al., 2009).

Anforderungskomponente „Handeln“
Die Anforderung des Handelns bezieht sich auf die Ausführung des aus verschiedenen Handlungsoptionen ausgewählten Fahrverhaltens. Sturzbecher et al. (2005) sprechen diesbezüglich von der folgerichtigen Realisierung. Das Handeln betrifft demnach die Ebene der Fahrzeugbedienung und umfasst psychomotorische Anforderungen. Typische Defizite von Fahranfängern liegen beispielsweise in der mangelnden Ausführung angemessener Lenkbewegungen (Grattenthaler et al., 2009).

Zusammenfassung
Die dargestellte lineare Schrittfolge von zu bewältigenden Anforderungen bzw. Strukturkomponenten der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ist das Ergebnis eines inhaltsanalytischen Vorgehens und dient der Beschreibungsvereinfachung. Im Hinblick auf die Bewältigung von Anforderungen im realen Straßenverkehr ist jedoch von parallel ablaufenden Prozessen auszugehen: So werden fortwährend Informationen aufgenommen, bewertet und daraus Handlungsentscheidungen abgeleitet; dabei stehen die einzelnen Strukturkomponenten in enger Beziehung zueinander. Diese Auffassung stimmt auch mit den Modellen von Schlag (1999) und Deery (1999) überein. So weist Schlag (1999) bei der Beschreibung seines Modells darauf hin, dass die Schritte des Entdeckens, Lokalisierens und Identifizierens unmittelbar miteinander verbunden sind. Bei Deery (1999) hängen dagegen die Bewertungsaspekte der Risikowahrnehmung, der Selbsteinschätzung von Fähigkeiten und der Risikoakzeptanz eng miteinander zusammen.

Abschließend soll noch die Bezeichnung des beschriebenen Konstrukts mit dem Begriff „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ begründet werden. In der englischsprachigen Literatur wird oftmals der Begriff „Hazard Perception“ (übersetzt „Gefahrenwahrnehmung“, „Gefahrenerkennung“) verwendet. Die vielfältigen Definitionen zu diesem Begriff lassen erkennen, dass in der Fachliteratur kein einheitliches Verständnis über die Begriffsinhalte besteht: So beschreiben McKenna und Crick (1994b) „Hazard Perception“ als „die Fähigkeit, potentiell gefährliche Verkehrssituationen zu identifizieren“; Horswill und McKenna (2004) verstehen darunter „die Fähigkeit, gefährliche Situationen

auf der Straße zu antizipieren“. Beide Definitionen weisen einen ausdrücklichen Bezug zu Gefahrensituationen auf. Andere Definitionen von „Hazard Perception“ wie die von Mills et al. (1998; „die Fähigkeit, die ´Straße zu lesen`“) oder Catchpole und Leadbetter (2000; „die Fähigkeit, die gesamte Verkehrsumgebung zu beobachten, gefährliche Situationen zu identifizieren und zu bewerten und Reaktionen zu zeigen, um die potentielle Gefahr zu vermeiden bzw. damit umzugehen“) beziehen sich hingegen nicht ausschließlich auf Gefahren, sondern auch auf den Straßenverkehr im Allgemeinen. Die zuletzt genannte Definition schließt zudem – neben dem bloßen Wahrnehmen der Verkehrsumwelt – auch die Gefahrenvermeidung ausdrücklich mit ein.

Es erscheint offensichtlich, dass die oben herausgearbeiteten acht Konstruktkomponenten mit dem Begriff „Hazard Perception“ bzw. „Gefahrenwahrnehmung“ nicht vollständig abgebildet werden können. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass der Begriff die erforderlichen Handlungsprozesse zur Gefahrenvermeidung nicht abdeckt. Auch unter verkehrspädagogischen Erwägungen erscheint eine Verwendung des Begriffs „Gefahrenwahrnehmung“ problematisch, da das grundlegende Lernziel für Fahranfänger nur bedingt in dem Erkennen vorhandener Gefahren besteht. Stattdessen liegt nach Munsch (1973) das bedeutsamste Lernziel darin, aktiv zu werden, bevor eine Gefahr tatsächlich gegeben ist. Mit den hierfür von Munsch verwendeten Begriffen des „Verkehrssinns“ oder der „Vorahnung“ wird die hohe Bedeutung einer frühzeitigen Wahrnehmung von situativen Hinweisreizen hervorgehoben, die ein Aktivwerden im „Vorfeld der Gefahr“ ermöglichen soll. Mit dem Begriff „Gefahrenwahrnehmung“ wird dagegen ein Zeitpunkt im Situationsverlauf fokussiert, bei dem das „Vorfeld der Gefahr“ bereits verlassen wurde.

Schließlich suggeriert der Begriff „Gefahrenwahrnehmung“, dass sich Gefahren aus der Fahrerperspektive als konkrete Objekte in der Verkehrsumwelt manifestieren (z. B. Kind, Radfahrer), denen die (zusätzliche) Eigenschaft „gefährlich“ zugeschrieben wird. Dies greift zu kurz, weil Gefahren im Straßenverkehr meist aus dem Zusammenspiel von Akteuren (z. B. ihrer Dynamik und Richtung, ihrer Regeltreue) resultieren – dies schließt die eigene Person als Verkehrsteilnehmer untrennbar mit ein. All diese Gründe führen dazu, im vorliegenden Bericht nicht auf den Begriff „Gefahrenwahrnehmung“, sondern auf die Konstruktbezeichnung „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ zu rekurrieren. Diese Bezeichnung soll die eigentliche Anforderung an Kraftfahrzeugführer zum Ausdruck bringen: Die stetige Beobachtung der gesamten Verkehrsumgebung, um darin Hinweise für das Entstehen von Gefahren zu entdecken und diese zu bewerten, sowie die frühzeitige Abwendung gefährlicher Situationsverläufe durch angemessenes Handeln.

2.3 Ansätze zur Messung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

2.3.1 Methodische Grundlagen der Testentwicklung

Bei der Erarbeitung eines Verkehrswahrnehmungstests sind die allgemeinen methodischen Konventionen der Leistungstestentwicklung einzuhalten. Im vorliegenden Kapitel sollen daher zunächst die wesentlichen Schritte einer Testentwicklung (z. B. Moosbrugger & Kelava, 2008; Lienert & Raatz, 1998) mit Blick auf einen Verkehrswahrnehmungstest skizziert werden. Zu diesen Schritten gehört nicht zuletzt der Nachweis, dass der Test den testpsychologischen Gütekriterien[18] genügt. Nachfolgend werden dann vorliegende Ansätze

[18] Die Gütekriterien der Klassischen Testtheorie gestatten es, einen Test hinsichtlich seiner inhaltlichen und methodischen Qualität zu beurteilen und zu begründen. Als Hauptgütekriterien gelten „Objektivität“, „Reliabilität“ und „Validität“; als Nebengütekriterien „Normierung“, „Vergleichbarkeit“, „Nützlichkeit“ und „Ökonomie“ (Lienert & Raatz, 1998). Die Bedeutung dieser Kriterien wurde mit Blick auf die Fahrerlaubnisprüfung mehrfach ausführlich erläutert (zur Güte der TFEP: Bönninger & Sturzbecher, 2005; zur Güte der PFEP: Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014) und soll daher an dieser Stelle nicht vertieft werden.

zur Messung der Verkehrswahrnehmung, Kriterien für die Formatauswahl und erfolgversprechende Operationalisierungsansätze beschrieben.

Klassifikatorische Einordnung von Verkehrswahrnehmungstests
Der künftige Verkehrswahrnehmungstest stellt – wie die TFEP (ein hochstandardisierter Wissenstest) und die PFEP (eine „Arbeitsprobe" im Realverkehr mit systematischer Verhaltensbeobachtung) – einen Leistungstest dar. Leistungstests sind dadurch gekennzeichnet, dass Aufgaben oder Probleme zu lösen sind, indem Wissen reproduziert, Können unter Beweis gestellt und Konzentrationsfähigkeit gezeigt wird (Rost, 2004). Bei einem Verkehrswahrnehmungstest steht die Erfassung von Leistungen im Bereich sensorischer und kognitiver sowie ggf. auch motorischer Fähigkeiten im Vordergrund. Ungeachtet der spezifischen inhaltlichen Anforderungen wird mit Leistungstests ein „maximales Verhalten" verlangt (Mossbrugger & Kelava, 2008).

Bei Leistungstests wird üblicherweise zwischen Geschwindigkeitstests („Speed-Tests") und Niveautests („Power-Tests") unterschieden. Geschwindigkeitstests sind durch eine Begrenzung der Bearbeitungszeit gekennzeichnet. Die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der Probanden zeigt sich in der Anzahl der Aufgaben, die innerhalb der begrenzten Bearbeitungszeit richtig gelöst wurden. Bei Niveautests wird die Aufgabenschwierigkeit so variiert, dass auch bei unbegrenzter Bearbeitungszeit nicht alle Probanden die Aufgaben vollständig richtig lösen. Moosbrugger und Kelava (2008) weisen darauf hin, dass Leistungstests häufig Mischformen dieser beiden Zugänge darstellen. Dies gilt wahrscheinlich auch für einen künftigen Verkehrswahrnehmungstest: Zum einen sollte die benötigte Bearbeitungszeit (z. B. bis ein Gefahrenhinweis erkannt wird) in die Leistungsbewertung einbezogen werden. Zum anderen erlauben die zu stellenden Anforderungen im Bereich des Erkennens von relevanten Situationsmerkmalen eine Differenzierung von Leistungsniveaus (z. B. nach der Anzahl der erkannten Gefahrenhinweise). Weiterhin wäre ein fahrerlaubnisrechtlich relevanter Verkehrswahrnehmungstest als ein kriterienorientierter Test einzuordnen (Amelang & Zielinski, 2002), der darauf ausgerichtet ist, das Erreichen von Lehrzielen – hinreichende Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – zu erfassen.

Geltungsbereich und Zielgruppe
Vor der Testentwicklung ist – neben dem Testzweck – zu klären, für welche Zielgruppe der Test aussagekräftig sein soll. Bei einem fahrerlaubnisrechtlich relevanten Verkehrswahrnehmungstest müsste die Zielgruppe sehr weit gefasst werden, d. h. beispielsweise verschiedene Altersgruppen beinhalten. Der inhaltliche Geltungsbereich müsste die Feststellung sicherheitsrelevanter fahranfängerspezifischer Defizite bzw. hinreichender Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung umfassen, wobei aus den Ausführungen im Kapitel 2.2.3 bereits deutlich wird, dass hierbei von unterschiedlichen Anforderungskomponenten (z. B. „Beobachten", „Bewerten") auszugehen ist. Inwieweit ein beanspruchter Geltungsbereich tatsächlich durch den Test abgedeckt wird, ist durch Validitätsuntersuchungen zu prüfen.

Merkmalsanalyse und struktureller Testaufbau
Die Konstruktion von Testaufgaben setzt eine inhaltliche und psychologische Analyse des interessierenden Merkmals voraus (Lienert & Raatz, 1998). Im Hinblick auf die Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests deuten sowohl die bereits vorgenommene Merkmalsanalyse (s. Kap. 2.2.3) als auch vorliegende empirische Befunde darauf hin, dass es sich bei dem zu messenden Merkmal um ein heterogenes Konstrukt handelt. So fanden McKenna und Horswill (1997; zitiert nach Wetton et al., 2011) anhand einer faktorenanalytischen Untersuchung von Leistungen in vier verschiedenen Hazard-Perception-Testverfahren mit jeweils unterschiedlichen inhaltlichen Schwerpunkten („Sicherheitsabstand zu Vorausfahrenden", „Überholen", „Sicherheitsabstand zum Quer- oder Gegenverkehr" und

„Antizipieren von Gefahren“) voneinander unabhängige Faktoren: Gute Leistungen in einem Anforderungsbereich hingen nicht unbedingt mit guten Leistungen in den übrigen Anforderungsbereichen zusammen. Die Messung solch heterogener Konstrukte kann nicht über einen homogenen, eindimensionalen Test erfolgen. Vielmehr ist es erforderlich, die einzelnen Facetten mit geeigneten Subtests bzw. mit unterschiedlichen Testverfahren zu erfassen, die in ihrer Gesamtheit dann eine Testbatterie bilden bzw. mit Blick auf die individuelle Leistungsbestimmung ein differenziertes Leistungsprofil ergeben. Die Testlänge, d. h. die Anzahl der zu bearbeitenden Aufgaben, fällt bei einem heterogenen Konstrukt höher aus, da für jeden Untertest eine bestimmte Anzahl an Items erforderlich ist. Dadurch wird die Testzeit verlängert.

Aufgabenkonstruktion: Aufgabentypen, Instruktions-und Antwortformat
In der gegenwärtigen TFEP werden als Aufgabentypen ausschließlich Mehrfach-Wahl- und Ergänzungsaufgaben verwendet. Für den Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung erscheinen alternative Formate vielversprechend, bei denen beispielsweise gefährliche Objekte zu lokalisieren sind oder Verhaltensentscheidungen unter zeitlicher Begrenzung getroffen werden müssen. Jede Prüfungsaufgabe besteht dabei aus einem Teil zur Präsentation der Frage („Instruktion“) und einem Teil zur Erfassung der Bewerberantworten. Für die unterschiedlichen Formen der Gestaltung von Instruktionen (einschließlich der Illustration der zugrunde liegenden Verkehrssituationen) wird im Folgenden die Bezeichnung „Instruktionsformate“ genutzt; für die Gestaltungsformen der Antwortvorlagen wird die Bezeichnung „Antwortformate“ verwendet (Friedel, Weiße, Genschow, & Schmidt, 2011).

Hinsichtlich der Instruktionsformate spielt bei einem Verkehrswahrnehmungstest das Stimulusmaterial eine besondere Rolle, mittels dessen die zu erkennenden Informationen visualisiert werden. Dazu können zum einen statische Bilder oder dynamische Situationsdarstellungen genutzt werden. Zum anderen kann das Stimulusmaterial aus PC-generierten Visualisierungen oder durch testökonomisch aufwändige Aufnahmen im realen Straßenverkehr gewonnen werden. Eine hinreichende empirische Befundlage, aus der sich klare Empfehlungen für die Fokussierung einer bestimmten Darbietungsform ableiten lassen, besteht derzeit nicht. Entsprechende Aussagen würden eine vergleichende Untersuchung der benannten Gestaltungsoptionen erfordern. Auch dabei bliebe allerdings offen, inwieweit die Befunde generalisiert werden können oder nur für die jeweiligen Inhalte des Stimulusmaterials gültig sind.

Die vorliegenden empirischen Befunde zur Validität von Prüfungsverfahren deuten darauf hin, dass sich mit allen genannten Gestaltungsoptionen valides Stimulusmaterial erstellen lässt. Statische Fotografien von realen Verkehrssituationen wurden beispielsweise bei Vlakfeld (2011) sowie bei Lyon, Borkenhagen, Scialfa, Deschênes und Horswill (2011) als Stimulusmaterial eingesetzt; auch reale Videosequenzen werden vergleichsweise häufig genutzt (z. B. McKenna & Crick, 1994b; Wetton, Hill & Horswill, 2011; Grayson & Sexton, 2002). Eine vergleichende Untersuchung zu Unterschieden zwischen computergenerierten Fahrszenarien und Realfilmen von Sümer, Ünal und Birdal (2007) zeigt zwar, dass die verwendeten Realfilme eine Unterscheidung von Experten und Novizen häufiger erlauben als computeranimierte Sequenzen. Allerdings scheint diese Studie unter methodischen

Gesichtspunkten keineswegs hinreichend belastbar, um daraus eine generelle Überlegenheit von Realfilmen abzuleiten.[19] Letztlich sind mögliche Unterschiede zwischen videographierten und computeranimierten Sequenzen in hohem Maße von der Anmutungsqualität abhängig, die sich aufgrund technischer Entwicklungen im Bereich computergenerierter Visualisierungen stetig den Realfilmen annähert. Damit übereinstimmend zeigen auch die Untersuchungsergebnisse von Malone, Biermann, Brünken und Buch (2012), dass eine valide Unterscheidung zwischen Experten und Novizen mit computergeneriertem Stimulusmaterial möglich ist.

Im Zusammenhang mit videographierten Fahrszenarien stellt sich die Frage, ob hierzu bestimmte Verkehrssituationen inszeniert oder aber vorgefundene Situationen verwendet werden sollten. Nach Wetton et al. (2011) besitzen inszenierte Verkehrssituationen gegenüber vorgefundenen Situationen Nachteile: Als problematisch sehen sie zum einen, dass die Nachbildung von Verkehrssituationen durch Experten mit Fahrerfahrung erfolgen müsste, die eben diese Fahrerfahrung in den Gestaltungsprozess einbringen. Es wäre dann jedoch auch nicht erstaunlich, dass erfahrene Fahrer beim Erkennen der Gefahren besser abschneiden als unerfahrene. Zum anderen befürchten sie eine Einschränkung der Inhaltsvalidität, da inszenierte Fahrszenarien womöglich im realen Straßenverkehr nicht auftreten; im Rahmen eines fahrerlaubnisrechtlich relevanten Prüfungsverfahrens könnte dies zu Einwänden seitens der Bewerber führen. Die Bedenken erscheinen zwar plausibel, aber auch bei Realfahrten legen Experten fest, welche Hinweisreize relevant sind und wie bzw. wie schnell auf diese reagiert werden muss.

In Großbritannien werden vorgefundene Verkehrssituationen für einen Verkehrswahrnehmungstest genutzt. Dort wird allerdings das ursprünglich aus Realfilmen bestehende Stimulusmaterial unter Beibehaltung aller Situationsmerkmale durch computergenerierte Szenarien nachgebildet (Wedell-Hall, 2013). Mit dieser Kombination unterschiedlicher Erstellungsverfahren können die testökonomischen Vorteile von PC-generiertem Stimulusmaterial genutzt und gleichzeitig die o. g. methodischen Einwände bei der Erstellung von Stimulusmaterial entkräftet werden.

Erprobungsuntersuchungen und Aufgabenanalyse

Eine Aufgabe kann als valide hinsichtlich des zu messenden Merkmals gelten, wenn sie von Personen mit starker Merkmalsausprägung häufiger im Sinne der erwarteten Leistung bearbeitet wird als von Personen mit geringer Merkmalsausprägung (Lienert & Raatz, 1998). Ein praktikabler Zugang zur Prüfung dieser Forderung besteht in der sog. „Methode der bekannten Gruppen“. Dabei wird für Personen mit bekannter hoher bzw. geringer Merkmalsausprägung geprüft, ob sich diese bekannten Unterschiede auch in Leistungsunterschieden bezüglich der entwickelten Testaufgaben niederschlagen. Im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Straßenverkehr stellt das zur Gruppenbildung herangezogene Merkmal meist die Fahrerfahrung der Probanden dar (z. B. die berichtete jährliche Fahrleistung in Kilometern, die Dauer des Fahrerlaubnisbesitzes in Jahren). Personen mit sehr geringer Fahrerfahrung werden der Gruppe der „Novizen“ zugeordnet, Personen mit viel Fahrerfahrung werden als „Experten“ aufgefasst, wobei in beiden

[19] Die festgestellten Unterschiede beziehen sich auf den Vergleich von absoluten Zahlen und kehren sich um, wenn man sie an den jeweiligen Gesamtzahlen relativiert: So vermochten zwar 9 (von insgesamt 27) Realvideos und nur 4 (von insgesamt 10) computeranimierten Filmsequenzen signifikante Leistungsunterschiede zwischen Experten und Novizen abbilden, jedoch differenzieren bei einer Relativierung an den jeweiligen Gesamtzahlen anteilig gesehen sogar mehr computergenerierte Sequenzen (4 von 10 bzw. 40 %) als Realvideos (9 von 27 bzw. etwa 33 %).

Gruppen durchaus differenzierte Abstufungen gewählt werden können (z. B. Berufskraftfahrer, Fahrerlaubnisprüfer, Fahrlehrer oder Polizisten als Personen mit besonders ausgeprägter Fahrexpertise; Teilnehmer an einer Trainingsmaßnahme als geschulte Novizen).

Bei der Bearbeitung von Videosequenzen, in denen Gefahrenhinweise erkannt und Situationsverläufe antizipiert werden müssen, lassen sich bei „Experten-Novizen-Vergleichen" Unterschiede in der Reaktionslatenz feststellen, die üblicherweise im Bereich von einigen hundert Millisekunden liegen (z. B. McKenna & Crick, 1994b; Wetton, Hill & Horswill, 2011). Solche Leistungsunterschiede legten McKenna und Crick (1994b) im Rahmen einer Untersuchung zur Testentwicklung für die Aufgabenanalyse zugrunde. Sie wählten hierbei aus einer anfänglichen Menge von 35 Videos, in denen eine sich entwickelnde Gefahr per Tastendruck angezeigt werden musste, jene Videos aufgrund einer (Ko-) Varianzanalyse[20] aus, bei denen die Experten und die Novizen die deutlichsten Unterschiede in der Reaktionslatenz zeigten. Um abzusichern, dass es sich bei den Unterschieden zwischen Experten und Novizen nicht um bloße Unterschiede in der benötigten Reaktionszeit für die Tasteneingabe handelt, wurden auch die Reaktionszeiten der Probanden erfasst und ihr Einfluss statistisch kontrolliert. Es wurden lediglich jene Aufgaben verwendet, bei denen die Leistungsunterschiede zwischen Experten und Novizen auch nach der Kontrolle der Reaktionszeit bestehen blieben. Bei der Verwendung dieses methodischen Zugangs für die Testentwicklung ist zu bedenken, dass hier Extremgruppen miteinander verglichen werden, um Leistungsunterschiede zwischen Könnern und Nicht-Könnern zu identifizieren. Bei einem fahranfängerbezogenen Prüfungsverfahren dürften die feststellbaren Leistungsunterschiede geringer ausfallen, da die Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung in der Zielgruppe insgesamt geringer ausgeprägt sind.

Testkonstruktion und Reliabilitätsuntersuchungen

Für die Entwicklung einer Testform, die als Prüfungsverfahren in der Fahranfängervorbereitung eingesetzt werden kann, muss – unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Aufgabenanalyse – eine bestimmte Anzahl geeigneter Items ausgewählt und zu einem Set von Aufgaben zusammengestellt werden. Die Erstellung von parallelen Testformen ist dabei zum einen aus methodischen Erwägungen sinnvoll, um die Reliabilität des Verfahrens mittels der Paralleltest-Methode (s. o.) prüfen zu können. Zum anderen sind Paralleltests aus prüfungsdidaktischen Erwägungen nützlich, weil bei Prüfungswiederholungen eine andere Testform als die bereits bekannte zur Verfügung steht. Die Methoden zu Bestimmung der Reliabilität sowie auch die Anforderungen an die zu erreichenden Reliabilitätskennwerte hängen von dem zu messenden Konstrukt ab. So ist für die Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung von einem fahrerfahrungsbedingten Lernzuwachs auszugehen. Dies würde bei Wiederholungsmessungen zur Bestimmung der Retest-Reliabilität eine geringe Übereinstimmung zwischen den Messzeitpunkten erwarten lassen. Geeigneter erscheint daher die Paralleltest-Methode oder die Testhalbierung sowie die Bestimmung der internen Konsistenz (welche grundsätzlich hoch ausfallen sollte).

Im Allgemeinen werden Reliabilitätskennwerte zwischen .80 und .90 als mittelmäßig und Werte über .90 als hoch angesehen (Weise, 1975, zitiert nach Bortz & Döring, 2006; Fisseni, 1990). Für einen Test mit dynamischen Situationsdarstellungen berichten

[20] Bei einer Varianzanalyse werden Gruppen-Mittelwerte miteinander verglichen (hier die mittlere Reaktionslatenz der Experten bzw. Novizen bezüglich der einzelnen Aufgaben). Zur Signifikanzprüfung werden die Gesamtvarianz der Werte, die Varianz von Werten zwischen den Gruppen und die Varianz von Werten innerhalb der Gruppen herangezogen. Eine Kovarianzanalyse erlaubt es zudem, den Einfluss einer für die Untersuchung als irrelevant angesehenen Variablen auszuschließen (hier die bloße individuelle Reaktionsgeschwindigkeit auf einen bekannten Stimulus).

McKenna und Crick (1994b) eine gute Übereinstimmung zwischen den zwei Parallelformen (der als Reaktionslatenz in Millisekunden bestimmte mittlere Testwert korrelierte zu .85). Weiterhin ermittelten sie als Reliabilitätsmaß die Inter-Item-Korrelation, die für beide Testformen jeweils eine mittlere interne Konsistenz ausweist (Cronbachs Alpha = .78 und .82). Auch Wetton et al. (2011) berichten für die Reliabilität von insgesamt vier parallelen Testformen (mit je 15 Items) über Inter-Item-Korrelationen von .73 bis .81. Höhere Angaben finden sich bei Grayson und Sexton (2002), die für vier untersuchte parallele Testformen (je 13 Videosequenzen mit 22 zu erkennenden Gefahrenhinweisen) Reliabilitätskennwerte zwischen .82 und .86 errechneten. Mit Blick auf die Reliabilitätskennwerte von Hazard-Perception-Tests konstatieren Horswill und McKenna (2004), dass diese insgesamt zwischen verschiedenen Verfahren stark variieren und zuweilen auch nur sehr gering ausfallen (z. B. Cronbachs Alpha = .48; Pelz & Krupat, 1974). Eine mögliche Erklärung dieser Unterschiede sehen sie darin, dass das zu messende Konstrukt hinsichtlich der spezifischen Testanforderungen und der Gestaltung des Stimulusmaterials teilweise als homogen und teilweise als eher heterogen erscheint.

Bestimmung von Cut-Off-Werten

Bei einem Prüfungsverfahren, das der Leistungsdiagnostik dient und einen bestimmten Lern- oder Erfahrungsstand erfassen soll, ist die Genauigkeit der Klassifikation von Könnern und Nicht-Könnern ein relevantes Kriterium für die Verfahrensgüte. Bei der abschließenden dichotomen Prüfungsentscheidung sind – neben einer korrekten Klassifikation, bei der die Könner bestehen („richtige positive Klassifikation“) und die Nicht-Könner nicht bestehen („richtige negative Klassifikation“) – zwei Arten von Falschzuordnungen möglich: Zum einen könnten Nicht-Könner die Prüfung bestehen („falsch positive Fälle“), zum anderen könnten Könner die Prüfung nicht bestehen („falsch negative Fälle“). Zur Beurteilung der Exaktheit eines Tests werden auch die Begriffe „Sensitivität“ und „Spezifizität“ herangezogen: Ein Verkehrswahrnehmungstest ist sensitiv, wenn alle Personen erkannt werden, die nicht hinreichend vorbereitet sind. Er ist spezifisch, wenn ausschließlich jenen Personen die Teilnahme am motorisierten Straßenverkehr verwehrt wird, die nicht hinreichend vorbereitet sind.

Für die Testkonstruktion sollten jene Aufgaben ausgewählt werden, die eine möglichst hohe Klassifikationsgenauigkeit erwarten lassen; diese lässt sich unter Rückgriff auf die Methode der bekannten Gruppen (s. o.) empirisch prüfen. So berichten Lyon et al. (2011), dass ein von ihnen entwickeltes Testverfahren mit 21 Bildaufgaben für 78 Prozent der Untersuchungsteilnehmer (N=51) anhand des Anzeigens einer Gefahr mittels Touch-Screen und der individuellen Reaktionslatenz korrekt ableiten ließ, ob sie der fahrerfahrenen Experten-Gruppe oder der unerfahrenen Novizen-Gruppe angehörten. Die Sensitivität lag bei 84 Prozent, die Spezifizität bei 73 Prozent. Für ein anderes Verfahren mit dynamischen Situationsdarstellungen berichten McKenna und Crick (1994b), dass sie anhand der unterschiedlichen Reaktionslatenz der Untersuchungsteilnehmer mittels vier Aufgaben in 100 Prozent der Fälle korrekt bestimmen konnten, ob es sich um einen Experten oder einen Novizen handelt.

Die Sensitivität und Spezifizität eines Verfahrens zur Leistungsbestimmung hängt unmittelbar mit dem Schwellenwert bzw. „Cut-Off“-Wert zusammen, anhand dessen die Klassifikationsentscheidung getroffen wird. Wird dieser Wert gering angesetzt, so können auch unvorbereitete Bewerber die Prüfung bestehen, d. h. die Sensitivität nimmt ab. Ein hoher Cut-Off-Wert würde zwar eine Steigerung der Sensitivität bewirken, jedoch würde die Spezifizität abnehmen. Damit werden mehr Nicht-Könner erkannt, zugleich würden aber auch mehr Könner fälschlicherweise als Nicht-Könner klassifiziert. Zur Bestimmung des Cut-Off-Werts verwendeten Wetton et al. (2011) die Methode der Signaldetektionstheorie (Nett & Frings, 2014) und analysierten das Verhältnis von „richtig positiven Fällen“ und „falsch

positiven Fällen“ unter allen möglichen Cut-Off-Werten mittels einer graphisch dargestellten Grenzwertoptimierungskurve (sog. „Receiver Operating Characteristic-ROC“). Den Cut-Off-Wert wählten sie so, dass dieser bestmöglich zwischen fahrerfahrenen Experten und Fahranfängern diskriminierte. Bei der Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests im Bereich des Fahrerlaubniswesens ist zu bedenken, dass der Cut-Off-Wert zwischen trainierten und untrainierten Bewerbern differenzieren soll; welche Leistungen zum Prüfungszeitpunkt in der Zielgruppe vorausgesetzt werden können, hängt in besonderem Maße von der Effektivität der bereitgestellten Trainingsmöglichkeiten ab.

Testvalidierung anhand externer Kriterien

Bei der Testvalidierung ist die kriterienbezogene Validität als bedeutsamster Validitätsaspekt anzusehen (Lienert & Raatz, 1998). Bei diesem Validitätsaspekt geht es um die Bestimmung von Zusammenhängen zwischen den Testleistungen und einem relevanten „Außenkriterium“. Für einen Verkehrswahrnehmungstest, der Aussagen über das Vorliegen hinreichender Kompetenz zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung treffen soll, wäre insbesondere das Unfallgeschehen im Realverkehr ein relevantes Außenkriterium: Würden schlechte Testleistungen mit häufigeren Unfallbeteiligungen einhergehen, so könnten nicht hinreichend vorbereitete Bewerber durch die Festlegung eines zu erreichenden Mindestniveaus (vorerst) systematisch von der Verkehrsteilnahme ausgeschlossen und Unfälle verhindert werden. Vergleichsweise aufwändig ist in diesem Zusammenhang die Bestimmung der prognostischen Validität, da der Erfassung der Testleistung weitere Erhebungen zeitlich nachgelagert sind, in denen Unfallbeteiligungen erfragt bzw. aus Unfalldatenbanken ausgewertet werden müssen. Gerade mit Blick auf die hierzu erforderlichen „verbundenen Stichproben“ (d. h. es müssen immer dieselben Personen über mehrere Messzeitpunkte hinweg untersucht werden) erfordert dies einen hohen organisatorischen Aufwand. Ein weitaus weniger aufwändigeres Verfahren besteht darin, zum Zeitpunkt der Testanwendung die Teilnehmer nach zurückliegenden (Beinahe-) Unfällen zu fragen („retrospektive Unfallerfassung“). Werden dann von schlecht abschneidenden Personen häufiger kritische Ereignisse berichtet, so kann dies als Validitätsindiz gewertet werden.

Obwohl Unfälle augenscheinlich eine hohe praktische Relevanz haben, unterliegt die Aussagekraft von Ergebnissen aus (prospektiven und retrospektiven) Unfallanalysen unter methodischen Gesichtspunkten bestimmten Einschränkungen. So erscheint die Überprüfung der prognostischen Validität mittels Unfallanalysen im Bereich fahrerlaubnisrechtlich relevanter Prüfungsverfahren sehr schwierig, da die Varianz in den Daten beschränkt ist (Bönninger & Sturzbecher, 2005): Zum einen werden unzureichend vorbereitete Fahrerlaubnisbewerber bzw. Fahranfänger von vornherein aus späteren Unfallanalysen ausgeschlossen, weil ihnen die Verkehrsteilnahme verwehrt bleibt. Zum anderen sollten jene Fahrerlaubnisbewerber, welche die Prüfung bestanden haben, über ausreichende Kompetenzen verfügen und somit möglichst auch keine Unfallbeteiligungen aufweisen. Weiterhin ergeben sich grundsätzliche Fragen bezüglich der geeigneten bzw. möglichen Operationalisierung der Unfallraten. So sind Informationen über die Dauer des Fahrerlaubnisbesitzes in der Regel leichter verfügbarer als Informationen zur Fahrleistung. Gerade letzterer Aspekt ist jedoch aussagekräftiger, da Unfälle expositionsabhängig sind. Dies bedeutet, dass die auf ein bestimmtes Zeitintervall bezogene Unfallwahrscheinlichkeit bei hoher Fahrleistung steigt. Weitere methodische Probleme fassen Horswill, Anstey, Hatherly und Wood (2010) zusammen:

(1) Unfälle sind sehr seltene Ereignisse, weshalb eine sehr große Anzahl an Personen nötig ist, um genügend Personen mit Unfällen für eine Stichprobe zu rekrutieren.

(2) Die Erfassung von Unfällen ist sehr schwierig. Werden selbstberichtete Unfälle erhoben, so tritt das Problem auf, dass die Fahrer pro Jahr bis zu 30 Prozent der Unfälle vergessen. In den Polizeistatistiken hingegen werden meist nur relativ schwere

Unfälle erfasst, und außerdem konnte man nur eine geringe Übereinstimmung mit selbstberichteten Unfällen finden.

(3) Unfälle sind multifaktoriell bedingt, weshalb sie nicht unbedingt mit schlechten Fahreigenschaften zusammenhängen müssen.

Im vorliegenden Kapitel wurden die methodischen Schritte der Testentwicklung dargelegt. Aufbauend auf diesen Darlegungen sowie auf der im Kapitel 2.2.3 vorgenommenen Beschreibung des Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ sollen nun Ansätze zur Konstruktmessung dargestellt und im Hinblick auf ihre Bedeutung für die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung diskutiert werden. Dabei werden zunächst Formen der Kompetenzmessung beschrieben, die im Rahmen der regulären Fahrerlaubnisprüfungen zum Einsatz kommen. Daran anschließend werden dann Operationalisierungsansätze aus experimentellen Untersuchungen dargestellt. Hierbei ist zu bedenken, dass im Rahmen experimenteller Forschung zwar bewertbare empirische Befunde generiert werden. Allerdings erfolgt experimentelle Forschung oftmals unter Laborbedingungen, die im Rahmen einer Fahrerlaubnisprüfung als Massenverfahren nicht ohne Weiteres bereitgestellt werden können (z. B. Einsatz von Blickbewegungsmessungen oder Persönlichkeitsfragebogen). Dennoch versprechen die systematische Zusammenführung unterschiedlicher Operationalisierungsansätze sowie der Einbezug empirischer Befunde eine fruchtbare Ausgangslage für die Entwicklung von innovativen Aufgabenformaten zur Erfassung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung.

2.3.2 Verkehrswahrnehmungstests in der internationalen Fahrerlaubnisprüfung

Verkehrswahrnehmungstests werden gegenwärtig in zwei europäischen Ländern – Großbritannien und die Niederlande – sowie in fünf australischen Bundesstaaten – New South Wales, Queensland, Victoria, Western Australia und South Australia – eingesetzt. Im Folgenden werden die länderspezifischen Ausgestaltungsvarianten der Verkehrswahrnehmungstests und ggf. Evaluationsbefunde zur Verfahrensgüte beschrieben.

Großbritannien

Fahrerlaubnisbewerber in Großbritannien müssen seit dem 14. November 2002 in einem Hazard-Perception-Test 14 einminütige dynamische Fahrszenarien bearbeiten, die aus der Perspektive des Fahrers dargestellt werden. Bei den Fahrszenarien handelt es sich um Aufzeichnungen aus Realfahrten; diese sollen zukünftig durch PC-generierte Sequenzen ersetzt werden, wobei die ursprünglichen Inhalte beibehalten werden (s. o.). Bei den Szenarien muss jeweils mittels Mausklick so schnell wie möglich angezeigt werden, wenn eine potentielle Gefahr entdeckt wurde, die eine Handlung erforderlich macht. Die Leistung der Fahrerlaubnisbewerber wird anhand der Reaktionslatenz gemessen. Je nachdem, wie zeitnah die Reaktion im Hinblick auf die sich entwickelnde Gefahr (z. B. ein Fußgänger im Fahrbahnbereich) erfolgt, bekommt der Fahrerlaubnisbewerber zwischen 0 und 5 Punkten: Wird die Gefahr nicht im vorgegebenen Zeitfenster erkannt, erhält er 0 Punkte; wird die Gefahr unmittelbar erkannt, werden 5 Punkte vergeben. Insgesamt können bei der Testung von 15 Gefahren (in einem Video kommen zwei zu entdeckende Gefahren vor) maximal 75 Punkte erreicht werden; zum Bestehen sind 44 Punkte erforderlich.

Die Validität des Hazard-Perception-Tests wurde im Rahmen einer umfassenden Langzeitstudie (Wells, Tong, Sexton, Grayson & Jones, 2008) untersucht. Dabei wurden ab November 2001 – d. h. vor der Einführung des Hazard-Perception-Tests – vier Jahre lang Fahrschüler, die kurz vor ihrer Fahrprüfung standen, mittels Fragebogen zu ihrem Fahrerlaubniserwerb befragt (z. B. Dauer der Ausbildung, Anzahl der Fahrstunden). Nach dem erfolgreichen Ablegen der Prüfung und dem Eintritt in die selbstständige Fahrerkarriere

folgten weitere Befragungen im Abstand von bestimmten Zeitintervallen (6, 12, 24 und 36 Monate nach dem Erhalt des ersten Fragebogens). Ein zentrales Untersuchungsanliegen bestand darin herauszufinden, inwieweit die Implementierung eines Hazard Perception Tests, d. h. die Erweiterung der Fahrerlaubnisprüfung um eine innovative Prüfungsform, einen Einfluss auf das Unfallgeschehen bei der selbständigen Verkehrsteilnahme hat. Die Auswertung der selbstberichteten Unfälle der Befragungsteilnehmer zeigte, dass die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall auf einer öffentlichen, nicht verkehrsberuhigten Straße („non-low-speed public road accident“[21]) um 3 Prozent geringer war, wenn die Personen einen Hazard-Perception-Test absolviert hatten.

Wells et al. (2008) untersuchten weiterhin, inwieweit sich aus den Leistungsunterschieden im computergestützten Hazard-Perception-Test Zusammenhänge zur späteren Unfallbeteiligung im Realverkehr aufdecken ließen („Prädiktive Validität“). Hierzu wurde die „Hazard Perception“-Fähigkeit der Befragten anhand der erreichten Prüfungsleistung (Gesamtpunktwert) zugrunde gelegt. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter gegenläufiger Zusammenhang zwischen der mehrfach gestuften Variable „Hazard Perception-Punktwert“ und der Wahrscheinlichkeit der Unfallbeteiligung im ersten Jahr des selbständigen Fahrens: Fahranfänger, die den Hazard-Perception-Test mit einer hohen Punktleistung bestanden hatten, wiesen ein niedrigeres Unfallrisiko auf als Fahranfänger, die mit einer geringen Leistung bestanden hatten. Der Unterschied in der Unfallbeteiligung lag für Unfälle, die sich auf einer öffentlichen, nicht verkehrsberuhigten Straße ereigneten und bei denen der Fahrer sich selbst als (Mit-) Verursacher einschätzte (d. h. sich im Fragebogen selbst eine Teilschuld zuschrieb), bei 4,5 Prozent. Die Autoren führen diesen Befund darauf zurück, dass bei diesem Unfalltyp eine bessere Leistung bei der Wahrnehmung von Gefahren erwartungsgemäß einen großen Effekt hat.

Mason (2002) überprüfte die Validität des Hazard-Perception-Tests, indem er die von den Fahrerlaubnisbewerbern erbrachte Leistung in der Fahrprüfung als externes Kriterium heranzog. Die erwarteten Zusammenhänge zwischen den Hazard-Perception-Leistungen und dem Bestehen bzw. Nichtbestehen der Fahrprüfung konnten nicht nachgewiesen werden. Bei der Bewältigung bestimmter Anforderungssituationen in der Fahrprüfung (z. B. „Überquerende Fußgänger“, „Nutzung der Spiegel“, „Signalsetzung“) zeigten jedoch Bewerber bessere Leistungen, wenn sie auch im Hazard-Perception-Test hohe Punktwerte erreicht hatten. Zwar erscheinen die Befunde der Studie insgesamt nicht eindeutig, dennoch fasst der Autor die festgestellten Zusammenhänge als Hinweis auf die Kriteriumsvalidität des Hazard-Perception-Tests auf.

Niederlande

In den Niederlanden absolvieren Fahrerlaubnisbewerber seit 2009 einen Verkehrswahrnehmungstest. Den Bewerbern werden dabei 25 Fotos von Verkehrssituationen gezeigt, die aus der Fahrerperspektive (mit Fahrzeugspiegeln, Fahrtrichtungsanzeigern und Geschwindigkeitsanzeige) aufgenommen sind. Die Bewerber müssen sich innerhalb eines Zeitfensters von bis zu acht Sekunden entscheiden, welche von drei möglichen, immer gleichen Verhaltensoptionen sie bezüglich des jeweiligen Bildes für angemessen halten: „Bremsen“, „Gas wegnehmen“ oder „Geschwindigkeit beibehalten“. Diese Handlungsoptionen korrespondieren mit zwei unterschiedlichen Ausprägungsformen von dargestellten Gefahren. Sogenannte „akute Gefahren“ (z. B. ein Fußgänger, der einen auf der gegenüberliegenden

[21] Die Bezeichnung „non-low-speed public road“ wird von den Autoren nicht näher durch eine Geschwindigkeitsangabe bzw. -begrenzung spezifiziert. Innerhalb geschlossener Ortschaften liegt die zulässige Höchstgeschwindigkeit in Großbritannien bei 30 mph (48 km/h). Auf Außerortsstraßen mit nicht baulich getrennten Fahrstreifen gelten für Pkw Begrenzungen auf 60 mph (97 km/h), bei baulich getrennten Fahrstreifen und auf Autobahnen gelten für Pkw Begrenzungen auf 70 mph (113 km/h).

Seite wartenden Bus erreichen möchte und dabei unachtsam die Straße überquert) erfordern die Reaktion „Bremsen“. Die Reaktion „Gas wegnehmen“ ist hingegen erforderlich, wenn Hinweise auf eine „latente Gefahr“ vorhanden sind (z. B. ein haltender Bus, aus dem Personen aussteigen und die Straße überqueren könnten, obwohl in der dargestellten Situation keine Personen sichtbar sind). Zum Bestehen der Prüfung müssen mindestens 12 der 25 Aufgaben richtig gelöst werden.

Zur Überprüfung der Validität des niederländischen Verkehrswahrnehmungstests verglich Vlakveld (2011) die Testleistungen von Novizen (Fahranfänger kurz nach Bestehen der Fahrprüfung) mit der Testleistung von Experten (Fahrer mit 1,5 Jahren Fahrerfahrung sowie Fahrer mit mindestens 10 Jahren Fahrerfahrung). Es zeigte sich, dass die Experten signifikant bessere Testleistungen erzielten als die Fahranfänger. Zwischen den Leistungen von Experten mit 1,5 bzw. 10 Jahren Fahrerfahrung wurden dagegen keine signifikanten Unterschiede gefunden. In der Expertengruppe mit 1,5 Jahren Fahrerfahrung wurde zusätzlich der Zusammenhang zwischen der Leistung im Verkehrswahrnehmungstest und der Anzahl der selbstberichteten Unfälle betrachtet, wobei Fahrleistungsunterschiede als mögliche Einflussfaktoren auf die Unfallhäufigkeit ebenfalls erfasst und in den Auswertungen kontrolliert wurden. Im Ergebnis zeigten die unfallfreien Fahrer signifikant bessere durchschnittliche Testleistungen als die Fahrer, die über Unfälle berichtet hatten. Die genannten Befunde sprechen dafür, dass mit dem eingesetzten Verkehrswahrnehmungstest sicherheitsrelevante Leistungsunterschiede gemessen werden können. Da die Gruppen der Fahrer allein anhand des Gesamtpunktwerts verglichen wurden, wird jedoch nicht ersichtlich, ob (und falls ja, welche) Unterschiede bezüglich ihrer Leistung in den verschiedenen Anforderungsbereichen (Abbildung latenter, akuter oder fehlender Gefahren) bestehen.

New South Wales (Australien)
Im australischen Bundesstaat New South Wales werden zwei Verkehrswahrnehmungstests in einem zeitlichen Abstand von 24 Monaten durchgeführt (s. Kap. 2.4). Beide Tests erfolgen an einem PC mit Touchscreen, wobei ein visuelles und ein akustisches Signal dem Bewerber anzeigen, dass der Computer seine Reaktion aufgezeichnet hat. Jedem Test sind zwei Übungsaufgaben vorangestellt, mit denen das hinreichende Verständnis der Prüfungsanforderungen gewährleistet werden soll.

Der erste Test besteht aus 15 Prüfungsaufgaben, bei denen in 30-sekündigen Realvideos Verkehrssituationen aus Sicht des Fahrers dargestellt werden. In den Filmsequenzen sind für den Bewerber die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs sowie die Fahrtrichtungsanzeiger erkennbar. Inhaltlich werden drei Anforderungsbereiche überprüft: Das Halten eines sicheren Abstandes zu anderen Fahrzeugen, die Auswahl geeigneter Zeitpunkte für Fahrmanöver und die Identifikation von Gefahren. Die Anforderung an den Bewerber besteht darin, eine Eingabe vorzunehmen, sobald er meint, eine bestimmte Handlung sicher ausführen zu können. Vor jeder Filmsequenz erscheint auf dem Bildschirm eine textliche Instruktion, in welcher die nachfolgende Verkehrssituation kurz beschrieben wird (z. B. „Sie fahren auf einer zweispurigen Straße mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 60 km/h und möchten weiter geradeaus fahren“). Weiterhin wird vorgegeben, welches konkrete Verhalten nachfolgend gezeigt werden soll (z. B. „Berühren Sie den Bildschirm, wenn Sie verlangsamen würden“). Der Bewerber muss demnach nicht ein Verhalten aus einer Menge möglicher Verhaltensoptionen auswählen, sondern entscheiden, wann ein ganz bestimmtes Verhalten angemessen ist. In jeder Aufgabe muss dabei eine Handlung angezeigt werden. Mögliche Handlungen sind „Verlangsamen“, „Überholen“ oder „Überqueren/Kreuzen“. Die Prüfungsanforderungen wurden aus den fünf häufigsten fahranfängerspezifischen Unfallursachen in New South Wales abgeleitet.

Beim zweiten Verkehrswahrnehmungstest müssen die Bewerber ebenfalls durch Berühren des Bildschirms anzeigen, wann sie das Ausführen einer vorgegebenen Handlung (z. B.

Abbiegen) für sicher halten. Es werden die gleichen Anforderungsbereiche überprüft wie beim ersten Test; im Unterschied zum ersten Test muss in jeder Filmsequenz allerdings nicht genau einmal, sondern u. U. mehrmals angezeigt werden, wann eine bestimmte Handlung ausgeführt werden kann. Darüber hinaus werden nur zehn Filmsequenzen präsentiert; diese sind jedoch länger als im ersten Verkehrswahrnehmungstest. Nach der Bearbeitung aller Sequenzen erhält der Fahranfänger eine Rückmeldung, ob die Prüfung bestanden wurde oder nicht; ein erreichter Punktwert wird nicht mitgeteilt. Bei Nichtbestehen der Prüfung wird dem Fahranfänger erläutert, in welchen Anforderungsbereichen Defizite auftraten. Auch bei einer bestandenen Prüfung werden ggf. Hinweise auf festgestellte Kompetenzdefizite gegeben. Empirische Untersuchungen zur methodischen Güte des Verfahrens liegen anscheinend nicht vor.

Queensland (Australien)
In Queensland werden den Fahrerlaubnisbewerbern im Rahmen eines Online-Prüfungsverfahrens („Queensland Transport Hazard-Perception-Test“ – „QT-HPT“) Videosequenzen mit realen Verkehrsszenarien dargeboten, in denen sich „Verkehrskonflikte“ entwickeln können. Als Verkehrskonflikt wird eine Situation bezeichnet, in der das eigene Fahrzeug mit einem anderen Verkehrsteilnehmer (z. B. motorisierte Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer) zusammenstoßen würde, wenn nicht bestimmte Handlungen gezeigt werden (z. B. verlangsamen, Richtung ändern). Der Fahranfänger hat die Aufgabe, Konfliktsituationen so schnell wie möglich zu identifizieren und dann mittels eines Mausklicks die Position der involvierten Gefahrenobjekte zu kennzeichnen. In jedem Fahrszenario kommt ein potentieller Verkehrskonflikt vor; die Reaktion des Fahranfängers wird jeweils mittels einer gelben Markierung gekennzeichnet, damit der Bewerber erkennt, dass seine Eingabe registriert wurde. Die Prüfungsleistung wird anhand der Reaktionsgeschwindigkeit und der Position des Mausklicks bestimmt. Nach der Bearbeitung aller Aufgaben erfahren die Bewerber, ob die Prüfung bestanden wurde oder nicht. Zusätzlich wird eine Rückmeldung zu den gezeigten Leistungen gegeben. Insbesondere bei Nichtbestehen der Prüfung wird ausführlich zurückgemeldet, welcher Verbesserungsbedarf besteht.

Wetton, Hill und Horswill (2011) verglichen die Testergebnisse von erfahrenen Fahrern (n=56; Fahrerlaubnisbesitz seit mindestens 15 Jahren und mittlere jährliche Fahrleistung von 19.671 km) und Fahranfängern (n=94; Fahrerlaubnisbesitz im Mittel seit 4,2 Monaten und mittlere jährliche Fahrleistung von 3.439 km) in einer vorläufigen Version des QT-HPT. Dazu bearbeiteten alle Untersuchungsteilnehmer 91 Items. Es zeigte sich, dass die mittlere Reaktionslatenz der erfahrenen Probanden (6.321 Millisekunden) unter der mittleren Reaktionslatenz der Fahranfänger lag (7.069 Millisekunden). Die Unterschiede in der Reaktionslatenz über alle Items waren statistisch signifikant. Für die Erstellung der Testendform wurden dann jene 60 Items ausgewählt, bei denen die Unterschiede in den Reaktionslatenzen zwischen den Gruppen besonders deutlich ausfielen. Nach diesem Auswahlverfahren lag der mittlere Unterschied in der Reaktionslatenz für die verbliebenen Items bei 1.022 Millisekunden. Die praktische Bedeutung dieses vermeintlich kleinen Unterschieds verdeutlichen die Autoren, in dem sie den Bezug zur tatsächlichen Verkehrsteilnahme herstellen: Bereits bei einer vergleichsweise geringen Fahrgeschwindigkeit von 60 km/ h würde nach dem Auftreten eines Gefahrenhinweises in dieser Zeitspanne immerhin noch eine Strecke von ca. 17 Metern zurückgelegt werden. Der validierte Aufgabenpool bildete die Grundlage für die Konstruktion von insgesamt vier Paralleltests.

Victoria (Australien)
In Victoria müssen Fahrerlaubnisbewerber einen Hazard-Perception-Test ablegen, bevor sie an der Fahrprüfung teilnehmen dürfen. Dabei müssen sie 28 Aufgaben mit jeweils 30-sekündigen videographierten Fahrszenarien aus der Fahrerperspektive bearbeiten. Vor je-

dem Fahrszenario wird durch eine textuelle Instruktion angegeben, welche konkrete Handlung („Bremsen“, „Überholen“ oder „Überqueren/Abbiegen“) sicher ausgeführt werden soll. Der Fahrerlaubnisbewerber muss dann entscheiden, wann im Verlauf der Filmsequenz die zuvor bekanntgegebene Handlung ausgeführt werden kann. Die Prüfungsleistung wird danach bestimmt, ob die geforderte Reaktion innerhalb eines festgelegten Zeitfensters erfolgte. Allerdings sind auch Aufgaben enthalten, in denen die vorgegebene Handlung zu keinem Zeitpunkt ausgeführt werden soll („no response items“).

Im Jahr 1999 validierten Congdon und Cavallo eine frühere Form des Hazard-Perception-Tests; ihre Untersuchung beinhaltete vorrangig Aussagen zur prognostischen Testvalidität. Hierfür wurden im Rahmen einer Vollerhebung Unfalldaten von knapp 100.000 Fahranfängern für einen Zeitraum von etwa 1,5 Jahren ab dem Beginn der selbständigen Verkehrsteilnahme ausgewertet. In der untersuchten Gesamtpopulation gab es im Untersuchungszeitraum etwa 2.300 polizeilich erfasste Unfallbeteiligungen mit Personenschaden. Die Autoren unterschieden zwischen drei Unfallkategorien, die sie als „abhängige Variable“ bzw. „Kriteriumsvariable“ in ihrer Untersuchung berücksichtigten: (1) Beteiligung an tödlichen Unfällen („fatal accident involvement“), (2) Beteiligung an Unfällen mit Schwerverletzten („serious casualty accident“) und (3) Beteiligung an Unfällen mit Personenschaden („casualty accident involvement“). Als unabhängige Variablen bzw. Prädiktoren wurden unter anderem der Wert im Hazard-Perception-Test und die Dauer des Fahrerlaubnisbesitzes herangezogen. Mittels Regressionsanalysen wurde dann bestimmt, in welchem Maße sich aus diesen Variablen mögliche Unfallbeteiligungen vorhersagen lassen („prädiktive Validität“). Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Personen mit vergleichsweise schlechten Leistungen im HPT mit einer bis zu dreimal höheren Wahrscheinlichkeit an einem tödlichen Unfall oder einem Unfall mit Schwerverletzten beteiligt waren als Personen mit vergleichsweise guten Leistungen. Die HPT-Werte erwiesen sich für einen Zeitraum von bis zu 12 Monaten ab dem Fahrerlaubniserwerb als ein aussagekräftiger Prädiktor für tödliche Unfälle, im darüber hinausgehenden Zeitraum von bis zu 18 Monaten jedoch nicht mehr.

Bei der Entwicklung und Implementierung der derzeit verwendeten Form des Hazard-Perception-Tests (s. o.) in Victoria wurden die Befunde von Congdon und Cavallo (1999) berücksichtigt. Eine erneute Evaluation des weiterentwickelten Testverfahrens wurde 2001 von Catchpole, Congdon und Leadbeatter (2001) durchgeführt. Dazu wurden aus insgesamt 363 Fahrern drei Gruppen mit unterschiedlichen Fahrerfahrungen gebildet: (1) Fahrerlaubnisbewerber, (2) Fahrer mit ca. 2 Jahren Fahrerfahrung und (3) Fahrexperten mit mindestens 15 Jahren Fahrerfahrung, mindestens 300.000 Meilen und wenig Unfällen. Beim Vergleich der Testleistungen über die drei Gruppen wurden erwartungsgemäße Unterschiede im Sinne besserer Testleistungen bei höherer Fahrerfahrung festgestellt. Diese Unterschiede fielen jedoch nicht statistisch signifikant aus.

South Australia (Australien)

In South Australia wurde am 31.10.2005 ein Hazard-Perception-Test eingeführt, in dem Fahrerlaubnisbewerber nachweisen sollen, dass sie potentiell gefährliche Situationen beim Fahren erkennen und angemessen darauf reagieren können. Die zu bewältigenden Anforderungen betreffen u. a. das Einhalten von Sicherheitsabständen, das Spurwechseln und das Absuchen der Umwelt nach Gefahren vor, hinter und neben dem eigenen Fahrzeug. Die Testdurchführung beginnt mit zwei Übungsaufgaben. Anschließend werden 15 Testaufgaben bearbeitet, die zufällig aus einem größeren Aufgabenpool ausgewählt werden. Als Instruktionsformat werden Videosequenzen von realen Verkehrssituationen aus Sicht des Fahrers verwendet. Dabei sind sowohl die eigene Fahrgeschwindigkeit als auch die Fahrtrichtungsanzeiger ersichtlich. Vor jeder Sequenz wird die Verkehrssituation zunächst

anhand eines Standbildes zum Situationsbeginn näher beschrieben. Zugleich wird vorgegeben, welche Handlung („Verlangsamen", „Überholen" oder „Überqueren einer Kreuzung") im Verlauf der Sequenz auszuführen ist. Der Fahrerlaubnisbewerber muss den Touchscreen berühren, wenn er der Meinung ist, dass eine Handlung sicher ausführbar ist. Sofern eine vorgegebene Handlung aus Sicht des Bewerbers nicht sicher ausführbar ist, soll der Touchscreen nicht berührt werden. Pro Filmsequenz ist nur eine Eingabe erforderlich; für die Rückmeldung, dass eine Eingabe erfolgt ist, blinkt das Bild kurz auf. Zusätzlich wird nach jeder Sequenz gefragt, ob eine Eingabe erfolgt ist (es erscheinen 2 Buttons: „You touched the screen" und „You did not touch the screen").

Ein unmittelbares Feedback erhalten Bewerber nur bezüglich der anfänglichen Übungsaufgaben. Hier wird zurückgemeldet, ob die gezeigte Reaktion „gut", „verbesserungswürdig" oder „unsicher" war. Es besteht die Möglichkeit, dieselbe Übungsaufgabe erneut zu bearbeiten. Bei den 15 Prüfungsaufgaben erfolgt weder unmittelbares Feedback noch können die Aufgaben mehrfach bearbeitet werden. Eine Rückmeldung über das Bestehen oder Nichtbestehen der Prüfung erhält man vom Prüfer. Dabei werden auch Hinweise auf verbesserungswürdige Bereiche gegeben. Eine Prüfungswiederholung ist – sofern hinreichende Kapazitäten im Testcenter vorhanden sind – unmittelbar möglich. Den Fahrerlaubnisbewerbern werden zur Prüfungsvorbereitung auf der Webseite[22] der Verkehrsbehörde Übungsmöglichkeiten angeboten. Empirische Untersuchungen zur methodischen Güte des in South Australia praktizierten Tests liegen nicht vor.

Western Australia (Australien)
In Western Australia beinhaltet der Hazard-Perception-Test 28 Aufgaben mit Videosequenzen aus der Fahrerperspektive. Dabei werden auch die Geschwindigkeitsanzeige und die Fahrtrichtungsanzeiger abgebildet. Vor jeder Videosequenz werden dem Bewerber mittels einer textlichen Instruktion Aufgaben erteilt (z. B. „Sie möchten geradeaus fahren", „Sie warten auf eine Gelegenheit zum Abbiegen"). Für die einzelnen Videosequenzen wird zudem vorgegeben, welche der folgenden vier Handlungen ausgeführt werden soll: „Verlangsamen", „Überholen", „Abbiegen" oder „Anfahren". Die Aufgabe des Bewerbers besteht darin, den geeigneten Zeitpunkt für die zuvor genannte Handlung zu bestimmen. Diesen Zeitpunkt muss er mittels Mausklick anzeigen, wobei auch Sequenzen vorgesehen sind, in denen die benannte Handlung zu keinem Zeitpunkt angemessen ist. Vor dem Beginn der eigentlichen Prüfung können vier Übungsaufgaben bearbeitet werden. Zur methodischen Güte dieses Verkehrswahrnehmungstests liegen keine Untersuchungen vor.

Insgesamt betrachtet, zeigen sich zwischen den verschiedenen Verfahren zur Prüfung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung viele Gemeinsamkeiten, aber auch deutliche Unterschiede. Die Unterschiede betreffen nicht zuletzt auch Fragen nach der empirischen Abstützung der Verfahren und der Verfügbarkeit von Angaben zur testpsychologischen Güte. Die vorliegenden empirischen Untersuchungen (z. B. Wetton et al., 2011; Catchpole et al., 2001; Vlakveld, 2011) deuten auf die Güte der jeweiligen Verfahren hin. Die folgende Tabelle 2 stellt die zu den Prüfungsverfahren verfügbaren Informationen hinsichtlich der Instruktions- und Antwortformate, der Parameter zur Leistungsbestimmung und der Kriterien für die Prüfungsbewertung vergleichend gegenüber.

Tab. 2: Operationalisierungen von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Rahmen internationaler Fahrerlaubnisprüfungen

Land	Instruktions-format	Antwort-format	Leistungs-parameter	Prüfungs-bewertung
GB				

[22] http://www.mylicence.sa.gov.au/hazard-perception-test (Zugriff am 01.04.2014)

	Dynamische Situationsdarstellungen aus der Fahrerperspektive (PC-generiert, Präsentationsdauer 60 Sekunden)	Beliebiger Mausklick als Indikator für unspezifisches Handlungserfordernis	Reaktionslatenz zwischen erstem Gefahrenhinweis und Handlungsausführung	Bearbeitung von 14 Aufgaben mit 15 erforderlichen PC-Eingaben; je Aufgabe sind 0 bis 5 Punkte möglich, zum Bestehen sind 44 von 75 Punkten erforderlich.
NL	Statische Situationsdarstellungen (Realfotos, Präsentationsdauer 8 Sekunden)	Auswahl einer spezifischen Handlung aus drei Optionen	Situationsangemessenheit der Handlungsauswahl	Bearbeitung von 25 Aufgaben mit 25 erforderlichen PC-Eingaben; zum Bestehen müssen 12 von 25 Aufgaben richtig bearbeitet werden
NSW	Dynamische Situationsdarstellungen (Realvideos, Präsentationsdauer 30 Sekunden) aus der Fahrerperspektive	Beliebige Touchscreen-Berührung als Indikator für Ausführung einer spezifischen Handlung	Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts	1. Test: 15 Aufgaben; höchstens eine Antworteingabe je Aufgabe erforderlich. 2. Test: 10 Aufgaben; u. U. mehr als eine Antworteingabe je Aufgabe erforderlich. Bestehenskriterien unbekannt.
QLD	Dynamische Situationsdarstellungen (Realvideos)	Gezielter Mausklick auf gefahrenrelevanten Situationsausschnitt	Reaktionslatenz zwischen erstem Gefahrenhinweis und Handlungsausführung	15 Aufgaben; Bestehenskriterium unbekannt.
VIC	Dynamische Situationsdarstellungen (Realvideos, Präsentationsdauer 30 Sekunden) aus der Fahrerperspektive	Beliebiger Mausklick als Indikator für Ausführungszeitpunkt einer spezifischen Handlung	Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts	28 Aufgaben; u. U. ist keine Antworteingabe erforderlich; zum Bestehen müssen mindestens 54 Prozent der bestmöglichen Leistung erreicht werden.
SA	Dynamische Situationsdarstellungen (Realvideos) aus der Fahrerperspektive	Beliebige Touchscreen-Berührung als Indikator für Ausführungszeitpunkt einer spezifischen Handlung	Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts	15 Aufgaben; u. U. ist keine Antworteingabe erforderlich; Bestehenskriterium unbekannt.
WA	Dynamische Situationsdarstellungen (Realvideos) aus der Fahrerperspektive	Beliebiger Mausklick als Indikator für Ausführungszeitpunkt einer spezifischen Handlung	Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts	28 Aufgaben; u. U. ist keine Antworteingabe erforderlich; Bestehenskriterium unbekannt.

Dem tabellarischen Vergleich lässt sich entnehmen, dass dynamische Situationsdarstellungen überwiegend das Mittel zur Visualisierung von Verkehrssituationen darstellen. Dies erscheint naheliegend, da verkehrsbezogene Anforderungen in besonderem Maße aus der Dynamik des Verkehrsgeschehens resultieren. Dennoch zeigen die empirischen Untersuchungen zur Bedeutung dynamischer oder statischer Situationsdarstellungen, dass Leistungsunterschiede zwischen Experten und Novizen auch bei statischen Situationsdarstellungen auftreten (z. B. Vlakfeld, 2011). Weiterhin ist dem Vergleich zu entnehmen, dass die Bewerber in allen Visualisierungen die Fahrerperspektive einnehmen. Diese Perspektive weist – gegenüber anderen Perspektiven (z. B. Draufsicht, Sicht anderer Verkehrsteilnehmer) – eine hohe Augenscheinvalidität auf. Bei der Entwicklung von Lern- und Prüfmedien kann jedoch auch die Einbindung anderer Perspektiven sinnvoll sein (s. Kap. 3), da gerade die Perspektivenübernahme eine wichtige Voraussetzung dafür ist, das Verhalten anderer Verkehrsteilnehmer zu antizipieren.

Im Hinblick auf die verwendeten Antwortformate und die damit erfassten Leistungsparameter zeigt der Vergleich, dass sich im Wesentlichen die folgenden drei (kognitiven) Anforderungen bei der Aufgabenbearbeitung finden lassen:

- das Erkennen von Situationsmerkmalen, die eine nicht näher bestimmte Handlung erfordern („Antizipationslatenz“);
- das Erkennen von Situationsmerkmalen, aus welchen sich die Auswahl einer spezifischen Handlung begründet („Handlungsauswahl“) und
- das Erkennen von Situationsmerkmalen, die den sicheren Ausführungszeitpunkt einer spezifischen Handlung indizieren („Handlungszeitpunkt“).

In Queensland und Großbritannien werden mit der Reaktionslatenz zwischen dem ersten Gefahrenhinweis und der Handlungsausführung die gleichen Leistungsparameter zugrunde gelegt. In New South Wales, Western Australia und South Australia werden ebenfalls gleiche Leistungsparameter genutzt; hier muss angegeben werden, wann eine festgelegte Handlung sicher ausgeführt werden kann. Die Bevorzugung der Reaktionslatenz als Leistungsparameter in Queensland begründen Wetton et al. (2011) damit, dass mit der Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts eher die individuelle Risikobereitschaft erfasst werde als die Fähigkeit, Gefahrensituationen zu erkennen. Die Erfassung der Risikobereitschaft mit Leistungstests sei dabei manipulationsanfällig, da das Testverhalten bewusst anders, d. h. sicherheitsorientierter gewählt werden könne als das tatsächliche Verhalten. In Queensland wird die Lokalisation von Gefahrenhinweisen gefordert, um zu verhindern, dass ein beliebiges Klicken als richtige Reaktion gewertet wird.

2.3.3 Untersuchungsansätze zur Messung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in experimentellen Studien

Über die Analyse von Prüfungsansätzen im internationalen Prüfungswesen hinaus, wurden für den vorliegenden Innovationsbericht experimentelle Studien zur Messung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ermittelt und mit besonderem Blick auf die darin verwendeten Operationalisierungsansätze ausgewertet. Der Rückgriff auf diese Studien ermöglicht es, die Entwicklung geeigneter Aufgabenformate für einen Verkehrswahrnehmungstest auf eine breitere empirisch begründete Grundlage zu stellen. Im Folgenden werden die gefundenen Operationalisierungsansätze skizziert; dabei wird jeweils auch beschrieben, inwieweit mit diesen Ansätzen Leistungsunterschiede zwischen erfahrenen Fahrern und Fahranfängern festgestellt werden konnten.

Veränderungsdetektion („Change Detection“)

Das Forschungsparadigma der „Change Detection“ hat in der wahrnehmungspsychologischen Grundlagenforschung (Rensink, 2002) eine lange Tradition. In einer Studie zur Messung von Fähigkeiten zur Gefahrenerkennung wählten Wetton et al. (2011) dieses Paradigma, um Leistungsunterschiede zwischen Experten und Novizen im Bereich der Veränderungsdetektion von Gefahrenhinweisen zu ermitteln. Den Versuchspersonen wurde statisches Bildmaterial vorgelegt. Die Aufgabenstellung bestand darin, zwei identische Bilder, die sich nur aufgrund einer vorhandenen bzw. nicht vorhandenen Gefahr (z. B. ein Fußgänger am Fahrbahnrand) unterscheiden, miteinander zu vergleichen und auf dem Touchscreen die Stelle des Unterschiedes zu berühren (s. Beispiel in Abb. 11). Mit der gewählten Operationalisierung sollten – auf einer elementaren Ebene des Erkennens – mögliche Leistungsdefizite von Novizen bestimmt werden.

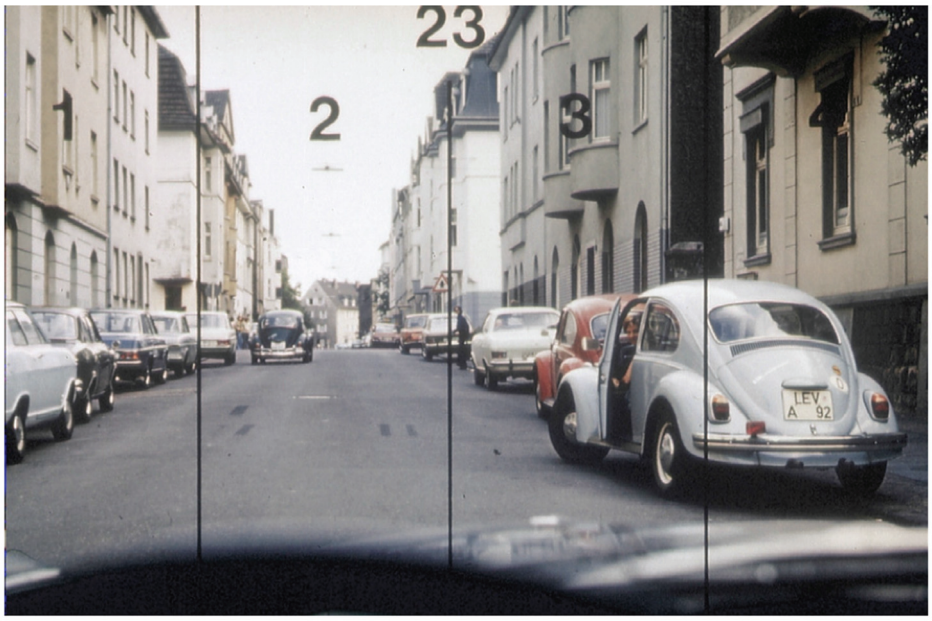
Abb. 11: Beispiel für eine Aufgabenstellung zur Veränderungsdetektion

Als Leistungsparameter wurden die Reaktionszeit und die Anzahl der richtig entdeckten Unterschiede verwendet. Es zeigte sich, dass Novizen nicht schlechter abschnitten als erfahrene Fahrer. Im Hinblick auf die Reaktionszeit waren Novizen sogar schneller als erfahrene Fahrer. Aus den Ergebnissen zogen die Autoren den Schluss, dass die „Change-Detection"-Anforderung nicht für die Unterscheidung von Novizen und Experten geeignet ist (Wetton et al., 2011). Dieser Befund wird auch durch Unfallanalysen gestützt, die zeigen, dass das Erkennen vor allem vom Alter abhängt und mit zunehmendem Alter schlechter wird (White, 2006). Darüber hinaus verdeutlichen Unfallanalysen die hohe Unfallrelevanz des Erkennens: Insbesondere im Zusammenhang mit Unfällen zwischen Pkw und Radfahrern oder Motorradfahrern werden Radfahrer und Motorradfahrer als Verkehrsteilnehmer manchmal übersehen, obwohl sie sich im Blickfeld des Pkw-Fahrers befinden. Als mögliche Erklärungen für dieses „Übersehen" anderer Verkehrsteilnehmer wird zum einen „Change Blindness" − d. h. das Nichterkennen einer relevanten Veränderung im Blickfeld (z. B. weil diese Veränderung nicht hinreichend salient ist) – diskutiert. Zum anderen wird das Übersehen auf „Inattentional Blindness" − d. h. das Nichterkennen eines relevanten Situationsmerkmals (z. B. weil die Aufmerksamkeit auf andere Merkmale gerichtet wird) − zurückgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse von Wetton et al. (2011) wie auch die Befunde aus Unfallanalysen weisen also darauf hin, dass Schwächen in der Veränderungsdetektion kein fahranfängerspezifisches Defizit darstellen, das durch Fahrerfahrung abgebaut wird. Demnach ist von Operationalisierungen, die sich schwerpunktmäßig auf die Erfassung der Veränderungsdetektion beziehen, auch nicht zu erwarten, dass sie zu einer validen Feststellung von Leistungsunterschieden zwischen Fahranfängern beitragen können. Diese Auffassung steht augenscheinlich im Widerspruch zur Modellkonzeption von Grayson et al. (2003; s. Kap. 2.2.2), der „Hazard Detection" bzw. Gefahrenerkennung als wichtigen Einflussfaktor auf das Fahranfängerrisiko beschreibt. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die von Grayson et al. eingesetzten Verfahren zur Messung von „Hazard Detection" keine elementaren Change-Detection-Aufgaben beinhalteten. Vielmehr bilden die verwendeten Verfahren (Hazard-Perception-Test, Beurteilen von Verkehrssituation, räumliches Schlussfolgern) auch Anforderungen ab, die über bloße Gefahrenerkennung hinausgehen. Inwieweit also eine Komponente „Hazard Detection" für die Testentwicklung bedeutsam ist, hängt demnach auch davon ab, wie eng oder weit dieser Begriff definitorisch gefasst wird.

Die Vermutung, dass sich systematische Leistungsunterschiede erst dann finden lassen, wenn unter „Hazard Detection" mehr als eine bloße Veränderungsdetektion verstanden wird, legen auch Befunde von Huestegge, Skottke, Anders, Müsseler und Debus (2010) nahe: Ihre Blickbewegungsmessungen zeigen, dass Novizen unmittelbare Gefahrenreize nicht weniger schnell entdecken als Experten, das Erkennen jedoch erst später anzeigen. Bei der Entwicklung von Aufgabenformaten sollte daher nicht nur erfasst werden, ob ein bestimmtes Situationsmerkmal erkannt wurde, sondern auch, ob es aus Sicht des Bewerbers als gefährlich einzuordnen ist.

Gefahrenlokalisierung
Beim TÜV Rheinland wurde in den 1970er Jahren ein „audiovisuelles Testsystem“ entwickelt (Hampel, 1977a). Dieser innovative Prüfungsansatz beinhaltete u. a. Aufgaben, bei denen die Prüfungsanforderungen mittels Diaprojektionen von Standbildern und Tonbandansagen vorgegeben wurden („Instruktionsformat“). Die Probanden mussten in den Standbildern bestimmte Bildausschnitte mit gefahrenrelevanten Hinweisreizen erkennen und angeben („Antwortformat“; s. Abbildung 12).



„Wo erkennen Sie hier eine Gefahr?“
(Quelle: Kölner AV-Serien, TÜV Rheinland; in Hampel, Sturzbecher et al. 2009)

Abb. 12: Aufgabenstellung aus dem audiovisuellen Testsystem des TÜV Rheinland

Empirische Befunde zum beschriebenen Aufgabenformat liegen aus der Untersuchung einer anfallenden Stichprobe im Rahmen der Internationalen Verkehrsausstellung im Jahr 1979 in Hamburg vor (Hampel, 1979). Die Ergebnisse zeigten, dass Probanden mit Fahrerfahrung die Aufgaben tendenziell besser lösen konnten als Probanden ohne Fahrerfahrung.

Visuelle Suchstrategien
Zur Untersuchung visueller Suchstrategien zeichneten Velichkovsky, Rothert, Kopf, Dornhöfer und Joos (2002) das Blickverhalten von Probanden bei der Fahraufgabenbewältigung an einem Fahrsimulator auf. Die Untersuchungsergebnisse deuten darauf hin, dass bei erfahrenen Fahrern spezifische Blickbewegungsmuster für potentielle und für direkte Gefahren existieren.

Chapman und Underwood (1998) untersuchten das Blickverhalten von Experten und Novizen, indem sie mittels „Eye-Tracking“-Verfahren die Blickbewegungen in 20- bis 70-sekündigen Videosequenzen erfassten. In jeder Sequenz war wenigstens eine Gefahrensituation enthalten (z. B. ein bremsendes Fahrzeug); es wurden ländliche, vorstädtische und innerstädtische Umgebungen berücksichtigt. Die Reaktionslatenz wurde erfasst, indem die Probanden das Auftreten einer Gefahr mittels Tastendruck anzeigen sollten. Die Ergebnisse zeigten, dass Experten eine kürzere Fixationsdauer aufweisen als Novizen. Eine mögliche Erklärung besteht aus Sicht der Autoren darin, dass Experten bereits über kognitive Schemata von Verkehrssituationen verfügen, so dass sie die fixierten Situationsmerkmale schneller abstrahieren können. Weiterhin unterschied sich die Fixationsdauer von Experten in Abhängigkeit von der Umgebung: In ländlichen Umgebungen fiel sie am längsten und

in städtischen Umgebungen am kürzesten aus. Dies stützt die Annahme, dass mit zunehmender Komplexität von Situationen die Häufigkeit von Blickbewegungen zunimmt, während die Fixationsdauer für einzelne Objekte abnimmt. Entgegen früheren Befunden (vgl. Deery, 1999, in Kap. 2.2.1), zeigten die Novizen im Vergleich zu den Experten eine stärkere Varianz in den vertikalen Blickbewegungen und fixierten eher weiter entfernte Objekte (Chapman & Underwood, 1998).

In der wahrnehmungspsychologischen Grundlagenforschung werden Parameter des Blickverhaltens (z. B. die Fixationsdauer von Objekten) als Indikator für Informationsverarbeitungsprozesse herangezogen.[23] Inwieweit sich anhand des Blickverhaltens im Rahmen eines Prüfungsverfahrens Leistungen valide bestimmen lassen, ist – zumindest zum gegenwärtigen Zeitpunkt – fraglich: Zum einen erscheint der dafür erforderliche technische Aufwand trotz vielversprechender mobiler Lösungen (z. B. „Eye-Tracking-Brillen") sehr hoch. Zum anderen erlaubt es die Erfassung des Blickverhaltens nur, visuelle Suchstrategien nachzuvollziehen; ohne die Anwendung weiterer Methoden ließe sich daraus nicht ableiten, ob erfasste Objekte beispielsweise hinsichtlich ihrer verkehrssicherheitsbezogenen Bedeutung angemessen bewertet werden. Die vorliegenden Befunde zum fahranfängerspezifischen Blickverhalten und aufgabenbezogene Blickbewegungsmessungen könnten jedoch wichtige Hinweise für die Gestaltung von Visualisierungen im Sinne einer zielgerichteten Anforderungsmodulation bei der Entwicklung von Prüfungsaufgaben liefern.

Gefahrenklassifikation

Borowsky, Oron-Gilad und Parmet (2009) untersuchten, inwieweit Fahrerfahrungsunterschiede von Probanden mit Unterschieden in der Klassifikation von gefahrbezogenen Verkehrssituationen einhergehen. Bezugnehmend auf Untersuchungen von Sagberg und Bjornskau (2006) gingen die Autoren davon aus, dass für interindividuelle Unterschiede in der Gefahrenwahrnehmung wenigstens zwei Bestandteile bedeutsam sind: das Erkennen von Situationen als gefährlich und die Geschwindigkeit, mit der Personen auf eine wahrgenommene Gefahr reagieren. Aus Sicht der Autoren wurde der Forschungsfokus bislang auf den letztgenannten Aspekt gerichtet, während die generelle Wahrnehmung von gefahrenbezogenen Verkehrssituationen zu wenig Beachtung fand.

Zur Beantwortung der Frage, ob junge, unerfahrene Fahrer (17 bis 18 Jahre alt, im Mittel 2,7 Monate Fahrerfahrung) Verkehrssituationen anders klassifizieren als ältere, erfahrene Fahrer (22 bis 30 Jahre, im Mittel 7 Jahre Fahrerfahrung bzw. 65 bis 72 Jahre, im Mittel 38 Jahre Fahrerfahrung), wurden den Probanden der drei Gruppen zunächst sechs dynamische Verkehrssituationen gezeigt. Die Probanden mussten das Entdecken einer Gefahr mittels Knopfdruck anzeigen. Anschließend sahen sie statische Filmausschnitte derselben Verkehrssituationen; diese Ausschnitte enthielten die gefahrenrelevanten Hinweisreize. Die Probanden wurden aufgefordert, die statischen Bilder anhand der Ähnlichkeit der Gefahrensituationen in beliebiger Weise zu gruppieren. Der Begriff „Ähnlichkeit" wurde ganz bewusst nicht genauer spezifiziert. Aufgrund der Bildinhalte lagen jedoch zwei Klassifizierungskriterien nahe: die Klassifikation nach konkreten Gefahrenauslösern (z. B. eingeschaltete Bremsleuchten bei einem vorausfahrenden Fahrzeug) oder nach Charakteristika

[23] Dieser Indikatorfunktion liegt die „Auge-Geist-Hypothese" („Mind-Eye-Assumption") zugrunde, wonach das Fixieren von etwas (z. B. einem Objekt, einem Text) impliziert, dass dabei immer auch eine bewusste Verarbeitung erfolgt. Zwar kann diese Annahme eines unmittelbaren Zusammenhangs zwischen dem Blickverhalten und darauf bezogenen kognitiven Prozessen angesichts widersprechender empirischer Befunde (z. B. zur Change-Blindness, Inattentional-Blindness, s. o.) keineswegs als allgemeingültig angenommen werden, jedoch wird das Blickverhalten – insbesondere im Bereich der Verkehrspsychologie – als ein durchaus verlässlicher methodischer Zugang zur Erforschung kognitiver Prozessen angesehen (vgl. Crundall & Underwood, 2011).

der Verkehrsumgebung (z. B. innerörtliche Straße in einem Wohngebiet). Es zeigten sich unterschiedliche Klassifizierungsmuster: Die jungen, unerfahrenen Fahrer klassifizierten eher nach konkreten Gefahrenauslösern; erfahrene Fahrer bezogen hingegen auch Charakteristika der Verkehrsumgebung in die Klassifizierung mit ein. Die Autoren schlussfolgerten aus den Untersuchungsergebnissen, dass erst mit zunehmender Fahrerfahrung – neben konkreten Gefahrenhinweisen – auch potentielle Gefahren wahrgenommen werden; daher seien gerade diese potentiellen Gefahren in Hazard-Perception-Tests aufzunehmen.

Risikoakzeptanz
In einem Testverfahren zur Erfassung der Risikoakzeptanz im Straßenverkehr (Vienna Risk-Taking-Test – Traffic; Hergovich, Arendasy, Sommer & Bognar, 2007; Arendasy, Hergovich, Sommer & Bognar, 2005) werden dynamische Fahrszenarien aus der Fahrerperspektive dargeboten. Die Probanden sollen per Knopfdruck angeben, wann sie eine vorgegebene Handlung nicht mehr ausführen würden, weil es zu gefährlich wäre. Die Handlungen beziehen sich überwiegend auf Überholvorgänge, die Anpassung der Geschwindigkeit und das Befahren von Kreuzungen/Einmündungen. Dabei sind die Videosequenzen so gestaltet, dass es im Sequenzverlauf immer gefährlicher wird, die Handlung durchzuführen. Als Maß für die individuelle Risikoakzeptanz dient die mittlere Latenzzeit vom Sequenzbeginn bis zum Knopfdruck. Im Rahmen der Testbearbeitung wird jede Videosequenz zweimal gezeigt – zum Kennenlernen des Inhalts und zur Zeitpunkterfassung.

In der Beschreibung der Güteuntersuchungen geben die Autoren an, dass mit ihrem Test eine unidimensionale latente Persönlichkeitseigenschaft gemessen wird, die als „subjektiv akzeptiertes Risiko“ interpretiert werden kann. Durch die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen den Testergebnissen und anderen Variablen (z. B. „Sensation Seeking“) konnten Indizien für die Verfahrensvalidität gewonnen werden. Wenngleich die hier beschriebene Operationalisierung im Rahmen einer Prüfungssituation augenscheinlich Manipulationsmöglichkeiten durch besonders sicherheitsorientierte Antworten bieten würde, so weisen die berichteten Befunde zumindest auf die Relevanz und die prinzipielle Messbarkeit der subjektiven Risikobereitschaft hin. Alternative Operationalisierungen wären dahingehend denkbar, dass bei der Darbietung bestimmter Situationen lediglich erfasst wird, ob eine bestimmte Handlung sicher ausgeführt werden kann. Die im vorangegangenen Kapitel 2.3.2 vorgestellten Operationalisierungen in einigen australischen Bundesstaaten liefern erste Anhaltspunkte für eine solche Umsetzung.

Reaktionslatenz
Die Reaktionslatenz stellt einen häufig herangezogenen Leistungsparameter für die Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung dar. Die empirischen Befunde, denen zufolge mit zunehmender Fahrerfahrung auch die Schnelligkeit zunimmt, mit der auf Gefahrenhinweise reagiert wird (z. B. Smith, Horswill, Chambers & Wetton, 2009; Scialfa et al., 2011; Scialfa et al., 2012), stützen den Stellenwert, der einer frühzeitigen Reaktion auf Gefahrenhinweise in vielen Hazard-Perception-Tests beigemessen wird. Allerdings sind die empirischen Befunde zur Abhängigkeit der Reaktionslatenz von der Fahrerfahrung keineswegs eindeutig. So berichten Sagberg und Bjørnskau (2006), dass bei der Bearbeitung videobasierter Hazard-Perception-Aufgaben keine signifikanten Unterschiede zwischen Gruppen mit unterschiedlicher Besitzdauer der Fahrerlaubnis (1,5 Monate, 9 Monate, mehrere Jahre) festgestellt werden konnten.

Unterschiedliche Befunde zur Bedeutung der Reaktionslatenz für die valide Differenzierung von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung sind nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund unterschiedlicher Konzeptualisierungen von zu erkennenden Gefahren in Hazard-Perception-Tests zu beurteilen. So kommt nach Borowsky, Shinar und Oron-Gilad (2010) die Bedeutung der Fahrerfahrung insbesondere beim Ermitteln potentieller Gefahren zum Tragen. Dieser Befund bietet auch eine Erklärung für die teils uneinheitliche Befundlage

zur Reaktionslatenz: Womöglich werden Leistungsunterschiede zwischen erfahrenen und unerfahrenen Fahrern nicht deutlich, wenn offensichtliche Gefahren zu erkennen sind. Stattdessen treten derartige Unterschiede erst hervor, wenn das Stimulusmaterial potentielle Gefahrensituationen beinhaltet (Borowsky, Oron-Gilad & Parmet, 2009). Die Reaktionslatenz erweist sich sowohl aufgrund der hier berichteten Befunde als auch aufgrund ihrer Bewährung in Prüfungsverfahren (s. Kap. 2.3.2) als ein vielversprechender Operationalisierungsansatz, in dem sich die kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit gefahrenrelevanter Verkehrsinformationen widerspiegelt. Diese Geschwindigkeit scheint nicht nur in hohem Maße erfahrungsabhängig, sondern auch durch Ausbildungsansätze trainierbar zu sein (s. Kap. 3).

Situationsbewertung

Im Rahmen einer Untersuchung zur Prüfung unterschiedlicher Erklärungsmodelle für höhere Reaktionslatenzen bei Novizen erfassten Wallis und Horswill (2007) auch, ob sich Experten und Novizen in ihrer subjektiven Bewertung von Situationen unterscheiden. Dazu zogen sie drei Gruppen von Probanden heran: (1) Novizen mit höchstens vier Jahren Fahrerfahrung, (2) Novizen mit höchstens vier Jahren Fahrerfahrung und zusätzlicher videobasierter Trainingsmaßnahme sowie (3) Experten mit mehr als 10 Jahren Fahrerfahrung. Alle Probanden sollten auf Gefahrenhinweise in dynamischen Verkehrssituationen reagieren. Darüber hinaus sollten sie anhand einer 20-stufigen Skala die Wahrscheinlichkeit bewerten, dass sich im weiteren Verlauf der Verkehrssituationen Verkehrskonflikte ereignen. Zwar zeigten die Gruppen erwartungsgemäß mit steigender Fahrerfahrung abnehmende Reaktionslatenzen auf Gefahrenhinweise, jedoch unterschieden sich die Situationsbewertungen zwischen den Gruppen nicht. Durch die Untersuchungsergebnisse sehen die Autoren ein Erklärungsmodell gestützt, demzufolge Fahranfänger erst auf Gefahrenhinweise reagieren, wenn diese offensichtlich werden („Response Bias Model"); Experten können aus denselben Hinweisreizen früher Gefahren antizipieren.

Im Widerspruch zu den genannten Befunden fanden Scialfa et al. (2012) Unterschiede in der Situationsbewertung von Experten und Novizen. In ihrem Hazard-Perception-Test wurden statische Abbildungen genutzt, bei denen jeweils die Gefährlichkeit der gezeigten Situation sowie ihre (Un-) Übersichtlichkeit bzw. „Überladung" bewertet werden mussten. Auf 5-stufigen Skalen („Nicht gefährlich" bis „Extrem gefährlich" bzw. „Keine Überladung" bis „Starke Überladung") zeigten Experten für beide Bewertungsbereiche im Mittel signifikant höhere Ratings als Novizen. Die Unterschiede in der Situationsbewertung wiesen erwartungsgemäße Zusammenhänge zur Reaktionslatenz auf, d. h. geringere Ratingwerte gingen mit höheren Reaktionslatenzen einher.

Trotz der uneinheitlichen Befundlage zur Bedeutung der Situationsbewertung für Unterschiede in der Reaktionslatenz zwischen erfahrenen Fahrern und Novizen ziehen sowohl Wallis et al. (2007) als auch Scialfa et al. (2011) den Schluss, dass Trainingskonzepte für Fahranfänger auf ein frühzeitiges Erkennen von situativen Hinweisreizen bzw. auf die Entwicklung eines elaborierten mentalen Modells ausgerichtet sein sollten.

Kalibrierung

Mit dem Begriff „Kalibrierung" (Kuiken & Twisk, 2001) wird die Regulation von Fahranforderungen durch eine Anpassung des Fahrverhaltens an die individuell verfügbaren Ressourcen zur Situationsbewältigung bezeichnet. Derartige Regulationsleistungen setzen voraus, dass die eigenen Fahrfähigkeiten angemessen beurteilt, die Anforderungen der Fahraufgabe richtig eingeschätzt und geeignete Verhaltensweisen ausgewählt werden, um Fahranforderungen effektiv zu verändern (DeCraen, 2010).

Mittels eines eigens entwickelten Testverfahrens – dem sog. „Adaption Test" – untersuchte DeCraen (2010), wie sich die Kalibrierung in Abhängigkeit von der Fahrerfahrung verändert. Der Adaption Test beinhaltet Bildpaare, die sich jeweils lediglich in einem Merkmal unterscheiden (z. B. eine Linkskurve außerorts, bei der die Sicht auf den Straßenverlauf entweder frei ist oder aber durch einen Busch eingeschränkt wird). Der jeweilige Merkmalsunterschied trägt dabei zu einer höheren bzw. geringeren Komplexität der Situation bei. Die Aufgabenstellung für die Probanden besteht darin, die Fahrgeschwindigkeit anzugeben, die sie für situationsangemessen halten. Als „richtig gelöst" gilt eine Aufgabe, wenn für das komplexere Bild eine geringe Geschwindigkeit angegeben wurde als für das weniger komplexe Bild (gleiche Geschwindigkeitsangaben in beiden Bildern eines Paares sowie eine höhere Angabe im komplexeren Bild wurden als falsch bewertet). Das Ziel des Adaption Tests besteht laut DeCraen nicht allein im Erkennen einer Gefahr, sondern geht darüber hinaus, weil nach dem situationsangemessen Verhalten gefragt wird. Die Untersuchungsergebnisse zum Einsatz des Verfahrens zeigen, dass erfahrene Fahrer im Mittel häufiger korrekte Lösungen finden als Fahranfänger. Fahrer, die im Selbstbericht ihre Fahrfähigkeiten überschätzten oder im Rahmen einer Fahrprobe als unsichere Fahrer identifiziert wurden, schnitten schlechter ab.

Obwohl die berichteten Untersuchungsergebnisse durchaus vielversprechend erscheinen, ist es nur bedingt möglich, das Konstrukt der Kalibirierung mit dem beschriebenen Verfahren vollständig abzubilden. Einen Ansatz zur Weiterentwicklung ihres Verfahrens sieht DeCraen (ebd.) in der Aufgabendarbietung an einem Fahrsimulator. Dadurch wäre es möglich, anstelle von Geschwindigkeitsangaben die gewählten Geschwindigkeiten zu messen. Darüber hinaus ließen sich mit einem Fahrsimulator auch weitere Fahrverhaltensparameter erfassen (z. B. die Spurhaltung, das Brems- und Beschleunigungsverhalten), die im Zusammenhang mit der Gefahrenvermeidung und der „Kalibrierung" von individuellen Fahrfähigkeiten und situativen Anforderungen bedeutsam sind.

2.3.4 Grundsätze für die Erarbeitung von Aufgabenformaten und Paralleltests

Die vorgestellten methodischen Zugänge und Operationalisierungsmöglichkeiten im Hinblick auf die Erfassung von Anforderungskomponenten des Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung" stellen eine vielversprechende Ausgangslage für die Entwicklung von Ausbildungsangeboten (s. Kap. 3) und Prüfungsaufgaben dar. Bei der Erarbeitung von Prüfungsformaten[24] (bzw. von Prüfungsaufgaben und Paralleltests) sind die folgenden Grundsätze zu beachten:

- *Konkretisierung des Prüfungsinhalts:* Für die Erarbeitung eines Aufgabenkonzepts muss genau bestimmt werden, welcher Inhalt mit der Aufgabe erfasst werden soll. Ausgangspunkte für eine entsprechende Zielstellung stellen das zu erfassende Konstrukt (d. h. seine Anforderungsfacetten bzw. Strukturkomponenten, auf die Bezug zu nehmen ist) und ggf. vorhandene Testverfahren dar, die modifiziert oder weiterentwickelt werden können. Ebenso müssen Forschungsergebnisse zu fahranfängerspezifischen Defiziten im Konstruktbereich herangezogen werden.
- *Lehrzielorientierung:* Für die Aufgaben eines lehrzielorientierten Tests müssen bereits in der Aufgabenkonzeption Bezüge zu Ausbildungszielen und -möglichkeiten aufgezeigt werden. Den Ausgangspunkt hierfür bilden die Vorgaben der verkehrs-

[24] Im Rahmen des vorliegenden Berichts kann keine Festlegung auf bestimmte Formate erfolgen, da eine solche Festlegung empirische Erprobungsuntersuchungen zur Aufgaben- und Testanalyse (als ein Teil der im Kap. 2.3.1 beschriebenen Schritte der Testentwicklung) voraussetzt.

pädagogischen und verkehrsrechtlichen Steuerungsinstrumente (also die curricularen Grundlagen der Fahrschulausbildung und die Fahrschüler-Ausbildungsordnung) sowie empirische Befunde zur Trainierbarkeit der zu bewältigenden Anforderungen. Die Lehrzielorientierung der Prüfungsaufgaben eröffnet auch Möglichkeiten, die inhaltlichen und methodischen Herangehensweisen bei der Konstruktion des Verkehrswahrnehmungstests auf die Lernstandsdiagnostik in der Fahrschulausbildung und in PC-gestützten Medien zum selbständigen Lernen zu übertragen.

- *Abwägung unterschiedlicher Instruktions- und Antwortformate:* Bei der Aufgabeninstruktion sind unterschiedliche Visualisierungsansätze für Verkehrssituationen denkbar (z. B. statische Abbildungen oder dynamische Filmsequenzen; PC-generierte oder unter realen Verkehrsbedingungen erfasste Situationsdarstellungen). Diese Möglichkeiten sind bei der Formatentwicklung zu berücksichtigen, da sie jeweils spezifische Vor- und Nachteile für die Aufgaben- und Testentwicklung aufweisen. Auch die Antworteingabe kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, beispielsweise indem ein bestimmter Bildbereich angeklickt oder eine Handlungsentscheidung getroffen wird. Für die Aufgabenkonzeptionierung erscheint es unumgänglich, die Vor- und Nachteile derartiger Operationalisierungsmöglichkeiten genau aufzuklären und abzuwägen; die empirischen Befunde dazu erscheinen derzeit noch überschaubar (s. Kap. 2.3.1).
- *Leistungsparameter und Bewertungskriterien:* Die Beschreibung der zu erfassenden Leistungsparameter (z. B. Reaktionszeiten, erkannte Gefahrenhinweise) besitzt bei der inhaltlichen und methodischen Aufgabenkonzeptionierung einen besonderen Stellenwert. Für diese Leistungsparameter sind – u. U. auch erst im Zuge der Aufgabenerprobung – Bewertungskriterien zu spezifizieren, anhand derer entschieden werden kann, ob eine Aufgabe richtig gelöst oder nicht gelöst wurde.
- *Berücksichtigung von Evaluationsbefunden:* Der begründete Einsatz eines bestimmten Aufgabenformats setzt voraus, dass die Validität dieses Formats durch empirische Untersuchungen belegt wird. Sofern bereits Evaluationsbefunde zu bestimmten Formaten vorliegen, sollten sie herangezogen werden, um vielversprechende Formate auszuwählen. Weitergehende Aufgabenerprobungen sind jedoch unerlässlich.
- *Testökonomie und technische Umsetzbarkeit:* Bei der Erarbeitung der Aufgaben und Paralleltests sind testökonomische Erwägungen (z. B. zur Testzeit, die mit einem bestimmten Format einhergeht; zum Aufwand für die Erarbeitung und Weiterentwicklung des Aufgabenpools) genauso in Rechnung zu stellen wie die technischen Voraussetzungen für die Umsetzung unterschiedlicher Aufgabenformate. Im Allgemeinen stellt ein Computer mit Monitor und Eingabemedium die grundlegende technische Voraussetzung dar. Mit Blick auf mittel- und längerfristige Entwicklungsperspektiven könnten auch „Eye-Tracker“ zur Aufzeichnung von Blickbewegungen oder interaktive Computeranwendungen zur Eingabe und Erfassung von Lenkbewegungen als technische Voraussetzungen in die Überlegungen zu Aufgabenkonzepten einbezogen werden.

Aus den dargestellten Grundsätzen ergibt sich ein übergreifender Beschreibungsrahmen für mögliche Aufgabenformate. Lienert und Raatz (1998) weisen darauf hin, dass zunächst eine möglichst große Zahl von Aufgabenkonzepten erarbeitet werden sollte, da sich zum einen nicht alle Konzepte tatsächlich in Aufgaben überführen lassen und zum anderen erst die Erprobung von Aufgaben eine Beurteilung ihrer Brauchbarkeit erlaubt. Eine Auswahl von Aufgabenkonzepten, die sich auf die im vorliegenden Bericht dargelegten theoretischen und empirischen Grundlagen stützen, findet sich im Anhang.

2.4 Integration unterschiedlicher Prüfungsformen im System der Fahranfängervorbereitung

Mit der Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests als weiterer Prüfungsform ist die Frage verknüpft, an welcher Stelle diese Prüfungsform im System der Fahranfängervorbereitung bzw. im Verlauf des Fahrkompetenzerwerbs sinnvoll zu platzieren ist. Dabei ist zu beachten, dass Prüfungen ihre Steuerungswirkung auf den Kompetenzerwerb nur entfalten können, wenn vor der Prüfung hinreichende Lernmöglichkeiten verfügbar sind (s. Kap. 3).

Bei den Überlegungen zur Prüfungsplatzierung sind zum einen pädagogisch-psychologische und fachdidaktische Erwägungen zu berücksichtigen. Zum anderen erscheint es naheliegend, auch die Gegebenheiten in jenen Ländern zu betrachten, in denen bereits ein Verkehrswahrnehmungstest in das System der Fahranfängervorbereitung implementiert ist. Aus der Abbildung 13 ist zu entnehmen, wie in diesen Ländern der Verkehrswahrnehmungstest im Fahranfängervorbereitungssystem im Verhältnis zu den traditionellen Fahrerlaubnisprüfungen („Wissensprüfung“, „Fahrprüfung“) und zu fahrpraktischen Übungsmöglichkeiten platziert ist:

- In Großbritannien und den Niederlanden wird der Verkehrswahrnehmungstest relativ früh im Lernverlauf und zeitgleich mit der Wissensprüfung abgelegt. Zum Prüfungszeitpunkt verfügen die Fahranfänger lediglich über basale Fahrerfahrungen.
- In den australischen Bundesstaaten Western Australia und Victoria markiert der Verkehrswahrnehmungstest den Übergang in die selbständige Lernphase. Zum Prüfungszeitpunkt können bei den Fahranfängern bereits Fahrerfahrungen vorausgesetzt werden, da eine Zeitspanne von mindestens 12 bzw. 23 Monaten fahrpraktischen Übens durch Begleitetes Fahren mit einem Umfang von wenigstens 50 bzw. 120 Stunden vorgeschrieben ist.
- Auch in den australischen Bundesstaaten Queensland, New South Wales und South Australia ist der Erwerb fahrpraktischer Erfahrungen vor dem Ablegen des Verkehrswahrnehmungstests vorgeschrieben. Die Prüfungsteilnahme ist jeweils in der selbständigen Lernphase vorgesehen, d. h. nachdem bereits eine Fahrerlaubnis zum selbständigen Fahren (unter spezifischen Sonderregelungen wie Nachtfahrverbot und Alkoholverbot) erteilt wurde. Der Verkehrswahrnehmungstest reguliert den Zugewinn an Fahrerrechten bis hin zur Erteilung einer uneingeschränkten Fahrerlaubnis.

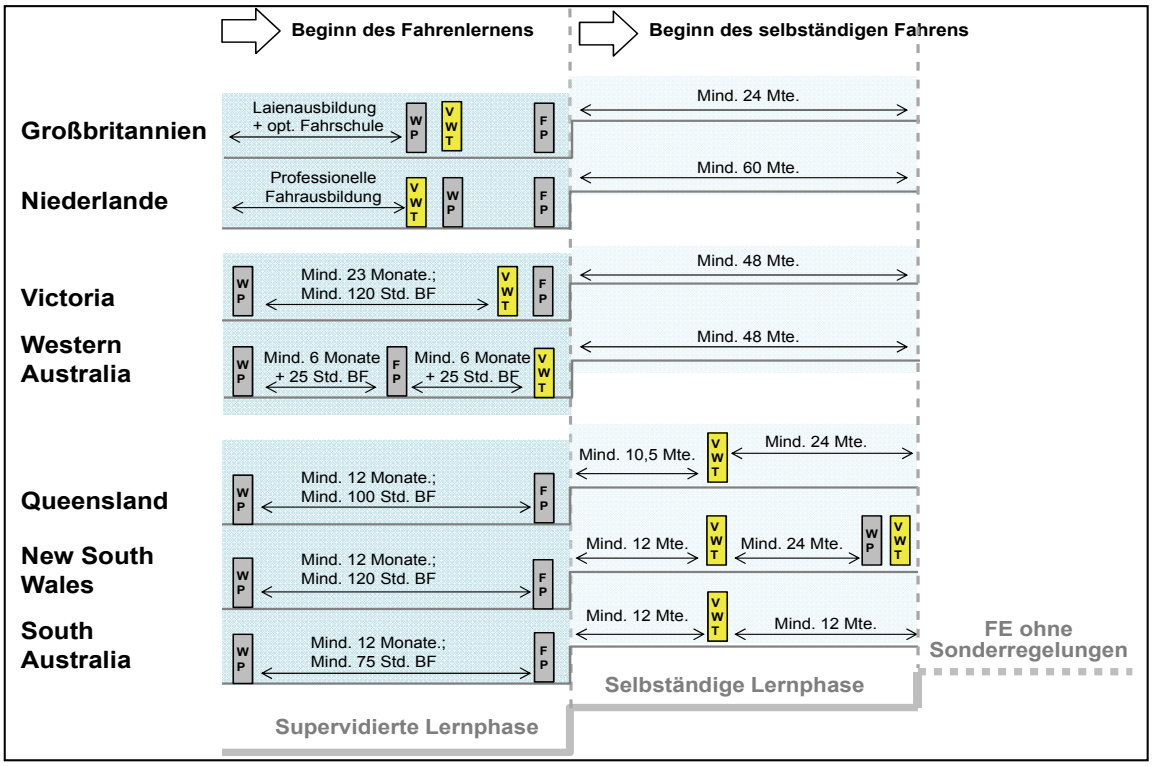


Abb. 13: Platzierung von Verkehrswahrnehmungstests in Systemen der Fahranfängervorbereitung

Welche Schlussfolgerungen für die Platzierung eines Verkehrswahrnehmungstests lassen sich mit Blick auf das System der Fahranfängervorbereitung in Deutschland ableiten? Im derzeitigen deutschen System finden sich die TFEP und die PFEP als Prüfungsformen. Wenngleich bei der Prüfungsvorbereitung und dem Zeitpunkt der Prüfungsteilnahme Freiheitsgrade bestehen, so impliziert die Systemarchitektur doch bestimmte Schritte des Kompetenzerwerbs und der Kompetenzmessung: Beide Prüfungsformen sind der sog. „Supervidierten Lernphase“ zugeordnet, d. h. sie sind zu absolvieren, bevor mit dem selbständigen Fahren begonnen wird. Weiterhin stellt eine erfolgreich abgelegte TFEP eine Voraussetzung für die Teilnahme an der PFEP dar, d. h. dem Nachweis einer hinreichenden fahrpraktischen Kompetenz ist immer der Nachweis über erfolgreich angeeignetes Verkehrswissen vorangestellt. Die PFEP markiert wiederum – zumindest für jene Fahranfänger, die nicht am Modell „BF17“ teilnehmen – den Übergang in die sog. „Selbständige Lernphase“. Zur Aneignung des erforderlichen Wissens und Könnens für die Teilnahme an beiden Prüfungen muss eine formale Fahrschulausbildung absolviert werden.

Bei der Fahranfängervorbereitung in Deutschland ist also – anders als bei ausschließlich durch die Prüfungen gesteuerten Systemen („Test Led Systems“) – eine formale Fahrschulausbildung für alle Fahranfänger vorgeschrieben. Durch einen Verkehrswahrnehmungstest ließe sich in diesem Ausbildungsprozess die Aneignung von Kompetenzen im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ausbauen, sofern geeignete Ausbildungskonzepte zur Verfügung stehen. Diese Konzepte sollten sowohl den Theorieunterricht und die Fahrpraktische Ausbildung als auch das Selbständige Lernen am PC betreffen. Ein Verkehrswahrnehmungstest sollte demnach frühestens am Ende der fahrpraktischen Fahrschulausbildung platziert sein: Zum einen verfügen die Fahranfänger dann bereits über fahrpraktische Erfahrungen, die beim Bearbeiten der Prüfungsanforderungen hilfreich sein können; zum anderen kann der Test so seine Steuerungsfunktion für die Fahrschulausbildung entfalten und die Fahranfänger zur Nutzung von Selbstlernangeboten motivieren.

Aber auch die weiterentwickelte TFEP sollte künftig stärker zu Aneignung von Grundwissen über Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung beitragen. Diese Forderung resultiert daraus, dass dieses Grundwissen vom Fahrschüler mit Hilfe von virtuellen Verkehrsszenarien ohne eine reale Gefahrenexposition angeeignet werden kann und möglichst vor der Teilnahme am realen motorisierten Straßenverkehr – also auch vor der fahrpraktischen Ausbildung in der Fahrschule – verfügbar sein sollte. Die erfolgreiche Aneignung dieses Basiswissens sollte daher spätestens nach Abschluss des Theorieunterrichts kontrolliert werden. Dementsprechend weist die TFEP zunehmend Aufgaben auf, die eine Anwendung von Basiswissen aus dem Bereich der Gefahrenlehre auf visualisierte Verkehrssituationen erfordern (s. Kap. 4).

Bianca Bredow

3 Ausbildungskonzepte zur Schulung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

3.1 Überblick

Es erscheint wünschenswert, dass Fahrschüler Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in einer „geschützten Umgebung“ (z. B. am PC mittels computergenerierter Darstellungen von Verkehrssituationen, im Ausbildungsfahrzeug unter Supervision des Fahrlehrers) erwerben, bevor sie sich in den ersten Monaten des eigenständigen Fahrens im Realverkehr hohen Unfallrisiken aussetzen. Dazu bedarf es geeigneter Ausbildungskonzepte, die inhaltlich einschlägige Lernangebote sowohl für das Selbstständige Theorielernen und den Theorieunterricht als auch für das Fahrsimulationstraining und die Fahrpraktische Ausbildung beinhalten.

Welche Rolle nehmen Ausbildungskonzepte zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung derzeit in der Fahrschulausbildung ein und wie hat sich ihre Bedeutung in den vergangenen Jahrzehnten verändert? Zur Beantwortung dieser Fragen soll zunächst ein Blick auf die Anfänge der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung geworfen werden. Dabei fällt sofort ins Auge, dass es rechtliche Regelungen im Hinblick auf das Erfordernis einer amtlichen Fahrerlaubnis für Kraftfahrzeugführer und auf die Durchführung der dafür abzulegenden Fahrerlaubnisprüfung gab, bevor Ausbildungsmöglichkeiten für Fahrerlaubnisbewerber zur Verfügung standen oder gar eine Fahrschulausbildung gesetzlich gefordert wurde. So bedurfte ab dem Jahr 1900 jeder Kraftfahrzeugführer in Deutschland einer amtlichen Fahrerlaubnis; die erste von der Automobilindustrie unabhängige Chauffeur- und Automobilfachschule wurde hingegen erst 1904 in Aschaffenburg eröffnet (Sturzbecher, Mönch, Kissig & Marschall, 2009).

Mit der Einführung der Fahrerlaubnisprüfung musste jeder Fahrerlaubnisbewerber technische Kenntnisse über sein Fahrzeug nachweisen und mit der Fahrzeugbedienung vertraut sein. Zusätzlich sollte er über Gemütsruhe, Selbstbeherrschung, Geistesgegenwart und eine beständige Aufmerksamkeit verfügen (Fournier, 1901). Es erscheint offensichtlich, dass sich hinter der rechtlichen Forderung nach „Geistesgegenwart und beständiger Aufmerksamkeit“ – in verkehrspsychologischen Begriffen ausgedrückt – die Pflicht verbarg, beim Fahren das Verkehrsgeschehen aufmerksam zu beobachten und Gefahren zu vermeiden. Systematisch ausgebildet wurden die entsprechenden Kompetenzen aber nicht, und auch bei der Fahrerlaubnisprüfung gab es zu ihrer Erfassung keine fachlich angemessenen Anforderungs- und Bewertungsstandards. In der 1901 erlassenen Berliner Polizeiverordnung, die als Vorlage für die späteren landesweiten Regelungen zum Fahrerlaubniserwerb genutzt wurde, hielt der Verordnungsgeber zwar fest, dass die Prüfung keinesfalls einen „bloß formellen Akt“ darstellen dürfe, sondern der Bewerber unbedingt nachzuweisen habe, dass er „völlig Herr über den Wagen“ sei (Fack, 2000). Nichtsdestotrotz waren die Prüfungsanforderungen zu diesem Zeitpunkt aber noch gering. In Berlin musste der Bewerber beispielsweise nur ein paar Minuten auf dem Hof des Polizeipräsidiums hin- und herfahren (Brauckmann, Hähnel & Mylius, 2006; Swoboda, 2001). Damit war ein valider Nachweis von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung nahezu ausgeschlossen.

Auch wenn nach 1904 die Zahl der Chauffeur- bzw. Fahrschulen schnell wuchs, fand in der Fahrausbildung keine detaillierte Vorbereitung auf das Verhalten im Straßenverkehr statt, denn ein Chauffeur galt vor allem als Mechaniker; die Sensibilisierung für die Gefahren im Straßenverkehr besaß keine Priorität (Möser, 2004). Außerdem war anfangs die

Frage durchaus umstritten, ob sich ein sicherheitsbewusster Fahrstil mit pädagogischen Mitteln fördern ließe. Mancher Zeitgenosse ging vielmehr davon aus, dass sich eher angeborene Eigenschaften auf die Fahrfähigkeit auswirken würden: Der „angeborene Blick", das „blutsmäßige" Verantwortungsbewusstsein erschienen nützlicher als „gute Ratschläge" eines Fahrlehrers (Sturzbecher et al., 2009). Dagegen fanden sich bei der Fahrerlaubnisprüfung recht bald Vorgaben an die Fahrerlaubnisprüfer, darauf zu achten, dass „technische Geschicklichkeit, ja die Bekanntschaft mit den polizeilichen Vorschriften nicht genügend sind, eine Person als Führer eines Automobils in den Straßen einer Stadt geeignet erscheinen zu lassen, dazu vielmehr auch moralische Eigenschaften sich gesellen müssen: Besonnenheit, Charakterstärke und ein Bewusstsein der Verantwortlichkeit" (Schubert, 2000, S. 242).

Die Anstrengungen zur Verbesserung der Fahrerlaubnisprüfungen führten anscheinend nicht zum gewünschten Verkehrssicherheitsgewinn: Die Zahl der Verkehrsunfälle stieg in der ersten Dekade des 20. Jahrhunderts rasant[25]. Der Anstieg der tödlichen Straßenverkehrsunfälle erzeugte verkehrspolitischen Handlungsdruck. Daher wurden mit der Verordnung über den Kraftfahrzeugverkehr vom 3. Februar 1910 die Anforderungen an das erfolgreiche Bestehen der Fahrerlaubnisprüfung nochmals präzisiert und verschärft. Nun mussten die Fahrerlaubnisbewerber im theoretischen Teil der Prüfung auch wissen, wie man sich in Gefahrensituationen zu verhalten hat. Im fahrpraktischen Teil der Prüfung musste der Bewerber während einer Testfahrt im Realverkehr bei mäßiger Verkehrsdichte nachweisen, dass er über die nötige Ruhe für die Fahrzeugführung und ein Mindestmaß an Geistesgegenwart verfügt (Fack, 2000). Im Jahr 1921 wurde dann die erste reichseinheitliche Ausbildungsverordnung erlassen. Die in dieser Verordnung festgelegten Lehr-Lerninhalte bezogen sich ausschließlich darauf, die Fahrschüler auf die Fahrerlaubnisprüfungen vorzubereiten. Damit dürften spätestens ab diesem Zeitpunkt auch erste Ansätze für eine regelmäßige „Gefahrenlehre" in der Fahrschulausbildung zu finden sein.

Der damit eingeleitete Wandel der Ausbildungs- und Prüfungsinhalte vollzog sich aber nur langsam. Erst Anfang der 1930er Jahre verlagerte sich der Schwerpunkt der Fahrausbildung langsam vom technischen zum fahrpraktischen Wissen und Können (Ostwald, 1931), die Ausbildungsinhalte verschoben sich zugunsten von praktischen Fahrübungen und der Vermittlung erwünschten Verkehrsverhaltens (Mörl, Kleutges & Rompe, 2009). Dieser Prozess dauerte Jahrzehnte und wurde nicht zuletzt durch die zunehmende Bedienerfreundlichkeit der Kraftfahrzeuge ermöglicht: Neuerungen wie der „Selbststarter" (Anlasser) oder die Synchronisierung des Schaltgetriebes senkten die Anforderungen an das technische Wissen der Fahrerlaubnisbewerber deutlich (Möser, 2004). Handlungsstrategien zur Verkehrsbeobachtung, Gefahrenvermeidung und Gefahrenabwehr konnten damit zwar zum Ausbildungs- und Prüfungsinhalt avancieren; für eine anspruchsvolle Ausbildung und Prüfung diesbezüglicher Kompetenzen fehlten jedoch noch die verkehrs- und wahrnehmungspsychologischen Grundlagen, das verkehrspädagogisch-didaktische Wissen und Können sowie geeignete Lehr-Lernmedien und Prüfungsmedien.

Dies begann sich erst Anfang der 1970er Jahre langsam zu ändern; gleichzeitig erreichte 1970 die Zahl der jährlich im deutschen Straßenverkehr Getöteten mit 21.332 Opfern den Höchststand. Vielleicht auch deshalb wurde damals das Thema „Verkehrswahrnehmung

[25] 1909 hatte sich der Fahrzeugbestand gegenüber 1906 ungefähr verdoppelt, die Zahl der bei Verkehrsunfällen Getöteten aber fast vervierfacht. Bei 41.727 zugelassenen Kraftfahrzeugen waren 194 Personen durch Unfälle mit Kraftfahrzeugbeteiligung umgekommen; dies entspricht einer Quote von 46,5 Verkehrstoten je 10.000 zugelassener Kraftfahrzeuge (Sturzbecher et al., 2009). 2004 lag diese Quote in der Bundesrepublik zum Vergleich bei 1,0 (Statistisches Bundesamt, 2005).

und Gefahrenvermeidung“ explizit in den verkehrsrechtlichen Grundlagen zur Fahrschulausbildung verankert. Dabei wurden das Kennenlernen von Gefahren und die Möglichkeiten zu ihrer Abwehr bzw. Vermeidung als wesentliche Ausbildungsziele benannt (Ausbildungsrichtlinie, 1971). Eine Untersetzung dieser Ziele durch geeignete Ausbildungsinhalte erfolgte aber nur bedingt, obwohl renommierte Wegbereiter der Verkehrswissenschaften dies forderten: So sah beispielsweise Gerhard Munsch vom TÜV München den Schlüssel zur Stärkung der Verkehrssicherheit schon damals darin, den „Verkehrssinn“ von Fahrschülern im Rahmen ihrer Fahrschulausbildung zu fördern. Dabei sollten die Fahrschüler lernen, Hinweise auf entstehende Gefahren frühzeitig wahrzunehmen und so „im Vorfeld der Gefahr“ zu handeln („Dynomenlehre“). Professor Walter Schneider aus Hagen forderte im Jahr 1976 im Magazin „Der Spiegel“ (Ausgabe vom 26.04.1976, „Fahrschule: Lern mal was fürs Überleben“) sogar eine Aufstockung des Theorieunterrichts um sechs bis acht Ausbildungseinheiten, um eine angemessene Gefahrenlehre durchzuführen.

Bis heute stellt das Vermitteln von „Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Wahrnehmung und Kontrolle von Gefahren einschließlich ihrer Vermeidung und Abwehr“ gemäß Fahrschüler-Ausbildungsordnung ein zentrales Ziel der Fahrschulausbildung dar (§ 1 Abs. 2 Nr. 3 FahrschAusbO, 2012). Allerdings wird die Erreichung dieses Ziels in den Rechtsgrundlagen noch immer nur durch wenige Ausbildungsinhalte fokussiert: Insbesondere im Hinblick auf den Theorieunterricht finden sich keine systematisch aufgebauten Lektionen zum Thema „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“, sondern lediglich vereinzelte Anknüpfungspunkte[26], die jeweils nur einen geringen Teil der Lektionen darstellen.

Allerdings wurden in den vergangenen Jahren vielfältige Entwicklungen im Hinblick auf eine verbesserte Ausbildung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung angestoßen. So haben beispielsweise die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände, die TÜV | DEKRA arge tp 21 Dresden, das Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam und das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit Kremmen zwei aufeinander aufbauende Ausbildungseinheiten zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung sowie einen Verkehrswahrnehmungstest mit innovativen Aufgabenformaten zur Überprüfung der damit erlangten Kompetenzen entwickelt. Die Ausbildungseinheiten und der Verkehrswahrnehmungstest sollen im Jahr 2015 in vier Bundesländern erprobt werden. Außerdem bieten die Lehrmittelverlage Degener und Heinrich Vogel seit dem Jahr 2014 Fahrsimulatoren an, in denen Fahrschüler nicht zuletzt zukünftig lernen sollen, wie man den Verkehr beobachtet und Gefahren vermeidet. Diese Innovationen greifen zum einen das Optimierungspotential auf, das sich aus dem Einsatz neuartiger Lehr-Lernmedien ergibt (Petzoldt, Weiß, Franke, Krems & Bannert, 2011). Zum anderen spiegeln sie auch den Forschungs- und Entwicklungsstand in anderen Ländern mit fortgeschrittenen Systemen der Fahranfängervorbereitung wider.

Im folgenden Kapitel 3.2 werden die Angebote zur Schulung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Rahmen der internationalen und nationalen Fahranfängervorbereitung beschrieben und – sofern entsprechende Befunde vorliegen – im Hinblick auf ihre Lern- und Sicherheitswirksamkeit erörtert. Das Kapitel ist dabei entsprechend der Lehr-Lernformen strukturiert, denen die Lernangebote zuzuordnen sind: Zunächst werden Lernangebote für das Selbständige Theorielernen vorgestellt; daran anschließend erfolgt

[26] Zu diesen Anknüpfungspunkten zählt im Theorieunterricht beispielsweise der Lehr-Lerninhalt „Gefahrenwahrnehmung bei Benutzung der Verkehrswege (z. B. Alleen), Verkehrsbeobachtung, Gefahrenkontrolle beim Fahrstreifenwechsel, Stau“, der den Abschnitt c in der Lektion 4 („Straßenverkehrssystem und seine Nutzung“) im „Rahmenplan für den Grundstoff (12 Doppelstunden) für alle Klassen“ gem. Anlage 1 zu § 4 der FahrschAusbO (2012) bildet.

eine Beschreibung von Lernangeboten für den Theorieunterricht. Danach wird dargelegt, welche Lernangebote für das Fahrsimulationstraining existieren, bevor abschließend Lernangebote für die Fahrpraktische Ausbildung aufgezeigt werden. Die Strukturierung des Kapitels 3.2 entsprechend der einzelnen Lehr-Lernformen soll der tieferen Analyse der Lernangebote und der Übersichtlichkeit dienen. Beim Lehr-Lernprozess liegen die Chancen für hohe Lerngewinne allerdings gerade darin, die verschiedenen Lehr-Lernformen nicht isoliert voneinander zu betrachten, sondern miteinander zu verknüpfen; entsprechende Ansätze werden im Kapitel 3.3 diskutiert. In diesem Zusammenhang ist auch zu berücksichtigen, dass einige Lernangebote nicht eindeutig bestimmten Lehr-Lernformen zugeordnet werden können. Beispielsweise eignen sich computergestützte Trainings sowohl für das Selbständige Theorielernen als auch für den Theorieunterricht, in dem sie beispielsweise zur Lernstandsdiagnostik eingesetzt werden können. Ebenso besteht ein fließender Übergang zwischen computergestützten Trainings und (Low-Cost-) Simulatoren.[27]

3.2 Lernangebote zur Förderung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

3.2.1 Lernangebote für das Selbständige Theorielernen

Entwicklungen im internationalen Raum

Genschow et al. (2013) beschreiben das „Selbständige Theorielernen“ als eine Lehr-Lernform, in welcher die Lernaktivität vorrangig durch den Fahrschüler selbst gesteuert wird. Dabei können die Lernprozesse durch die Gestaltung der zum Lernen genutzten Medien allerdings in unterschiedlichem Grad vorstrukturiert sein. Anhand der Medien werden dem Lernenden bestimmte Lehr-Lerninhalte angeboten; die Anwesenheit eines professionell Lehrenden ist dabei nicht erforderlich. Gleichwohl können professionell Lehrende wie Fahrlehrer eine wichtige Rolle übernehmen, etwa durch die Initiierung oder indirekte Anleitung des Selbständigen Theorielernens (z. B. Beratung bei der Medienauswahl, Vergabe von Vorbereitungs- und Nachbereitungsaufgaben im Theorieunterricht). Als Medien können sowohl Bücher als auch computergestützte Trainingsprogramme eingesetzt werden.

Insbesondere computergestützten Trainingsprogrammen für das Selbständige Theorielernen wird – in Abhängigkeit von ihrer konkreten multimedialen und didaktischen Aufbereitung – ein hohes Potential zur Vermittlung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zugesprochen (Lonero et al., 1995; Weiß et al, 2009). Zum einen sollen derartige Programme eine kostengünstige, aber hinreichend valide Anwendung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ermöglichen, ohne dass sich die Lernenden realen Risiken aussetzen müssen (Wallace et al., 2005; Fisher, 2008; Weiß et al., 2009; Petzoldt et al., 2011). Zum anderen sollen sie der hohen Affinität der Lernenden – bei denen es sich zumeist um junge Erwachsene handelt – zu modernen

[27] Weiß, Bannert, Petzoldt und Krems (2009) unterscheiden zwischen Low-, Medium- und High-Cost-Simulatoren. Als Low-Cost-Simulatoren bezeichnen sie voll funktionstüchtige Nachbildungen der Bedien- und Anzeigeelemente, auf denen die Verkehrsszenarien mittels einer großflächigen Projektion dargestellt werden. Die Rückkopplung zwischen Hard- und Software beschränkt sich dabei auf das Navigieren durch das Verkehrsszenario und die Geschwindigkeitskontrolle. Bei Medium-Cost-Simulatoren werden reale Fahrzeuge in die Simulation eingebunden; alle anderen Eigenschaften sind mit denen von Low-Cost-Simulatoren identisch. High-Cost-Simulatoren stellen schließlich voll funktionstüchtige Nachbildungen der Bedien- und Anzeigeelemente von Fahrzeugen oder reale Fahrzeuge dar. Der Unterschied zu Low- und Medium-Cost-Simulatoren besteht in der dynamischen Einbindung des Fahrers in die Simulation durch eine Bewegungsplattform. Zusätzlich zur Navigation und Geschwindigkeitskontrolle wird die Reaktion des Fahrzeugs auf Lage- und Geschwindigkeitsänderungen als Rückkopplung zwischen Hard- und Software verwendet.

Medien gerecht werden und dadurch besonders motivierend wirken (Weiß et al., 2009; Willmes-Lenz, 2010; Schulz-Zander, 2005).

International betrachtet, finden sich sowohl im wissenschaftlichen Bereich als auch in der Ausbildungspraxis eine Vielzahl computergestützter Trainingsprogramme für das Selbständige Theorielernen. Die für wissenschaftliche Zwecke erarbeiteten Trainingsprogramme fokussieren meist auf das Training spezifischer Komponenten der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Eine besondere Rolle spielt dabei die Schulung des Blickverhaltens. In diesem Zusammenhang entwickelten Fisher, Pollatsek und Pradhan (2006) das computerbasierte „Risk awareness and perception training“ (RAPT), das inzwischen mehrfach im Hinblick auf seine Lernwirksamkeit evaluiert wurde (z. B. Fisher, 2008; Vlakveld, 2011).

Im Rahmen der Maßnahmenevaluation untersuchte Fisher (2008), inwieweit Fahranfänger, die mit Hilfe des Trainingsprogramms geschult wurden, im Realverkehr ein besseres Blickverhalten aufweisen. Dazu ordnete er 24 Fahranfänger zufällig einer Kontrollgruppe oder einer Experimentalgruppe zu. Während die Kontrollgruppenmitglieder keine Intervention erhielten, wurden den Mitgliedern der Experimentalgruppe im Programm neun Fotosequenzen von Verkehrssituationen gezeigt, in denen sie angeben sollten, auf welche Bildbereiche sie besonders achten müssen. Daran anschließend sahen die Experimentalgruppenmitglieder schematische Draufsichten der einzelnen Verkehrssituationen, und ihnen wurden die tatsächlich relevanten Bildbereiche erläutert (s. Abb. 14). Daraufhin mussten die Probanden noch einmal in Fotosequenzen die Bereiche markieren, die sie besonders beachten müssen; dabei konnten sie erst zur nächsten Sequenz übergehen, wenn ihre Antwort korrekt war. Abschließend wurden den Probanden erneut alle Fotosequenzen gezeigt, und sie mussten nochmals die relevanten Bildbereiche markieren. Insgesamt dauerte die Trainingsmaßnahme zwischen 30 und 45 Minuten.

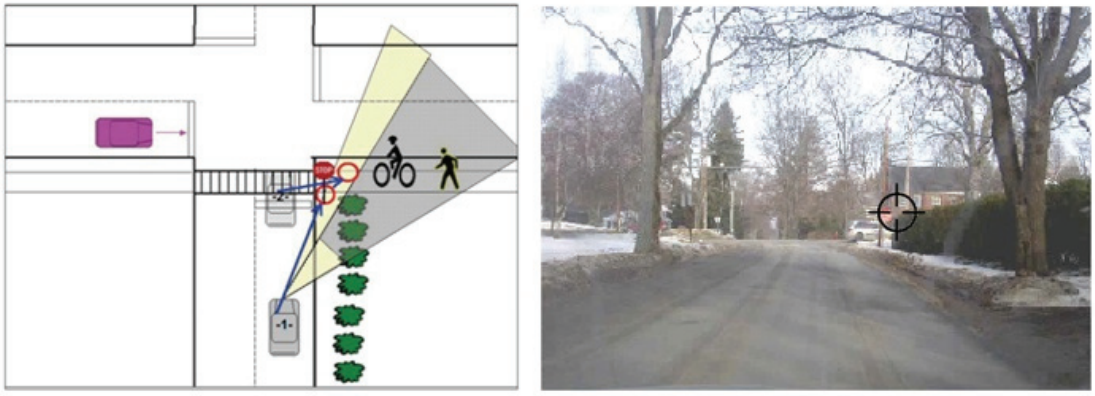


Abb. 14: Darstellung des „Hidden Sidewalk“-Szenarios (nach Fisher, 2008)

Unmittelbar nachdem die Experimentalgruppenmitglieder die Trainingsmaßnahme beendet hatten, führten sie – ebenso wie die Mitglieder der Kontrollgruppe – eine Testfahrt auf einer standardisierten Route im Realverkehr durch. Dabei wurde ihr Blickverhalten mit Hilfe einer Blickbewegungskamera erfasst und anschließend von drei unabhängigen Beobachtern im Hinblick auf seine Angemessenheit beurteilt. Es zeigte sich, dass das Blickverhalten der Experimentalgruppenmitglieder signifikant häufiger als angemessen eingeschätzt wurde als das Blickverhalten der Kontrollgruppenmitglieder. Unterschiede im Blickverhalten ergaben sich insbesondere dahingehend, dass die Mitglieder der Experimentalgruppe ihren Blick häufiger auf potentielle Gefahrenhinweise richteten als die Mitglieder der Kontrollgruppe; dies galt auch für Situationen, die keine Ähnlichkeit zum Trainingsprogramm aufwiesen (Fisher, 2008).

Inwieweit die dargestellten Trainingseffekte auch über längere Zeiträume bestehen blieben, prüfte Fisher nicht. Diesbezügliche Hinweise können jedoch aus einer anderen Variante des Experiments gewonnen werden, in dem eine Vorgängerversion des Trainingsprogramms eingesetzt wurde und die Auswertung am Simulator erfolgte. Dabei konnten Pollatsek et al. (2006) zeigen, dass die Trainingseffekte unabhängig davon waren, ob der Simulatortest unmittelbar nach dem Training oder erst vier Tage später absolviert wurde. Diesen viertägigen Zeitraum des Wissenserhalts bewerteten die Autoren als ausreichend, da innerhalb dieses Zeitraums andere Ausbildungsmaßnahmen (z. B. Fahrstunden) ansetzen können, in denen die Inhalte nochmals aufgegriffen bzw. in konkrete Fahrfertigkeiten überführt werden (ebd.).

Die geschilderten Befunde zum RAPT-Training deuten darauf hin, dass computergestützte Medien den Aufbau effizienter Blickstrategien erlauben und am Computer erworbene Blickstrategien auch beim Fahren im Realverkehr angewandt werden können. Diese Thesen werden auch durch weitere wissenschaftliche Studien gestützt, in denen andere Methoden zur Förderung des Blickverhaltens von Fahranfängern – wie beispielsweise das Kommentieren von Videoszenarien – genutzt wurden (z. B. Chapman et al., 2002; Taylor et al., 2011). Im Hinblick auf das beschriebene RAPT-Training ist dabei besonders hervorzuheben, dass offensichtlich auch Instruktionen mit vergleichsweise niedriger physischer und funktionaler Genauigkeit zu Verbesserungen des Blickverhaltens führen können. Weiß et. al. (2009) beschrieben dies als Zeichen dafür, dass – neben der medialen Umsetzung von Trainingsprogrammen – vor allem der ihnen zugrunde liegenden didaktischen Strategie eine entscheidende Bedeutung für den Lernerfolg zukommt.

Nachfolgend soll nun ein Blick auf die computergestützten Trainingsprogramme zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung geworfen werden, die tatsächlich im Rahmen der internationalen Ausbildungspraxis zur Anwendung kommen. Diesbezügliche Angebote für das Selbständige Theorielernen sind insbesondere in den Ländern verbreitet, in denen (1) der Besuch des Theorieunterrichts nicht obligatorisch ist und (2) auch entsprechende Prüfungsformen („Verkehrswahrnehmungstests“, s. Kap. 2) eingesetzt werden. So existieren entsprechende Angebote beispielsweise in Australien („DriveSmart“; „Shift2ndGear“), Neuseeland („CD Drives“) und Großbritannien („The Official DSA Complete Learner Driver Pack“, „Driving Test Success“). Im Folgenden wird das australische Programm „DriveSmart“ beschrieben, zu dem bereits umfassende Evaluationsergebnisse vorliegen.

DriveSmart wurde am Monash University Accident Research Centre entwickelt und kann seit dem Jahr 2000 kostenfrei von Fahrerlaubnisbewerbern des Bundesstaats Victoria angefordert werden. Es ist darauf ausgerichtet, Fahrerlaubnisbewerber im Hinblick auf ihre Gefahrenwahrnehmung, ihre Aufmerksamkeitskontrolle und ihre Anpassung der Fahranforderungen an die vorhandenen Fahrfähigkeiten zu schulen (Triggs & Regan, 1998). Zur Verbesserung der Gefahrenwahrnehmung müssen die Lernenden beispielsweise in Videosequenzen per Mausklick kenntlich machen, wann eine dargestellte Verkehrssituation gefährlich wird, um anschließend in Multiple-Choice-Fragen nähere Informationen zu den Gefahren zu geben. Darüber hinaus müssen sie in gestoppten Videosequenzen mögliche Gefahren identifizieren und per Mausklick markieren. Zu jeder Übung erhalten die Lernenden Rückmeldungen, in denen die richtige Lösung und die möglichen Konsequenzen fehlerhafter Antworten erläutert werden (Petzold et al., 2011). Die Kontrolle der Aufmerksamkeit wird gefördert, indem die Bewerber mit den Effekten von Ablenkung beim Fahren konfrontiert werden. Dabei erhalten sie zwei parallel zu bearbeitende Aufgaben: Während sich die erste Aufgabe auf den Fahrprozess bezieht (z. B. in einer Virtual-Reality-Sequenz einen konstanten Sicherheitsabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug einhalten), ist die zweite Aufgabe nicht mit dem Fahrprozess verbunden (z. B. Mathematikaufgaben lösen).

Die Lernwirksamkeit des Trainings wurde in einer experimentellen Studie mit 103 Fahrerlaubnisbewerbern überprüft (Regan, Triggs & Godley, 2000). 52 Fahrerlaubnisbewerber wurden einer Experimentalgruppe zugeordnet und mussten am PC fünf Sitzungen zum DriveSmart-Programm absolvieren. Die anderen 51 Bewerber wurden der Kontrollgruppe zugeordnet und mussten sich stattdessen am PC mit einem Flugsimulationsprogramm beschäftigen; die Lehr-Lerninhalte wurden dabei so ausgewählt, dass die Möglichkeiten eines positiven Transfers von den Flugfähigkeiten auf die Fahrfähigkeiten minimiert wurden. Die Sitzungen wurden jeweils im Abstand von einer Woche durchgeführt.

Die Erfassung der Lernwirksamkeit des DriveSmart-Programms erfolgte mit Hilfe eines Simulators, an dem die Fahrfähigkeiten der Teilnehmer zu drei Zeitpunkten gemessen wurden: Eine erste Messung fand vor dem Beginn der ersten Trainingssitzung statt und diente dazu, die Teilnehmer in den Umgang mit dem Simulator einzuweisen und mit einer „Einstiegsfahrt“ ihre Ausgangsfähigkeiten zu erheben. Eine zweite Messung wurde eine Woche nach dem Abschluss der fünften Trainingssitzung durchgeführt. Sie enthielt – neben einer allgemeinen Praxisfahrt am Simulator – auch spezielle Fahrten zur Aufmerksamkeitssteuerung. Dabei wurde geprüft, ob die Fahrerlaubnisbewerber ihre Aufmerksamkeit auf verschiedene Aufgaben verteilen und angemessen priorisieren können. Zur Bewältigung dieser Aufgaben mussten die Bewerber zugleich ihre Geschwindigkeit an verschiedene Geschwindigkeitszeichen anpassen und Mathematikaufgaben richtig lösen. Darüber hinaus führten die Bewerber bei der zweiten Messung auch spezielle Fahrten durch, mit denen ihre Fähigkeiten zur Wahrnehmung, Bewertung und Abwehr von Gefahren erfasst wurden. Dabei wurden sowohl neuartige Verkehrssituationen (Messung von „Ferntransfer“) als auch Situationen ausgewählt, die den Probanden der Experimentalgruppe aus dem DriveSmart-Programm bekannt waren (Messung von „Nahtransfer“); einige der Aufgaben mussten zudem parallel zu einer Mathematikaufgabe bearbeitet werden. Die dritte Messung fand schließlich vier Wochen nach dem Abschluss der Trainingsmaßnahme statt; sie umfasste – wie die vorhergehende Messung – eine Praxisfahrt sowie Aufgaben zur Aufmerksamkeitssteuerung und Gefahrenwahrnehmung. Darüber hinaus beinhaltete sie eine „Abschlussfahrt“, die identisch zur Einstiegsfahrt war und einen Vorher-Nachher-Vergleich der Leistungen der Fahrerlaubnisbewerber ermöglichen sollte (Regan et al., 2000).

Im Ergebnis der Untersuchungen zeigte sich, dass die Mitglieder der Experimentalgruppe am Simulator risikobewusster fuhren und Gefahren besser vermeiden konnten als die Mitglieder der Kontrollgruppe. Es fanden sich keine Unterschiede zwischen der Bewältigung von Verkehrssituationen, die den Bewerbern bereits aus dem Trainingsprogramm bekannt waren (Nahtransfer) und der Bewältigung neuartiger Situationen (Ferntransfer). Auch im Hinblick auf die Aufmerksamkeitssteuerung wiesen die Mitglieder der Experimentalgruppenmitglieder bessere Fähigkeiten auf als die Mitglieder der Kontrollgruppe. Die Unterschiede zwischen beiden Gruppen blieben überwiegend auch zum dritten Messzeitpunkt vier Wochen nach Abschluss des Trainings bestehen (Regan et al., 2000). Allerdings erlaubt die Studie keine Hinweise darauf, inwieweit die am PC-Programm erworbenen und am Simulator unter Beweis gestellten Fähigkeiten auch auf das Fahren im Realverkehr übertragbar sind.

Entwicklungen in Deutschland

In Deutschland wurden computergestützte Angebote zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung bislang vorrangig für den Einsatz in wissenschaftlichen Untersuchungen entwickelt. So untersuchten Petzoldt et al. (2011) anhand eines von ihnen konzipierten, lehr-lerntheoretisch begründeten Trainingsprogramms, welches Potenzial computergestützte Lernmedien für die Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung bieten. Das zu diesem Zweck entwickelte Programm basiert auf Anwendungen der VICOM-Software der TÜV | DEKRA arge tp 21 und besteht aus einer 10-

minütigen Einführungspräsentation zur Motivierung der Teilnehmer und zur Vermittlung fertigkeitsspezifischen Vorwissens (instruktionales Element) sowie aus zwei 45-minütigen Übungseinheiten (aktive Elemente). Die Übungseinheiten wiederum enthielten jeweils 13 dynamische Szenarien, zu denen verschiedene Multiple-Choice- und Markierungsaufgaben dargeboten wurden. Orientiert an den Ebenen des Situationsbewusstseins (Endsley, 1995; s. Kap. 2) wurden dabei drei Fragetypen eingesetzt:

(1) Fragen zur Perzeption (z. B. „Wo befinden sich von Dir aus gesehen andere Fahrzeuge?“),
(2) Fragen zum Verständnis und zur Projektion (z. B. „Markiere die Bereiche, die Du im Auge behalten solltest!“, s. Abb. 15) sowie
(3) Fragen zum Verhalten und zum Verständnis (z. B. „Welche Reaktion ist angemessen? Warum?“).

Abb. 15: Beispielaufgabe zum Fragentyp 2 des Lernprogramms (nach Petzold et al., 2011)

Zur Überprüfung der Lernwirksamkeit des Lernprogramms rekrutierten Petzoldt et al. (2011) 58 Fahrschüler, die sie drei verschiedenen Gruppen zuordneten: Die Mitglieder der ersten Gruppe absolvierten zusätzlich zur Fahrschulausbildung das computerbasierte Trainingsprogramm; sie arbeiteten mit dynamischen Darstellungen und erhielten ein elaboriertes, fehlerspezifisches Feedback. Die Mitglieder der zweiten Gruppe lernten zusätzlich zur Fahrschulausbildung anhand eines papierbasierten Lernheftes. Die Aufgaben in diesem Lernheft entsprachen inhaltlich den Aufgaben aus dem computerbasierten Trainingsprogramm; allerdings wurden sie lediglich statisch dargeboten und beinhalteten anstelle eines fehlerpezifischen Feedbacks nur eine generelle Darstellung der richtigen Lösung. Die Mitglieder der dritten Gruppe schließlich erhielten zusätzlich zur Fahrschulausbildung kein weiteres Training. Das gewählte Untersuchungsdesign sollte es ermöglichen, neben der Wirksamkeit der Lernsoftware auch mögliche Effekte der medialen Ausgestaltung von Lernangeboten prüfen zu können.

Zwei Tage nach der Intervention absolvierten alle Fahrschüler eine Testfahrt an einem Simulator. Dabei wurde zum einen das Blickverhalten der Fahrschüler analysiert.[28] Zum an-

[28] Die Erfassung erfolgte mit Hilfe einer Blickbewegungskamera. Zur Operationalisierung dienten unterschiedliche Maße wie beispielswiese der Ort, die Anzahl und die Dauer von Fixationen sowie die Latenzzeiten und Kontingenzen zwischen verschiedenen Blickorten.

deren wurde untersucht, inwieweit die Fahrschüler während der Simulatorfahrt angemessene Fahrverhaltensweisen zeigen.[29] Im Ergebnis der Auswertungen zeigte sich, dass diejenigen Fahrschüler, die mit Hilfe der computerbasierten Software trainiert hatten, gegenüber den Fahrschülern der anderen beiden Gruppen ein signifikant besseres Blickverhalten aufwiesen. Zudem war ihr Blickverhalten dem Blickverhalten erfahrener Fahrer ähnlich. Auf der Fahrverhaltensebene ergaben sich dagegen nur für wenige Testszenen signifikante Verbesserungen gegenüber den beiden anderen Gruppen (Petzoldt et al., 2011). Die Ursache dafür sehen die Autoren insbesondere in der hohen Anzahl an Freiheitsgraden bei der Bewältigung von Fahrszenarien. Darüber hinaus sei dieses Ergebnis auch auf die Umsetzung des multimedialen Lernangebots zurückzuführen, in der auf eine Integration dynamischer Interaktionen (z. B. durch Tastendruck oder Mausklick beim Auftauchen eines Gefahrenhinweises) als Reaktion auf die Übungsszenarien verzichtet wurde.

Zwischen den Fahrschülern, die mit Hilfe des papierbasierten Lernhefts gelernt hatten, und den Fahrschülern ohne Training zeigten sich weder im Hinblick auf das Blickverhalten noch in Bezug auf das Fahrverhalten signifikante Unterschiede. Die Autoren gehen daher davon aus, dass die mit dem Lernheft trainierten Fahrschüler zwar umfassendes „Wissen bezüglich der jeweiligen Verkehrssituationen und entsprechenden Verhaltensweisen aufweisen, jedoch (noch) nicht in der Lage sind, dieses Wissen nutzbringend umzusetzen“ (ebd., S. 36). Herkömmliche Lernmedien würden daher – im Gegensatz zu verkehrspädagogisch-didaktisch begründeten computergestützten Lernmedien, die andere Formen der Aufbereitung und der Interaktion mit den zu erlernenden Informationen ermöglichen – kaum Chancen für den Erwerb praxisnaher Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung bieten.

Neben Petzoldt et al. (2011) beschäftigen sich derzeit auch Hilz, Malone und Brünken (2014) mit der Entwicklung computerbasierter Trainingsprogramme für die Fahrschulausbildung. Aufbauend auf dem Vier-Komponenten-Instruktionsdesign-Modell (van Merriënboer, Clark & de Crook, 2002), erarbeiten sie anhand von drei empirischen Studien eine Trainingssoftware, die speziell zur Förderung der Gefahrenwahrnehmung eingesetzt werden soll. Dabei entwickeln sie zunächst – ausgehend von Unfallanalysen, Fahraufgabenkonzepten, Erkenntnissen der Lehr-Lernforschung und den Unterschieden zwischen Fahranfängern und erfahrenen Fahrern – mit Hilfe der VICOM-Software der TÜV | DEKRA arge tp 21 computerbasierte Trainingsaufgaben unterschiedlicher Aufgabenformate (Multiple-Choice, Reaktionszeit, Markieren kritischer Bereiche). In der ersten Studie testen sie dann mit Hilfe von 120 Probanden, inwieweit die Aufgaben es erlauben, zwischen den Leistungen von Fahranfängern und erfahrenen Fahrern zu unterscheiden. Darauf aufbauend soll in der zweiten Studie untersucht werden, welche zusätzlichen Informationen den Lernenden in welcher Weise bereitzustellen sind, um die Lernwirksamkeit des Trainings zu erhöhen. Die dritte Studie verknüpft schließlich die Befunde der beiden vorhergehenden Studien: Die Aufgaben, die der in ersten Studie die größten Unterschiede zwischen Fahranfängern und erfahrenen Fahrern erbracht haben, werden gemäß der Befunde aus der zweiten Studie mit Zusatzinformationen untersetzt und dann 60 Fahrschülern der „Experimentalgruppe“ ergänzend zu ihrer Fahrschulausbildung dargeboten. Weitere 60 Fahrschüler der „Kontrollgruppe“ erhalten zusätzlich zur Fahrschulausbildung kein weiteres Training. Die Autoren vermuten, dass die Fahrschüler der Experimentalgruppe nach dem Durchführen des Trainings sowohl ein angemesseneres Blickverhalten (z. B. Anzahl

[29] Als „angemessenes“ Fahrverhalten bezeichneten die Autoren Verhaltensweisen, die „zur Unfallvermeidung führen und, falls es die konkrete Verkehrskonstellation zulässt, darüber hinaus den Fahrfluss nicht unterbrechen“ (Petzold et al., 2011, S. 29). Eine nähere Konkretisierung wurde nicht vorgenommen, da je nach Szenario unterschiedliche Fahrverhaltensweisen als angemessenen erachtet wurden.

und Dauer der Fixationen) als auch ein besseres Fahrverhalten (weniger Fehler bei der Bewältigung von Verkehrssituationen) aufweisen als die Fahrschüler der Kontrollgruppe. Diesbezügliche empirische Befunde lagen zum Zeitpunkt der Berichtslegung allerdings noch nicht vor.

Den bisherigen Darlegungen ist zu entnehmen, dass die Potentiale computergestützter Lernangebote zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Rahmen des Selbständigen Theorielernens gerade in den letzten Jahren in Deutschland verstärkt zum Gegenstand des wissenschaftlichen Diskurses geworden sind. Offen geblieben ist jedoch noch, wie verbreitet solche Programme bereits in der deutschen Fahrschulpraxis sind. Dieser Frage wird im Folgenden nachgegangen.

In Deutschland bereiten sich die Fahrschüler vorrangig durch den obligatorischen Besuch des Theorieunterrichts auf die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung vor. Das Selbständige Theorielernen kann ergänzend zum Theorieunterricht bzw. zu seiner Vor- und Nachbereitung genutzt werden. Dabei erfolgt die Einbindung des Selbständigen Theorielernens in die deutsche Fahrschulausbildung – im Gegensatz zu anderen Ländern (v. a. Finnland, verschiedene Staaten der USA) – bislang weitgehend unsystematisch: Die Nutzung diesbezüglicher Lernangebote ist in der Regel unverbindlich und hängt von den Lernpräferenzen und dem Engagement der Fahrschüler ab (Weiß et al., 2009).

Lange Zeit dominierten Selbstlernprogramme, die lediglich auf das Training der offiziellen Prüfungsfragen und damit auf den Erwerb grundlegenden Faktenwissens ausgerichtet waren (Prücher, 2006). Diese Programme wiesen zwar Potentiale auf, die individuelle Vorbereitung auf die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung zu unterstützen, leisteten aber keinen Beitrag zum Aufbau praxisnaher Handlungskompetenzen z. B. zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Eine systematische Konstruktion computergestützter Selbstlernprogramme, die speziell auf den Aufbau dieser Kompetenzen gerichtet sind, fand nicht statt (Weiß et al., 2009). Auch in den aktuellen Selbstlernprogrammen liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung von Faktenwissen. Ergänzend finden sich bei den großen deutschen Lehrmittelverlagen inzwischen aber auch erste Angebote zur Verbesserung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Mit sogenannten „Suchbildern“, „Wahrnehmungsbildern“ und „Praxispaketen“ bietet insbesondere der Verlag Heinrich Vogel mittlerweile Möglichkeiten, über den Erwerb von Faktenwissen hinaus auch praxisnahe Kompetenzen wie das richtige Beobachten des Verkehrsraums, das Erkennen und Bewerten von Gefahren sowie das Ableiten von Handlungen zur Gefahrenvermeidung zu fördern.

3.2.2 Lernangebote für den Theorieunterricht

Entwicklungen im internationalen Raum

Genschow et al. (2013) beschreiben den Theorieunterricht als eine Lehr-Lernform, in der eine Unterweisung von Fahrschülern zu verkehrsbezogenem Wissen durch einen professionell Lehrenden erfolgt. Im Vergleich zum Selbständigen Theorielernen wird dem Theorieunterricht dabei – insbesondere wenn diskursive und spezielle einstellungsbildende Lehr-Lernmethoden sowie innovative Medien zum Einsatz kommen – in viel stärkerem Maße das Potential zugeschrieben, nicht nur die Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zu fördern, sondern zugleich auch damit inhaltlich verbundene verkehrssicherheitsdienliche Einstellungen zu vermitteln.

Inwieweit das Thema „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ im Theorieunterricht verschiedener Länder verankert ist, wurde im BASt-Projekt „Ansätze zur Optimierung der Fahrschulausbildung in Deutschland“ anhand einer vergleichenden Analyse von 14 fortschrittlichen Fahrausbildungscurricula aus dem internationalen Raum analysiert

(Bredow & Sturzbecher, in Druck). Die Analyseergebnisse legen nahe, dass die Ausbildung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in vielen Fahrausbildungscurricula einen Schwerpunkt bildet und durch eigenständige Ausbildungseinheiten untersetzt wird (z. B. Dubai, Irland, Ontario, Québec). So müssen Fahrerlaubnisbewerber in Québec beispielsweise eigenständige Ausbildungseinheiten zu fahranfängertypischem Risikoverhalten (z. B. Geschwindigkeitsregulation) durchführen. In Ontario müssen Fahrerlaubnisbewerber die Ausbildungseinheit „Wahrnehmung und Risikomanagement" absolvieren, in der sie sich mit Beobachtungstechniken, individuellen Risikofaktoren, Unfallvermeidungsstrategien sowie den Strategien zur Gefahrenwahrnehmung und Gefahrenvermeidung auseinandersetzen. Im irischen Steer-Clear-Curriculum (Irish Drivers Education Association, 2006) schließlich umfasst die Gefahrenlehre sogar mehr als die Hälfte der (Theorie-) Ausbildung. Hier müssen die Fahrerlaubnisbewerber sechs eigenständige Ausbildungseinheiten zu den Themen „Aufmerksamkeit", „Gefahrenwahrnehmung", „Risikoeinschätzung", „Motorische Fähigkeiten", „Persönliche Risikoakzeptanz" und „Bewältigung von Risikosituationen" absolvieren.

Entwicklungen in Deutschland

In Deutschland gibt es – im Gegensatz zu anderen Ländern (s. o.) – bislang keine speziellen Ausbildungseinheiten zur Förderung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Petzoldt et al. (2011) kritisieren zudem, dass die Gefahrenlehre im Theorieunterricht bisher auf die Vermittlung deklarativer Wissensgrundlagen beschränkt bleibt. Um dieses verkehrssicherheitsrelevante Defizit zu beheben, hat die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände im Rahmen des BASt-Projekts „Ansätze zur Optimierung der Fahrschulausbildung in Deutschland" gemeinsam mit dem Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam die 90-minütige Ausbildungseinheit „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Straßenverkehr" erarbeitet (Bredow & Sturzbecher, in Druck). Diese Ausbildungseinheit dient dazu, Fahrschülern allgemeine Grundlagen darüber zu vermitteln, wie sie Gefahren besser erkennen, bewerten und vermeiden können. Im Fokus der Ausbildungseinheit stehen fünf Themen, die mit diskursiven Lehr-Lernformen und interaktiven Medien bearbeitet werden:

- Defizite bei der Verkehrswahrnehmung als Unfallursache,
- Gefahren im Straßenverkehr,
- Strategien zur effektiven und effizienten Verkehrsbeobachtung,
- Strategien zur Gefahrenbewertung sowie
- Strategien zur Gefahrenvermeidung.

Aufbauend auf der beschriebenen grundlegenden Ausbildungseinheit zur allgemeinen Gefahrenlehre, haben das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit, die TÜV | DEKRA arge tp 21 und die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände dann die ergänzende Ausbildungseinheit „Risiken junger Fahranfänger und regionale Gefahrenstrecken" entwickelt. In dieser Ausbildungseinheit steht – ausgehend von dem seit 2008 im Bundesland Brandenburg praktizierten Verkehrssicherheitsprojekt „Regio-Protect 21" (Bredow, 2014) – die regionalisierte Gefahrenlehre im Vordergrund. Dabei werden wohnortnahe regionale Gefahrenstrecken, auf denen besonders viele junge Fahrer verunglückt sind, im Theorieunterricht anhand von Videosequenzen zunächst virtuell „befahren" und hinsichtlich möglicher Gefahren bzw. potentieller Unfallursachen analysiert. Dazu werden auch sogenannte „Unfallberichte" bereitgestellt, denen authentische Informationen zu den Beteiligten und den Kontextbedingungen (z. B. Witterung, Unfallzeit) der auf diesen Strecken erfassten Fahranfängerunfälle zu entnehmen sind. Darauf aufbauend sollen die Fahrerlaubnisbewerber dann die gewonnenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der Fahrpraktischen Ausbildung an-

wenden und vertiefen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen werden anschließend gemeinsam mit dem Fahrlehrer ausgewertet; insbesondere werden die Erkenntnisse aus der virtuellen und der realen Fahrt verknüpft. Die Fahrschüler sollen anhand der Streckenbeispiele ihre generelle Verkehrswahrnehmung schulen und in die Lage versetzt werden, situationsangemessene Gefahrenvermeidungsstrategien auszuwählen. Belege für die Motivationskraft und die Lernwirksamkeit dieses Ausbildungsansatzes erbrachte eine Evaluationsstudie mit 42 Fahrschülern (Bredow, 2014).

Zu beiden Ausbildungseinheiten liegen inzwischen verkehrspädagogische Beschreibungen und Begründungen, tabellarische Verlaufsplanungen und Lehr-Lernmedien (z. B. Lehrpräsentationen, computerbasierte Übungsaufgaben, Arbeitsblätter) vor. Im Hinblick auf die zweite Ausbildungseinheit wurden zusätzlich fachdidaktische Ausbildungsanleitungen für die Durchführung fahrpraktischer Ausbildungssequenzen auf Gefahrenstrecken entwickelt. Darüber hinaus wurden Demonstrationsfilme (s. Abb. 16) erarbeitet, welche die unterschiedlichen didaktischen Phasen der Ausbildungseinheiten verdeutlichen und die mit den Ausbildungseinheiten verbundenen Ausgestaltungsmöglichkeiten aufzeigen.

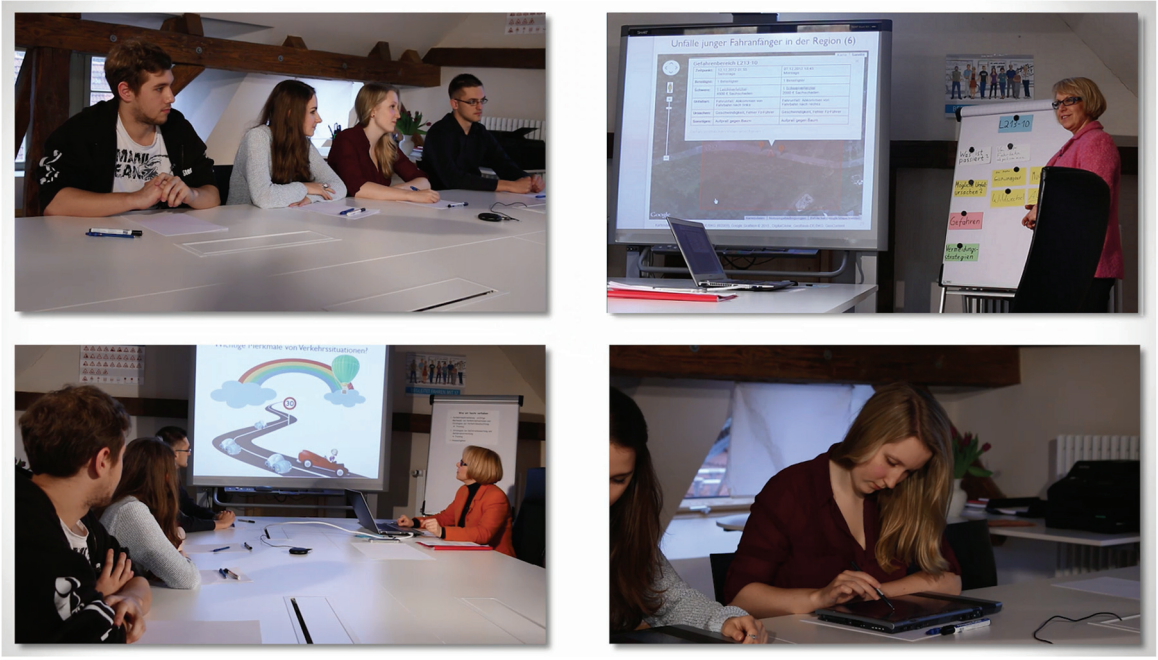


Abb. 16: Szenen aus den Demonstrationsfilmen zu den Ausbildungseinheiten „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Straßenverkehr“ und „Risiken junger Fahranfänger und regionale Gefahrenstrecken“

Aufbauend auf den genannten Materialien sollen beide Ausbildungseinheiten im Jahr 2015 in einer länderübergreifenden Studie erprobt werden, um Erkenntnisse zu ihrer Lernwirksamkeit zu gewinnen. Die Studie wird von der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände, der TÜV | DEKRA arge tp 21, dem Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam und dem Institut für Prävention und Verkehrssicherheit durchgeführt. Zur Überprüfung des Lernzuwachses sollen dabei (1) ein Wissenstest, (2) ein Verkehrswahrnehmungstest mit innovativen Aufgabenformaten zur Prüfung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung sowie (3) eine Fahrverhaltensbeobachtung bei einer Fahrt im Realverkehr unter Nutzung des e-Prüfprotokolls der optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung eingesetzt werden. Damit verbindet das geplante Vorhaben die Fahrschulausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung unter Nutzung der gemeinsamen Bildungsstandards bzw. der Anforderungs- und Bewertungsstandards im Fahraufgabenkatalog (s. Kap. 6).

3.2.3 Lernangebote für das Fahrsimulationstraining

Entwicklungen im internationalen Raum

Simulatoren ermöglichen es, Lehr-Lerninhalte zu vermitteln und zu kontrollieren. Dabei können die Inhalte entsprechend des Lernstands der Fahrschüler ausgewählt werden (van Emmerik, 2004). Aufgrund dieser Möglichkeiten sowie aufgrund ihres anschaulichen Stimulusmaterials und ihrer Realitätsnähe sind Simulatoren zudem besonders lernmotivierend (Weiß et al., 2009). Darüber hinaus erlauben sie es, auf visuelle Weise Instruktionen und Rückmeldungen zu geben (z. B. durch die Vorgabe einer optimalen Blickführung auf dem Bildschirm) sowie den Lernerfolg der Fahrschüler objektiv zu erfassen (Genschow et al., 2013). Schließlich eröffnen Simulatoren Möglichkeiten, um Fahrschüler gezielt mit potentiellen Gefahrensituationen und den Konsequenzen von Fehlverhalten zu konfrontieren, ohne sie oder andere Verkehrsteilnehmer einer Gefährdung auszusetzen (Weiß et al., 2009). Inwieweit dies dazu beitragen kann, die Kompetenzen von Fahrschülern zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zu fördern, wurde in verschiedenen wissenschaftlichen Studien untersucht; zwei davon sollen nachfolgend näher betrachtet werden.

Speziell im Hinblick auf die Förderung des Blickverhaltens entwickelten Carpentier et al. (2012) eine Simulator-Ausbildungseinheit, deren Lernwirksamkeit in einem Experimentalgruppen/Kontrollgruppen-Design mit 28 Probanden geprüft wurde. Die Mitglieder der Experimentalgruppe absolvierten im Rahmen ihres Trainings zunächst eine Simulatorfahrt, bei der ihnen zehn potentiell gefährliche Situationen dargeboten wurden, in denen (noch) keine Gefahr eintrat. Am Ende der Simulatorfahrt wurden die Probanden gebeten, die Situationen zu benennen, in denen sie Gefahren erwartet hätten. Diese Aufgabe diente dazu, im Falle eines späteren (Beinahe-) Unfalls Selbstreflexionen anzuregen und eine Attribution des Unfalls auf andere Ursachen – zum Beispiel andere Verkehrsteilnehmer – zu vermeiden (Vlakveld, 2011).

Im Anschluss an diese Simulatorfahrt absolvierten die Experimentalgruppenmitglieder eine zweite Simulatorfahrt. Diesmal traten alle potentiellen Gefahren ein. Nachdem die Teilnehmer eine Gefahr – mehr oder weniger gut – bewältigt hatten, wurden sie gebeten, das Auto am Straßenrand anzuhalten. Dann wurden ihnen Bilder der jeweiligen Gefahrensituation aus der Vogelperspektive und der Fahrerperspektive gezeigt. Zudem wurde ihnen sowohl mündlich von einem Fahrlehrer erklärt als auch schriftlich erläutert, worauf sie in der jeweiligen Situation hätten achten müssen und wie sie die Gefahren hätten vermeiden können. Anschließend mussten die Probanden die Gefahrensituationen noch einmal im Simulator bewältigen, um das erworbene Wissen anzuwenden und zu festigen. Erst danach wurde die Fahrt bis zur nächsten Gefahrensituation fortgesetzt, bei der sich die Prozedur dann wiederholte.

Die Mitglieder der Kontrollgruppe absolvierten ebenfalls zwei Simulatorfahrten. Die Unterschiede zur Experimentalgruppe bestanden darin, dass die Kontrollgruppenmitglieder bei der ersten Fahrt nicht um Einschätzungen zu möglichen Gefahren gebeten wurden. Darüber hinaus traten bei ihnen auch in der zweiten Fahrt keine Gefahren auf; dementsprechend erhielten sie auch keine Erläuterungen zu Gefahrensituationen. Stattdessen mussten die Kontrollgruppenmitglieder nach jeder potentiell gefährlichen Situation zwei allgemeine Fragen zum Verkehrsgeschehen beantworten.

Die Lernwirksamkeit des Trainings wurde anhand von zwei Simulatorfahrten erhoben, von denen eine unmittelbar nach Trainingsabschluss und die andere zwei bis vier Wochen später durchgeführt wurde. In beiden Fahrten wurde zum einen erfasst, ob die Probanden in der Lage waren, Gefahrensituationen zu bewältigen (operationalisiert über die Anzahl an verursachten virtuellen Unfällen). Zum anderen wurde überprüft, inwieweit die Probanden

ein angemessenes Blickverhalten aufwiesen. Das Blickverhalten wurde dabei über den Zeitpunkt, zu dem eine Gefahr entdeckt wurde, über die Beachtung von sog. „visual search points“ (z. B. Verkehrszeichen, Kinder auf dem gegenüberliegenden Bürgersteig) und über die Spiegelnutzung operationalisiert. Die Testergebnisse belegen, dass die Experimentalgruppenmitglieder im Vergleich mit den Mitgliedern der Kontrollgruppe ihren Blick häufiger auf „visual search points“ richteten und den Rückspiegel häufiger benutzten. Diese Unterschiede können als Anzeichen für den Erwerb eines systematischen Blickverhaltens interpretiert werden. Allerdings ergaben sich keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf die Anzahl an verursachten Unfällen und den Zeitpunkt, zu dem Gefahren erstmals entdeckt wurden. Dieses Ergebnis führen die Autoren auf die geringe Anzahl an Untersuchungsteilnehmern zurück (Carpentier et al., 2012).

In Anbetracht der verschiedenen existierenden Simulatorarten (z. B. Low-, Medium- und High-Cost-Simulatoren, s. o.) erhebt sich die Frage, ob der Realitätsgrad von Simulatoren (Realitätsnähe der Ausstattung bzw. der Bedienmöglichkeiten im Vergleich zu realen Kraftfahrzeugen, engl. „Fidelity“) ausschlaggebend für die Lernwirksamkeit von Ausbildungsmaßnahmen am Simulator ist. Dieser Frage gingen Allen et al. (2007) in einer als Längsschnittstudie angelegten Untersuchung mit insgesamt 554 Fahrschülern nach. Dazu wurden an einer Highschool zwei Schulklassen mit einem Low-Fidelity-Simulator trainiert, der aus einem Monitor, einem Lenkrad und Fußpedalen bestand. Weitere Untersuchungsteilnehmer, die man über die lokale Kraftfahrzeugbehörde akquiriert hatte, wurden im Labor an zwei unterschiedlichen Simulatoren mit stärkerer Realitätsnähe ausgebildet. Einer der Simulatoren bestand aus drei Monitoren, einem Lenkrad und Fußpedalen. Der andere Simulator setzte sich aus einer Videoleinwand und einer unbeweglichen Fahrzeugattrappe zusammen.

Im Verlauf des Trainingsprogramms wurden den Untersuchungsteilnehmern Kenntnisse bezüglich der Themen „Straßenverkehrsregeln“, „Fahrbahnwechsel“, „Abbiegen und Blinken“, „Situationsbewusstsein und defensives Fahren“ sowie „Gefahrenwahrnehmung“ vermittelt (Allen et al., 2007). Die erworbenen Kenntnisse wurden anschließend in 6 Übungsfahrten mit einer Dauer von je 12 bis 15 Minuten gefestigt. Dabei erhielten alle Probanden eine Rückmeldung über die erbrachten Leistungen (z. B. Geschwindigkeitsüberschreitungen, Missachtung von Ampeln und Verkehrszeichen, Benutzung der Bremsen). Sofern die Probanden vorab definierte Anforderungskriterien beim ersten Durchlauf nicht erfüllten, wurden ihnen drei weitere Versuche gestattet. Scheiterten sie auch dabei, wurde das Training mit dem Hinweis beendet, in Zukunft vorsichtiger zu fahren.

Zur Auswertung der Maßnahme wurden die Unfalldaten der Untersuchungsteilnehmer über einen Zeitraum von zwei Jahren nach dem Fahrerlaubniserwerb erhoben. Dabei zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der Trainingsgruppe und der Unfallrate: Die Unfallrate derjenigen, die lediglich an einem Monitor und den entsprechenden Steuerelementen ausgebildet wurden (ca. 7,8 %), lag etwa doppelt so hoch wie die Unfallrate derjenigen, die mit einer Fahrzeugattrappe trainiert hatten (ca. 3,5 %). Alle Probanden wiesen eine niedrigere Unfallrate auf als Fahranfänger, die kein spezielles Training absolviert hatten (ca. 9 %; Allen et al., 2007).[30]

Trotz der statistischen Signifikanz der Befunde und der umfangreichen Stichprobengrößen können die Untersuchungsergebnisse allerdings nicht einen positiven Gesamteffekt des Simulatortrainings belegen: Die Autoren zogen Vergleichsdaten von Fahranfängern heran, die aus anderen Regionen stammten als die Trainingsgruppen. Die Unfallrate der Fahran-

[30] Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anzahl der Unfälle pro 100 Personen pro Jahr.

fänger ohne spezielles Training bezog sich somit auf ein nicht vergleichbares Verkehrsumfeld. Ferner wurden die Untersuchungsteilnehmer den Versuchsbedingungen nicht zufällig zugeordnet. Als Trainingsgruppe für den Simulator mit nur einem Bildschirm wurden aus Gründen der Praktikabilität Schulklassen akquiriert, sodass eine Konfundierung der Untersuchungsergebnisse zum Beispiel durch den Bildungshintergrund oder den sozioökonomischen Status nicht ausgeschlossen werden kann (Ewert & Steiner, 2013). De Winter et al. (o. D.) argumentieren zudem auf Grundlage einer Analyse verschiedener Untersuchungen, dass der Erfolg einer simulatorgestützten Trainingsmaßnahme weniger von der Realitätsnähe des Simulators als vielmehr von der didaktischen Einbettung in die Ausbildung abhängt.

Welche Bedeutung kommt dem Fahrsimulationstraining in der internationalen Fahranfängervorbereitung zu? Antworten auf diese Frage bietet eine Untersuchung von Genschow et al. (2013), in der Systeme der Fahranfängervorbereitung in 44 Ländern im Hinblick auf die in ihnen eingesetzten Lehr-Lernformen analysiert wurden. In keinem der untersuchten Länder stellt das Fahrsimulationstraining einen obligatorischen Ausbildungsbestandteil dar. In nur wenigen Ländern wie den Niederlanden, Finnland und Tschechien können Fahrsimulationsstunden – bei Einhaltung bestimmter Ausstattungsstandards – als Ersatz für Fahrstunden im Realverkehr anerkannt werden. Die Fahrerlaubnisbewerber dürfen dabei selbst entscheiden, ob sie Teile der Ausbildung am Simulator durchführen oder die Fahrpraktische Ausbildung vollständig im Realverkehr absolvieren wollen. Das Fahrsimulationstraining wird üblicherweise zu Beginn der Fahrpraktischen Ausbildung eingesetzt und dient dann vorrangig dem Kennenlernen des Verkehrsumfeldes sowie dem Erlernen der Fahrzeugbedienung und des Ausführens elementarer Fahrmanöver. Die Nutzungsrate für die Simulatoren fällt nach Experteneinschätzungen allerdings gering aus (z. B. 15 % in den Niederlanden; ebd.).

Weiß et al. (2009) sehen das entscheidende Erfolgskriterium für die Nutzung von Fahrsimulatoren in der Ausbildung darin, sie in „integrative Lernsysteme“ einzubetten. Dies bedeutet, dass die Fahrleistungen am Simulator mit dem Fahrlehrer ausgewertet, mit anderen Lehr-Lernformen (Theorieunterricht, Fahrpraktische Ausbildung) verknüpft und als Basis für die weitere Ausbildungsgestaltung genutzt werden müssen, um Lernerfolge zu erzielen. Inwieweit diese Forderung in der Praxis erfüllt wird, unterscheidet sich von Land zu Land.

In Tschechien können die Fahrschüler ausschließlich vor Beginn der Fahrpraktischen Ausbildung, d. h. bevor Fahrten im Realverkehr stattfinden, am Fahrsimulator trainieren. Dabei besteht die Möglichkeit, von den insgesamt 28 vorgeschriebenen Stunden der Fahrpraktischen Ausbildung bis zu 10 Stunden am Fahrsimulator zu absolvieren. Inhaltlich steht beim Fahrsimulationstraining die Fahrzeugbedienung, die Verkehrsbeobachtung, das Ausführen von Fahrmanövern, das Fahren unter Berücksichtigung von Verkehrszeichen und Verkehrsregeln sowie das Kontrollieren von Risikosituationen im Vordergrund, ohne dass dabei Verknüpfungen zu anderen Lehr-Lernformen geschaffen werden.

Auch in den Niederlanden werden Fahrsimulatoren üblicherweise zu Beginn der Fahrausbildung eingesetzt, d. h. bevor Fahrten im Realverkehr stattfinden. Dabei werden die Fahrverhaltensdaten (z. B. das Blickverhalten) des jeweiligen Fahrschülers allerdings aufgezeichnet und mit den Ergebnissen von Fahrverhaltensanalysen von etwa 10.000 anderen Fahranfängern verglichen. Aufbauend auf diesem Vergleich wird dann für den Fahrschüler eine detaillierte Rückmeldung zu den Fahrleistungen erstellt. Diese Rückmeldung erhält – neben dem Fahrschüler – auch sein Fahrlehrer, damit sie bei der Planung des weiteren Ausbildungsverlaufs berücksichtigt werden kann (Genschow et al., 2013).

Entwicklungen in Deutschland
In Deutschland findet die Fahrpraktische Ausbildung vorrangig im Realverkehr statt (Genschow et al., 2013). Seit dem Jahr 2014 bieten vor allem die Lehrmittelverlage Degener und Heinrich Vogel Fahrsimulatoren an, die zur Vorbereitung auf die Fahrten im Realverkehr genutzt werden können. Der Einsatz der Fahrsimulatoren wird dabei nicht durch rechtliche Vorgaben reguliert; dies bedeutet, dass das Absolvieren von Ausbildungsstunden am Simulator derzeit nicht zur Reduktion der Mindestfahrstunden im Realverkehr führt.

Im Hinblick auf die Lehr-Lerninhalte stehen beim Fahrsimulationstraining mit beiden Simulatorvarianten das Erlernen der grundlegenden Fahrzeugbedienung (z. B. Kennenlernen der Bedienelemente, Befähigen zum Umgang mit Schalthebeln und Lenkrad), das Trainieren von Abbiegevorgängen und die Bewältigung von Vorfahrtsituationen im Vordergrund. Während der Fahrschüler die Module absolviert, werden sein Fahrverhalten und teilweise auch sein Blickverhalten erfasst und ausgewertet (z. B. die Spiegelbenutzung, das Durchführen des Schulterblicks, die Geschwindigkeitsanpassung). Auf dieser Grundlage werden dann Rückmeldungen zu Fahrfehlern gegeben. Diese Rückmeldungen soll der Fahrlehrer bei der Planung der Fahrpraktischen Ausbildung berücksichtigen. Konkrete Empfehlungen, wie diese Rückmeldungen zu berücksichtigen sind und wie das Fahrsimulationstraining mit anderen Lehr-Lernformen verzahnt werden kann, wären wünschenswert.

Welche Schlussfolgerungen lassen sich nun im Hinblick auf den künftigen Einsatz von Fahrsimulatoren in der Fahranfängervorbereitung ziehen? Trotz der vielfältigen Potentiale von Fahrsimulatoren erscheint ihre praktische Bedeutsamkeit für die Fahranfängervorbereitung im Allgemeinen und für die Schulung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Speziellen (noch) gering. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass die relativ hohen Anschaffungskosten für Simulatoren einer flächendeckenden Verbreitung entgegenstehen. Technisch weniger anspruchsvolle PC-basierte Fahrsimulationen bieten hingegen bereits heute flächendeckende Möglichkeiten zum Training relevanter Teilkompetenzen (z. B. zur Verkehrswahrnehmung) für die Bewältigung von Fahraufgaben. Solange keine Befunde dafür vorliegen, dass Simulatoren im Vergleich zu PC-basierten Lernanwendungen einen größeren Lernzuwachs ermöglichen oder diesen in einer kürzeren Zeit herbeiführen, ist zu vermuten, dass aus Effizienzgründen auch künftig eher simulationsbasierte Lernanwendungen zum Tragen kommen (Weiß et al., 2009).[31] Zudem schöpfen die vorhandenen Simulatoren die mit ihnen verbundenen Möglichkeiten zur Gefahrenlehre noch nicht aus (z. B. werden Fahrschüler noch zu selten mit sich entwickelnden potentiellen Gefahrensituationen konfrontiert, die im realen Straßenverkehr zwar relativ selten auftreten, aber mit hohen Unfallgefahren verbunden sind, sofern man sie nicht rechtzeitig erkennt und vermeidet). Schließlich erschweren auch die bei einem Teil der Fahrschüler während der Simulatornutzung zu erwartenden Stresssymptome wie Übelkeit, Benommenheit, Kopfschmerzen oder Schwindelgefühle (sog. „Simulator Sickness“ bzw. „Simulatorkrankheit“) einen systematischen Einsatz von Fahrsimulatoren in der Fahrschulausbildung (Hoffmann & Buld, 2006; Weiß et al., 2009).[32]

[31] Mit Blick auf die Fahrerlaubnisprüfung ist unter methodischen Gesichtspunkten zu ergänzen, dass sich die augenscheinlich höhere Realitätsnähe, die mit einem Simulator im Vergleich zu PC-basierten Prüfungsansätzen erreicht werden könnte, nur dann als Vorzug erweisen würde, wenn sie zu valideren Prüfungsentscheidungen führt. Empirische Belege für einen solchen Mehrwert liegen bislang nicht vor.

[32] Die Simulatorkrankheit ist auf die Diskrepanz zwischen den visuellen Wahrnehmungen und den Empfindungen des Gleichgewichtssinns zurückzuführen.

3.2.4 Lernangebote für die Fahrpraktische Ausbildung

Genschow et al. (2013) beschreiben die „Fahrpraktische Ausbildung“ als eine Lehr-Lernform, die vorrangig instruktive Lehr-Lernsituationen im Fahrzeug umfasst. Dabei erfolgt die Vermittlung von anwendungsbezogenen Fähigkeiten (z. B. zur Fahrzeugbedienung, zur Bewältigung von Verkehrssituationen) durch eine unterweisende Person (z. B. Fahrlehrer, Laienausbilder). Die Fahrpraktische Ausbildung findet überwiegend im öffentlichen Verkehrsraum statt, teilweise aber auch auf privatem Übungsgelände. Ein Kernziel der Fahrpraktischen Ausbildung stellt seit jeher der systematische Erwerb von Kompetenzen zur Verkehrsbeobachtung und Gefahrenvermeidung dar. Dieser Kompetenzerwerb wird allerdings dadurch erschwert, dass die Lernmöglichkeiten im realen Verkehrskontext von den zufällig vorgefundenen Gegebenheiten abhängen (Petzoldt et al., 2011).

Eine seit Langem genutzte Möglichkeit zur Förderung der Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Realverkehr stellt das sog. „Kommentierende Fahren“ (oder auch „Kommentierte Fahren“) dar. Hierunter verstehen Seidl und Hacker (1991) eine Lehr-Lernmethode, bei welcher der Fahrschüler während des Fahrens stichwortartig seine Wahrnehmungen zu den für sein Fahrverhalten relevanten Informationen aus der Verkehrsumgebung verbalisiert. Teilweise sollen zusätzlich auch die Erwartungen über mögliche Verhaltensweisen anderer Verkehrsteilnehmer und das notwendige eigene Verhalten kommentiert werden (Gürten, Neumeier & Wiegand, 1987). Die Kommentierung versetzt den Fahrlehrer auf effiziente Weise in die Lage, Defizite und Lernfortschritte bei der Informationssuche des Fahrschülers, bei seiner Gefahrenantizipation und bei seiner Gefahrenbewertung zu erkennen und Bewertungen dazu zurückzumelden (Russel, 2003). Darüber hinaus soll durch das Kommentieren Ablenkungseffekten seitens des Fahrschülers entgegengewirkt werden (Marek & Sten, 1972).

Crundall, Andrews, van Loon und Chapman (2010) überprüften die Wirksamkeit des „Kommentierenden Fahrens“ im Rahmen einer empirischen Studie mit einem Experimentalgruppen/Kontrollgruppendesign. Dabei ließen sie alle Probanden zunächst eine Fahrt am Simulator durchführen. Im Rahmen dieser Fahrt wurden den Probanden je drei Gefahren der Kategorien „Behavioral Prediction“, „Environmental Prediction“ sowie „Dividing and Focusing Attention“ dargeboten.[33] Gleichzeitig wurde ihr Fahrverhalten – operationalisiert über die Durchschnittsgeschwindigkeit, die Geschwindigkeitsanpassung vor einer Gefahr sowie die Nutzung von Gas- und Bremspedalen – erfasst. Im Anschluss an die Simulatorfahrt mussten die Mitglieder der Experimentalgruppe eine Unterrichtseinheit im Klassenraum absolvieren, in der ihnen die Grundlagen des Kommentierenden Fahrens vermittelt wurden. Danach fand ein zweistündiges Training im Realverkehr statt. Dabei wurden die Trainingsteilnehmer von speziell geschulten Fahrlehrern begleitet, welche das Kommentierende Fahren zunächst vorführten und anschließend Rückmeldungen zu den Kommentierungen der Trainingsteilnehmer gaben. Die Mitglieder der Kontrollgruppe erhielten im Anschluss an die Simulatorfahrt kein Training.

Etwa zwei Wochen nach Abschluss des Trainings wurde der Lernzuwachs aller Probanden erfasst, indem erneut diejenige Simulatorfahrt durchgeführt wurde, mit der auch die Aus-

[33] In Gefahrensituationen der Kategorie „Behavioral Prediction“ werden sichtbare Gefahrenobjekte dargestellt, deren Verhalten antizipiert werden muss (z. B. spielende Kinder, die plötzlich auf die Straße rennen könnten). „Environmental Prediction“ bedeutet, dass lediglich der Kontext von Gefahren dargestellt wird, das Gefahrenobjekt selbst aber nicht sichtbar ist (z. B. ein Bus an einer Haltestelle). In der Kategorie „Dividing and Focusing Attention“ werden mehrere potentielle Gefahren gleichzeitig gezeigt, von denen sich eine oder mehrere zu einer akuten Gefahr entwickeln könnten. Der Proband muss seine Aufmerksamkeit optimal verteilen, um die Entwicklung von akuten Gefahren frühzeitig wahrnehmen zu können (Crundall et al., 2010).

gangskompetenzen der Probanden erfasst wurden. Dabei zeigte sich, dass die Experimentalgruppenmitglieder in der zweiten Testfahrt weniger Unfälle verursachten und ihre Geschwindigkeit früher an sich entwickelnde Gefahrensituationen anpassten als die Mitglieder der Kontrollgruppe (Crundall et al., 2010). Dies galt allerdings nicht für Gefahren der Kategorie „Environmental Prediction". Die Autoren interpretieren die Ergebnisse als Beleg dafür, dass die Mitglieder der Experimentalgruppe durch die Verbalisierung der Verkehrssituationen zu einer tieferen analytischen Auseinandersetzung mit dem Verkehrsgeschehen bewogen wurden. Dies erlaube es ihnen, Gefahren früher wahrzunehmen und rechtzeitig angemessene Verhaltensweisen zur Gefahrenvermeidung einzuleiten. Inwieweit diese Kompetenz langfristig erhalten bleibt, erfassten Crundall et al. (2010) allerdings nicht.

Die Wirksamkeit des Kommentierenden Fahrens für die Förderung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung wird durch weitere Untersuchungen bekräftigt (Deery, 1999; Horswill & McKenna, 2004; Seidl, 1990; Wetton et al., 2013; Williamson, 2008; Isler, Starkey & Williamson, 2009). Es bleibt aber hinzuzufügen, dass die Effekte des Kommentierenden Fahrens in den genannten Studien nicht unter den Bedingungen des Live-Kommentierens erfasst wurden. Zweifellos stellt das Kommentierende Fahren – neben den Anforderungen zur Bewältigung der unmittelbaren Fahraufgabe – zusätzliche Anforderungen an den Fahrschüler durch das geforderte Verbalisieren des Verkehrsgeschehens, wodurch Inferenzen bzw. Doppelbelastungen entstehen können (Helman, 2008). Aktuelle Befunde von Young, Chapman und Crundall (2014) stützen diese Vermutung: Die Autoren erfassten die Auswirkungen des Live-Kommentierens bei gleichzeitiger Notwendigkeit zur Gefahrenbewältigung. Es zeigte sich, dass das Kommentieren mit einer Verlängerung der Zeit verbunden ist, die bis zum Reagieren auf eine Gefahr benötigt wird.

Trotzdem hat sich das Kommentierende Fahren in der internationalen Ausbildungspraxis etabliert: Es kommt beispielsweise in Belgien, Deutschland, Großbritannien, Island, den Niederlanden, Österreich und einigen Bundesstaaten von Australien zum Einsatz. Dabei muss entweder der Ausbilder (z. B. Niederlande, Victoria) oder der Fahrschüler (z. B. Deutschland, New South Wales, Victoria) Beobachtungen und erkannte Gefahren im Verlauf der Fahrt mündlich wiedergeben (Genschow et al., 2013; Bredow & Sturzbecher, in Druck). In Victoria wurde das Kommentierende Fahren zu einem dreistufigen Verfahren mit wechselnden Rollen ausgebaut: Zunächst demonstriert der Ausbilder das Ausführen einer Fahraufgabe und kommentiert dabei laut seine Beobachtungen und seine Handlungen. Darauf aufbauend führt der Lernende die Fahraufgabe aus, während der Ausbilder wiederholt laut seine Beobachtungen und Handlungen äußert. Wenn der Lernende eine Fahraufgabe schließlich unter den üblichen Verkehrsbedingungen gut beherrscht, soll er versuchen, während der Ausführung der Fahraufgabe seine Beobachtungen und sein Verhalten selbst laut zu beschreiben.

Die Einsatzmöglichkeiten des Kommentierenden Fahrens bleiben allerdings nicht auf die Fahrpraktische Ausbildung im Realverkehr beschränkt. Auch im Theorieunterricht oder im Selbständigen Theorielernen kann diese Lehr-Lernmethode genutzt werden, wenn beispielsweise Gefahrenstrecken „virtuell befahren" werden, bevor der Fahrschüler ihnen dann im Realverkehr begegnet. Auf diese Weise können die Vorzüge dieser Lehr-Lernmethode – und insbesondere ihre Potentiale für die Aneignung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – genutzt werden, ohne dass die bereits erwähnte Doppelbelastung des Fahrschülers zu einer Gefährdung im Realverkehr führt.

3.3 Ausblick

Inzwischen ist wissenschaftlich gut belegt, dass Fahrschüler mit Hilfe verkehrspädagogisch anspruchsvoller Ausbildungsmaterialien auf die Bewältigung von Anforderungen im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung vorbereitet werden können, bevor sie im realen Straßenverkehr Fahrerfahrungen sammeln. Dementsprechend werden derzeit in Deutschland verschiedene Konzepte entwickelt, mit denen eine stärkere Verankerung der Gefahrenlehre im Selbständigen Theorielernen, im Theorieunterricht und im Fahrsimulationstraining erreicht werden soll. Diese Konzepte sollen die Gefahrenlehre in der Fahrpraktischen Ausbildung ergänzen; sie sind dafür – auch unter Berücksichtigung der Erfahrungswerte aus dem internationalen Raum – weiterzuentwickeln.

Bei der Weiterentwicklung der Ausbildungskonzepte sind insbesondere lehr-lerntheoretische Erkenntnisse zu beachten. So legen Analysen zum Fahrkompetenzerwerb nahe, dass Ausbildungskonzepte mit einer starken Segmentierung von instruktionalen und aktiven Lernelementen dem Lernerfolg abträglich sind (Grattenthaler et al., 2009). Speziell für den Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung untersuchten Meir et al. (2010), durch welche Art von Lernelementen das Blickverhalten von Fahrschülern am besten gefördert werden kann. Dabei führten unerfahrene Kraftfahrer entweder ein ausschließlich instruktionsbasiertes Training, ein aktives Training ohne Feedback oder eine Kombination beider Trainingsarten durch. Nach dem Trainingsabschluss absolvierten alle Teilnehme einen Verkehrswahrnehmungstest, bei dem ihr Blickverhalten und ihre Kompetenzen zur Gefahrenantizipation erfasst wurden. Während sich bei den Teilnehmern der instruktionsbasierten Lernmethode keine Lerneffekte zeigten, wiesen die Teilnehmer der aktiven Lernmethode ein Blickverhalten und Antizipationsfähigkeiten auf, die denen erfahrener Fahrer ähnlich waren. Am besten fielen jedoch die Trainingsergebnisse der „Hybrid-Trainingsteilnehmer“ aus – insbesondere, wenn eine bestimmte Reihenfolge der Trainingselemente eingehalten wurde.[34] Die Autoren schlussfolgerten, dass effektive Ausbildungskonzepte zur Förderung der Verkehrswahrnehmung sowohl instruktionale Elemente zur Wissensaneignung als auch aktive Elemente zur Wissensanwendung beinhalten müssen. Das bessere Abschneiden der Hybrid-Trainingsteilnehmer gegenüber den Teilnehmern der aktiven Trainingsmethode führten sie darauf zurück, dass es ersteren durch den instruktionalen Anteil besser gelingen würde, Zusammenhänge zwischen Gefahrenhinweisen und Gefahren herzustellen (Meir et al., 2010).

Darüber hinaus erscheint es aus lehr-lerntheoretischer Sicht angezeigt, die Lernangebote für das Selbstständige Theorielernen, den Theorieunterricht, das Fahrsimulationstraining und die Fahrpraktische Ausbildung nicht isoliert voneinander zu betrachten, sondern verkehrspädagogisch-didaktisch anspruchsvoll miteinander zu verzahnen. Derartige Verzahnungen erhöhen sowohl die Wahrscheinlichkeit als auch das Ausmaß von Synergieeffekten beim Einsatz der verschiedenen Lehr-Lernformen. Darüber hinaus fördern sie – in Abhängigkeit davon, welche Lehr-Lernformen miteinander verbunden werden – die Transformation deklarativen und impliziten Wissens in vielseitig anwendungsbereites Handlungswissen bzw. den Aufbau entlastender Handlungsroutinen (Bredow & Sturzbecher, in Druck). Zur Schaffung verlässlicher Schnittstellen zwischen den verschiedenen Lehr-Lernformen könnte ein Curriculum dienen, das sich über die gesamte formale Fahrschulausbildung (d. h. den Theorieunterricht und die Fahrpraktische Ausbildung) sowie über weitere Lehr-

[34] In insgesamt drei aufeinander aufbauenden Experimenten konnten Meir et al. (2010) zeigen, dass eine Kombination von Ausbildungselementen in der Reihung „Kurzes aktives Element“ – „Instruktionales Element“ – „Längeres aktives Element“ die größten Lernerfolge bewirkte.

Lernformen der Fahranfängervorbereitung erstreckt. Derartige lehr-lernformenübergreifende, umfassende Curricula kommen beispielsweise in Finnland und Island zum Einsatz.

Als Kern eines umfassenden Curriculums sind Bildungsstandards anzusehen, die nicht nur die theoretische Grundlage für das Ausbildungssystem, sondern auch für das Prüfungssystem darstellen. Derartige Bildungsstandards müssen die wissenschaftlich fundierten Mindeststandards hinsichtlich der geforderten Ausprägung von Fahrkompetenz beschreiben und somit die gewünschten Lernergebnisse der Fahrschulausbildung kennzeichnen. Die Prüfungsstandards müssen aus den Bildungsstandards hergeleitet werden und mit ihnen korrespondieren. Mit der Entwicklung von Ausbildungskonzepten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung sollte daher auch die Entwicklung entsprechender Prüfungsformen („Verkehrswahrnehmungstest“, s. Kap. 2) einhergehen. Die im vorliegenden Kapitel dargelegten Befunde zur Trainierbarkeit von „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ sowie die beschriebenen Entwicklungen zur stärkeren Verankerung dieses Lehr-Lerninhalts in der deutschen Fahrschulausbildung bilden dafür einen wichtigen Ausgangspunkt: Inhalte, die aufgrund ihrer hohen Sicherheitsrelevanz geprüft werden sollen, müssen verkehrspädagogisch-didaktisch ausgebildet werden können und in der Praxis auch tatsächlich ausgebildet werden. Umgekehrt kann die Entwicklung und Erprobung eines Verkehrswahrnehmungstests auch dazu beitragen, die systematische Vermittlung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in der Fahrschulausbildung sowie die Erarbeitung einschlägiger Lehr-Lernmedien zu fördern.

Jan Genschow, Bernd Weiße, Tino Friedel, Thomas Schubert, Conrad Teichert & Winfried Wagner sowie Sarah Malone & Roland Brünken[35]

4 Evaluation und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung

4.1 Überblick

Die kontinuierliche Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung (TFEP) stellt einen wichtigen Baustein der Qualitätssicherung und wissenschaftlichen Abstützung des Fahrerlaubnisprüfungssystems dar. Das zugrunde liegende Evaluationskonzept sowie die technischen und organisatorischen Verfahren und Abläufe zur Durchführung, Pflege und Weiterentwicklung der TFEP sind im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem – Theorie“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008) beschrieben und werden seit dem Jahr 2008 umgesetzt.

Die seither im „Praxisbetrieb“ gesammelten Erfahrungen haben zu Weiterentwicklungen sowohl bei der Organisation der Arbeitsprozesse als auch bei den technischen Rahmenbedingungen geführt. So wurde ein von den Technischen Prüfstellen ausgearbeiteter Vorschlag zur Restrukturierung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten in den beteiligten Gremien am 22. März 2012 vom Bund-Länder-Fachausschuss „Fahrerlaubnisrecht/Fahrlehrerrecht“ (BLFA-FE/FL) bestätigt. Die damit verbundenen organisatorischen Veränderungen, die im Ergebnis zu schnelleren Abläufen und einer effizienteren Ressourcennutzung führten, wurden durch Weiterentwicklungen der IT-Strukturen flankiert. Beispielsweise wurde das Administrations- und Dokumentationsprogramm („Autorensystem“), das u. a. der Aufgabenentwicklung und Aufgabenfreigabe dient, an die veränderte Gremienstruktur angepasst und durch Online-Zugriffsmöglichkeiten bereichert. Darüber hinaus gaben auch Veränderungen bei der Aufgabenvisualisierung (z. B. dynamische Situationsdarstellungen) Anstöße für die technische Weiterentwicklung des Prüfungssystems. So wurde das „AnwenderInformationsSystem – AIS“, das beispielsweise die Lehrmittelverlage zur Mediengestaltung nutzen, um Funktionen erweitert, die eine medienbruchfreie und fristgerechte Bereitstellung von Prüfungsaufgaben und Visualisierungen ermöglichen. Auch die zur Aufgabenvisualisierung verwendete Software VICOM wurde im Hinblick auf Funktionen und darstellbare Inhalte erheblich erweitert, wobei auch spezifische Anforderungen von nutzenden Ausbildungsverlagen berücksichtigt wurden. Für eine ausführlichere Darstellung dieser Veränderungen sei auf die Tätigkeitsberichte der TÜV | DEKRA arge tp 21der Jahre 2011, 2012, 2013 und 2014 verwiesen.

Im nachfolgenden Kapitel 4.2 werden zunächst die im Berichtszeitraum durchgeführten methodenkritischen Untersuchungen zu den eingesetzten Paralleltests und Prüfungsaufgaben dargestellt. Das Kapitel 4.3 richtet sich dann auf die Erprobung von neuartigen Prüfungsansätzen; beispielsweise werden die prüfungsdidaktischen Gründe der Einführung von Aufgaben mit Abbildungsvarianten im Oktober 2012 und diesbezügliche Forschungsergebnisse beschrieben. Das folgende Kapitel 4.4 ist der Verwendung von dynamischen Situationsdarstellungen anstelle bzw. in Ergänzung der üblichen statischen Abbildungen von Verkehrssituationen gewidmet. Dynamische Darstellungen von Situationsverläufen versprechen eine höhere Übereinstimmung von Prüfungsanforderungen mit den tatsächlichen Anforderungen im Straßenverkehr (z. B. hinsichtlich der Informationsbeschaffung

[35] Ausgewählte Forschungsergebnisse des Lehrstuhls „Empirische Bildungsforschung“ der Universität des Saarlandes werden von Dr. Sarah Malone und Prof. Dr. Roland Brünken im Kapitel 4.5 vorgestellt.

über die Spiegel, Blickverhalten, Beachten von Relativgeschwindigkeiten). Die Einführung dieses innovativen Instruktionsformats (in Verbindung mit den traditionellen Mehrfach-Wahl-Aufgaben) ist im Jahr 2014 erfolgt.

Die bisher genannten Arbeiten beziehen sich auf Entwicklungen im Bereich der Aufgabeninstruktionen („Instruktionsformate“) – die Aufgabenbearbeitung erfolgt bislang im Mehrfach-Wahl-Format. Im Berichtszeitraum wurden jedoch am Lehrstuhl „Empirische Bildungsforschung“ der Universität des Saarlandes im Rahmen eines BASt-Projekts[36] sowie daran anschließend im Auftrag der TÜV | DEKRA arge tp 21[37] auch Ansätze für innovative Formen der Antworteingabe entwickelt und erprobt. Im Kapitel 4.5 werden die Projektinhalte, ausgewählte Ergebnisse und Schlussfolgerungen für aussichtsreiche Formatentwicklungen dargestellt. Schließlich werden im Kapitel 4.6 weiterführende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der TFEP skizziert.

4.2 Untersuchungen und Maßnahmen im Rahmen der TFEP-Evaluation

4.2.1 Kontinuierliche Evaluation von Prüfungsaufgaben und Paralleltests

Das Evaluationskonzept zur TFEP sieht u. a. die Analyse der Paralleltests hinsichtlich ihrer psychometrischen Äquivalenz sowie die Analyse der Prüfungsaufgaben bezüglich verschiedener testpsychologischer Gütekriterien und inhaltlicher Merkmale vor. Die Evaluationsergebnisse für jeden Paralleltest werden in einem sogenannten „Bogenreport“ zusammengefasst, der neben Angaben zur Untersuchungsstichprobe und zur psychometrischen Äquivalenz mit anderen Paralleltests auch inhaltliche Beschreibungen und statistische Untersuchungsbefunde (z. B. zur Aufgabenschwierigkeit und Trennschärfe) zu den jeweils im Paralleltest enthaltenen Aufgaben in Form von „Aufgabensteckbriefen“ enthält. Auf der Grundlage der Evaluationsergebnisse werden Aufgaben mit Mängeln überabeitet bzw. durch die Einbindung innovativer Instruktionsformate (z. B. dynamische Situationsdarstellungen) optimiert.

Bis zum Ende des Berichtzeitraums wurden insgesamt 166 Paralleltests aus den Bogenkategorien „Grundstoff Ersterteilung“ und „Grundstoff Erweiterung“ sowie aus dem Zusatzstoff der Klassen „A“, „A1“, „B“, „M“, „C“, „C1“ „CE“ und „D“ ausgewertet. Im Rahmen dieser Auswertungen wurden insgesamt 1.118 Prüfungsaufgaben begutachtet. Der Abbildung 17 ist zu entnehmen, dass mehr als zwei Drittel (67 %, grüner Anteil; n=749) der evaluierten Aufgaben keinen bzw. nur einen geringfügigen Überarbeitungsbedarf aufgewiesen haben. Bei 29 Prozent der evaluierten Aufgaben (gelber Anteil; n=324) wurden aus testpsychologischer Sicht Optimierungsanregungen gegeben, die unter fachlich-inhaltlichen Gesichtspunkten weiter diskutiert und abgewogen wurden, oft aber erst mittelfristig einlösbar sind (z. B. durch die Entwicklung innovativer Antwortformate). Bei 4 Prozent der evaluierten Aufgaben (roter Anteil; n=45) wurden methodische Mängel festgestellt, die – sofern die betreffenden Aufgaben nicht überarbeitet werden – ihren weiteren Einsatz in Frage stellen.

[36] Die Ergebnisse des BASt-Projekts „Testpsychologische und lehr-lerntheoretische Grundlagen von Prüffragen in der theoretischen Fahrerlaubnisprüfung unter besonderer Berücksichtigung von Prüffragenformaten mit Bildsequenzen (FE 82.326/2007)“ sind in der BASt-Schriftenreihe veröffentlicht (Malone, Biermann, Brünken & Buch, 2012).

[37] Die entsprechenden Forschungsarbeiten werden im Projektbericht „Validierung handlungsnaher Antwortformate für dynamische Aufgabenformate in der Fahrerlaubnisprüfung“ (Malone & Brünken, 2013a) beschrieben.

	Bogenkategorie	Aufgabenanzahl*	Optimierungsbedarf (Angaben in %)		
Grundstoff	Ersterteilung	388	59	37	4
	Erweiterung	265	55	41	4
Zusatzstoff	A	123	70	27	3
	A1	92	71	26	3
	B	227	71	23	6
	M	85	72	25	3
	C	143	69	26	5
	C1	73	69	23	8
	CE	102	69	30	1
	D	133	74	22	4
Aufgabenpool insgesamt**		1118	67	29	4

Abb. 17: Bislang evaluierte Prüfungsaufgaben und festgestellter Optimierungsbedarf

* Anzahl unterschiedlicher Aufgaben je FE-Klasse, d. h. FE-klassenübergreifende Mehrfachnennungen sind möglich.

** Gesamtzahl unterschiedlicher evaluierter Aufgaben, d. h. in unterschiedlichen Paralleltests bzw. FE-Klassen mehrfach verwendete Aufgaben wurden nur einmal gezählt.

Die hier abgebildeten Evaluationsergebnisse berücksichtigen nicht die zwischenzeitlich durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 und die AG „Theoretische Prüfung und Aufgabenentwicklung“ vorgenommenen Aufgabenoptimierungen, denn optimierte Prüfungsaufgaben werden erst nach der Wiedereingliederung in den regulären Prüfungsbetrieb wieder einer wissenschaftlichen Evaluation unterzogen.

Die Optimierungsempfehlungen und -anregungen aus der wissenschaftlichen Erstevaluation wurden von der AG „Theoretische Prüfung und Aufgabenentwicklung“ aufgenommen und bildeten die wesentliche Grundlage für die kontinuierliche Aufgabenüberarbeitung, die durch Optimierungsempfehlungen anderer Disziplinen ergänzt wurde. Darüber hinaus wurde die kontinuierliche Aufgabenüberarbeitung mit anlassbezogenen Anpassungen des Fragenkataloges an veränderte Anforderungen (z. B. Neufassung der StVO) verknüpft. Im Zuge dieses Prozesses wurden bisher über 84 Prozent der Aufgaben revidiert, die aus testpsychologischer Sicht unmittelbar überarbeitet werden sollten. Darüber hinaus wurden 42 Prozent der Aufgaben überarbeitet, zu denen aus testpsychologischer Sicht Optimierungsanregungen vorlagen. Die hier angesprochenen Aufgaben haben im Zuge der Überarbeitung bereits alle Genehmigungsstufen durchlaufen und sind in den Amtlichen Fragenkatalog aufgenommen worden. Darüber hinaus befinden sich noch weitere Überarbeitungen in den verschiedenen Stufen des Genehmigungsverfahrens. Die Wiederaufnahme optimierter Aufgaben in den Fragenkatalog wie auch die Entwicklung gänzlich neuer Prüfungsaufgaben führen somit zu einer kontinuierlichen Weiterentwicklung des Fragenkatalogs.

4.2.2 Vergleich von „herkömmlichen“ und computergenerierten Bildaufgaben

Bis Juli 2011 wurden die herkömmlichen Fotos und grafischen Darstellungen in den Bildaufgaben des Amtlichen Fragenkatalogs vollständig durch PC-generierte Abbildungen ersetzt (s. Abb. 18). Die zuvor verwendeten Fotos ließen sich nur mit einem sehr hohen Aufwand erstellen und aktualisieren, da die relevanten Verkehrssituationen im Realverkehr vorgefunden bzw. nachgestellt werden mussten. Die Gestaltung PC-generierter Bilder kann demgegenüber wesentlich effizienter erfolgen, wodurch auch die Aktualisierung und nachträgliche Anpassung an darzustellende Sachverhalte erleichtert wird (Bönninger & Sturzbecher, 2005).

Anhand der Abbildung 18 ist zu erkennen, dass in den PC-generierten Abbildungen jeweils die gleichen Inhalte dargestellt werden wie in den herkömmlichen Abbildungen. Auch die textlichen Aufgabenbestandteile (d. h. die Fragestellung und die Auswahlantworten) blieben gleich. Bei genauer Betrachtung der Bilder wird jedoch auch deutlich, dass es gewisse grundsätzliche Abweichungen zwischen den ursprünglichen Darstellungsformen und ihren PC-generierten Nachbildungen gibt (z. B. die Darstellung eines Armaturenbretts in den PC-generierten Bildern, Unterschiede in der Anmutungsqualität zwischen einer „virtuellen" Computergrafik und „echten" Fotos). Inwieweit diese Abweichungen einen Einfluss auf die Bearbeitung der Aufgabe durch den Fahrerlaubnisbewerber haben, lässt sich mittels einer inhaltsanalytischen Betrachtung allein nicht klären. Eine zusätzliche Analyse des Antwortverhaltens der Bewerber, d. h. psychometrischer Aufgabenkennwerte, ist als statistischer Untersuchungszugang deshalb naheliegend: Wenn ein PC-generiertes Bild im Vergleich zu einem Foto weniger gut bzw. besser geeignet ist, einen Sachverhalt darzustellen, so wird eine entsprechende Prüfungsaufgabe vermutlich von weniger Bewerbern bzw. von mehr Bewerbern richtig beantwortet.

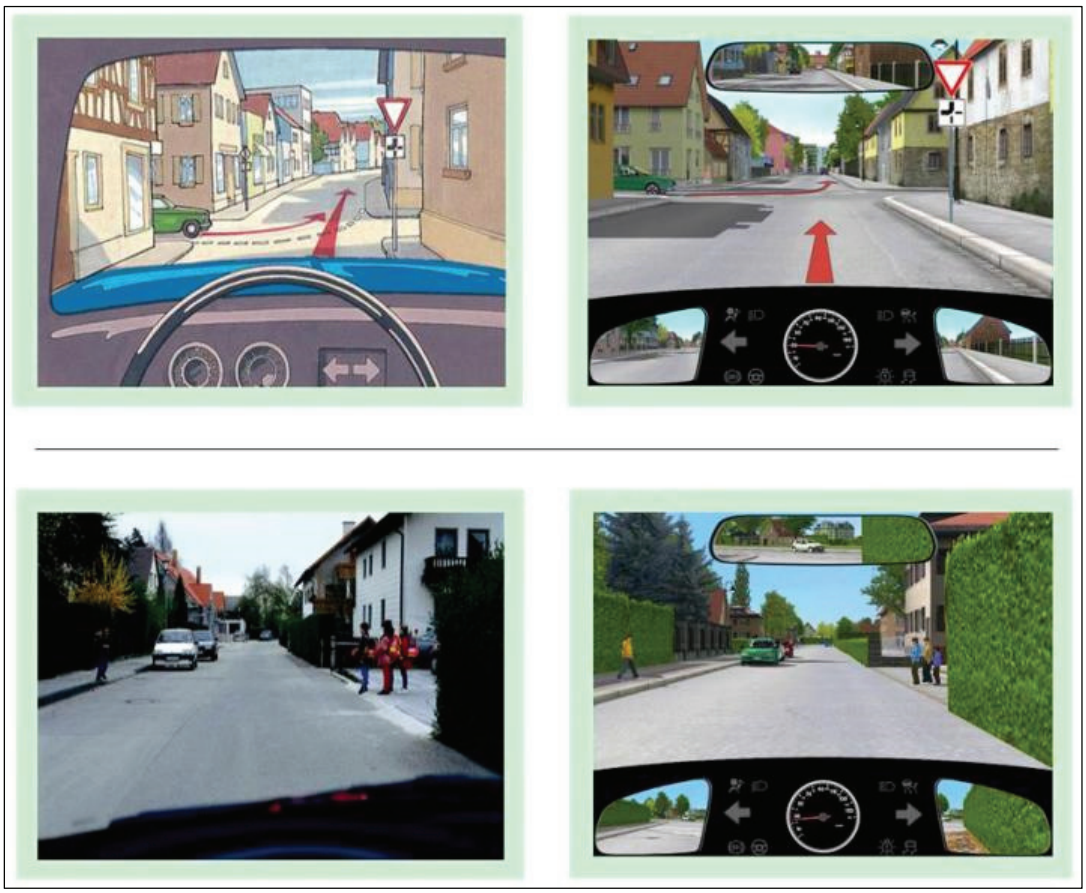


Abb. 18: Ursprüngliche Abbildungen (links) und PC-generierte Entsprechungen (rechts)

Im Rahmen einer empirischen Untersuchung (Frisch, Burkert & Genschow, 2013) wurden insgesamt 114 Bildaufgaben untersucht, indem jeweils für Aufgabenpaare (dieselbe Aufgabe mit herkömmlicher bzw. mit PC-generierter Abbildung) mögliche statistisch signifikante Unterschiede im Antwortverhalten von Fahrerlaubnisbewerbern geprüft wurden. Die Datengrundlage bildeten Fahrerlaubnisprüfungen, die in einem Dreimonatszeitraum vor bzw. nach der Einführung der PC-generierten Bilder abgelegt wurden. Die Ergebnisse deuten klar auf die Äquivalenz der Bildaufgaben hin; offenbar bestehen keine „Störeinflüsse" aufgrund der grundsätzlichen Gestaltungsunterschiede (z. B. hinsichtlich der unterschiedlichen Anmutungsqualität von PC-generierten Bildern und Fotografien) und neuartigen Gestaltungselemente (z. B. der Innen- und Seitenspiegel). In den wenigen Fällen, bei denen

signifikante Unterschiede im Antwortverhalten festzustellen waren, lieferten inhaltliche Analysen von Bildunterschieden – unter Einbeziehung des Lösungsverhaltens – meist plausible Erklärungen für die statistischen Unterschiede. Somit ließen sich aus der Zusammenschau von statistischen und inhaltlichen Analysen begründete Optimierungsvorschläge für die betreffenden Aufgaben ableiten und auch kurzfristig umsetzen.

4.2.3 Modellrechnungen zur Optimierung der Bewertungssystematik

Die Prüfungsaufgaben im Amtlichen Fragenkatalog gehen bei falscher Bearbeitung mit unterschiedlich hohen Fehlerpunkten (zwischen 2 und 5 Fehlerpunkten) in das Gesamtergebnis ein. Diese gegenwärtig praktizierte hohe Differenzierung der Aufgabenbewertung kann aus testpsychologischer Sicht optimiert werden, indem stattdessen möglichst gleich gewichtete Aufgaben für die Testkonstruktion verwendet werden (Lienert & Raatz, 1998). Hierdurch würde sich zum einen die Praktikabilität der Testkonstruktion verbessern, denn die differenzierte Wertigkeit der Prüfungsaufgaben wirkt sich insofern auf die Zusammenstellung der Prüfbogen gemäß Prüfungsrichtlinie aus, dass bei allen Paralleltests der TFEP eine identische Punktsumme hinsichtlich der einzelnen Inhaltsbereiche wie auch bei der Gesamtsumme gewährleistet werden muss. Dies führt dazu, dass aus formalen Gründen nicht alle im Amtlichen Fragenkatalog verfügbaren Prüfungsaufgaben tatsächlich eingesetzt werden können. Darüber hinaus erscheint die gegenwärtige Gewichtung zuweilen kaum anhand von verkehrs- bzw. sicherheitsrelevanten Bedeutungsunterschieden der Prüfungsinhalte begründbar.

Die Notwendigkeit einer Änderung der Bewertungssystematik wurde bereits in verschiedenen Forschungsberichten zur TFEP dargestellt und näher begründet (Bönninger & Sturzbecher, 2005; Sturzbecher, Kasper, Bönninger & Rüdel, 2008; Genschow, Krampe & Weiße, 2011). Im Rahmen des BLFA-FE/FL vom 19.09.2013 wurde angeregt, den zu erwartenden Einfluss einer optimierten und vereinfachten Bewertungssystematik gegenüber der bestehenden, differenziert gewichteten Systematik anhand von modellhaften Berechnungen zu untersuchen, um so eine empirisch begründete Entscheidungsgrundlage für alternative Bewertungssystematiken bereitzustellen. Ausgehend von der bestehenden Bewertungssystematik[38] („Status Quo“) wurden die folgenden vier alternativen Bewertungsansätze ausgearbeitet:

- Modell 1: vollständige Aufhebung der Gewichtung; für jede richtige Aufgabe wird ein Punkt gegeben; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme;
- Modell 2: vollständige Aufhebung der Gewichtung; für jede richtige Aufgabe wird ein Punkt gegeben; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme sowie eines „K.O.“-Kriteriums, bei dem ein Bewerber bei Falschbearbeitung von zwei „Vorfahrt/Vorrang“-Fragen nicht besteht;
- Modell 3: reduzierte Gewichtung mit einem Punkt je Aufgabe und zwei Punkten je „Vorfahrt/Vorrang“-Frage; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme;

[38] Es wird eine gewichtete Bewertung der einzelnen Prüfungsaufgaben durch zwei bis fünf Fehlerpunkte vorgenommen, und es besteht ein klassenspezifisch festgelegter Wert für die zum Bestehen der Prüfung maximal zulässigen Fehlerpunkte („Cut-Off-Wert“). Neben der Fehlerpunktzahl stellt die Vorschrift, dass die Prüfung als nicht bestanden gilt, wenn zwei Aufgaben mit je fünf Fehlerpunkten falsch bearbeitet wurden, ein weiteres Kriterium zur Klassifizierung von Bewerbern als „Könner“ oder „Nichtkönner“ dar. Da diese Fehlerkonstellation in jedem Fall ein Nichtbestehen der Prüfung zur Folge hat, spricht man auch von einem sog. „K.O.“-Kriterium.

- Modell 4: vollständige Aufhebung der Gewichtung; für jede richtige Aufgabe wird ein Punkt gegeben; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme sowie eines „K.O.“-Kriteriums, bei dem ein Bewerber bei Falschbearbeitung einer „Vorfahrt/Vorrang“-Frage nicht besteht.

Auf der Grundlage empirischer Prüfungsdaten (aus dem Zeitraum 11/2012 bis 03/2013) für verschiedene Fahrerlaubnisklassen (FE-Klassen) wurde bestimmt, welche Veränderungen gegenüber dem „Status Quo“ bei der Anwendung einer alternativen Bewertungssystematik entsprechend der vier Modelle jeweils zu erwarten wären (Cuvenhaus, Genschow & Sturzbecher, 2013). Die Modellrechnungen bezogen sich in einem ersten Schritt auf die Frage, wie sich die Bestehensquote für die TFEP in Hinblick auf die vier verschiedenen Bewertungsansätze verändern würde (s. Tab. 3). Den Modellen wurde dabei jeweils ein „Cut-Off-Wert“ von 91 Prozent zugrunde gelegt. Für die Prüfung zur Ersterteilung der Fahrerlaubnis Klasse B, bei der insgesamt 30 Aufgaben bearbeitet werden, bedeutet dieser Wert, dass mindestens 27 Punkte (von 30 möglichen) erzielt werden müssen (Modell 1), damit die Prüfung als bestanden gilt. Darüber hinaus ist das Bestehen ggf. von einem „K.O.“-Kriterium abhängig (s. Modelle 2 und 4) oder wird von einer Höhergewichtung bestimmter Aufgaben mit zwei Punkten mitbestimmt (Modell 3).

Tab. 3: Modellrechnungen für die Bestehensquoten der TFEP (FE-Klasse B)

Bewertungssystematik		**Bestandene Prüfungen** Bei 94.518 Prüfungen	**Bestehensquote** Prozent
Modell 1	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe	68.320	72,3
Modell 2	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe; K.O. bei zwei falschen Aufgaben aus „Vorfahrt/Vorrang“	68.188	72,1
Modell 3	Verringerte Gewichtung; 1 oder 2 Punkte je Aufgabe	66.465	70,3
Modell 4	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe; K.O. bei einer falschen Aufgabe aus „Vorfahrt/Vorrang“	64.095	**67,8**
Status Quo	Gewichtung; 2 bis 5 Fehlerpunkte (FP) je Aufgabe; K.O. bei zwei falschen Aufgaben mit je 5 FP	65.052	68,8

Wie aus der Tabelle 3 hervorgeht, verändert sich die durchschnittliche Bestehensquote für die Klasse B insgesamt nur geringfügig, wenn eine neue Bewertungssystematik angewendet wird. Die geringste Veränderung ergibt sich bei der Aufhebung der Gewichtung und der Einführung eines „K.O.“-Kriteriums, nach dem ein Bewerber nicht besteht, wenn eine „Vorfahrt/Vorrang“-Aufgabe falsch beantwortet wurde (Modell 4; s. grau unterlegte Zelle in Spalte „Bestehensquote“). Die Bestehensquote reduziert sich bei diesem Modell um lediglich 1 Prozent gegenüber der Bestehensquote gemäß der gegenwärtigen gewichteten Aufgabenbewertung mit zwei bis fünf Punkten („Status Quo“). Die anderen Bewertungsansätze (Modelle 1, 2 und 3) sind hingegen jeweils mit einer Steigerung der Bestehensquote verbunden, d. h. es würden nun mehr Bewerber als zuvor die TFEP bestehen; die deutlichste Erhöhung um 3,5 Prozent wäre bei Anwendung des Modells 1 zu erwarten, d. h. bei einer einheitlichen Aufgabenbewertung ohne „K.O.“-Kriterium.

Zur weiteren Prognose von zu erwartenden Veränderungen durch eine optimierte Bewertungssystematik wurde bestimmt, welche Unterschiede sich hinsichtlich der Klassifizierung von Bewerbern als „Könner“ oder „Nichtkönner“ ergeben. In der Tabelle 4 ist für die vier Bewertungsmodelle dargestellt, für wie viele Bewerber sich das bisherige Prüfungsergebnis (d. h. Prüfung „Bestanden“ bzw. „Nicht Bestanden“) durch eine neue Bewertungssystematik verändern würde, d. h. eine veränderte Klassifizierung als „Nichtkönner“ („Nicht Bestanden“) oder „Könner“ („Bestanden“) gegenüber dem „Status Quo“ erfolgen würde.

Tab. 4: Modellrechnungen für die Klassifizierungen von „Könnern“ und „Nichtkönnern“ in der TFEP (FE-Klasse B)

Bewertungssystematik		←→ Gesamt		Best. → Nicht Best.		Nicht Best. → Best.	
		N	%	N	%	N	%
Modell 1	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe	3.828	4,05	280	0,30	3.548	3,75
Modell 2	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe; K.O. bei zwei falschen Aufgaben aus „Vorfahrt/Vorrang“	3.696	3,91	280	0,30	3.416	3,61
Modell 3	Verringerte Gewichtung; 1 oder 2 Punkte je Aufgabe	2.777	2,94	682	0,72	2.095	2,22
Modell 4	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe; K.O. bei einer falschen Aufgabe aus „Vorfahrt/Vorrang“	**5.099**	**5,39**	3.028	3,20	**2.071**	**2,19**

Anmerkung: Die Anteile veränderter Klassifizierungen (%) beziehen sich jeweils auf den Grundwert von 94.518 Prüfungen; N gibt die absoluten Fallzahlen veränderter Klassifizierungen wieder; →, ← und ←→ entspricht der Veränderungsrichtung von „Bestanden“ zu „Nicht Bestanden“ und umgekehrt bzw. den Veränderungen insgesamt

Aus der Tabelle 4 geht hervor, dass der Anteil von veränderten Klassifizierungen im Modell 3 am geringsten ausfällt. Im Hinblick auf die analysierten 94.518 Prüfungen würden hier nur 2,94 Prozent der Bewerber (N=2.777) anders klassifiziert als nach gegenwärtiger Bewertung. Diese Veränderung resultiert vor allem daraus, dass ein Großteil der Bewerber, die bislang nicht bestehen, durch das Modell 3 nun als „Könner“ klassifiziert werden (etwa 75,4 Prozent der veränderten Klassifizierungen verlaufen von „Nicht Bestanden“ zu „Bestanden“). Ähnlich verhält es sich beim Modell 1 (von den 3.828 veränderten Klassifizierungen entfallen hier sogar 92,7 Prozent auf die Richtung „Nicht Bestanden“ zu „Bestanden“) und beim Modell 2 (hier entfallen von den 3.696 veränderten Klassifizierungen 92,4 Prozent auf die Richtung „Nicht Bestanden“ zu „Bestanden“). Der größte Anteil veränderter Klassifizierungen (s. grau unterlegte Zellen in Spalte „←→ Gesamt“) resultiert aus der Anwendung des Modells 4, bei dem insgesamt 5,39 Prozent der Bewerber (N=5.099) anders als zuvor klassifiziert werden. Im Gegensatz zu den Modellen 1, 2 und 3 verläuft die Neuklassifizierung hier allerdings überwiegend (d. h. bei 59,4 Prozent der neu klassifizierten Bewerber) in die Richtung „Bestanden“ zu „Nicht Bestanden“ (s. grau unterlegte Zellen in Spalte „Nicht Best. → Best.“); dies ist offenbar darauf zurückzuführen, dass im Modell 4 das „K.O.“-Kriterium am konsequentesten ausgelegt wird (der Großteil der Bewerber, die nach derzeitigen Kriterien bestanden haben und nach diesem Modell nicht bestehen würden, hat eine Aufgabe aus dem Bereich „Vorfahrt/Vorrang“ falsch bearbeitet).

Führt man die Befunde zu den Bestehensquoten und den veränderten Klassifizierungen von „Könnern“ und „Nichtkönnern“ zusammen, so wird zunächst deutlich, dass das Modell 4 die geringsten Veränderungen der Bestehensquoten gegenüber dem heutigen „Status Quo“ erwarten lässt: Die Bestehensquote bei Prüfungen zur Klasse B unterschied sich in den Modellrechnungen hier lediglich um 1 Prozent, während sie in den übrigen Modellen deutlicher (um bis zu 3,5 Prozent) abwich. Die Veränderungen hinsichtlich der Klassifizierungen von Bewerbern als „Könner“ oder „Nichtkönner“ fallen im Modell 4 hingegen am stärksten aus. Nach den Kriterien dieses Modells würden 3,2 Prozent der Bewerber die TFEP (FE-Klasse B) nicht bestehen, die nach den gegenwärtigen Kriterien bestanden hätten – ohne dass sich die Bestehensquote insgesamt wesentlich verändern würde. Die Anwendung dieses Modells würde zukünftig offenbar vor allem bei jenen Bewerbern zum Nichtbestehen führen, die bislang davon profitieren, dass eine Aufgabe aus dem Bereich „Vorfahrt/Vorrang“ falsch bearbeitet werden darf. Das bedeutet, das „K.O.“-Kriterium würde strenger – und aus prüfungsdidaktischer Sicht konsequenter – ausgelegt: Nur wer die Regelungen zu „Vorfahrt/Vorrang“ vollständig und sicher beherrscht, kann die TFEP bestehen. Von den übrigen Modellen (1, 2 und 3) könnten hingegen auch solche Bewerber profitieren, bei denen das entsprechende Wissen unvollständig ist. Wie die durchgeführten Analysen zeigen, wäre hier auch ein entsprechender Anstieg der Bestehensquoten zu er-

warten. Aufgrund der durchgeführten Modellrechnungen ist für eine Optimierung der gegenwärtigen Bewertungssystematik somit das Modell 4 – eine einheitliche Punktebewertung für alle Aufgaben und die Verwendung eines „K.O.“-Kriteriums – zu empfehlen. Die Anwendung dieses Modells lässt zum einen erwarten, dass – bei einer annähernd gleichbleibenden Bestehensquote – die Unterscheidung von „Könnern“ und „Nichtkönnern“ aufgrund ihrer pädagogisch-didaktischen Begründung präziser erfolgt. Zum anderen würde die Praktikabilität der Testkonstruktion wesentlich verbessert werden.

4.2.4 Vergleich von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten

Die TFEP stellt einen lehrzielorientierten Test dar, mit dem beurteilt werden soll, inwieweit ein Fahrerlaubnisbewerber im Rahmen seiner Ausbildung die für den Fahrerlaubniserwerb maßgeblichen Lehrziele erreichen konnte. Da die Inhalte der Fahrschulausbildung und der Fahrerlaubnisprüfung in unterschiedlichen rechtlichen Regelwerken verankert sind (FahrschAusbO, FeV), besteht – obwohl von einer weitgehenden Übereinstimmung zwischen Ausbildungs- und Prüfungsinhalten ausgegangen werden kann – die Möglichkeit, dass einzelne Ausbildungsinhalte keine Entsprechung in Prüfungsinhalten haben und umgekehrt. Um aufzuklären, welche Themen in Ausbildung und Prüfung gegebenenfalls nicht kongruent abgebildet werden, wurde bereits im Jahr 2009 ein Verfahren für vergleichende Analysen von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten entwickelt und exemplarisch am Themenbereich 5 „Vorfahrt und Verkehrsregelungen“ durchgeführt. Ein aussagekräftiger inhaltsanalytischer Vergleich kann nicht allein im Hinblick auf die übergreifenden Themenbereiche gemäß FahrschAusbO und FeV durchgeführt werden, sondern muss eine vergleichende Betrachtung der konkreten Inhalte von einzelnen Prüfungsaufgaben eines Sachgebiets einerseits und der Übungs- und Kontrollaufgaben in einschlägigen Ausbildungsmaterialien der Fahrschulausbildung (insbesondere Lehrbücher von Fachverlagen) andererseits einschließen.

Im Berichtszeitraum wurde die vergleichende Analyse von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten im Themenbereich „Umweltschutz“ fortgesetzt und das Verfahren der Ergebnisaufbereitung erweitert. So wurden neben den Inhalten für die Fahrerlaubnisklasse B außerdem die Inhalte der Fahrerlaubnisklassen A, C und D ausgewertet. Weiterhin wurde feingliedrig herausgearbeitet, mit welcher Häufigkeit bestimmte Inhalte in den analysierten Medien vorkamen. Damit werden präzisere Aussagen über die inhaltliche Beschaffenheit eines analysierten Sachgebiets möglich, beispielsweise wie viele unterschiedliche inhaltliche Aspekte zu einem Sachgebiet in den Prüfungsaufgaben abgebildet werden („Differenzierung“), in welchem Maße bestimmte inhaltliche Aspekte aus den analysierten Lehrmedien derzeit in Prüfungsaufgaben thematisiert werden („Gewichtung“) oder welche konkreten inhaltlichen Aspekte aus Ausbildungsmaterialien eine bzw. keine Entsprechung in den vorhandenen Prüfungsaufgaben haben („Kongruenz“). Die Ergebnisse sollen den an der Optimierung der Fahranfängervorbereitung beteiligten Fachexperten dabei helfen, die inhaltliche Vollständigkeit eines Sachgebiets besser zu beurteilen sowie Schwerpunkte bei der Überarbeitung und Ergänzung des vorhandenen Aufgabenbestands zu setzen („Sachgebietsbezogene Überarbeitung“). Die vergleichenden Analysen werden für weitere Sachgebiete fortgesetzt.

4.3 Entwicklung von Varianten computergenerierter statischer Abbildungen

4.3.1 Prüfungsdidaktische Ausgangsüberlegungen

Die Einführung PC-generierter Abbildungen im Jahr 2011 war eine wichtige Voraussetzung für die Nutzung weiterer prüfungsmethodischer und -didaktischer Vorteile der PC-

gestützten TFEP. Einen aufbauenden Entwicklungsschritt stellen sog. „Abbildungsvarianten“ dar, die mit dem Ziel entwickelt werden, eine stärkere inhaltliche Auseinandersetzung mit einer bildlich dargebotenen Verkehrssituation in den traditionellen Mehrfach-Wahl-Aufgaben zu fördern. Die bis zu diesem Schritt bereits ergriffenen Maßnahmen zur Verhinderung von Manipulationen und zum Erschweren eines schematischen, nur oberflächlichen Auswendiglernens von Antwortmustern bestanden in der zufälligen Anordnung der Aufgaben und der Auswahlantworten. Mit Blick auf die bebilderten Aufgaben in der TFEP lässt sich dadurch vermeiden, dass zu den Bildern lediglich die Antwortmuster auswendig gelernt werden (z. B. „Bei dem Bild muss ich die erste und die dritte Auswahlantwort ankreuzen“).

Eine wünschenswerte inhaltliche Auseinandersetzung mit dem eigentlichen Aufgabeninhalt kann durch eine zufällige Anordnungsvariation allein jedoch noch nicht gewährleistet werden. Nach wie vor ist zu erwarten, dass die Bilder mit dem dazugehörigen erwünschten Verhalten in Form der richtigen Auswahlantworten lediglich oberflächlich verknüpft werden (z. B. „Bei dem Bild muss ich warten“, „Bei dem Bild habe ich Vorfahrt“ usw.), da Studien zur Gedächtnisbildung eine hohe Einprägsamkeit von Bildern aufzeigen. Beispielsweise bot Standing (1973) Versuchspersonen fünf Tage lang täglich 2.000 Dias dar. Nach zwei Tagen erkannten sie von den insgesamt 10.000 Bildern immer noch 73 Prozent wieder (Engelkamp, 2004). Neben dieser enormen Fähigkeit, sich an Bilder zu erinnern, fällt das Einprägen von Bildern im Vergleich zu Begrifflichkeiten leichter, d. h. Bilder von Objekten werden offenbar besser erinnert als die Bezeichnungen dieser Objekte (Engelkamp, 2004); man spricht diesbezüglich von einem „Bildüberlegenheitseffekt“.

Wie kann man vor dem Hintergrund dieser Befunde aus der Grundlagenforschung eine inhaltliche Auseinandersetzung der Fahrerlaubnisbewerber mit den in den Prüfungsaufgaben abgebildeten Verkehrssituationen fördern? Eine tiefergehende Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung (anstelle eines bloßen Wiedererkennens) erfolgt vermutlich erst dann, wenn bei der Bearbeitung in der Prüfungssituation nicht eine bereits visuell bekannte Verkehrssituation gezeigt wird, sondern eine Situation, welche den aus der Prüfungsvorbereitung bekannten Abbildungen lediglich inhaltlich entspricht, nicht aber visuell ähnlich ist. Diese Vermutung wird durch die o. g. Studien zum Wiedererkennen von Bildern gestützt, nach denen der Grad der Ähnlichkeit zwischen einem bereits gesehenen Bild und einem unbekannten Bild für die Wiedererkennungsleistung entscheidend ist (Engelkamp, 2004). Daher ist bei visuell unähnlichen Bildern in der Prüfungsvorbereitung einerseits und der Prüfung andererseits zu erwarten, dass sich das Augenmerk des Bewerbers weniger auf die konkreten Gestaltungsdetails des Bildes richtet, sondern die verkehrsrelevanten Informationen zur Bearbeitung genutzt werden (z. B. „Welche Verkehrsregeln gelten in dieser Situation?“).

Die Ähnlichkeit zwischen unbekannten und schon gesehenen Bildern kann sich auf die visuelle und die konzeptuelle Information des Bildes beziehen. Die visuelle Information des Bildes betrifft die Form und Farbe der dargestellten Objekte (Gestaltung einzelner Bildelemente), während die konzeptuelle Information auf den Inhalt bzw. den Kontext der Darstellung abzielt. Engelkamp (2004) verweist darauf, dass die visuelle Komplexität ebenso wie die visuelle Ähnlichkeit die Wiedererkennung von inhaltlich-konzeptuell gleichen Bildern beeinflusst. Wenn mehrere Bilder also in ähnlicher Weise komplex sind und sich inhaltlich-konzeptuell entsprechen (wie in der TFEP), kann davon ausgegangen werden, dass die Änderung der visuellen Information die Wiedererkennbarkeit verringert. Bezüglich der eingangs geschilderten Zielstellung erscheint es deshalb vielversprechend, durch eine visuelle Variation des abgebildeten Verkehrsumfeldes in Form und Farbe die Wiedererkennbarkeit des Bildes zu erschweren und damit zugleich eine Auseinandersetzung mit den konzeptuellen Bildinhalten zu fördern.

4.3.2 Empirische Untersuchung zur Wiedererkennbarkeit von verkehrsbezogenen Abbildungen

Um die Wiedererkennbarkeit von variierten Abbildungen im Zusammenhang mit der TFEP empirisch zu untersuchen, wurde von der TÜV | DEKRA arge tp 21 eine entsprechende Studie mit computerbasierten Bildern durchgeführt (Friedel & Rüdel, 2011). Im Innovationsbericht für den Berichtszeitraum von 2009 bis 2010 wurden hierzu erste Zwischenergebnisse berichtet; zwischenzeitlich wurde die Studie abgeschlossen. Das Ziel der Untersuchung bestand darin, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob und ggf. ab welchem Variationsgrad Abbildungen bei wiederholter Betrachtung nicht wiedererkannt werden. Im Ergebnis sollten empirisch begründete Kenntnisse darüber vorliegen, welche Bildelemente in welchem Umfang verändert werden müssen, um die Wiedererkennbarkeit zu erschweren, ohne den wahrgenommenen Inhalt des Bildes zu verändern (Friedel et al., 2011). Nachfolgend werden die methodische Anlage und die wesentlichen Ergebnisse der Studie beschrieben. Für detaillierte Informationen wird auf den entsprechenden Forschungsbericht zur „Wiedererkennung variierter statischer Bilder von Verkehrssituationen“ (Friedel & Rüdel, 2011) verwiesen.

In Vorbereitung auf die empirische Studie wurden zunächst 30 computergenerierte statische Bilder erstellt, welche inhaltlich sehr stark den Bildern aktueller Prüfungsfragen ähnelten. Hierbei wurde ein repräsentativer Querschnitt unterschiedlicher Verkehrssituationen ausgewählt (z. B. in städtischer und ländlicher Umgebung). Nachfolgend wurden diese 30 Ausgangsbilder gezielt hinsichtlich bestimmter Gestaltungselemente wie Bebauungstyp und -umfang, Straßenoberfläche, Vegetationsart und -umfang, Verkehrsteilnehmertypen und -anzahlen verändert. Die verschiedenen Gestaltungselemente wurden systematisch und unterschiedlich stark variiert, um den Einfluss der Variation (unabhängige Variable) auf die Wiedererkennbarkeit erheben zu können. Neben der Wiedererkennbarkeit (erste abhängige Variable) des Ausgangsbildes – diese sollte möglichst gering sein – sollte auch erhoben werden, inwieweit die Abbildungsvarianten gegenüber dem Ausgangsbild als konzeptuell bzw. inhaltlich ähnlich (zweite abhängige Variable) wahrgenommen werden – die wahrgenommene Ähnlichkeit sollte möglichst hoch sein. Der Nachweis derartiger Zusammenhänge würde für die Zweckmäßigkeit der Variation im Sinne der eingangs dargelegten prüfungsdidaktischen Zielstellung sprechen.

Im Rahmen der Studie wurden 30 Probanden befragt (20 Frauen und 10 Männer im Alter von durchschnittlich 31 Jahren). 17 Probanden besaßen bereits eine Fahrerlaubnis (im Mittel seit 8 Jahren) und hatten eine durchschnittliche Fahrerfahrung von ca. 7.000 km. Die Untersuchung bestand für die Probanden aus den zwei Abschnitten „Lernen“ (erster Untersuchungstermin) und „Wiedererkennen“ (zweiter Untersuchungstermin). Beim ersten Untersuchungstermin wurden die Probanden gebeten, 30 computergenerierte statische Bilder verschiedener Verkehrssituationen zu betrachten („Mutterbilder“ bzw. Originalbilder). Um eine inhaltliche Auseinandersetzung mit den konzeptuellen Bildinhalten zu forcieren, wurden die Probanden aufgefordert, angemessene Verhaltensweisen für die jeweilige Verkehrssituation zu benennen und näher zu begründen. Am folgenden Tag (zweiter Untersuchungstermin) betrachteten die Versuchspersonen erneut 30 Bilder, wobei 15 Bilder unverändert waren (sie entsprachen den „Originalbildern“ vom Vortag) und 15 Bilder gezielt variiert wurden. Für jedes der 30 Bilder gaben die Probanden an, ob sie dieses wiedererkannt hatten (Messung der ersten abhängigen Variablen „Wiedererkennung“). Zudem mussten die Probanden ihre am Vortag getätigten Bildeinschätzungen zu den entsprechenden Bildern zuordnen (Messung der zweiten abhängigen Variablen „Inhaltliche Ähnlichkeit“).

Die Ergebnisse der Studie sind in der Abbildung 19 veranschaulicht, wobei die erste abhängige Variable „Wiedererkennung“ auf der Ordinate abgetragen ist und die zweite abhängige Variable „Inhaltliche Ähnlichkeit“ auf der Abszisse. Aus dem dargestellten Diagramm lässt sich ablesen, welche Auswirkungen im Sinne der o. g. prüfungsdidaktischen Zielstellung die einzelnen Variationsgrade der Bilder auf die Wiedererkennung und die inhaltliche Ähnlichkeit hatten. Der ideale Effekt einer Variation wäre eine möglichst hohe Ausprägung der Variablen „Nicht Wiedererkannt“ und gleichzeitig eine möglichst hohe Ausprägung der Variable „Ähnlich Wahrgenommen“. Dieser Effekt ist durch den grün hinterlegten Bereich der Diagrammfläche veranschaulicht. Jedes der Symbole im Diagramm steht für einen bestimmten Variationsgrad gegenüber dem Ausgangsbild.

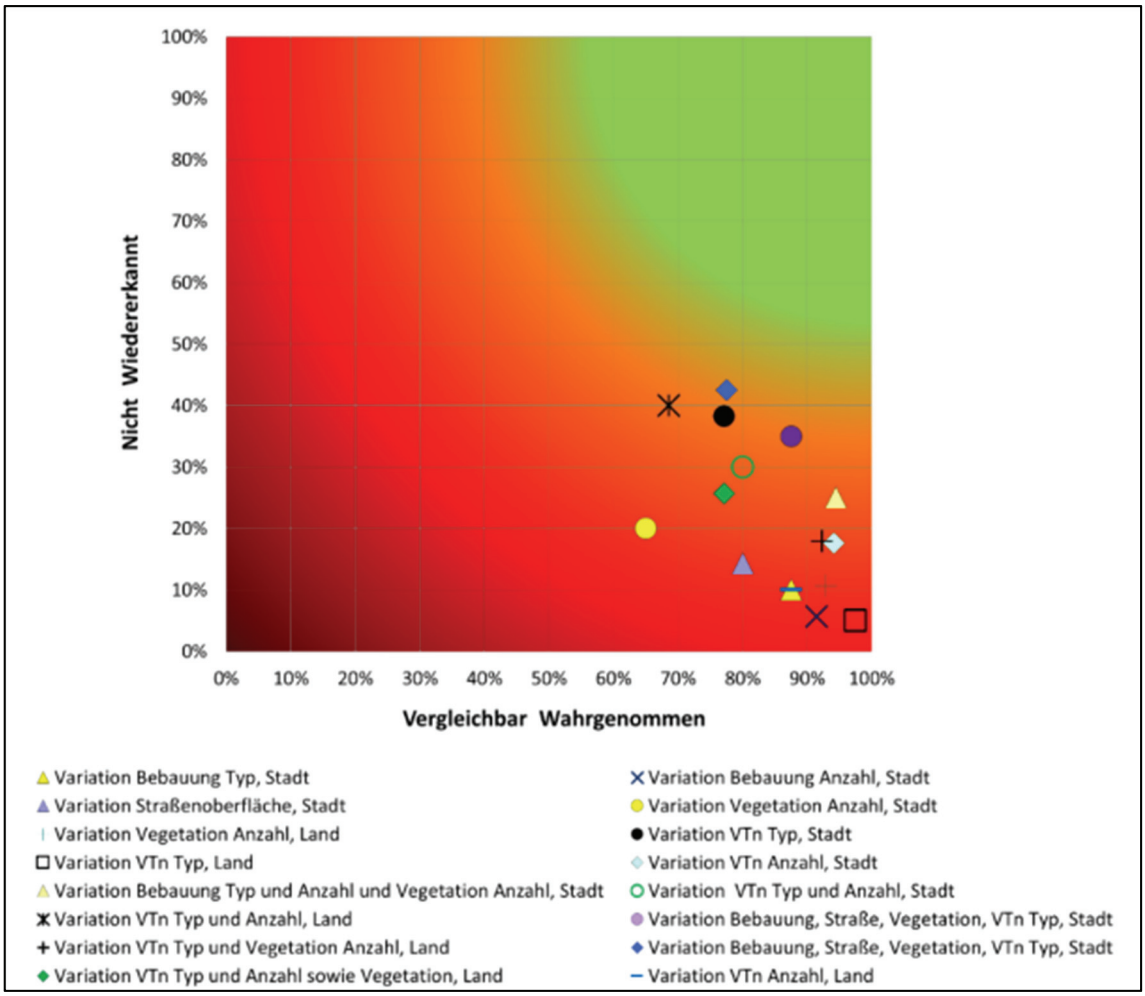


Abb. 19: Einfluss der Variation auf Wiedererkennung und inhaltliche Vergleichbarkeit

Aus der Abbildung wird deutlich, dass insbesondere eine kombinierte Variation mehrerer Bildelemente zum gewünschten Effekt führt (blaue Raute). Auch die Variation des Verkehrsteilnehmertyps führt zu einer deutlichen Senkung der Wiedererkennbarkeit (schwarzer Punkt). Beides gilt für ein städtisches Verkehrsumfeld, wohingegen bei ländlichen Darstellungen die Kombination aus variiertem Verkehrsteilnehmertyp und variierter Verkehrsteilnehmeranzahl zu einer vergleichsweise geringen Wiedererkennbarkeit führt. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass die Varianten nahezu alle eine hohe inhaltliche Ähnlichkeit aufweisen.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Variation der in der TFEP eingesetzten Bilder deren Wiedererkennung erschwert und die Abbildungsvarianten – trotz Abweichung vom Originalbild – als inhaltlich-konzeptuell übereinstimmend wahrgenommen werden.

4.3.3 Verfahrensregeln für die Erzeugung von Abbildungsvarianten und ihre Einbindung in die TFEP

Aus den dargestellten empirischen Befunden lassen sich Verfahrensregeln für die Erstellung von Abbildungsvarianten für die TFEP ableiten. Diese Regeln sollen gewährleisten, dass die für eine bestimmte Aufgabe bestehenden Abbildungsvarianten als inhaltlich äquivalent anzusehen sind. Die Erzeugung solcher Abbildungsvarianten erfolgt auf der Grundlage des Ausgangsbildes und der zugehörigen Aufgabenstellung („Mutterbild“ bzw. „Mutteraufgabe“) im Amtlichen Fragenkatalog. Zur Erhaltung der inhaltlichen Äquivalenz zwischen dem Mutterbild und den (üblicherweise insgesamt fünf) Varianten bleiben die konzeptuellen Bildbestandteile (d. h. die Positionierung der Verkehrssituation auf der jeweiligen Grundplatte, die Positionen des eigenen Fahrzeugs und der an der Verkehrssituation direkt beteiligten Fahrzeuge bzw. Personen, aufgabenrelevante Verkehrszeichen und Markierungen sowie Lichtsignalanlagen) in den Varianten jeweils erhalten. In Abbildung 20 sind exemplarisch eine Mutteraufgabe (mit der amtlichen Nummer 1.1.02-040-M) und die fünf dazugehörigen Aufgabenvarianten (V1 bis V5) dargestellt; die rote Hervorhebung soll veranschaulichen, dass die Abbildungen gegeneinander austauschbar sind.

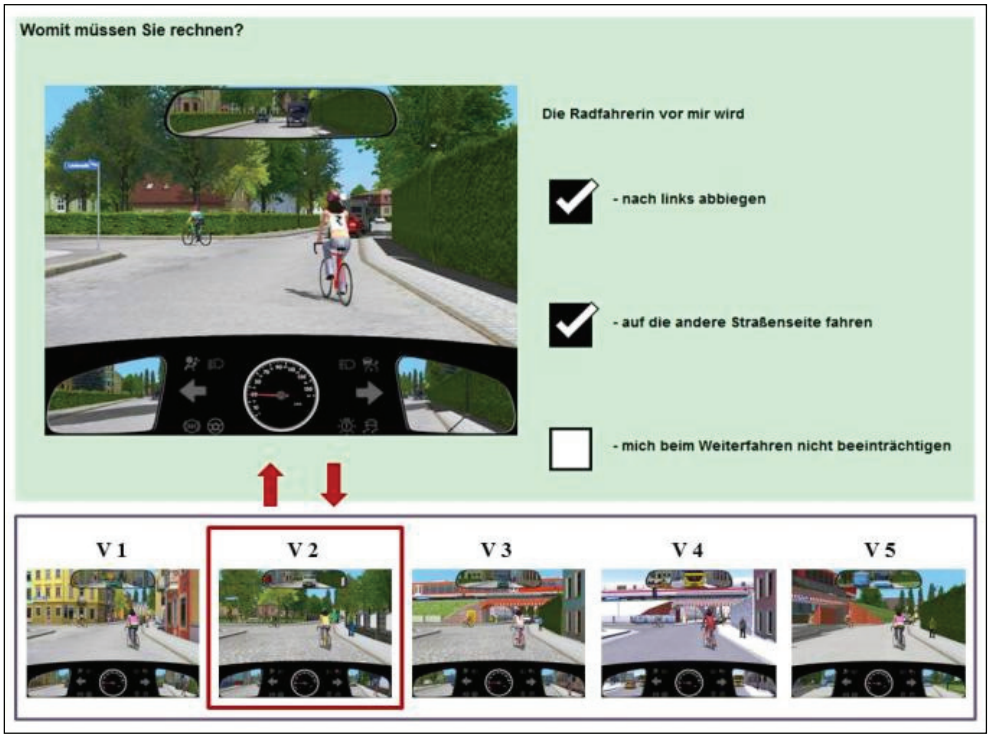


Abb. 20: Mutteraufgabe mit Instruktion und Auswahlantworten (oben) sowie fünf dazugehörige Abbildungsvarianten (unten)

Bei der Variation der Verkehrsteilnehmer werden klar unterscheidbare Farben verwendet; auf diese Farben wird in der textlichen Instruktion und in den Auswahlantworten Bezug genommen. Fahrzeugtypen können variiert werden, sofern dies nicht zu einer konzeptuellen Aufgabenänderung führt. Grundsätzlich können andere Verkehrsteilnehmer, welche mit der Aufgabenstellung nicht in Verbindung stehen, in ihrer Gestaltung variiert, weggelassen oder an anderer Stelle neu platziert werden. Die Variation der Bebauung, Vegetation und aufgabenirrelevanten Infrastruktur (z. B. der Straßenoberfläche, wenn sie für den Prüfungsinhalt der Aufgabe ohne Bedeutung ist) geschieht auf unterschiedliche Weise. Grundsätzlich wird eine „Neubebauung“ angestrebt. Durch die Neubebauung der Umgebung sollen städtebauliche Unterschiede dargestellt werden. Letztlich werden auch die Witterung und die Tageszeit (Lichtverhältnisse) variiert, wenn dies keinen Einfluss auf den Prüfungsinhalt der Aufgabe hat.

Die Erstellung der Aufgabenvarianten wird durch ein umfassendes Qualitätssicherungssystem begleitet. Die Aufgabenvarianten werden durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 erstellt und vor der Freigabe durch die AG „Theoretische Prüfung und Aufgabenentwicklung“ überprüft. Sobald die Aufgaben mit Abbildungsvarianten in der TFEP eingesetzt werden, erfolgt eine empirische Überprüfung ihrer Äquivalenz unter Berücksichtigung psychometrischer Kennwerte im Rahmen der kontinuierlichen Evaluation (s. Kap. 4.3.4).

Zur Gewährleistung gleicher Prüfungsbedingungen werden bei Bildaufgaben mit Abbildungsvarianten lediglich die sog. „Mutteraufgaben“ im Verkehrsblatt veröffentlicht. Diese Mutteraufgaben werden jedoch nicht in der Prüfung verwendet; für die Prüfungsaufgaben dienen lediglich die unveröffentlichten Abbildungsvarianten. Diese Abbildungsvarianten sind den Bewerbern somit bis zur Prüfung unbekannt. Die Mutteraufgaben finden hingegen in Lehrmaterialien Verwendung und können so zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden. Bei allen Aufgabenvarianten werden lediglich die Abbildungen ausgetauscht, nicht aber die Fragestellungen und Auswahlantworten.

Die unveröffentlichten Abbildungsvarianten sind auf den Bewerbercomputern hinterlegt. Bei der Zuteilung des Prüfbogens wird per Zufall eine Abbildungsvariante ausgewählt und dem Bewerber zur Bearbeitung vorgelegt. Diese Variante wird dann im Bewerberdatensatz zu Evaluationszwecken gespeichert.

4.3.4 Evaluation von Varianten computergenerierter statischer Abbildungen

Nachdem Aufgaben mit Abbildungsvarianten seit dem 01.10.2012 im regulären Prüfungsbetrieb eingesetzt werden, ist die Möglichkeit und Notwendigkeit einer systematischen Evaluation entsprechender Aufgaben gegeben. Eine wesentliche Fragestellung im Zusammenhang mit dem implementierten neuen Instruktionsformat betrifft augenscheinlich die Äquivalenz der Abbildungsvarianten: Bei der Erstellung von Aufgabenvarianten gilt es, bearbeitungsirrelevante Objektmerkmale zu variieren, ohne jedoch den eigentlichen Inhalt der Aufgabe zu verändern (s. Kap. 4.3.1). Um sicherzustellen, dass dies in gewünschter Weise gelingt, ist empirisch zu prüfen, ob alle Varianten einer Aufgabe in gleicher Weise dazu geeignet sind, die verkehrsbezogenen Zusammenhänge zur Erfassung des Lernziels darzustellen. Wenn bei den Aufgaben tatsächlich nur Objektmerkmale variiert wurden, die für die Bewältigung der eigentlichen Aufgabenanforderungen keine Bedeutung haben, so sollte auch das Antwortverhalten der Bewerber zwischen den Varianten der gleichen Aufgabe annähernd gleich ausfallen.

Nach der Einführung erster Aufgabenvarianten in den regulären Prüfungsablauf wurde anhand empirischer Prüfungsdaten von Fahrerlaubnisbewerbern untersucht, ob die unterschiedlichen Abbildungsvarianten einer Mutteraufgabe („Variantenquintett“) tatsächlich als äquivalent und gleichermaßen geeignet für die Aufgabeninstruktion angesehen werden können. Hierzu wurde exemplarisch für 13 unterschiedliche Aufgaben, d. h. insgesamt 65 Abbildungsvarianten geprüft, ob sich das Antwortverhalten der Fahrerlaubnisbewerber innerhalb eines Variantenquintetts statistisch praktisch bedeutsam unterscheidet (Frisch, Teichert & Genschow, 2013). Die Ergebnisse zeigten, dass keine praktisch bedeutsamen Unterschiede in Bezug auf die Aufgabenschwierigkeit festzustellen waren – alle Aufgaben eines Variantenquintetts wurden demnach gleich häufig gelöst bzw. nicht gelöst. Dies spiegelt sich überwiegend auch in der „Attraktivität“ der Auswahlantworten wider, d. h. in der Häufigkeit, mit der die Richtig- bzw. Falschantworten innerhalb eines Variantenquintetts gewählt wurden. Lediglich bei einer der 65 untersuchten Abbildungsvarianten zeigte sich eine signifikante und praktisch bedeutsame Abweichung im Antwortverhalten der Bewerber gegenüber jenen Bewerbern, die eine der vier anderen Abbildungsvarianten bearbeitet hatten. Anhand eines inhaltlichen Vergleichs der Aufgaben ließ sich diese Abweichung auf

aufgabenspezifische Gestaltungsmerkmale zurückführen, sodass eine Überarbeitung der Abbildungsvariante sofort erfolgte.

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass es offenbar grundsätzlich gut gelingt, den Prüfungsinhalt einer Aufgabe in unterschiedliche „Verkehrsumgebungen“ zu transferieren, ohne dass damit die eigentliche Intention der Aufgabenstellung verändert wird. Das mit der Variantenerstellung vorrangig angestrebte Ziel, einem oberflächlichen Auswendiglernen von Antwortmustern entgegenzuwirken und die Vorbereitungsintensität sowie das situationsübergreifende Verständnis von verkehrsbezogenen Sachverhalten zu fördern, erscheint aus prüfungsmethodischer Sicht damit unbedenklich. Weiterhin wurde deutlich, dass die durchgeführten Analysen wichtige Hinweise für die Aufgabenoptimierung liefern können. Solche Hinweise erscheinen insbesondere deshalb wichtig, weil mit der Einführung von Varianten nicht allein die Situationsvielfalt in Bildaufgaben zunimmt, sondern auch zusätzliche Gestaltungsoptionen und Äquivalenzanforderungen bei der Aufgabenentwicklung zu berücksichtigen sind. Es wurde deshalb im o. g. Untersuchungsbericht empfohlen, den hier skizzierten Untersuchungsansatz zukünftig im Rahmen der kontinuierlichen Evaluation auf alle Aufgaben mit Abbildungsvarianten anzuwenden.

4.4 Entwicklung von Instruktionsformaten mit dynamischen Situationsdarstellungen

4.4.1 Rahmenbedingungen für die Einführung dynamischer Instruktionsformate in die TFEP

Als allgemeine Vorzüge von dynamischen Situationsdarstellungen in der TFEP sind die augenscheinliche Nähe zu realen Verkehrsanforderungen sowie die höhere Selbsterklärungsfähigkeit dieses innovativen Instruktionsformats zu nennen. Die Realitätsnähe ergibt sich daraus, dass die dem Straßenverkehr inhärente Dynamik mittels des Prüfmediums PC – wenn auch nur als vereinfachter Ausschnitt – zu einem neuartigen Gestaltungsaspekt für Prüfungsanforderungen wird und beispielsweise die Darstellung von Relativgeschwindigkeiten, von sich sukzessive entwickelnden Situationsverläufen, von räumlichen Beziehungen (unter Einbezug von Innen- und Außenspiegeln) oder auch von nur vorübergehend sichtbaren Gefahrenhinweisen ermöglicht. Die Selbsterklärungsfähigkeit ergibt sich daraus, dass Sachverhalte im Verkehrsgeschehen visualisiert und dabei je nach Bedarf in ihrer Komplexität moduliert werden können, ohne dass zum Situationsverständnis textreiche Erläuterungen erforderlich sind. Durch die Reduktion sprachlicher Situationsbeschreibungen sollen inhaltsfremde Einflüsse auf die Bewältigung von Prüfungsanforderungen (z. B. Lesekompetenz, Sprachverständnis) verringert werden.

Die Einführung dynamischer Situationsdarstellungen in die reguläre TFEP ist mit einer Erweiterung der bisherigen Instruktionsformate (bestehend aus textlichen bzw. bebilderten Aufgabenstellungen) um kurze Filmsequenzen von etwa 15 Sekunden verbunden. Die Aufgabenbearbeitung erfolgt weiterhin im traditionellen Mehrfach-Wahl-Format, d. h. auch bei einer filmischen Situationsdarstellung werden den Bewerbern die üblichen Antwortoptionen im Sinne von Attraktoren und Distraktoren vorgegeben. Für den Einsatz von Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen wurden durch den BLFA-FE/FL am 28./29.09.2011 u. a. die folgenden Rahmenbedingungen festgelegt:

- Pro Bogen werden zwei bisherige Aufgaben durch neue Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen ersetzt.
- Hinsichtlich des Stoffgebietes bestehen für Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen keine Einschränkungen.

- Die Aufgaben werden wie die bisherigen Aufgaben per Zufall im Bogen angeordnet und zusätzlich durch ein Symbol als „Filmaufgaben“ gekennzeichnet.
- Die Filme können bis zu fünf Mal angesehen werden, bevor zur Aufgabenstellung gewechselt wird. Die Anzahl der verbleibenden Ansichtsmöglichkeiten wird dem Bewerber angezeigt.
- Ein Vorschlag bezüglich der Zuweisung der Wertigkeit der Aufgaben (Punkte) erfolgt wie bisher durch die Fachexperten der AG „Theoretische Prüfung und Aufgabenentwicklung“.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Anzahl von Paralleltests wurden vor Einführung des neuen Instruktionsformats zunächst 52 derartige Aufgaben entwickelt und amtlich freigegeben. Die programmtechnischen Voraussetzungen zur Integration der neuen Aufgaben in die bestehende Prüfungsumgebung wurden seitens der TÜV | DEKRA arge tp 21 durch ein umfangreiches Update des Prüfungssystems geschaffen. In der nachfolgenden Abbildung 21 ist die Nutzeransicht im Bewerberprüfprogramm veranschaulicht.

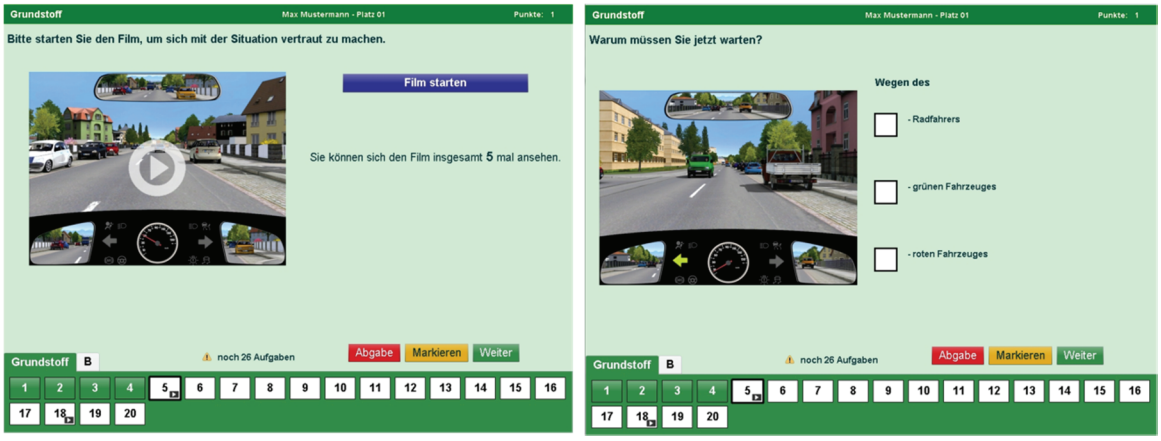


Abb. 21: Prüfungsansicht einer Aufgabe mit dynamischer Situationsdarstellung

Wie auf der linken Seite der Abbildung 21 zu sehen ist, erhält der Berwerber den Hinweis, dass ein fünfmaliges Ansehen des Films möglich ist. Dieser Hinweis wird nach jedem Ansehen hinsichtlich der verbleibenden Anzahl aktualisiert, und der Bewerber erhält die Möglichkeit, zur Aufgabenstellung zu wechseln. Die entsprechende Nutzeransicht ist auf der rechten Seite von Abbildung 21 zu sehen und beinhaltet das Endbild der dynamischen Situationsdarstellung sowie die Fragestellung und die Antwortoptionen. In der regulären TFEP werden die Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen zufällig an einer Stelle zwischen 1 und 20 der zu bearbeitenden Grundstoffaufgaben eingebunden. Für den Bewerber sind diese Aufgaben dann mit einem Symbol (weißes Dreieck auf schwarzem Grund) gekennzeichnet. Das bewährte Layout des Bewerberprüfprogramms bleibt somit auch nach Einführung der dynamischen Situationsdarstellungen im Wesentlichen unverändert.

4.4.2 Exemplarische Darstellung des Aufgabenentwicklungs- und Erprobungsprozesses

Die Inhalte von Prüfungsaufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen wurden entweder neu entwickelt, oder es wurden Aufgaben als inhaltliche Vorlage herangezogen, für die bei der kontinuierlichen Evaluation Überarbeitungsbedarf festgestellt worden war. Für neu zu entwickelnde Inhalte wurden die einschlägige Literatur und Unfallstatistiken analysiert, um Fahranfängerdefizite und fahranfängertypische Unfälle als Grundlage für die Entwicklung entsprechender Prüfungsaufgaben verwenden zu können. Die Ergebnisse die-

ser Analysen erwiesen sich jedoch überwiegend als nicht detailliert genug: So sind die Beschreibungen von Fahranfängerdefiziten häufig zu situationsunspezifisch (z. B. „unzureichendes horizontales Absuchen der Verkehrssituation“) und die Unfallkategorisierungen in Unfallstatistiken zu grob (z. B. „Unfall im Längsverkehr mit Abkommen von der Fahrbahn ohne einen Konflikt mit anderen Verkehrsteilnehmern“), um als Konstruktionsanleitungen für Aufgabenanforderungen und darzustellende Verkehrssituationen zu dienen. Vielmehr müssen situative Besonderheiten begründet hinzugefügt werden. Als Quellen eignen sich Unfallberichte oder Erfahrungsberichte (z. B. von Fahrlehrern). Nachfolgend wird der Erstellungsprozess exemplarisch anhand von zwei Prüfungsaufgaben veranschaulicht. Zunächst wird das Vorgehen bei gänzlich neu zu entwickelnden Inhalten erklärt (Aufgabenbeispiel „Unfälle im Längsverkehr“) und im Anschluss das Vorgehen unter Heranziehung von Aufgaben mit Überarbeitungsbedarf (Aufgabenbeispiel „Drängler“).

Aufgabenbeispiel „Unfälle im Längsverkehr“
Ausgehend von einem Unfallschwerpunkt in Sachsen (s. Abb. 22), wurde eine Aufgabe zu einer gefährlichen Verkehrssituation im Längsverkehr entwickelt.

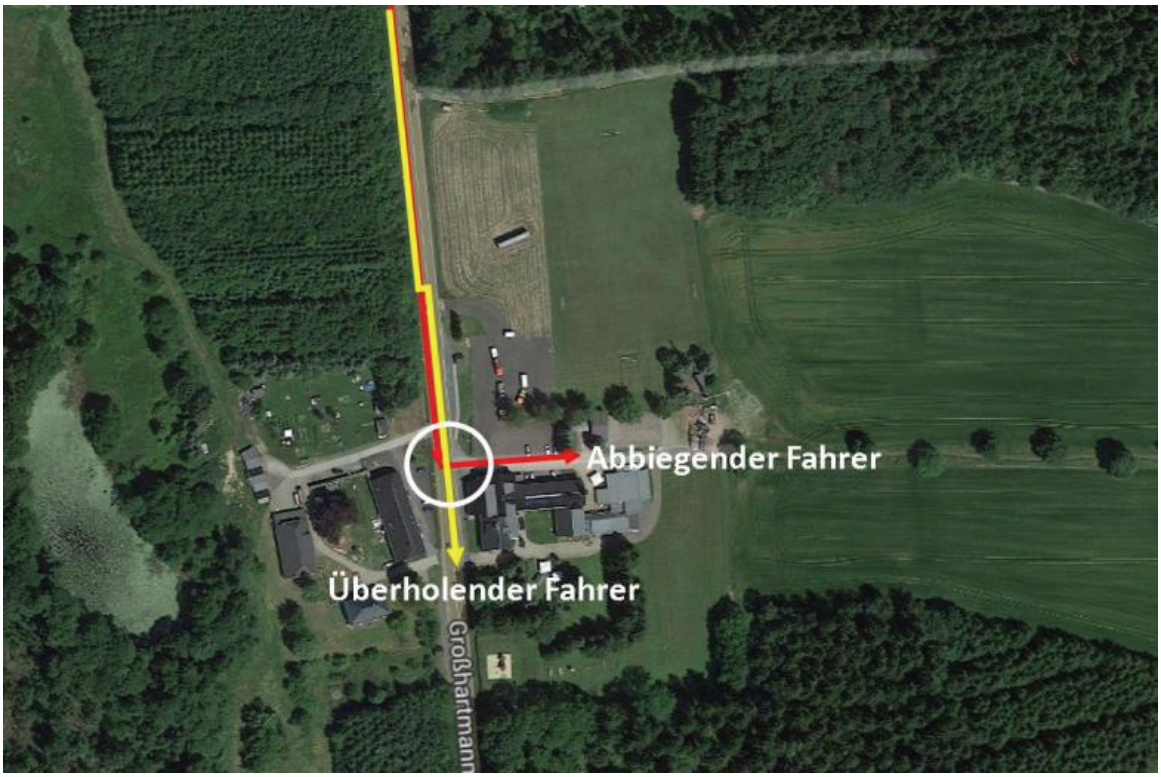


Abb. 22: (Ehemaliger) Unfallschwerpunkt in Sachsen

In der Abbildung sind die potentiell gefährlichen Fahrtverläufe von zwei Verkehrsteilnehmern dargestellt: Die Bundesstraße verläuft durch ein Waldstück und eine Siedlung, zu der auch ein Hotel gehört. Auf diesem geraden Straßenstück ist im weiten Umkreis die einzige Überholmöglichkeit gegeben. Zum Zeitpunkt der Aufgabenerstellung war das Befahren der Bundesstraße auf Höhe der Siedlung mit 100 km/h erlaubt, es bestand kein Überholverbot. Gefährliche Situationen entstanden, wenn Fahrer nach links in Richtung des Hotels abbogen (roter Pfeil) und deswegen ihre Geschwindigkeit verringerten. Dies konnte zu Unfällen führen, wenn zur gleichen Zeit (vielleicht ortsfremde) Fahrer aus dem Waldstück auf die vorher nicht gut einsehbare Abbiegestelle zufuhren und einen langsam fahrenden Abbieger überholen wollten (gelber Pfeil).

Zu der beschriebenen Risikosituation wurde ein 15-sekündiges Video mit dem VICOM-Editor erstellt und eine Aufgabenstellung sowie die zugehörigen Antwortoptionen entwickelt (s. Abb. 23). In der abgebildeten Aufgabe sieht der Bewerber im Situationsverlauf die Anfahrt auf eine Siedlung aus der Fahrerperspektive („Ego-Fahrzeug"). Eine Geschwindigkeitsbegrenzung, ein Überholverbot und ein Ortseingangsschild sind, wie bei dem oben geschilderten Unfallschwerpunkt, nicht vorhanden. Das Ego-Fahrzeug verzögert im Situationsverlauf und beginnt links zu blinken, weil es offensichtlich einbiegen möchte. Von hinten schließt, aufgrund der Verzögerung des Ego-Fahrzeugs, ein Fahrzeug langsam auf (weißes Fahrzeug in den Spiegeln), welches von einem weiteren Fahrzeug überholt wird (rotes Fahrzeug in den Spiegeln). Der Bewerber soll in dieser Situation erkennen, dass er den roten Pkw – auch wenn dieser sich nach § 5 Abs. 4 Satz 4 der StVO regelwidrig verhält– zunächst überholen lassen sollte, um keinen Unfall zu verursachen. Dazu muss er das überholende rote Fahrzeug in den Spiegeln erkennen und dessen Geschwindigkeit einschätzen. Aus der Einschätzung des Abstandes und der Geschwindigkeit des überholenden Fahrzeugs muss abgeleitet werden, dass ein sicheres Abbiegen erst möglich ist, nachdem das rote Fahrzeug vorbeigefahren ist.

Abb. 23: Erarbeiteter Aufgabenprototyp mit dynamischer Situationsdarstellung (Endbild) zu Unfällen im Längsverkehr

Aufgabenbeispiel „Drängler"

Ausgehend von einer bestehenden Prüfungsaufgabe mit ausschließlich textlicher Instruktion (s. Abb. 24), wurde eine Aufgabe erstellt, in der die textlich beschriebene Situation mittels einer dynamischen Situation dargestellt wird. Anlass zur Aufgabenüberarbeitung gaben Erkenntnisse aus der kontinuierlichen Evaluation, die auf Optimierungsbedarf hinwiesen: Die Aufgabe stellte hohe Anforderungen an die Lesekompetenz der Bewerber; darüber hinaus ließen bestimmte Formulierungen in den Auswahlantworten die Richtig- bzw. Falschantworten besonders plausibel bzw. eher unplausibel erscheinen (z. B. „… sobald dies möglich ist").

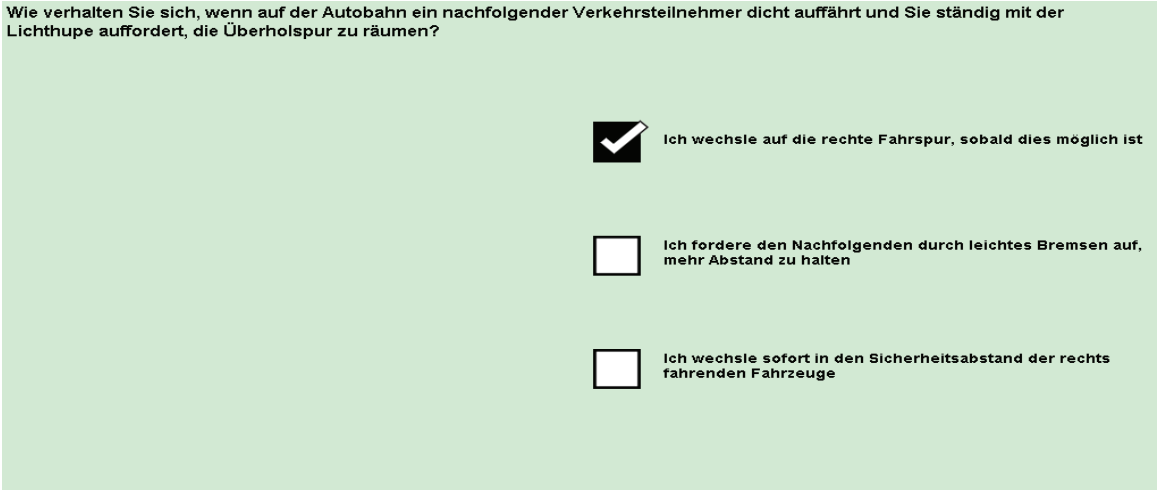


Abb. 24: Prüfungsaufgabe (zurückgezogen) mit ausschließlich textlicher Instruktion

Mit dem VICOM-Editor wurde nun entsprechend der ursprünglichen Instruktion eine Situation visualisiert, in welcher das Ego-Fahrzeug auf einer Bundesautobahn einige andere Fahrzeuge überholt und sich dabei auf dem äußerst linken Fahrstreifen befindet. Auf demselben Fahrstreifen nähert sich im Situationsverlauf von hinten ein schnellfahrendes Fahrzeug. Das herannahende Fahrzeug unterschreitet den Sicherheitsabstand, blendet auf, lässt sich etwas zurückfallen und fährt erneut dicht auf; die Abbildung 25 zeigt das Endbild zum entwickelten Aufgabenprototyp. Beim Vergleich der alten und neuen Instruktionstexte wird deutlich, dass die Fragestellung deutlich gekürzt und der Lösungshinweis eingespart werden konnte.

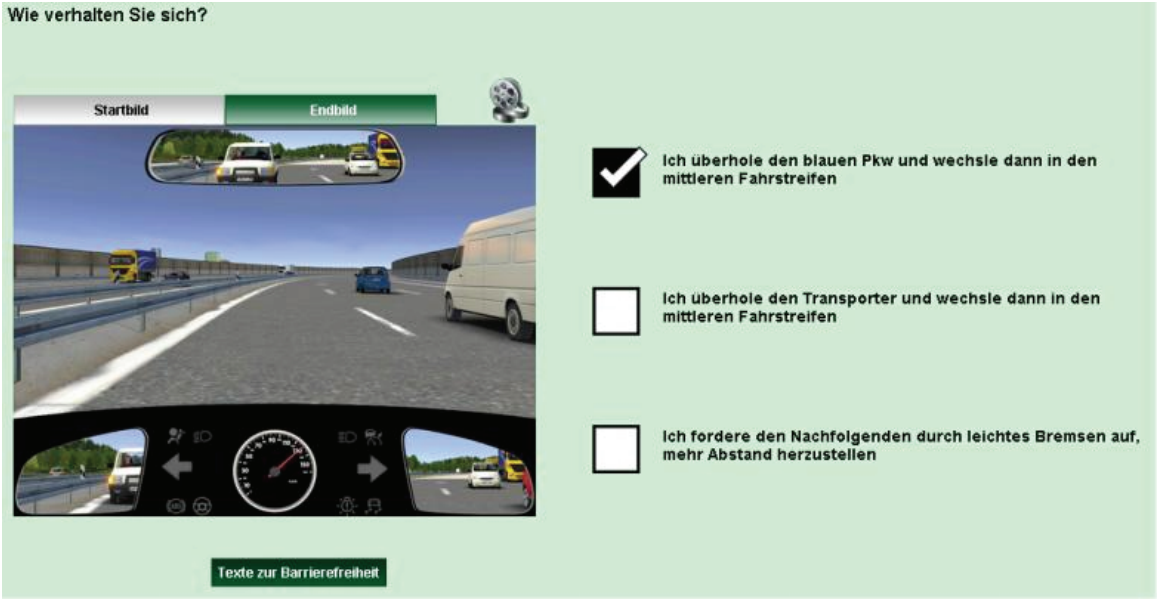


Abb. 25: Erarbeiteter Aufgabenprototyp mit dynamischer Situationsdarstellung (Endbild) zu einem „drängelnden“ Fahrzeug

Die Prüfungsanforderungen verändern sich aufgrund der dynamischen Visualisierung nun dahingehend, dass der Bewerber selbständig erkennen muss, dass er beim Einscheren nach dem Überholen des Transporters in den Sicherheitsabstand zweier Fahrzeuge wechseln würde (s. Falschantwort B), weswegen auch das blaue Fahrzeug noch überholt werden muss (s. Richtigantwort A). Ebenso muss erkannt werden, dass der ohnehin schon zu geringe Abstand zum hinteren Fahrer, durch eigenes Bremsen noch verringert werden würde (s. Falschantwort C). An dieser Aufgabe zeigt sich beispielhaft die deutlich höhere Selbsterklärungsfähigkeit der dynamischen Situationsdarstellungen.

Erprobungsuntersuchungen
Das „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008) gibt vor, dass für Aufgabenprototypen, die nicht dem herkömmlichen Format (nur Text, Text und Bild) entsprechen, Erprobungsuntersuchungen durchzuführen sind. Für die neuen Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen fanden entsprechende Untersuchungen von Oktober 2009 bis März 2012 statt (Friedel & Rüdel, 2010): Im Rahmen der regulären TFEP bearbeiteten Fahrerlaubnisbewerber – jeweils im unmittelbaren Anschluss an ihre Prüfung und vor der Ergebnisbekanntgabe – die Aufgabenprototypen mit dem neuartigen Instruktionsformat. Die Untersuchungsstichprobe umfasste insgesamt etwa 20.000 Teilnehmer und entsprach in ihrer Zusammensetzung hinsichtlich Alter und Geschlecht der Bewerberverteilung in der TFEP. Etwa zwei Drittel der Teilnehmer bestanden die Prüfung; dies entspricht der üblichen Bestehensquote. Die Untersuchungsstichprobe lässt somit keine systematischen Stichprobenausfälle erkennen und erlaubt eine Verallgemeinerung der nachfolgend vorgestellten Erprobungsergebnisse auf alle Fahrerlaubnisbewerber.

Die Abbildung 26 gibt die Spannweite und die Verteilung der Aufgabenschwierigkeiten (p) für 30 untersuchte Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen wieder. Bei Bewerbern um eine Fahrerlaubnis der Klasse B (rote Säulen) decken die Aufgabenprototypen einen Schwierigkeitsbereich von 0,04 bis 0,93 ab. Bewerber für eine Ersterteilung lösten die Aufgaben seltener als Bewerber um eine Fahrerlaubniserweiterung. Dies entspricht den Erwartungen, da dynamische Instruktionsformate in hohem Maße reale Verkehrsanforderungen widerspiegeln und Bewerber mit Verkehrserfahrungen daher begünstigt sind. Der augenscheinlich geringe Anteil von Aufgaben mit hoher Lösungshäufigkeit lässt sich damit erklären, dass es sich um Aufgabenprototypen handelt, die den Bewerbern zum Untersuchungszeitpunkt völlig unbekannt waren. Es ist demnach zu erwarten, dass die Aufgabenschwierigkeit sinkt, wenn die Aufgaben im Rahmen der Prüfungsvorbereitung (z. B. in der Fahrschulausbildung, in Lehr-Lernmedien) thematisiert werden.

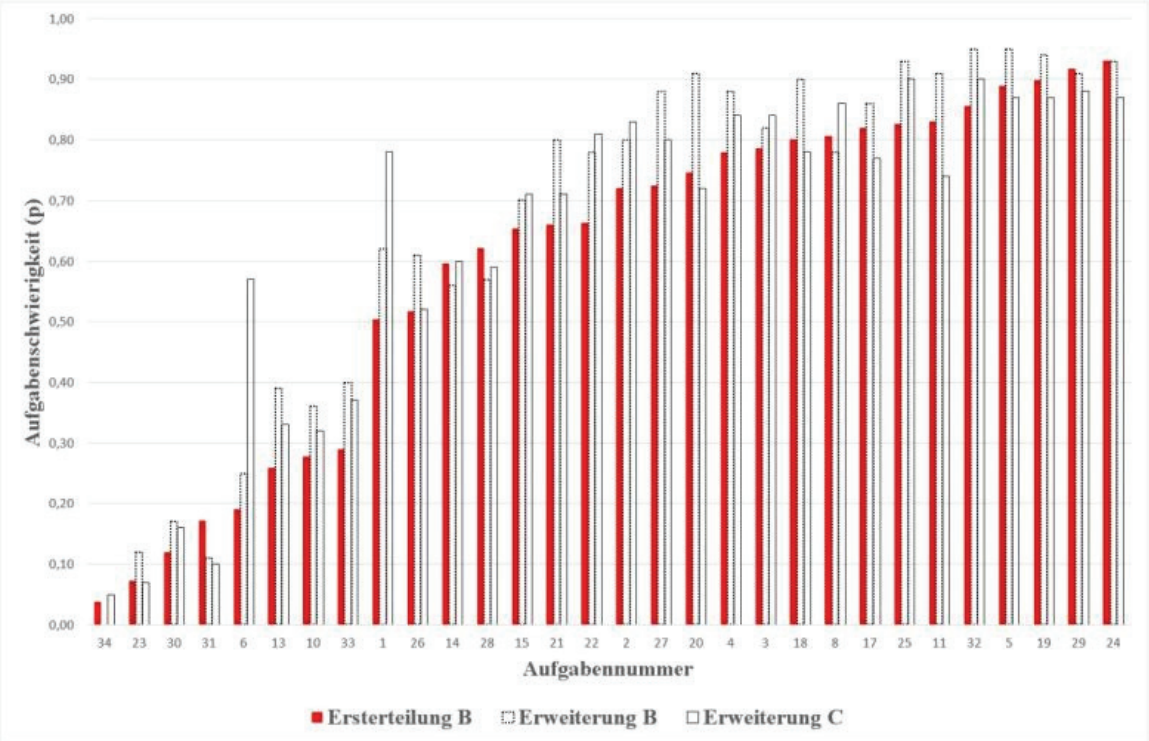


Abb. 26: Schwierigkeitsindizes (p) von Aufgabenprototypen nach Erst- bzw. Erweiterungsprüfung

Von den Untersuchungsteilnehmern wurden auch soziodemographische Merkmale wie der Schulabschluss und das PC-Nutzungsverhalten erfragt, um mögliche Leistungsunterschiede zwischen Subgruppen zu analysieren (z. B. zwischen Bewerbern mit unterschiedlich langer Schullaufbahn, mit hoher oder geringer PC-Erfahrung). Dabei ergaben sich überwiegend keine bzw. allenfalls sehr geringe Zusammenhänge. Die neuartigen Instruktionsformate führen also offenbar nicht zu besonderen Bearbeitungsschwierigkeiten bei bestimmten Bewerbergruppen, vielmehr bestehen für alle Fahrerlaubnisbewerber gleiche Prüfungsbedingungen. Die hier skizzierten Erprobungsuntersuchungen haben sich als Mittel der empirischen Aufgabenbeurteilung bewährt und sollten auch zukünftig bei der Entwicklung und Erprobung neuer Aufgabenformate durchgeführt werden.

4.4.3 Überblick über bislang erarbeitete Prüfungsaufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen

Die bis zum Ende des Berichtszeitraums freigegebenen 52 Aufgabenprototypen werden im Folgenden im Hinblick auf ihre Einordnung in die Sachgebiete des Amtlichen Fragenkatalogs sowie anhand der visualisierten Aufgabeninhalte näher beschrieben.

Einordnung der Aufgaben in Sachgebiete des Amtlichen Fragenkatalogs
Die 52 Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen sind zu gleichen Anteilen den Sachgebieten „Gefahrenlehre“ und „Verhalten im Straßenverkehr“ zugeordnet (s. Tab. 5). Zwar können dynamische Situationsdarstellungen auch bei Aufgaben anderer Sachgebiete (z. B. „Verkehrszeichen“, „Vorfahrt, Vorrang“) sinnvoll verwendet werden, da ihr Mehrwert gegenüber herkömmlichen Instruktionsformaten jedoch in den Bereichen „Gefahrenlehre“ und „Verhalten im Straßenverkehr“ am stärksten hervortritt, wurden vorerst diese Bereiche abgedeckt.

Tab. 5: Aufgabenzuordnung nach Sachgebieten

Sachgebiete im Amtlichen Fragenkatalog und jeweilige Aufgabenanzahl			
Gefahrenlehre	26	Autobahn	1
		Besondere Verkehrssituation	12
		Fahrbahn- und Witterungsverhältnisse	1
		Geschwindigkeit	2
		Überholen	6
		Verhalten gegenüber Fußgängern	4
Verhalten im Straßenverkehr	26	Abbiegen, Wenden, Rückwärtsfahren	5
		Benutzung von Fahrstreifen durch Kraftfahrzeuge	7
		Besondere Verkehrslagen	3
		Blaues Blinklicht und gelbes Blinklicht	1
		Öffentliche Verkehrsmittel und Schulbusse	1
		Überholen	4
		Vorbeifahren	3
		Wechsellichtzeichen und Dauerlichtzeichen	2

Einordnung der Aufgaben nach dargestellter Fahrumgebung
Dynamische Situationsdarstellungen lassen sich anhand bestimmter Kategorien, die aus Anforderungen der Verkehrsrealität wie auch aus rechtlichen Grundlagen (z. B. der StVO) abgeleitet werden können, planmäßig konstruieren und beschreiben. Eine gängige Kategorisierung stellt die Unterscheidung von Situationen „Innerorts“ und „Außerorts“ dar. So sind Verkehrssituationen innerorts eher durch eine relativ hohe Verkehrsdichte und Komplexität sowie vulnerable Verkehrsteilnehmer gekennzeichnet; solche Situationen lassen sich bezüglich ihrer Örtlichkeit (städtisch, dörflich) noch weiter ausdifferenzieren. Situationen außerorts sind durch hohe Fahrgeschwindigkeiten der Verkehrsteilnehmer charakterisiert, die es hinsichtlich der Relativgeschwindigkeiten, Beschleunigungen und Verzögerungen einzuschätzen gilt. Eine weitere Differenzierung von Situationen außerorts wird oftmals hinsichtlich der Art der Straße (Autobahn, Landstraße) getroffen. In Tabelle 6 sind die 52 Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen nach den jeweils darin dargestellten Fahrumgebungen aufgeschlüsselt.

Tab. 6: Aufgabenzuordnung nach dargestellten Fahrumgebungen

Visualisierte Fahrumgebungen und jeweilige Aufgabenanzahl			
Verkehrssituationen „Innerorts“	24	Städtische Umgebung	22
		Dörfliche Umgebung	2
Verkehrssituationen „Außerorts“	28	Landstraßen	13
		Autobahnen	15

Die Bezugnahme auf Fahrumgebungen stellt eine mögliche Form der Kategorisierung und inhaltlichen Beschreibung von dynamischen Situationsdarstellungen dar, die künftig noch verfeinert und um anforderungsbezogene Kategorien erweitert werden kann. Ein erster diesbezüglicher Systematisierungszugang findet sich im folgenden Abschnitt.

Einordnung der Aufgaben nach Fahrhandlungen und situativen Handlungsanlässen
In den 52 Prüfungsaufgaben werden jeweils aus der Fahrerperspektive bestimmte Fahrhandlungen bzw. Handlungsabsichten dargestellt (z. B. durch die Fahrtrichtungsanzeiger im Armaturenbrett). Diese Fahrhandlungen (s. Tab. 7) stehen üblicherweise mit bestimmten situativen Gegebenheiten in Verbindung, die vom Bewerber richtig interpretiert werden müssen („Handlungsanlässe“). Durch das Verstehen von (beabsichtigten) Fahrhandlungen und durch das Erkennen der relevanten situativen Handlungsanlässe soll der Bewerber richtig entscheiden, ob sich eine Handlung ohne Regelverletzung bzw. ohne Fremd- und Eigengefährdung ausführen lässt.

Tab. 7: Fahrhandlungen des Fahrers und Handlungsanlässe

(Beabsichtigte) Fahrhandlungen „Ego-Fahrzeug“	**Situative Handlungsanlässe**				
	Hindernisse, Verkehrsregeln, Verkehrszeichen	(Verdeckte) Gefahr	Spurwechsel anderer Fahrzeuge	Überholvorgang anderer Fahrzeuge	
Überholen/Vorbeifahren	4	6	3	9	**22**
Abbiegen links	-	4	-	3	**7**
Abbiegen rechts	-	4	-	-	**4**
Fahrspur beibehalten	7	5	1	6	**19**
	11	**19**	**4**	**18**	**52**

Aus der Tabelle 7 lässt sich entnehmen, welche unterschiedlichen Fahrhandlungen sowie welche zu erkennenden situativen Handlungsanlässe in den bislang erarbeiteten dynamischen Situationsdarstellungen visualisiert sind. Weiterhin wird ersichtlich, dass in den Aufgaben häufig Gefahren im Zusammenhang mit verschiedenen Fahrhandlungen thematisiert werden. Diese Gefahren sind entweder im Verlauf der Darstellung kurz sichtbar und dann wieder verdeckt (z. B. Kinder, die hinter einem Fahrzeug auf die Straße rennen), oder sie sind nicht sofort offensichtlich (Straßenbahn, die sich beim Linksabbiegen von hinten nähert und nur in den Spiegeln erkennbar ist). Ebenso ist zu entnehmen, dass die Fahrerabsichten „Überholen/Vorbeifahren“ und „Fahrspur beibehalten“ häufig thematisiert wurden. Die Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen repräsentieren also bereits ein breites Spektrum von Verkehrssituationen in unterschiedlichen Umgebungen und insbesondere potentielle Unfallsituationen. Da sie jedoch derzeit nur mit traditionellen Mehrfach-Wahl-Antwortformaten verwendet werden, bestehen weiterhin auch bestimmte methodische Grenzen (z. B. die oftmals erforderliche explizite Benennung von Gefahrenhinweisen in den Auswahlantworten oder die Möglichkeit, die zutreffende Antwort durch bloßes Raten zu ermitteln), die sich erst durch die Entwicklung innovativer Antwortformate überwinden lassen.

4.5 Entwicklung und Erprobung von innovativen Antwortformaten

4.5.1 Ausgangsüberlegungen

Mit der bundesweiten Einführung der computergestützten TFEP besteht die Möglichkeit, die Vorteile computerbasierter Testung zur Kompetenzerfassung im Rahmen der Fahrerlaubnisprüfung zu nutzen, indem situationsnähere Präsentationsformate[39] (z. B. dynamische Darstellungen) und handlungsnähere Antwortformate (z. B. Reaktionszeiterfassung) eingesetzt werden. Im BASt-Forschungsbericht „Neue Aufgabenformate in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung“ (Malone, Biermann, Brünken & Buch, 2012) wurden dazu eigens entwickelte innovative Aufgabenformate sowie empirische Ergebnisse zu ihrer testpsychologischen und lehr-lerntheoretischen Eignung vorgestellt. Dabei wurde insbesondere der Einsatz dynamischer Präsentationsformate berücksichtigt, die aufgrund der Anforderungsnähe zu Wahrnehmungsprozessen im natürlichen Fahrkontext als besonders vielversprechend erschienen. Die im Projekt konzipierten Aufgabenformate (Wissensaufgaben, Einschätzungsaufgaben, Reaktionszeitaufgaben) wurden jeweils in zwei Präsentationsformaten (statisch vs. dynamisch) erstellt und mittels Experten-Novizen-Vergleichen auf ihre Kriteriumsvalidität (d. h. auf ihr Differenzierungsvermögen zwischen Personen mit fahrerfahrungsbedingtem „Expertenstatus“ und vergleichsweise fahrunerfahrenen Personen mit „Novizenstatus“) untersucht.

Die Ergebnisse zeigten, dass handlungsnahe Reaktionszeitaufgaben (ähnlich dem in Großbritannien verwendeten „Hazard Perception“-Test) gegenüber den Wissens- und Einschätzungsaufgaben als besonders kriteriumsvalide zu bezeichnen sind. In einer Längsschnittuntersuchung zur Leistungsentwicklung von Fahrschülern während ihrer Fahrschulausbildung zeigte sich zudem, dass sich die Fahrschüler in allen drei Aufgabenformaten über die Zeit verbesserten. Das Leistungsniveau von erfahrenen Fahrern erreichten die Fahrschüler

[39] Der in diesem Kapitel verwendete Begriff „Präsentationsformat“ bezieht sich ausschließlich auf Aspekte der Visualisierung von Verkehrssituationen (z. B. statisch, dynamisch) in Aufgaben. Demgegenüber ist der in den anderen Berichtskapiteln verwendete Begriff „Instruktionsformat“ weiter gefasst und schließt alle Aspekte der Aufgabeinstruktion ein (z. B. die textlich formulierte Fragestellung, Anweisungen zur Antworteingabe; s. auch TÜV | DEKRA arge tp 21, 2011).

während ihrer Ausbildung allerdings lediglich bei Aufgaben, mit denen deklarative Wissensinhalte erfragt wurden. Bei Reaktionszeitaufgaben, die handlungsnah eher prozedurales Wissen erfassen sollten, steigerten die Novizen ihre Leistung zwar über die Zeit, waren aber nicht in der Lage, das hohe Niveau der Experten zu erreichen. Der Einsatz dynamischer Situationsdarstellungen in der TFEP wurde vor dem Hintergrund der Untersuchungsergebnisse prinzipiell empfohlen, da die Kriteriumsvalidität der Aufgaben mit dynamischen und statischen Situationsdarstellungen vergleichbar war, die dynamischen Situationsdarstellungen jedoch als ökologisch valider einzuschätzen sind.

Ziele und theoretische Hintergründe des Projekts „Validierung handlungsnaher Antwortformate für dynamische Aufgabenformate in der Fahrerlaubnisprüfung"

Die Untersuchungsergebnisse des o. g. BASt-Projekts sowie weitere Untersuchungen (Malone & Brünken, 2013b) legten die Vermutung nahe, dass Aufgabenformate mit größerer Handlungsnähe zu einer größeren Kriteriumsvalidität führen könnten. Daher sollten innerhalb eines in den folgenden Abschnitten näher beschriebenen Anschlussprojektes im Auftrag der TÜV | DEKRA arge tp 21 die möglichen Vorteile von Aufgaben geprüft werden, die neben einem innovativen Präsentationsformat (dynamische statt statische Situationsdarstellungen) insbesondere auch innovative Antwortformate mit größerer Handlungsnähe beinhalten. Hierzu wurden im Rahmen des Projekts „Validierung handlungsnaher Antwortformate für dynamische Aufgabenformate in der Fahrerlaubnisprüfung" in zwei Studien verschiedene Antwortformate mit unterschiedlicher Handlungsnähe eingesetzt und im Querschnitt („Experten-Novizen-Vergleich") sowie im Längsschnitt auf ihre Validität überprüft. Es sollte überprüft werden, ob mit steigender Handlungsnähe des Antwortformats das Potential der Aufgaben zur Trennung von Experten und Novizen ansteigt. Das Untersuchungsdesign sollte es erlauben, die Antwortformate mit der höchsten Kriteriumsvalidität – bei denen der Unterschied zwischen Experten und Novizen also am deutlichsten ausfällt – und die Antwortformate mit der höchsten Lehrzielvalidität – welche die Lernkurve der Novizen am besten abbilden – zu identifizieren.

Die Überlegungen zur möglichen Bedeutung der Handlungsnähe für die Kriteriumsvalidität lassen sich mit empirischen Befunden zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten sowie durch Befunde der Expertiseforschung näher begründen. So ist das Risiko junger Fahranfänger, im Verkehr zu verunfallen, gegenüber älteren und erfahrenen Fahrern deutlich erhöht. Der steile Abfall des Fahranfängerrisikos innerhalb der ersten Monate des selbstständigen Fahrens gibt einen Hinweis darauf, dass der Expertiseerwerb in der Domäne des Autofahrens in dieser Zeit relativ schnell voranschreitet. Durch Studien mit Experten-Novizen-Vergleichen lässt sich untersuchen, welche Fähigkeiten bei erfahrenen Fahrern bereits ausgeprägt und bei unerfahrenen Fahrern noch wenig ausgebildet sind. Festgestellte Unterschiede lassen somit auf Defizite schließen, die Unfälle bedingen könnten. In zahlreichen Studien wurden unterschiedliche Methoden zur Erfassung dieser Fähigkeitsunterschiede erprobt (z. B. Huestegge, Skottke, Anders, Muesseler & Debus, 2010; McKenna & Crick, 1994a), allerdings wurden erst sehr selten Vergleiche verschiedener Methoden vorgenommen (Malone, 2012; Scialfa, Borkenhagen, Lyon & Deschènes, 2013). Bei der Untersuchung unterschiedlich handlungsnaher Antwortformate sollte ein solcher Methodenvergleich deshalb berücksichtigt werden.

Um die Bedeutung der Handlungsnähe von Antwortformaten vergleichend untersuchen zu können, sollten die jeweiligen Aufgabeninstruktionen und Aufgabeninhalte („Stimuli") möglichst gleich sein und nur die Antwortformate variiert werden. Bei der Gestaltung des Stimulusmaterials sollte von den Vorteilen Gebrauch gemacht werden, die den Neuen Medien in der empirischen Bildungsforschung für Kompetenzerwerb und -erfassung zugesprochen werden (Hartig & Klieme, 2007). Zu diesen Vorteilen sind neben ökonomischen

Gesichtspunkten auch die Möglichkeiten zu zählen, die drei Hauptgütekriterien psychometrischer Testverfahren (Objektivität, Reliabilität und Validität) zu erhöhen (vgl. Jurecka & Hartig, 2007). Mit Blick auf die TFEP verspricht insbesondere die Möglichkeit, dynamische Darstellungen von Verkehrsszenarien zu integrieren, eine Gütesteigerung. Die Forschung zum Lernen mit Neuen Medien konnte zeigen, dass der Einsatz dynamischer Darstellungen unter bestimmten Voraussetzungen vorteilhaft wirkt: Dynamik ist nach Höffler und Leutner (2007) dann dem statischen Präsentationsformat überlegen, wenn es sich um eher repräsentative als dekorative animierte Objekte handelt, je realistischer das dargebotene Material ist und wenn prozedurale im Gegensatz zu deklarativen Lerninhalte erworben werden sollen. Malone und Brünken (2013b) konnten in einer verkehrswissenschaftlichen Studie zeigen, dass diese Befunde zum Teil auch auf das Testen von Leistungen übertragen werden können. Fahranfänger profitierten dabei in einem stärkeren Maße von den dynamischen Situationsdarstellungen als erfahrene Fahrer. Dies lässt darauf schließen, dass dynamische Darstellungen das Situationsverständnis von Fahrschülern begünstigen und somit Messfehler reduziert werden können, was die Aufgaben wiederum reliabler und valider macht.

Die Untersuchungen von Malone und Brünken (ebd.) zeigten allerdings auch, dass es wenig nützlich ist, die statischen Situationsdarstellungen der bisher verwendeten Prüfungsaufgaben der TFEP einfach durch dynamische Präsentationen der betreffenden Verkehrssituationen zu ersetzen und dabei die textlichen Aufgabeninstruktionen und Auswahlantworten unverändert zu lassen. So konnten die Autoren in ihrer Studie zwar belegen, dass Fahrschüler von der dynamischen Situationsdarstellung profitierten, allerdings waren die eingesetzten Mehrfach-Wahl-Aufgaben weder mit dynamischen noch mit statischen Situationsdarstellungen geeignet, um zwischen Fahrschülern und erfahrenen Fahrern zu differenzieren. Weil als Ausgangsmaterial für die Untersuchung bestehende Prüfungsaufgaben mit statischen Abbildungen dienten, zu denen dann sprach- und inhaltsgleiche Aufgaben mit dynamische Situationsdarstellungen erstellt wurden, ist davon auszugehen, dass das Ausgangsmaterial nur solche Situationen enthielt, die sich mit einem statischen Foto bzw. einer Zeichnung hinreichend veranschaulichen ließen. Da die komplexen Anforderungen des realen Fahrens mit diesen Aufgabeninhalten als Vorlage nicht sinnvoll abgebildet werden konnten, erschien es naheliegend, die Überlegenheit erfahrener Fahrer eher im Zusammenhang mit Situationsdarstellungen und Antwortformaten zu untersuchen, die den kognitiven Anforderung an den Fahrer beim Fahren besser entsprechen. Theoretisch gestützt wird diese Annahme durch Befunde der Expertiseforschung, die zeigen, dass Experten Novizen umso deutlicher übertreffen, je charakteristischer die gestellte Aufgabe für die jeweilige Domäne ist (z. B. Glaser & Chi, 1988 und insbesondere für sportliche Domänen z. B. Hodges, Huys & Starkes, 2007; Thomas, Gallgher & Lowry, 2003). Weiterführend wurde deshalb im Zusammenhang mit dynamischen Präsentationsformaten auch der Einsatz innovativer Antwortformate mit größerer Handlungsnähe zum realen Fahren untersucht.

4.5.2 Empirische Untersuchungen im Quer- und Längsschnitt

Der Lern- und Erfahrungsgewinn sollte durch einen Test möglichst genau gemessen werden können. Um im vorliegenden Projekt die Lernzuwächse durch den theoretischen und praktischen Fahrschulunterricht sowie durch erste selbständige Fahrerfahrungen ermitteln zu können, wurde eine Längsschnittstudie (s. u. *Studie 2*) durchgeführt, innerhalb derer die Leistung der Teilnehmer („Novizen“) zu mehreren Zeitpunkten im Verlauf ihrer Fahrausbildung erfasst wurde. Zuvor wurde – in Vorbereitung auf diese Längsschnittuntersuchung – zunächst eine Untersuchung zur Auswahl von Aufgaben- bzw. Antwortformaten durchgeführt, die eine Differenzierung von Leistungsunterschieden zwischen Experten und Novizen ermöglichen (s. u. *Studie 1 – „Vorstudie“)*. Weiterhin sollte im Rahmen der Untersuchung auch geprüft werden, inwieweit die bereits durch die TÜV | DEKRA arge tp 21

umgesetzten Optimierungsschritte bei Prüfungsaufgaben im traditionellen Mehrfach-Wahl-Format (z. B. durch Überarbeitung von textlichen Instruktionen, Auswahlantworten, Visualisierungen) zu einer Verbesserung der Aufgabengüte beigetragen haben. Hierzu wurden ursprüngliche mit überarbeiteten Aufgaben verglichen.

Studie 1 („Vorstudie"): Erprobung handlungsnaher Formate im Querschnitt
Für einen Experten-Novizen-Vergleich wurden drei Aufgabenformate gewählt, deren Anforderungen sich in ihrer Spezifität (niedrig, mittel, hoch) für die Domäne „Autofahren" unterscheiden. Es wurde erwartet, dass die Experten über alle Aufgabenformate hinweg bessere Leistungen erbringen als die Novizen. Zudem sollten die Experten die Novizen deutlicher übertreffen, je spezifischer das eingesetzte Antwortformat für das Autofahren ist:

- Für das geschlossene Mehrfach-Wahl-Format (bzw. „Multiple-Choice"-Format, im Folgenden auch „MC") wurde eine niedrige Handlungsnähe angenommen. Die Aufgabe der Versuchspersonen bestand darin, im Anschluss an ein gezeigtes Video zunächst zu entscheiden, ob der Fahrer seine Geschwindigkeit aufgrund der Verkehrsgegebenheiten reduzieren muss oder nicht. Entschied sich die Versuchsperson dafür, dass der Fahrer die Geschwindigkeit reduzieren muss, wurde nach dem Grund für die Entscheidung gefragt. Zur Beantwortung der Frage wurden vier mögliche Begründungen knapp beschrieben, von denen eine die richtige Lösung war.
- Das Antwortformat der Reaktionszeiterfassung wurde bereits in früheren eigenen Studien erprobt und nun mit den gleichen animierten Verkehrsszenarien erneut verwendet. Bei diesem Format mittlerer Handlungsnähe (Reaktion „Hand") bestand die Aufgabe der Versuchspersonen darin, während ihnen die computeranimierten Verkehrsszenarien vorgespielt wurden mittels Tastendruck (Leertaste) zu reagieren, sobald sie einen Hinweis darauf erkannten, dass der Fahrer seine Geschwindigkeit reduzieren sollte. Es wurde zum einen registriert, ob die Personen die Aufgabe richtig lösten, d. h. ob sie in einem zuvor definierten Zeitfenster reagierten (hits) bzw. bei fehlendem Hinweisreiz nicht reagierten (correct rejections). Zum anderen wurde als eine weitere abhängige Variable die Reaktionszeit gemessen.
- Um die Handlungsnähe des Antwortformates weiter zu steigern, wurde in einer weiteren Versuchsbedingung die Betätigung der Leertaste auf der Computertastatur durch die Betätigung eines Pedals mit dem Fuß ersetzt (Reaktion „Fuß"). Ähnlich wie beim Bremsen im Fahrzeug bestand die Aufgabe der Teilnehmer darin, auf gezeigte Hinweisreize zu reagieren, indem sie mit dem rechten Fuß ein Pedal betätigten.

In Abbildung 27 wird eine Übersicht über die Aufgabenstellungen, das eingesetzte Versuchsmaterial und die zu messenden Variablen gegeben.

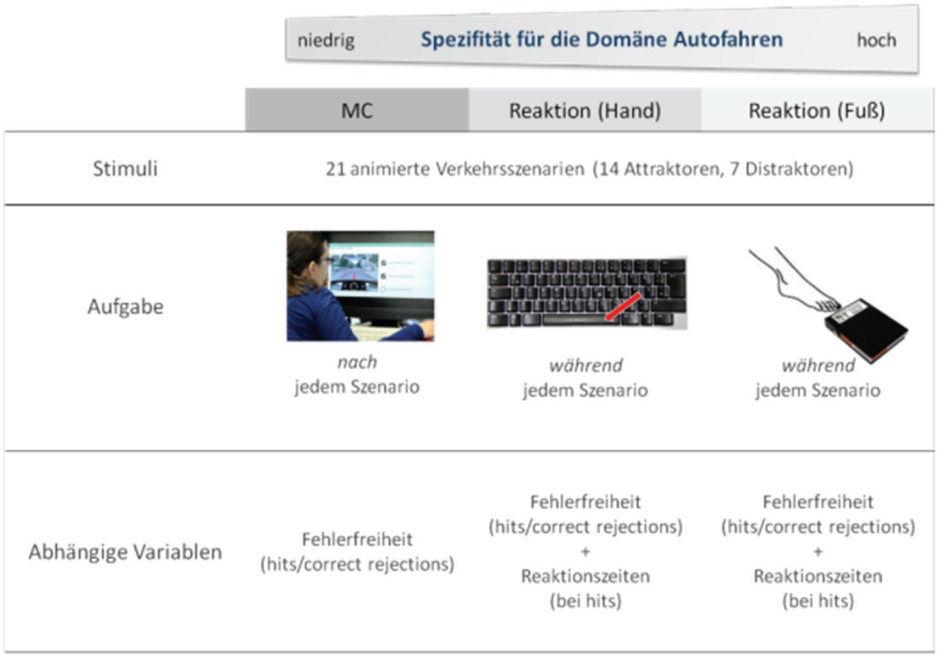


Abb. 27: Versuchsmaterial in Studie 1 („Vorstudie“)

In der Studie wurde die Spezifität der Testaufgaben über die Handlungsnähe des eingesetzten Antwortformates variiert. Die drei Aufgabenformate unterschieden sich somit lediglich durch die eingesetzten Antwortformate, während sich die dazu präsentierten Verkehrsszenarien nicht voneinander unterschieden. Aus vorangegangenen Studien wurden 21 dynamische Situationsdarstellungen ausgewählt, die geeignet waren, um in den drei verschiedenen Antwortformaten eingesetzt zu werden. Als Forschungsplan wurde ein 2x3-Design mit den Faktoren „Expertise“ (Fahranfänger vs. Fahrer mit mehrjähriger Fahrerfahrung) und „Handlungsnähe“ des Antwortformates (niedrig vs. mittel vs. hoch) gewählt. Jede Versuchsperson bearbeitete die Aufgaben entweder im MC-Antwortformat, im Reaktionsformat mit Hand oder im Reaktionsformat mit Fuß. Insgesamt nahmen 116 Personen an der Studie teil, davon 60 Novizen (Fahrschüler). Als Experten wurden nur Personen zur Studie eingeladen, die bereits seit über zwei Jahren eine Fahrerlaubnis der Klasse B besaßen und schon insgesamt über 5.000 km selbstständig gefahren waren.

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem zweifach gestuften Faktor „Expertise“ und dem dreifach gestuften Faktor „Handlungsnähe“ des Antwortformates durchgeführt. Abhängige Variable war die durchschnittliche Anzahl der korrekt gelösten Aufgaben. In der Varianzanalyse zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Expertise ($F(1,109) = 10.25$, $p = .002$, $\eta_p^2 = .09$); die Experten lösten insgesamt mehr Aufgaben richtig als die Novizen. Außerdem zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Handlungsnähe des Antwortformates ($F(2,109) = 3.92$, $p = .02$, $\eta_p^2 = .07$). Je niedriger die Handlungsnähe des Antwortformates war, desto mehr Aufgaben wurden richtig gelöst. Es zeigte sich keine signifikante Interaktion zwischen den beiden Faktoren „Expertise“ und „Handlungsnähe“ des Antwortformates ($F(2,109) = 1.20$, $p = .31$, $\eta_p^2 = .02$). Die deskriptiven Daten zeigten allerdings, dass die Experten die Novizen im Reaktionsantwortformat mit Fuß weniger deutlich übertrafen als in den beiden anderen Aufgabenarten.

Für die einzelnen Aufgabenformate wurden Diskriminanzanalysen gerechnet, mit denen die Untersuchungsteilnehmer anhand ihrer Leistungen beim Lösen der Aufgaben als Experten bzw. Novizen klassifiziert wurden. Hierbei wurde für die Formate mit Reaktionszeiterfassung auch überprüft, ob die Reaktionszeit – als zweites expertiseabhängiges Leistungsmaß neben der Anzahl richtig gelöster Aufgaben – die korrekte Klassifikation von

Experten und Novizen begünstigt. Das Format „Reaktion (Hand)“ führte dabei insgesamt zu den besten Vorhersagen (73 % korrekte Klassifikationen). Fast genauso gut war das MC-Format mit dem einzigen Prädiktor „Anzahl der richtig gelösten Aufgaben“ (71 % korrekte Klassifikationen). Das Format „Reaktion (Fuß)“ erwies sich als nicht geeignet (54 % korrekte Klassifikationen). Weiterhin wurde deutlich, dass beim Format „Reaktion (Hand)“ die abhängige Variable „Reaktionszeit“ nicht zur besseren Klassifikation beiträgt. Mit dem einzigen eingeschlossenen Prädiktor „Anzahl der richtig gelösten Aufgaben“ verbesserte sich die Rate korrekter Klassifikationen sogar noch im Vergleich zur vorherigen Analyse mit beiden Prädiktoren: Es wurden 90 Prozent der Novizen erkannt.

Studie 2: Erprobung handlungsnaher Formate im Längsschnitt
Die zweite Studie sollte darüber Auskunft geben, inwieweit die entwickelten Aufgaben mit unterschiedlich handlungsnahen Antwortformaten die Leistungsentwicklung der Novizen abbilden können. Es wurde angenommen, dass Experten im Durchschnitt höhere Leistungen als Novizen erbringen und dass Novizen sich deutlicher über die Zeit verbessern als Experten. Aufgrund der Ergebnisse aus der Vorstudie („Studie 1“) zur Differenzierungsfähigkeit zwischen Experten und Novizen sollten die Reaktionsaufgaben „Fuß“ keine weitere Berücksichtigung finden. Weiterhin sollte geprüft werden, inwieweit sich aufgrund bereits umgesetzter Optimierungen bei ursprünglichen Mehrfach-Wahl-Aufgaben der TFEP eine Validitätssteigerung feststellen ließ. Bezüglich dieser Aufgaben wurden für die Untersuchung folgende drei Überarbeitungsstufen unterschieden:

- Als unveränderte Aufgaben wurden fünf ausschließliche Textaufgaben und zehn Aufgaben mit computergenerierter statischer Situationsdarstellung des Amtlichen Fragenkatalogs („Alte Aufgabe“) einbezogen.
- Bei weiteren 15 Aufgaben (alle mit einer Abbildung versehen) waren im Zuge der Optimierung sprachliche Veränderung von Instruktion bzw. Auswahlantworten vorgenommen worden („Klassische Überarbeitung“).
- Ebenso wurden 15 Aufgaben einbezogen, bei denen zur Optimierung dynamische Situationsdarstellungen verwendet wurden. Diese Aufgaben stimmten inhaltlich mit den bebilderten Aufgaben auf den zuvor genannten Überarbeitungsstufen überein, die Endbilder allein reichten zur Lösung der Aufgabe jedoch nicht aus, da im Verlauf der dynamischen Situationsdarstellung wichtige Hinweisreize gezeigt wurden, die im Endbild nicht mehr zu sehen waren.

Neben diesen drei Aufgabensets zu je 15 Aufgaben wurden die 21 Aufgaben im „Multiple-Choice“-Format aus der Studie 1, d. h. aus der Vorstudie („MC Vorstudie)“ sowie die 21 Aufgaben, bei denen eine Reaktion mittels Hand vorgesehen war („Reaktion“), in die Studie 2 einbezogen. Insgesamt konnten im Rahmen der Längsschnittuntersuchung somit fünf verschiedene Arten von Aufgaben untersucht werden. Während sich die Aufgaben zwischen den ersten drei Aufgabensets inhaltlich genau entsprachen, waren die Aufgaben der beiden übrigen Aufgabensets lediglich ähnlichen Inhaltsbereichen entnommen.

Für die Studie 2 wurde ein 2x3x5-Design mit Messwiederholung auf einem Faktor gewählt. Die beiden Faktoren „Expertise“ (Experten vs. Novizen) und „Antwortformat“ (Alte Aufgaben vs. Klassische Aufgaben vs. Innovative Überarbeitung vs. MC Vorstudie vs. Reaktion) waren nicht messwiederholt. Der messwiederholte Faktor „Zeit“ war dreifach gestuft. Jeder Teilnehmer bearbeitete das Versuchsmaterial demnach an drei Messzeitpunkten (MZP1 bis MZP3) in Zeitabständen von jeweils drei bis vier Monaten. Am ersten Messzeitpunkt wurde den Teilnehmern per Zufall eine der fünf Aufgabenarten zugeteilt, mit der sie dann auch an den übrigen Messzeitpunkten arbeiteten. Während sich die Novizen zum ersten Messzeitpunkt (MZP1) am Beginn ihrer Fahrschulausbildung befanden, fand der zweite Messzeitpunkt (MZP2) etwa zum Zeitpunkt der TFEP und der dritte Messzeitpunkt

(MZP3) kurz vor oder kurz nach dem Fahrerlaubniserwerb statt. Insgesamt nahmen 236 Personen, davon 147 Novizen, am ersten Messzeitpunkt der Längsschnittstudie teil. Die Ergebnisse zum Messzeitpunkt 1 sind in Abbildung 28 graphisch veranschaulicht.

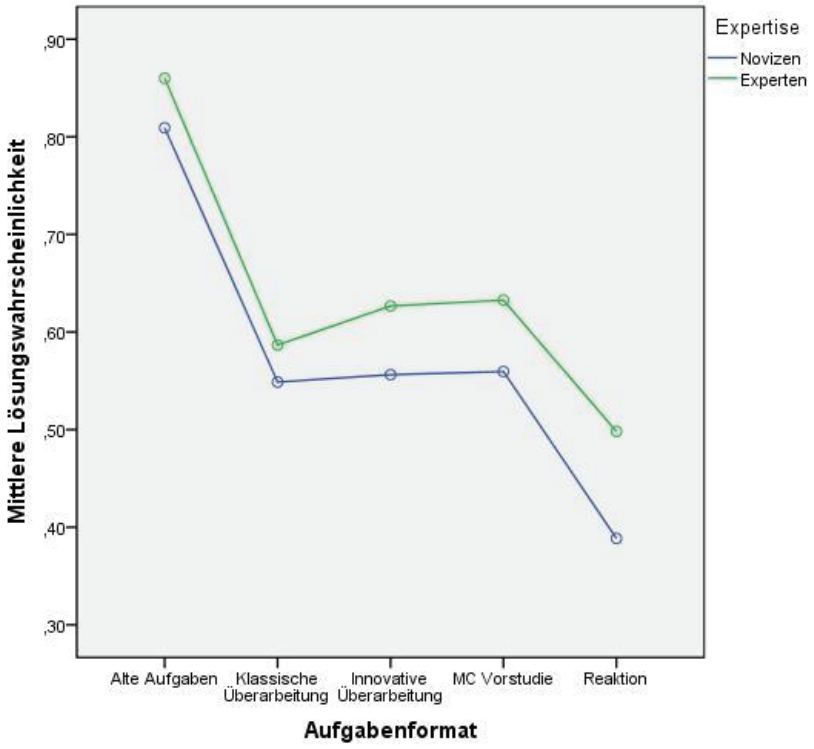


Abb. 28: Ergebnisse zum Messzeitpunkt 1

Zur inferenzstatistischen Analyse der Daten des MZP1 wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit dem zweifach gestuften Faktor „Expertise“ und dem fünffach gestuften Faktor „Aufgabenformat“ durchgeführt. Die abhängige Variable war die durchschnittliche Lösungswahrscheinlichkeit der Aufgaben. In der Varianzanalyse zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt des Faktors „Expertise“ ($F(1,224) = 11.18$, $p = .001$, $\eta_p^2 = .05$). Die Experten lösten insgesamt mehr Aufgaben richtig als die Novizen. Außerdem konnte ein signifikanter Haupteffekt des Faktors „Aufgabenformat“ festgestellt werden ($F(4,224) = 39.34$, $p \leq .001$, $\eta_p^2 = .41$). Die mittlere Lösungswahrscheinlichkeit der Aufgaben variierte demnach deutlich zwischen den verschiedenen Aufgabenformaten. Dabei führten „Alte Aufgaben“ zu signifikant höheren Leistungen als die Aufgaben in jedem der übrigen Aufgabenformate. Außerdem waren die Aufgaben im Format „Reaktion“ signifikant schwieriger als die Aufgaben der anderen Formate. Zwischen den beiden Faktoren „Expertise“ und „Aufgabenformat“ konnte keine signifikante Interaktion festgestellt werden ($F(4,224) = .33$, $p = .86$). Die deskriptiven Daten zeigen allerdings, dass die Trennung von Experten und Novizen nicht durch alle fünf Aufgabenformate gleich gut gelingt. Während Experten und Novizen sich bei den Aufgaben im Format „Alte Aufgaben“ und „Klassische Überarbeitung“ nur wenig unterscheiden, übertreffen die Experten die Novizen in den übrigen drei Aufgabenformaten deutlicher.

Die Analyse der Leistungsentwicklung der Teilnehmer über die Zeit konnte nur mit den Daten derjenigen Personen erfolgen, die an allen drei Messzeitpunkten teilgenommen hatten. Tabelle 8 zeigt die Zuteilung dieser Teilnehmer zu den unterschiedlichen Bedingungen. Zur inferenzstatistischen Datenanalyse wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung auf dem dreifach gestuften Faktor „Zeit“ durchgeführt. Es gingen zudem die nicht-messwiederholten Faktoren „Expertise“ (zweifach gestuft) und „Aufgabenformat“ (fünffach gestuft) in die Analyse ein.

Tab. 8: Stichprobe der Längsschnittuntersuchung

N = 113		Antwortformat				
		Alte Aufgaben	Klassische Überarbeitung	Innovative Überarbeitung	MC Vorstudie	Reaktion
Expertise	Novizen (Fahrschüler)	n = 12	n = 8	n = 16	n = 12	n = 10
	Experten (Fahrerlaubnis > 2 Jahre)	n = 16	n = 10	n = 14	n = 8	n = 7

Die Varianzanalyse mit Messwiederholung zeigte keinen Haupteffekt des Faktors „Expertise“ ($F(1,103) = 2.40$, $p = .13$). Keine der beiden Expertisegruppen erbrachte demnach über die Zeit und alle Aufgabenformate hinweg bedeutsam höhere Leistungen als die andere. Es zeigte sich aber ein statistisch bedeutsamer Haupteffekt des Faktors „Aufgabenformat“ ($F(4,103) = 34.97$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .58$). Die „Alten Aufgaben“ waren deutlich einfacher und die Reaktionszeitaufgaben deutlich schwieriger als die Aufgaben der übrigen Aufgabenformate. Es zeigte sich zudem eine statistisch bedeutsame Dreifachinteraktion zwischen den Faktoren „Zeit“, „Expertise“ und „Aufgabenformat“ ($F(8,194) = 2.16$, $p = .04$, $\eta_p^2 = .08$), die in Abbildung 29 graphisch veranschaulicht wird.

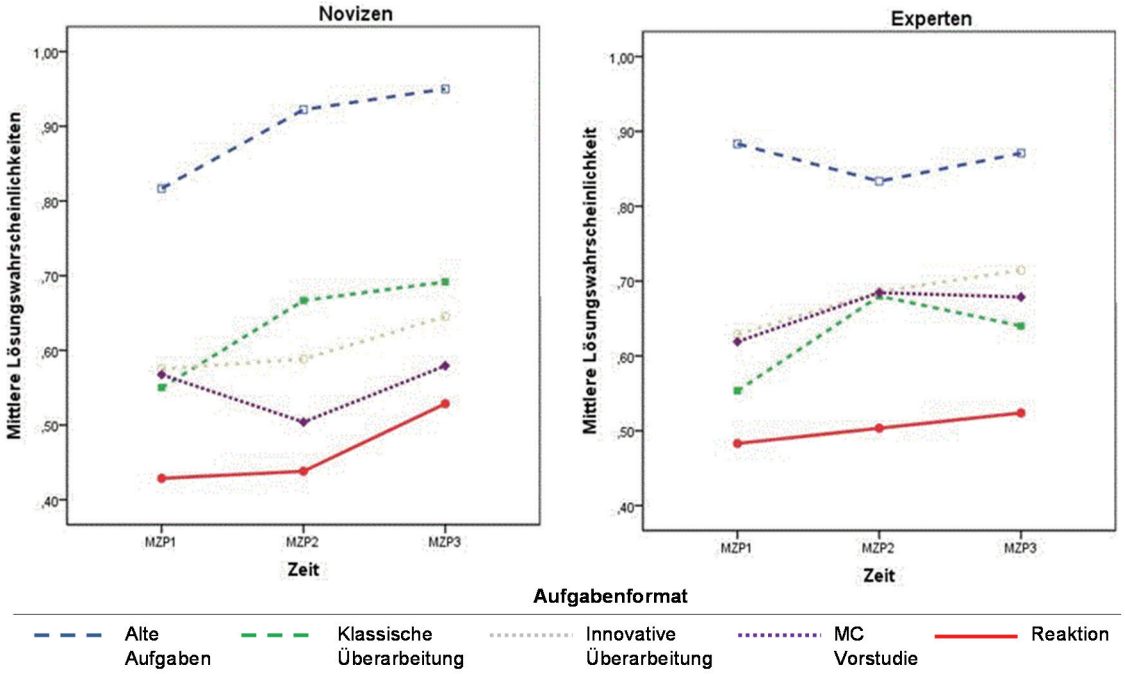


Abb. 29: Veranschaulichung der Interaktion Zeit*Expertise*Aufgabenformat

Die Leistungen von Experten und Novizen entwickelten sich über die Zeit unterschiedlich in den verschiedenen Aufgabenformaten. Die Novizen verbesserten sich in allen Aufgabenformaten außer bei den Aufgaben des Formats „MC Vorstudie“, bei denen zunächst ein Leistungsabfall von MZP1 zu MZP2 zu verzeichnen war. Zudem fällt auf, dass sich die Novizen in den Aufgaben mit statischem Präsentationsformat (Alte Aufgaben und Klassische Überarbeitung) zwischen MZP1 und MZP2 deutlicher verbesserten als zwischen MZP2 und MZP3. Bei den Aufgabenformaten mit dynamischem Präsentationsformat (Innovative Überarbeitung, MC Vorstudie und Reaktion) kam es zu einem deutlicheren Leistungszuwachs zwischen MZP2 und MZP3. Die Experten hingegen verbesserten sich insgesamt kaum über die Zeit. Leichte lineare Leistungsanstiege sind nur für die Aufgabenformate „Innovative Überarbeitung“ und „Reaktion“ festzustellen.

4.5.3 Diskussion der Ergebnisse

Mit dem hier dargelegten Forschungsprojekt wurde das Ziel verfolgt, Aufgabenformate und ihre spezifischen Gestaltungsmerkmale zu identifizieren, die sich zum Einsatz in der TFEP eignen. Es hat sich gezeigt, dass die „Alten Aufgaben“ der TFEP, die entweder nur Text enthielten oder eine computergenerierte statische Situationsdarstellung beinhalteten, eine sehr geringe Schwierigkeit aufwiesen und zudem weniger gut zwischen Experten und Novizen trennen konnten. Allerdings steigerten die Novizen ihre Leistungen durch den Fahrschulunterricht, was die Lehrzielvalidität der Aufgaben belegt. Erste Optimierungsmaßnahmen der TÜV | DEKRA arge tp 21, welche die Formulierungen der Aufgabeninstruktionen und Auswahlantworten betreffen, haben sich insofern bewährt, als dass sie das Anforderungsniveau der Aufgaben – bei gleichbleibender Lehrzielvalidität – erhöht haben.

Ein deutlicher Unterschied zwischen Experten und Novizen und damit ein Beleg für die Kriteriumsvalidität der Aufgaben zeigte sich aber erst nach einer Optimierung der Aufgaben durch den Einsatz dynamischer Situationsdarstellungen. Bei diesen Aufgaben wurde nicht einfach nur ein zuvor statisches Bild durch eine Animation ersetzt, sondern gleichzeitig auch die Transienz der Animation genutzt: Relevante Aspekte der Verkehrssituation waren nur vorübergehend sichtbar und im Endbild des Szenarios nicht mehr zu erkennen. Allerdings haben diese Aufgaben den Wissenszuwachs der Novizen in der Phase des Erwerbs von deklarativem Wissen weniger gut abgebildet. Die Fahrnovizen steigerten ihre Leistung erst durch das praktische Fahren deutlicher. Demnach stehen Lehrzielvalidität und Kriteriumsvalidität hier in einem gewissen Widerspruch. Dieses Ergebnis kann bedeuten, dass die Lehrziele der Fahrschulausbildung nicht ausreichend kriteriumsvalide sind. Gestützt wird diese Annahme durch die Ergebnisse bei den Reaktionsaufgaben und entsprechenden Aufgaben im Mehrfach-Wahl-Aufgabenformat in Studie 2. Beide Formate trennten zwischen Experten und Novizen, bildeten aber den Wissenszuwachs durch den theoretischen Fahrschulunterricht nicht ab.

Als weiteres wichtiges Ergebnis bezüglich der Reaktionszeitaufgaben und ihres zukünftigen Einsatzes als handlungsnahe Aufgaben in der TFEP ist festzuhalten, dass durch den Einsatz eines Fußpedals als Eingabegerät die Handlungsnähe bzw. die Kriteriumsvalidität nicht gesteigert werden konnte. Ein Einsatz von Pedalen bei Reaktionszeitaufgaben kann derzeit nicht empfohlen werden. Weiterhin ist festzustellen, dass es für die zuverlässige Klassifikation der fahrunerfahrenen Novizen ausreichend war zu ermitteln, ob in einem zuvor definierten kritischen Zeitfenster auf einen Hinweisreiz reagiert wurde oder nicht. Für die Güte der Klassifikation war es irrelevant, wie schnell innerhalb des kritischen Fensters reagiert wurde.

Aufgrund der beiden durchgeführten Studien im Quer- und Längsschnitt erscheinen mit Blick auf die erprobten innovativen Antwortformate die Reaktionszeitaufgaben mittels Tasteneingabe grundsätzlich vielversprechend für die Weiterentwicklung der TFEP. Die Längsschnittuntersuchungen zeigten, dass die Bearbeitungsleistungen im Lernverlauf zunehmen, d. h. wenn zu den angeeigneten Inhalten der theoretischen Ausbildung auch praktische Fahrerfahrungen hinzukommen. Bei ihrem Einsatz in der Fahrerlaubnisprüfung wäre demnach zu erwarten, dass die Fahrerlaubnisbewerber einen späteren Zeitpunkt für die Prüfungsteilnahme wählen als bisher, weil hierdurch die Erfolgswahrscheinlichkeit steigt. Mit den dynamischen Situationsdarstellungen könnten derartige Aufgabenformate dabei nicht zuletzt die Inhalte der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung sinnvoll ergänzen, da auch Situationen abgeprüft werden können, die im Realverkehr nicht ohne Weiteres zu realisieren sind (z. B. Gefahren, verschiedene Witterungsbedingungen). Weitere Studien sind allerdings noch notwendig, um die bislang vorliegenden Ergebnisse zu bestätigen und gewonnene Erkenntnisse zu verfeinern. Sollen die Aufgabenformate in eine zukünftige Fahr-

erlaubnisprüfung integriert werden, müssen zunächst nach dem Vorbild der in diesem Forschungsprojekt eingesetzten Aufgaben weitere Aufgaben erstellt werden. Diese müssten in Erprobungsstudien an großen Stichproben hinsichtlich ihrer Kennwerte untersucht werden.

4.6 Ausblick

Im letzten Jahr des hier dargestellten Berichtszeitraumes wurde ein weiterer wichtiger Schritt zu einer prüfungsmethodischen Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland zurückgelegt: Seit dem 1. April 2014 werden erstmals auch dynamische Situationsdarstellungen als innovatives Instruktionsformat für die klassischen Mehrfach-Wahl-Aufgaben eingesetzt. Nach der erfolgten Implementierung – d. h. mit dem regulären Einsatz von Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen in der TFEP – muss nun die methodische Güte dieser Aufgaben mittels der bewährten Prozessabläufe der kontinuierlichen Evaluation bestimmt werden.

Für die anstehende Evaluation zeichnen sich bereits wichtige Fragestellungen ab. So wäre mit Blick auf die unterschiedliche Komplexität der dargestellten Verkehrssituationen (Anzahl der zu berücksichtigenden Verkehrsteilnehmer, Witterungsbedingungen etc.) oder die jeweils zu bewältigenden Anforderungen (Treffen einer Handlungsentscheidung, Erkennen eines Gefahrenhinweises) zu bestimmen, inwieweit systematische Zusammenhänge zu statistischen Aufgabenkennwerten (Schwierigkeit, Trennschärfe) bestehen. Ebenfalls bedeutsam erscheinen Fragen nach Zusammenhängen zwischen der erfolgreichen Bearbeitung von Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen und dem Lernverhalten mittels PC-basierter Lehr-Lernmedien oder der Anzahl bereits absolvierter praktischer Fahrstunden. Nicht zuletzt könnten die möglichen Vorteile der weitestgehend selbsterklärenden filmischen Darstellungen gegenüber textreichen Instruktionen zur Erläuterung von Sachverhalten dazu beitragen, dass vor allem verkehrsbezogene Kompetenzen und nicht etwa inhaltsfremde Fähigkeiten wie die Lesekompetenz von Fahrerlaubnisbewerbern den Prüfungserfolg bestimmen. Die Beantwortung der aufgeworfenen Fragen bedarf einerseits einer erneuten Erfassung von Personenmerkmalen der Fahrerlaubnisbewerber, wie sie seinerzeit bei den Äquivalenzuntersuchungen zur TFEP erfolgt ist. Andererseits tritt angesichts der beschriebenen dynamischen Prozesse bei der Weiterentwicklung der Theoretischen (und Praktischen) Fahrerlaubnisprüfung immer deutlicher die Notwendigkeit hervor, gemeinsame Etappenziele von Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der mediengestützten Gefahrenlehre zu formulieren. Im Zentrum dieser Arbeiten sollten (prüfungs-) didaktische Strategien zur Vermittlung und Prüfung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung stehen.

Kristin Kaufmann & Annika Dressler

5 Systematisierung von situativen Verkehrsanforderungen für innovative Aufgabenformate

5.1 Überblick

Der Computer (PC) bietet als Lern- und Prüfmedium vielfältige Möglichkeiten, die von Fahranfängern im realen Straßenverkehr zu bewältigenden Fahranforderungen in Lehr-Lernmaterialien und Prüfungsaufgaben zu simulieren. Als wesentliche Vorzüge gegenüber dem Fahren im Realverkehr sind die risikofreie Lern- bzw. Prüfumgebung, die mittels moderner Medientechnologien flexible Erstellung bzw. Abbildung vielfältiger Verkehrssituationen und die reichhaltigen Möglichkeiten zur systematischen Variation von Anforderungen zu sehen. Die bei der Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland eingesetzte Visualisierungssoftware „VICOM“ der TÜV | DEKRA arge tp 21 ist hier als ein konkretes Umsetzungsbeispiel dafür zu nennen, wie bereits heute und auch zukünftig Verkehrsanforderungen auf den PC übertragen und Verkehrssituationen in nahezu beliebiger Weise erstellt werden können.

In Anbetracht der Tatsache, dass das reale Verkehrsgeschehen überaus komplex ist und jede konkrete Verkehrssituation im Zusammenwirken ihrer spezifischen Rahmenbedingungen einmalig erscheint, stellt sich jedoch die Frage, welche Verkehrssituationen zu Ausbildungs- und Prüfungszwecken auf dem PC visualisiert[40] werden sollten und wie sich die damit verbundene Auswahl bestimmter situativer Anforderungen begründen lässt. Es sei bereits vorweggenommen, dass eine abschließende Beantwortung der aufgeworfenen Fragen im vorliegenden Kapitel nicht erwartet werden kann, denn diese Fragen betreffen nicht zuletzt die (Inhalts-) Validität von Lehr-Lernmaterialien und Prüfungsaufgaben. Um derartige Validitätsfragen zu beantworten, bedarf es entsprechender forschungsmethodischer Zugänge und empirischer Untersuchungen, die noch ausstehen. Stattdessen wird es im Folgenden zunächst darum gehen, unterschiedliche zu berücksichtigende Aspekte bei der Systematisierung und Auswahl von Verkehrssituationen bzw. Verkehrsanforderungen für die PC-gestützte Visualisierung von Prüfungsaufgaben darzustellen.

Die Notwendigkeit einer Systematisierung und Einschränkung von situativen Visualisierungsmöglichkeiten lässt sich beispielhaft anhand des Versuchs verdeutlichen, am PC Anforderungs- bzw. Überforderungssituationen zu simulieren, in denen Fahranfänger besonders häufig verunfallen. Für die konkrete Visualisierung derartiger Situationen ist eine enorme Vielzahl von Möglichkeiten gegeben, u. a. bezüglich des darzustellenden Fahrmanövers, der Art und Anzahl anderer Verkehrsteilnehmer sowie ihres Verhaltens, der Erkennbarkeit von Gefahrenhinweisen, des räumlichen Kontexts der Situationen (z. B. städtisch, ländlich) und der Witterungsbedingungen. Für das begründete Treffen von Designentscheidungen wäre die Definition unfallrelevanter situativer Anforderungen erforderlich. In Anbetracht der hohen Komplexität von realen Verkehrssituationen ist es allerdings nicht ohne Weiteres möglich, diejenigen situativen Bedingungen zu identifizieren, die für einen (Fahranfänger-) Unfall ursächlich waren. Darüber hinaus würde es vermutlich zu kurz greifen, lediglich eine Konstellation bekannter physischer Situationsfaktoren „nachzubauen“, ohne die damit verbundenen kognitiven Anforderungen zu berücksichtigen, die

[40] Die nachfolgenden Überlegungen beziehen sich allein auf die visuelle Informationsaufnahme beim Fahren. Zwar ist der Sehsinn keineswegs das alleinige Wahrnehmungs- und Orientierungsmittel von Verkehrsteilnehmern in einer Verkehrssituation, jedoch konnte u. a. durch Sivak (1996) nachgewiesen werden, dass beim Fahren der größte Teil der Informationen über den visuellen Kanal aufgenommen wird.

für Fahranfänger eine Herausforderung darstellen. Vielmehr müssten Situationsmerkmale aus beiden Bereichen, d. h. sowohl materielle Umgebungsbedingungen als auch damit verbundene Anforderungen an die Informationsverarbeitung bei Fahranfängern, sinnvoll miteinander in Beziehung gesetzt werden. Für die Weiterführung dieser Überlegungen werden im folgenden Kapitel 5.2 zunächst einige begriffliche Grundlagen bereitgestellt und anschließend mögliche Zugänge zu einer begründeten Auswahl von Verkehrssituationen vorgestellt. Schließlich werden mit Blick auf die Gestaltung von PC-gestützten innovativen Aufgabenformaten Möglichkeiten einer Verbindung von Auswahlstrategien erörtert (Kap. 5.3).

5.2 Verkehrswissenschaftliche Zugänge zur Beschreibung und Auswahl von Verkehrssituationen

5.2.1 Der Situationsbegriff als Rahmenkonzept für die Beschreibung von Verkehrssituationen

Der Begriff „Situation“, der alltagssprachlich mit Bedeutungen wie „Zustand“, „Lage“ oder „Gegebenheiten“ verwendet wird, erfährt in verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen (u. a. Soziologie, Verkehrspsychologie, Geographie) jeweils fachspezifische Akzentuierungen. So wird in der Soziologie beispielsweise auf Aspekte der Interaktion und der damit verbundenen Perspektivenvielfalt Bezug genommen, indem diese als Perspektiven von „Ego“ und „Alter“ näher gekennzeichnet werden. Bei einer solchen Unterscheidung geht es nicht um die Beschreibung von Personen, sondern um eine eindeutige Fixierung einer möglichen Sichtweise, beispielsweise durch die Unterstellung von Motiven, Interessen, Absichten und Zielen (Luhmann, 1981). Damit kann ein vereinfachtes Bild der Wirklichkeit entworfen werden, gleichzeitig können aber auch die Bezugnahme und Interaktion von Ego und Alter betont werden (Luhmann, 2012). Legt man den Schwerpunkt auf eine individuelle Perspektive eines bestimmten Verkehrsteilnehmers, so sind in (verkehrs-) psychologischen Beschreibungsansätzen unter einer „Situation“ die Umweltbedingungen und deren Zusammenspiel zu verstehen, mit denen eine Person in Wechselwirkung steht. Diese Wechselwirkung ist eindeutig charakterisierbar durch Informationen, Wissen und Reaktionsmöglichkeiten (Pew, 2008).

Mit Blick auf den Straßenverkehr definiert Reichart (2001) eine „Verkehrssituation“ als eine gegebene räumliche und zeitliche Konstellation der bereits wahrnehmbaren und der noch nicht wahrnehmbaren verkehrsbezogenen Einflussgrößen der Arbeitsumgebung eines Verkehrsteilnehmers, die Einfluss auf sein zukünftiges Fahrverhalten haben könnten. Eine Verkehrssituation ist dabei in eine „Fahrsituation“ – als aus Ego-Sicht prinzipiell und damit objektiv wahrnehmbarer Ausschnitt der Verkehrssituation („visuell wahrnehmbarer Verkehrsraum“) – und in eine „Fahrersituation“ zu unterteilen; Letztere umschreibt die seitens des Fahrers tatsächlich wahrgenommene Situation. Diese Unterscheidung ist kognitionspsychologisch relevant, denn die Wahrnehmung des Fahrers ist in hohem Maße selektiv: Von den unzähligen Informationen, mit denen ein Mensch in natürlichen Situationen konfrontiert ist, wird ihm nur der geringe Anteil bewusst, welcher mit Aufmerksamkeit verarbeitet wird (O'Regan & Noë, 2001; s. auch die Ausführungen zu „Bottom-up-gesteuerter“ und „Top-down-gesteuerter“ Wahrnehmung im Kapitel 2.2.1). Eine Differenzierung zwischen „Fahrersituationen“ und „Fahrsituationen“ erscheint auch für die Gestaltung von Visualisierungen am PC sinnvoll: Während sich in den Fahrersituationen die subjektiven Wahrnehmungsbedingungen und somit interindividuelle Leistungsunterschiede bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung widerspiegeln, lassen sich die zugrunde liegenden Fahrsituationen objektivieren, intersubjektiv beschreiben und somit planvoll gestalten.

Für die Gestaltung und Visualisierung von Verkehrssituationen am PC ist es erforderlich, die sie konstituierenden Elemente klassifizieren und genau beschreiben zu können. Erst durch eine systematische Ordnung solcher Elemente können dann einander ähnliche bzw. qualitativ unterschiedliche Anforderungssituationen (z. B. im Hinblick auf inhaltliche Parameter oder den Schwierigkeitsgrad) entwickelt werden. In Anbetracht der eingangs angesprochenen hohen Komplexität der Verkehrsumgebung, in der sich die Teilnahme am motorisierten Verkehr vollzieht, stellt eine Systematisierung grundsätzlich eine anspruchsvolles Unterfangen dar, bei dem sehr unterschiedliche Differenzierungsgrade möglich sind.

Mit relativ grober Auflösung kann nach Bernotat und Käppler (1985) zwischen der „natürlichen Umwelt“ (z. B. Flora/Fauna, Topographie, Tageszeit), der „gestalteten Umwelt“ (z. B. Verkehrsnetz, Fahrbahnoberfläche) und der „sozialen Umwelt“ (z. B. Verkehrsteilnehmer, Verkehrsdichte, Interaktionen zwischen Akteuren) sinnvoll unterschieden werden. Mit diesen drei Kategorien lassen sich die visuell wahrnehmbaren Elemente von „Verkehrsräumen“ bzw. „Verkehrssituationen“ [41] disjunkt kategorisieren, wobei sich in diesen Kategorien zugleich verhaltensrelevante Eigenschaften dieser Elemente widerspiegeln. Für die Erarbeitung einer weiter ausdifferenzierten Beschreibungsgrundlage von natürlichen, gestalteten und sozialen Umweltelementen im Verkehrsraum sollte auf bestehende Terminologien zurückgegriffen werden, wie sie beispielsweise in rechtlichen Grundlagen (Straßenverkehrs-Ordnung, EU-Führerscheinrichtlinie) verankert sind oder in der Fahrschulausbildung verwendet werden (Fahrschüler-Ausbildungsordnung, Lehr-Lernmedien). Auf Elemente des Verkehrsraums nimmt nicht zuletzt auch der Fahraufgabenkatalog der PFEP Bezug (s. Kap. 6), in dem Fahranforderungen beispielsweise im Zusammenhang mit „Kreuzungen und Einmündungen“, mit „Schienenverkehr“ oder mit „Kurven“ detailliert beschrieben sind.

In der nachfolgenden Abbildung 30 sind exemplarisch für den Verkehrsraum „Kurve“ mögliche relevante Merkmale der natürlichen, gestalteten und sozialen Umwelt dargestellt. Die blauen Hervorhebungen veranschaulichen, wie sich durch die Auswahl von Elementen aus der natürlichen, gestalteten und sozialen Umwelt konkrete Verkehrssituationen beschreiben lassen. Die Abbildung zeigt auch, dass – auf der Grundlage des Fahraufgabenkatalogs zur optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (Sturzbecher et al., 2014) – neben dem Verkehrsraum „Kurve“ weitere Verkehrsräume beschrieben werden können (z. B. Kreisverkehr, Kreuzung/Einmündung). Jedem Verkehrsraum wären somit spezifische Designmerkmale zuzuordnen, die durch ihre Ausgestaltung und Kombination konkrete Verkehrssituationen konstituieren können.

[41] Für die Beschreibung von infrastrukturell grundlegend unterscheidbaren Verkehrsumgebungen (z. B. Kurven, Kreuzungen) wird die Verwendung des Begriffs „Verkehrsraum“ vorgeschlagen. Eine „Verkehrssituation“ entsteht, wenn ein übergeordneter Verkehrsraum hinsichtlich konkreter Merkmale (z. B. Topographie, Tageszeit, Bebauung, Aktionen anderer Verkehrsteilnehmer) genauer definiert wird.

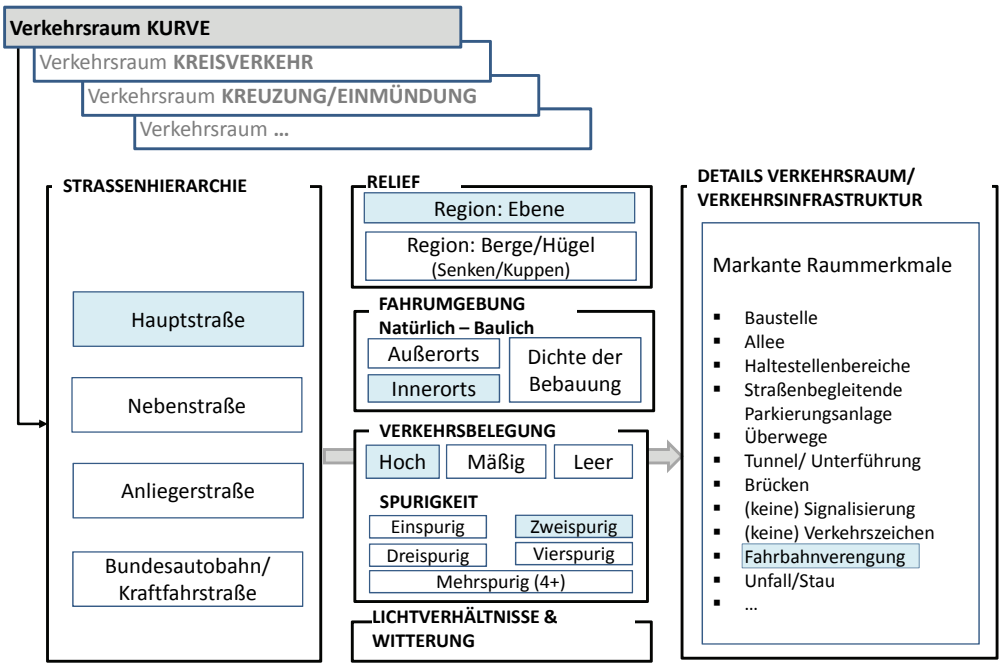


Abb. 30: Beispiel für die Systematisierung von Elementen eines „Verkehrsraums“

Mit Blick auf die eingangs formulierte Forderung, Situationsmerkmale zu definieren, die im realen Unfallgeschehen besonders bedeutsam sind, ist nun zu fragen, ob es Verkehrsräume bzw. Verkehrssituationen gibt, die für Fahranfänger besonders unfallträchtig sind. Die Herausforderung bei der Erarbeitung geeigneter Visualisierungen für innovative Aufgabenformate besteht darin, innerhalb der Fülle der möglichen verkehrsinfrastrukturellen Merkmalskombinationen solche zu identifizieren, die im Unfallgeschehen von Fahranfängern eine wichtige Rolle spielen und Anforderungen stellen, zu deren Bewältigung Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung maßgeblich sind. Die beiden nachfolgenden Kapitel 5.2.2 und 5.2.3 nehmen auf eben diese Herausforderung Bezug.

5.2.2 Situationsauswahl anhand von unfallkritischen Situationsmerkmalen

In der internationalen wissenschaftlichen Literatur finden sich zahlreiche Untersuchungen, in denen Unfälle von Fahranfängern im Hinblick auf spezifische Situationsmerkmale bzw. Unfallursachen näher beschrieben werden. So benennen Clarke et al. (2005) als Hauptunfallursachen Kollisionen bzw. das Auffahren auf Vorausfahrende (nach Whelan et al., 2002, werden hierbei vor allem Gefahren in der eigenen Spur vernachlässigt), den Kontrollverlust in Kurven sowie Unfälle in der Dunkelheit. Männliche Fahranfänger gehen dabei häufiger als weibliche Fahranfänger Risiken ein, wobei das Überschreiten von erlaubten Geschwindigkeiten einen situationsübergreifenden Hauptgrund für Unfälle darstellt. Für beide Geschlechter sind hingegen fehlende Fahrerfahrungen (Schlag et al., 1986), die damit verbundene mangelnde Einhaltung von notwendigen Sicherheitsabständen und eine entsprechend eingeschränkte Reaktionsfähigkeit bei unvorhergesehenen Ereignissen als wichtige Unfallursachen zu benennen. Konkret kann dies fehlerhafte Entscheidungen zum Bremsverhalten bzw. zu Ausweichbewegungen oder eine Fehleinschätzung des Bremsweges (McGwin & Brown, 1999) bedeuten. Beide Aspekte tragen zu Unfällen bei.

Der Alleinunfall, bei dem der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug verliert, stellt bei Fahranfängern die mit Abstand häufigste Unfallart dar. Das Überschätzen eigener Fähigkeiten und das Unterschätzen der Gefahr sowie Ablenkungen gehen hierbei zumeist dem Kontrollverlust voraus. Aber auch bei Frontalzusammenstößen oder bei Unfällen in Kreuzungsbereichen (Clarke et al., 2006 für Großbritannien; Laapotti & Keskinen, 1998 für

Finnland; Harrison et al., 1999 für Australien; McKnight & McKnight, 2003 für die USA) sind junge Fahranfänger als Unfallverursacher überrepräsentiert.

Für Deutschland geben Grattenthaler et al. (2009) auf der Grundlage von jährlichen Unfalldaten des Statistischen Bundesamtes einen Überblick zu den häufigsten Unfalltypen und Unfallursachen bei 18- bis 24-jährigen Fahrern (s. Abb. 31).

	Jahr 2003 (Statistisches Bundesamt, 2004)		Jahr 2004/Jahr 2005 (Statistisches Bundesamt, 2005; Statistisches Bundesamt, 2006)		Jahr 2006 (Statistisches Bundesamt, 2007)	
Die zwei häufigsten Unfalltypen[1]	Fahrunfall[3] Unfall im Längsverkehr[4]		Fahrunfall Unfall im Längsverkehr		Fahrunfall Unfall im Längsverkehr	
Die fünf häufigsten Unfallursachen[2]	Nicht angepasste Geschwindigkeit		Nicht angepasste Geschwindigkeit		Nicht angepasste Geschwindigkeit	
	Abstand		Vorfahrt, Vorrang	Abstand	Abstand	
	Vorfahrt, Vorrang		Abstand	Vorfahrt, Vorrang	Vorfahrt, Vorrang	
	Abbiegen	Verkehrs-tüchtigkeit	Abbiegen	Verkehrs-tüchtigkeit	Abbiegen	Verkehrs-tüchtigkeit
	Verkehrs-tüchtigkeit	Abbiegen	Verkehrs-tüchtigkeit	Abbiegen	Verkehrs-tüchtigkeit	Abbiegen
Betrachtete Altersgruppe	18-20 Jahre	21-24 Jahre	18-20 Jahre	21-24 Jahre	18-20 Jahre	21-24 Jahre
Datenquelle	Unfallzahlen von 2003		Unfallzahlen von 2004 sowie von 2005		Unfallzahlen von 2006	
	Straßenverkehrsunfallstatistik, basierend auf polizeilichen Unfallstatistiken					

1 Unfalltyp: Hauptverursacher von Unfällen mit Personenschaden oder Getöteten
2 Unfallursachen: Fehlverhalten der Fahrzeugführer bei Unfällen mit Personenschaden
3 Ein Fahrunfall entsteht dadurch, dass der Fahrer ohne Fremdeinfluss die Kontrolle über das von ihm geführte Fahrzeug verliert.
4 Unfälle im Längsverkehr resultieren aus einem Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmern, die sich in gleicher oder gegensätzlicher Richtung bewegen.

Abb. 31: Die häufigsten Unfalltypen und -ursachen 18- bis 24-jähriger Pkw-Fahrer in Deutschland in absteigender Häufigkeitsreihenfolge (Grattenthaler et al., 2009)

Demnach stellten in den Jahren 2003, 2004 und 2005 die Fahrunfälle, gefolgt von Unfällen im Längsverkehr, den häufigsten Unfalltyp in beiden Altersgruppen dar. Die insgesamt fünf häufigsten Unfallursachen waren eine nicht angepasste Geschwindigkeit, das Fahren mit zu geringem Sicherheitsabstand, die Nichtbeachtung von Vorfahrt/Vorrang-Regeln, das fehlerhafte Abbiegen und das Fahren trotz eingeschränkter Verkehrstüchtigkeit. Die bei Grattenthaler et al. (2009) hinsichtlich der Unfallursachen gebildeten Rangplätze spiegeln sich überwiegend auch in den Unfallstatistiken für das Jahr 2012 wider (s. Abb. 32).

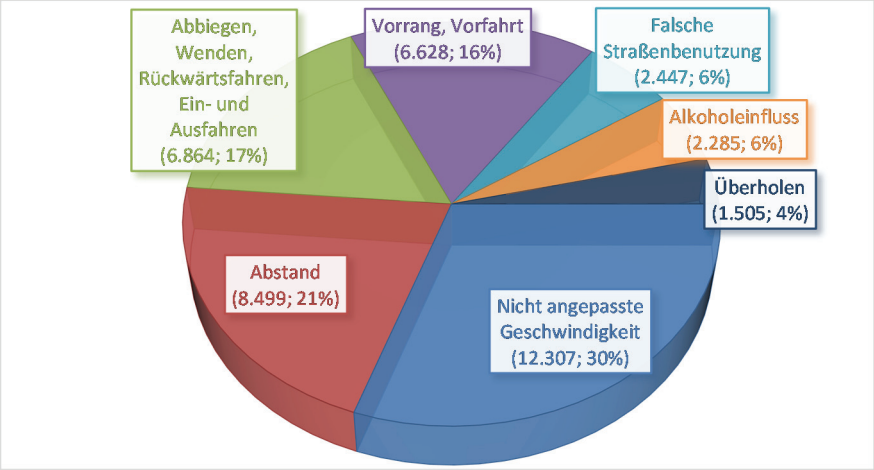


Abb. 32: Fehlverhalten 18- bis 24-jähriger Fahrer von Personenkraftwagen bei Unfällen mit Personenschaden (nach Statistisches Bundesamt, 2013)

Betrachtet man im dargestellten Diagramm die Pkw-Unfälle mit Personenschaden in der Altersgruppe von 18 bis 24 Jahren hinsichtlich des Fehlverhaltens des Fahrers, so bestand

dieses zusammengenommen bei mehr als der Hälfte dieser Unfälle im Fahren mit nicht angepasster Geschwindigkeit (30 %) oder mit zu geringem Abstand (21 %).

Zur differenzierten Betrachtung von Unfallursachen klassifizierten McKnight und McKnight (2003) Verkehrsunfälle von über 2.000 Autofahrern im Alter von 16 bis 19 Jahren (s. Abb. 33) bezüglich unfallursächlichen Fehlverhaltens, wobei häufig Kombinationen mehrerer Fehler auftraten. Wie aus der Abbildung hervorgeht, wurden von McKnight et al. (ebd.) Unzulänglichkeiten in der Verkehrswahrnehmung, d. h. sowohl unzureichende Aufmerksamkeit als auch unzureichendes Scannen der Fahrumgebung (nach vorn, zur Seite, nach hinten), mangelnde Geschwindigkeitsanpassungen und fehlerhaftes Abstandsverhalten als bedeutsame Unfallursachen herausgearbeitet. Eine unangemessene Aufmerksamkeitsausrichtung (aufgrund von Müdigkeit, Fokussierung auf die „falschen" Aspekte der Fahrumgebung oder Ablenkung durch Zweitaufgaben) wird auf Basis einer einjährigen Untersuchung des Unfallgeschehens mit 100 Fahrzeugen im realen Verkehr auch durch Neale et al. (2005) als ein wesentlicher Faktor bei der Verursachung von Unfällen identifiziert.

Verhalten	%	Verhalten	%	Verhalten	%
Grundlegende Fahrzeugkontrolle	**8,0**	**Visuelle Suche nach vorn**	**19,1**	**Geschwindigkeitsanpassung**	**20,8**
Spurhaltung	2,6	In der Entfernung	3,1	Verkehrs-/Straßenbedingungen	8,7
Fahrtrichtungswechsel	1,3	Am Fahrbahnrand	4,3	Kurven	6,1
Bremsen	1,3	Vor dem Linksabbiegen	4,8	Glatte Oberflächen	2,3
Geschwindigkeitsveränderungen	0,7	Mit Fahrzeug voraus	3,1	Glatte Kurven	1,5
Weitere	2,1	Mit linksabbiegendem Fahrzeug	2,9	Hohe Geschwindigkeit	0,7
		Mit angrenzendem Fahrstreifen	0,9	Weitere	1,5
Verkehrsregeln	**5,6**	**Visuelle Suche zur Seite**	**14,2**	**Wahrung von Abständen**	**9,8**
Lichtsignalanlagen	1,7	Kreuzungsbereich: wartepflichtig	7,7	Abstand zum Vorausfahrenden	5,8
Stopschilder	1,3	Kreuzungsbereich: bevorrechtigt	5,5	Queren und Einfädeln	1,4
Benutzung von Fahrstreifen	1,5	Bei seitlicher Sichtbehinderung	0,8	Seitenabstand	1,3
Vorbeifahren	0,6	Weitere	0,2	Überholen	1,1
Weitere	0,5			Weitere	0,2
Aufmerksamkeit	**23,0**	**Visuelle Suche nach hinten**	**9,4**	**Signale**	**1,2**
Aufrechterhalten der Aufmerksamkeit	18,6	Beim Verlangsamen	3,0	Interpretation von Signalen	0,8
Vermeiden von Ablenkung	3,8	Beim Rückwärtsfahren	2,1	Signalisierungsabsicht	0,3
Geteilte Aufmerksamkeit	0,07	Regelmäßig	2,1	Vorhandensein von Signalen	0,1
		Beim Spurwechsel	1,5		
Fahrer-Fahrzeug	**6,3**	Weitere	0,7	**Reaktion bei Ausfällen und in Notfällen**	**9,4**
Beeinträchtigung durch Alkohol	2,4				
Ermüdung	1,7	**Andere visuelle Suche**	**0,9**	Schleudern	5,6
Fahrzeug	1,5			Kontrollrückgewinnung nach Schleudern	1,4
Weitere	0,7			Bremsen	1,0
				Reifenpanne	0,7
				Bremsversagen	0,7

Abb. 33: Häufigkeit von spezifischem Fehlverhalten junger Fahrer als Ursache von Unfällen (übersetzt aus: McKnight & McKnight, 2003)

Die hier vorgestellten Systematisierungsansätze geben einen ersten Überblick, welche Erkenntnisse zu unfallkritischen Situationsmerkmalen mit welchem Detaillierungsgrad zur Verfügung stehen. Demnach finden sich sowohl in der internationalen wissenschaftlichen Literatur als auch in jährlichen Unfallstatistiken für Deutschland konkrete Angaben zu Unfalltypen wie auch zu Unfallursachen. Die gezielte und systematische Berücksichtigung derartiger Informationen bei der Visualisierung von Anforderungssituationen für innovative Aufgabenformate könnte dazu beitragen, dass die von Fahranfängern am PC zu bewältigenden Anforderungen repräsentativ für solche Situationen sind, die Fahranfängern

in der Realität Schwierigkeiten bereiten. Vergleichbare Auswahlstrategien werden beispielsweise in den australischen Bundesstaaten Victoria und New South Wales genutzt, indem in Prüfungsaufgaben wie auch in Lehr-Lernmaterialen die häufigsten Unfalltypen als Vorlage für die Gestaltung von Visualisierungen genutzt werden (Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013).

5.2.3 Situationsauswahl anhand kognitionspsychologisch relevanter Eigenschaften von Gefahrenhinweisen

Im Folgenden sollen zunächst noch einmal typische fahranfängerspezifische Kompetenzdefizite (s. Kapitel 2) und insbesondere Defizite bei visuellen Wahrnehmungsprozessen skizziert werden. Diesen Wahrnehmungsdefiziten stehen auf Seiten der komplexen Verkehrsumwelt, aus der die entscheidungs- und handlungsrelevanten Informationen beschafft werden müssen, zu erkennende Gefahrenhinweise gegenüber. Solche Gefahrenhinweise sollen hier zunächst anhand ihrer spezifischen Eigenschaften näher beschrieben werden. Darauf aufbauend wird dann ein Ansatz für die systematische visuelle Gestaltung von Gefahrenhinweisen am PC vorgestellt.

Grundsätzlich ist im Hinblick auf die Verkehrswahrnehmung davon auszugehen, dass es Fahranfängern – im Vergleich mit erfahrenen Fahrern – häufiger nicht gelingt, sich ein umfassendes Bild von einer Verkehrssituation zu machen (Benda & Hoyos, 1983). Aufgrund der unzureichenden Informationsbasis fällt es ihnen in der Folge schwerer als erfahrenen Fahrern, zwischen gefährlichen und nicht gefährlichen Situationen zu unterscheiden (McKenna & Crick, 1997; TÜV | DEKRA arge tp 21, 2013). Die daraus resultierenden falschen Situationseinschätzungen können zu Handlungsfehlern führen, die wiederum die Wahrscheinlichkeit von Unfällen erhöhen.

Als ein wichtiger Grund für die lückenhafte Informationsgewinnung bei Fahranfängern und die damit verbundene bruchstückhafte bzw. situationsunangemessene Repräsentation der Umwelt (Deery, 1999) wurde durch Underwood und Crundall (1998) ineffizientes visuelles Suchverhalten vor allem unter komplexeren Fahrbedingungen nachgewiesen. Fahranfänger passen ihre Scan-Techniken trotz stark unterschiedlicher Gefahrenlagen nicht an unterschiedliche Verkehrssituationen wie z. B. ländliche, suburbane und mehrspurige Straßen an (Falkmer & Gregersen, 2001). Zudem nutzen sie häufig nicht ausreichend die Seitenspiegel zur Informationsgewinnung (Crundall et al., 2002). Weiterhin erkennen Fahranfänger weniger Gefahrenhinweise als erfahrene Fahrer (Whelan et al., 2002; Underwood et al., 2005; Borowsky et al., 2010). Insbesondere räumlich entfernte Gefahren werden schlechter wahrgenommen bzw. teilweise falsch eingeschätzt (Brown, 1982; Brown & Groeger, 1988). Visuelle Hinweise auf Gefahren werden von Fahranfängern zudem langsamer entdeckt (Wallis & Horswill, 2007; Smith et al., 2009; Huestegge et al., 2010; McKenna & Crick, 1997) als von erfahrenen Fahrern. Auch Reaktionen auf wahrgenommene Gefahren erfolgen bei Fahranfängern langsamer (Scialfa et al., 2011, Deery, 1999, Crundall et al., 1999; Sagberg & Bjørnskau, 2006). Das periphere Sehen ist bei Fahranfängern weniger verkehrsraumgeschult als bei erfahrenen Fahrern (Mourant & Rockwell, 1972), und nach Soliday (1974) werden statische Elemente gegenüber dynamischen Elementen besser als Gefahren wahrgenommen.

Für die Entwicklung von Visualisierungen zur Verwendung am PC ist – mit Bezug zu den o. g. Informationsverarbeitungsdefiziten von Fahranfängern – herauszuarbeiten, welche visuellen Merkmale der Verkehrssituation bzw. welche Eigenschaften solcher Merkmale einen Einfluss auf die Gefahrenwahrnehmung haben. Dies ist erforderlich, damit planmäßig solche Anforderungskonstellationen erstellt werden können, deren Bewältigung Fahran-

fängern Schwierigkeiten bereitet. Im Zusammenhang mit Anforderungen an die schemageleitete Informationsverarbeitung unterscheiden Crundall et al. (2012) visualisierte Gefahrenhinweise in drei Kategorien:

a) Gefahren, die aus einer Verhaltensvorhersage abzuleiten sind („Behavioral Prediction Hazards"): Die Quelle, von der eine Gefahr ausgeht, ist bereits sichtbar, bevor die Gefahr entsteht (z. B. ein Kind, das zunächst sichtbar zwischen geparkten Autos steht und sich erst später auf die Fahrbahn bewegt).
b) Gefahren, die anhand von Umgebungsbedingungen abzuleiten sind („Environmental Prediction Hazards"): Die spätere Gefahrenquelle ist zunächst durch Elemente in der Umgebung verdeckt, der Kontext liefert jedoch Hinweise auf potentielle Gefahren (z. B. kann die eingeschränkte Einsehbarkeit in einer engen Kurve ein Gefahrenhinweis darauf sein, dass sich hinter einer Kurve ein liegengebliebener Lkw befindet).
c) Gefahren, deren Erkennung geteilte Aufmerksamkeitsfokussierung verlangt („Dividing and Focusing Attention Hazards"): Mindestens zwei potentielle Gefahren müssen gleichzeitig im Auge behalten werden, wobei die Gefahren sowohl aus Kategorie a) als auch b) stammen können (z. B. wenn zwei Fußgänger einander von gegenüberliegenden Straßenseiten zuwinken, ist auch ein Betreten der Fahrbahn wahrscheinlich).

Weitere Gefahrenklassifikationen im Zusammenhang mit der Verkehrswahrnehmung wurden durch unterschiedliche Autoren vorgeschlagen. So unterscheiden Chapman et al. (2002) „Chronische Gefahren" (z. B. Geschwindigkeitsüberschreitungen) und „Spezifische Gefahren" (z. B. ein Kind auf der Straße oder ein aus einer Parklücke fahrendes Fahrzeug), die wiederum in „Visuell zentrale Gefahren" (im zentralen Blickfeld liegend) oder „Visuell periphere Gefahren" (am Rand des Blickfelds liegend) differenziert werden. Gefahren können des Weiteren entsprechend Vlakveld (2014) nicht nur „offensichtlich", sondern auch „latent und unmittelbar sichtbar" (z. B. ein zu sehender Verkehrsteilnehmer, der sich gefährlich Verhalten könnte) oder „latent und nicht unmittelbar sichtbar" (z. B. ein möglicher Verkehrsteilnehmer auf Kollisionskurs, der jedoch verdeckt ist) auftreten. Diese zuletzt genannte Art von Gefahren entspricht offenbar dem Beispiel b) in der von Crundall et al. (2012) vorgestellten Klassifikation (s. o.).

Auf den Aspekt der Geschwindigkeit, mit der Gefahrenhinweise auftreten, nehmen Underwood et al. (2013) Bezug und unterscheiden zwischen „abrupt-onset" und „gradual-onset", also zwischen einem plötzlichen und einem allmählichen Eintreten einer Gefahr. Ein Beispiel für abrupt eintretende Gefahren wäre eine unvorhersehbar auf die Fahrbahn tretende Person (vgl. Sagberg & Bjørnskau, 2006). Allmählich einsetzende Gefahren dagegen erfordern eine Antizipationsleistung des Fahrers hinsichtlich sich entwickelnder Ereignisse. Hier muss von dem, was in einer Situation sichtbar ist, auf das, was danach passieren könnte, geschlossen werden; beispielsweise von auf dem Fußweg spielenden Kindern auf die Gefahr, dass eines auf die Fahrbahn rennen wird.

Die in der wissenschaftlichen Literatur verwendeten Unterscheidungen von visuell wahrnehmbaren Gefahrenhinweisen weichen zwar in den verwendeten Begrifflichkeiten voneinander ab. Die hier vorgestellten Konzepte lassen sich jedoch weitgehend in folgendem übergreifenden Beschreibungsschema für Eigenschaften von Gefahrenhinweisen (s. Abb. 34) auflösen, dem die drei Eigenschaftsdimensionen „Gegenständlichkeit", „Sichtbarkeit" und „Geschwindigkeit" zugrunde liegen.

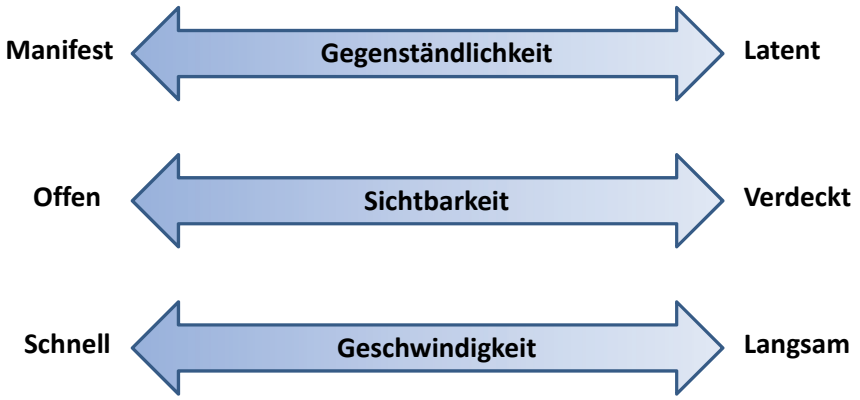


Abb. 34: Beschreibungsschema für Eigenschaften von Gefahrenhinweisen

Die zu bewältigenden kognitiven Anforderungen beim Erkennen von Gefahrenhinweisen sind nicht losgelöst von den spezifischen Eigenschaften eben dieser Hinweise zu sehen. Ein Beschreibungsschema wie in Abbildung 34 kann ein systematisches Vorgehen bei der Visualisierung von Verkehrssituationen am PC unterstützen, indem ein bestimmter darzustellender Gefahrenhinweis entsprechend seiner Eigenschaften auf allen drei genannten Dimensionen verortet (und ggf. nach Bedarf variiert) wird. Denkt man beispielsweise an eine Fahr(er)situation, in der sich ein Pkw-Fahrer durch eine Straße in einem Wohngebiet bewegt, so würde ein Fußgänger auf dem Gehweg einen latenten Gefahrenhinweis darstellen. Bewegt sich jedoch dieser Fußgänger auf die Straße zu, um sie zu überqueren, so würde sein Verhalten zu einem zunehmend manifesten Gefahrenhinweis werden („Gegenständlichkeit"). Befindet sich der Fußgänger vor dem Überqueren der Straße zwischen parkenden Autos, so wäre er mehr oder weniger stark verdeckt („Sichtbarkeit"). Schließlich kann sich der Fußgänger eher sehr schnell oder aber auch langsam bewegen, um die Straße zu überqueren („Geschwindigkeit").

Eine derartige Eigenschaftsbeschreibung anhand von Dimensionen erscheint naheliegend, da Gefahrenhinweise in sich dynamisch entwickelnden Verkehrssituationen grundsätzlich hinsichtlich ihrer Eigenschaften veränderlich sind. Die zu bewältigenden Anforderungen beim Bearbeiten einer entsprechenden Aufgabenstellung am PC können durch die spezifische Ausgestaltung des zu erkennenden Gefahrenhinweises entlang der genannten Dimensionen moduliert werden. Hierbei können auch vorliegende Befunde aus empirischen Studien sinnvoll einbezogen werden:

- So ist für die Dimension „Gegenständlichkeit" anzunehmen, dass sich Unterschiede zwischen Fahranfängern und erfahrenen Fahrern besonders stark in der Antizipation latenter (anhand der Umgebung vorherzusagender) Gefahren offenbaren und dass diese damit eine erhöhte Relevanz für das Unfallgeschehen von Novizen besitzen (Borowsky et al., 2007; Crundall et al., 2012; Sagberg & Bjørnskau, 2006).
- Bezüglich der Dimension „Sichtbarkeit" weisen empirische Befunde darauf hin, dass die Anforderungen an die wissensbasierte Antizipation und die schemageleitete visuelle Suche u. a. mit steigender Anzahl und Unterschiedlichkeit vorhandener Objekte im visuellen Feld („Clutter", s. Wickens & Hollands, 2000; Wickens & McCarley, 2007) zunehmen. Die Allokation kognitiver Ressourcen wird dabei auch von der Salienz von Gefahrenhinweisen bzw. irrelevanten Objekten bestimmt, d. h. von der Aufmerksamkeit, die diese im Kontext der gesamten Reizkonfiguration auf sich ziehen (z. B. wegen ihrer Bewegung, Farbe, Größe und Neuartigkeit; Itti & Koch, 2000; Wolfe & Horowitz, 2004).

- Bei der Dimension „Geschwindigkeit“ spielt insbesondere in dynamischen Visualisierungen das Zeitfenster für das rechtzeitige Erkennen von entscheidungs- und handlungsrelevanten Gefahrenhinweisen eine Rolle. Hier lassen sich durch die Festlegung von (Relativ-) Geschwindigkeiten der dargestellten Objekte und ihrer Abstände zueinander (z. B. mit Blick auf eine drohende Kollision) Anforderungen an eine schnelle und effiziente Informationsverarbeitung grundsätzlich steuern.

Übergreifend zu den genannten Dimensionen bleibt hinsichtlich der Visualisierung von Gefahrenhinweisen am PC zu überlegen, wo diese im Blickfeld angeordnet sein sollen. So wäre unter dem Aspekt der „Informationskosten“ (vgl. SEEV-Modell, Wickens & McCarley, 2007) zu erwarten, dass Gefahrenhinweise schwieriger zu entdecken sind, je weiter sie vom Zentrum des visuellen Feldes (d. h. dem Bereich, der zur Spurführung am häufigstem fixiert wird) entfernt auftreten. Ein solcher Effekt könnte aufgrund der weniger ausdifferenzierten Suchschemata bei Fahranfängern ausgeprägter sein als bei erfahrenen Fahrern (z. B. wenn relevante Gefahrenreize nur in den Spiegeln zu erkennen sind).

5.3 Verbindung von Auswahlstrategien als Ausgangspunkt für die PC-generierte Gestaltung von Verkehrsanforderungen

Die Beschreibung von Verkehrssituationen und der mit ihrer Bewältigung verbundenen Anforderungen nach unfallkritischen und kognitionspsychologischen Gesichtspunkten stellt – wie die vorangegangenen Ausführungen zeigen – eine sehr anspruchsvolle Aufgabe dar. Dies hängt nicht allein damit zusammen, dass die Verkehrsumwelt als „lebensweltliche Domäne“ (Sturzbecher, 2010) ein besonders komplexer Betrachtungsgegenstand ist. Vielmehr sind auch die vorliegenden Erkenntnisse zu unfallkritischen Situationsmerkmalen oftmals nicht hinreichend detailliert, um daraus konkrete Hinweise für die Visualisierung von Verkehrsanforderungen am PC abzuleiten. So finden sich in der Sekundärliteratur (z. B. jährliche Unfallstatistiken) zwar in der Regel Angaben zu Unfallhäufigkeiten in bestimmten Verkehrssituationen (z. B. beim Abbiegen), jedoch sind weitere anforderungsrelevante Situationsmerkmale nicht aufgeführt (z. B. Tageszeit). Gerade genauere Kenntnisse zu Unfallhäufigkeiten unter bestimmten Merkmalskombinationen könnten jedoch wichtige Anhaltspunkte für die Visualisierung von Situationen am PC liefern. Datenbanken mit detaillierten Unfallinformationen (wie z. B. aus dem GIDAS-Projekt[42]), anhand derer möglicherweise Merkmalsmuster von Verkehrssituationen identifiziert werden könnten, sind nicht frei zugänglich. Ungeachtet dessen sei jedoch noch einmal betont, dass auch die Verfügbarkeit und Berücksichtigung genauerer Informationen zu Unfallursachen und unfallkritischen Verkehrssituationen den empirischen Nachweis über die Validität von PC-basierten Aufgabenformaten in Lehr-Lernmedien und Prüfungsmedien nicht ersetzen kann.

Welche Möglichkeiten bestehen nun, um die zuvor beschriebenen Zugänge miteinander zu verbinden und daraus eine praktikable Vorgehensweise für die Gestaltung von inhaltsvaliden Visualisierungen abzuleiten? Es erscheinen zunächst zwei Zugangsrichtungen denkbar, die jeweils mit spezifischen Vor- und Nachteilen verbunden sind. So könnte man bei der infrastrukturellen Beschreibung von Verkehrsräumen ansetzen und die – in Abbildung 30 bereits beispielhaft veranschaulichten – vielfältigen möglichen Merkmalsausprägungen solcher Verkehrsräume miteinander kombinieren. Zwar würden so Beschreibungen von konkreten, qualitativ unterscheidbaren Verkehrssituationen entstehen, jedoch würde auch

[42] Bei der „German In-Depth Accident Study” handelt es sich um ein Gemeinschaftsprojekt der BASt und der Forschungsvereinigung für Automobiltechnik (FAT). Das Projekt wurde im Jahr 1999 begonnen. Im Projekt werden bei Unfällen mit Personenschaden zahlreiche Parameter u.a. zum Unfallhergang, zum Verhalten der Unfallbeteiligten, zu Verletzungen, zu Fahrzeugschäden und zur Verkehrsinfrastruktur an der Unfallstelle erhoben.

deren Anzahl aufgrund der zahlreichen möglichen Merkmalskombinationen sehr hoch ausfallen. Eine notwendige Eingrenzung mit Blick auf die Auswahl von relevanten Verkehrssituationen ließe sich hingegen erreichen, wenn man mögliche Merkmalskombinationen hinsichtlich ihrer Bedeutsamkeit für die Verkehrssicherheit beurteilen würde. Für die Visualisierung am PC könnten dann eben solche Verkehrssituationen ausgewählt werden, die mittels empirischer Methoden (z. B. Expertenratings) hinreichend zuverlässig als risikoreich bestimmt wurden. Entsprechende methodische Zugänge zur Beschreibung und zur Risikobeurteilung von Verkehrssituationen finden sich u. a. bei McKnight und Adams (1971), von Benda (1985) und Fastenmeier (1995). Die praktische Umsetzung entsprechender Verfahren ist allerdings aufwändig, da neben der differenzierten Beschreibung von Verkehrssituationen auch Bewertungskriterien für die Risikobeurteilung bereitgestellt werden müssten und zwecks Reliabilitätsbestimmungen Mehrfachbeurteilungen erforderlich wären.

Ein alternativer Zugang bestünde darin, von empirischen Befunden zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten (insbesondere in Verbindung mit kognitiven Anforderungen) und unfallkritischen Situationen auszugehen. Derartige Befunde könnten genutzt werden, um bestimmte Visualisierungen zu erarbeiten, in denen sich die relevanten kognitiven Anforderungen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung (vermutlich) widerspiegeln. Zur Veranschaulichung eines solchen Vorgehens kann die oben genannte Studie von McKnight und McKnight (2003) herangezogen werden. Aus der empirischen Untersuchung zu Unfallursachen bei Fahranfängern lässt sich ableiten, dass eine mangelhafte visuelle Gefahrendetektion zur Seite eine der häufigsten Unfallursachen darstellt und dass dies insbesondere für das Verhalten an Kreuzungen gilt. Von diesem empirischen Befund ausgehend, ließen sich nun Visualisierungen erarbeiten, in denen die benannten Situationsmerkmale (Kreuzungen) und die zu bewältigenden Anforderungen (visuelle Gefahrendetektion zur Seite) enthalten sind. Für die Modulierung zu bewältigender kognitiver Anforderungen kann zudem auf die herausgearbeiteten Eigenschaften von Gefahrenhinweisen zurückgegriffen werden. Ein solches Vorgehen wäre zwar weniger aufwändig, weil auf Sekundärquellen zurückgegriffen werden könnte, jedoch würde die Umsetzung von Visualisierungen vor allem von der Verfügbarkeit geeigneter empirischer Untersuchungen bestimmt sein. Dies birgt im Umkehrschluss die Gefahr, dass relevante Inhalte bei der Erarbeitung von Lehr-Lerninhalten und Prüfungsinhalten vernachlässigt werden, nur weil sich keine Anknüpfungspunkte in publizierten wissenschaftlichen Forschungsarbeiten finden.

Offenbar sind beide skizzierten Vorgehensweisen für sich genommen nicht zufriedenstellend bzw. nicht hinreichend praktikabel, um Visualisierungen zur Verwendung am PC für Ausbildungs- und Prüfungszwecke zu erstellen. Dementsprechend bietet es sich an, die verfügbaren Kenntnisgrundlagen zusammenzuführen und für die systematische Auswahl bzw. Erarbeitung von geeigneten Visualisierungen zu nutzen.

Unter pädagogisch-psychologischen und prüfungsdidaktischen Erwägungen müssten den zentralen Ausgangspunkt hierfür noch näher zu bestimmende Lehrziele darstellen, die es im Hinblick auf bestimmte Verkehrssituationen zu vermitteln bzw. deren Erreichung es zu überprüfen gilt. Einen vielversprechenden Zugang zur Entwicklung von Lehrzielen könnten die im Kapitel 2.2.1 beschriebenen kognitiven Schemata darstellen, über die erfahrene Fahrer für die Aufmerksamkeitsausrichtung und zur frühzeitigen Gefahrenerkennung verfügen. Forschungsbefunde deuten darauf hin, dass dem Verkehrsraum als Hinweisreiz darauf, welches Situationsschema anzuwenden ist, eine entscheidende Bedeutung zukommt. So zeigten Borowsky et al. (2009) anhand einer Klassifikationsaufgabe, dass Fahranfänger sich bei der Beurteilung der Ähnlichkeit von Gefahrensituationen hauptsächlich an den tatsächlich gezeigten Gefahrenreizen (z. B. Kindern) orientierten. Erfahrene Fahrer hinge-

gen nutzten zusätzlich Charakteristika der Verkehrsumgebung und klassifizierten die Gefährlichkeit von Situationen anhand potentieller Gefahren, die in einem bestimmten Verkehrsraum wahrscheinlicher werden. Entsprechend folgern Borowsky et al. (ebenda), dass bei der Konstruktion von Lehr-Lernmedien – und dies lässt sich ebenso auf Prüfmedien übertragen – zur Verkehrswahrnehmung die enge Verbindung zwischen der Verkehrsumgebung („traffic environment“) und den dort auftretenden spezifischen Gefahren herausgestellt werden sollte. Auch in den Niederlanden wird eine entsprechende verkehrsraumbasierte Schematheorie bereits als Ausgangspunkt für die Entwicklung von Ausbildungsprogrammen und Prüfungselementen zur Gefahrenerkennung genutzt.

Die beiden vorgestellten Zugänge zu einer systematischen Erarbeitung von Visualisierungen ließen sich sinnvoll in die Überlegungen zum schemabasierten Kompetenzerwerb und der Ableitung entsprechender Lehrziele einbeziehen: So könnten qualitativ unterschiedliche Verkehrsräume zunächst anhand ihrer verkehrsinfrastrukturellen Gegebenheiten näher beschrieben werden – erste Überlegungen zur Strukturierung und Beschreibung von Verkehrsräumen unter Bezugnahme auf die Fahraufgaben der PFEP wurden hier bereits vorgestellt (s. Kap. 5.2.1). Fahranfänger könnten so darin unterstützt werden, anhand einer bestimmten Verkehrsumgebung („Verkehrsraum“) und ihrer spezifischen Situationsmerkmale („Verkehrssituation“) frühzeitig zu erkennen, mit welchen Gefahren hier zu rechnen ist. Im Hinblick auf unterschiedliche Verkehrsräume wäre dann zu benennen, welche spezifischen Situationsmerkmale von erfahrenen Fahrern üblicherweise als Hinweisreize für mögliche Gefahren genutzt werden – solche Situationsmerkmale sollten in den Visualisierungen von Verkehrssituationen enthalten und entsprechend der vorliegenden Erkenntnisse zu Eigenschaften von Gefahrenhinweisen (s. Kap. 5.2.3) gestaltet sein. Zur Beurteilung der Bedeutsamkeit von Verkehrsräumen und Verkehrssituationen sowie darauf bezogener Lehrziele könnten – auch wenn meist nur recht allgemeine Informationen zur Verfügung stehen – Befunde aus der Sekundärliteratur (z. B. jährliche Unfallstatistiken) herangezogen werden (s. Kap. 5.2.2).

Das hier skizzierte Vorgehen stellt eine Möglichkeit dar, unter Rückgriff auf bestehende Beschreibungsansätze für die Verkehrsumwelt wie auch auf wissenschaftliche Befunde zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten und Unfallursachen solche Verkehrssituationen zu visualisieren, die Fahranfänger im Vergleich zu erfahrenen Fahrern offenbar weniger gut bewältigen können. Inwieweit solche Visualisierungen tatsächlichen einem solchen Validitätsanspruch gerecht werden können, lässt sich nur mittels empirischer Untersuchungen anhand entsprechender Lehr-Lernmedien und Prüfaufgabenformate klären. Ein systematisches und inhaltlich begründetes Vorgehen bei der Visualisierung von Verkehrssituationen lässt es jedoch durchaus aussichtsreich erscheinen, solche Verkehrssituationen abzubilden, die im Straßenverkehr mit Fahranfängerunfällen assoziiert sind und nunmehr am PC risikofrei geübt und geprüft werden können.

Dietmar Sturzbecher, Susann Mörl, Tino Friedel & Mathias Rüdel

6 Evaluation und Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

6.1 Überblick

Im Rahmen der Berichterstattung über die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Grundlagen der Fahrerlaubnisprüfung wird die PFEP im vorliegenden Innovationsbericht erstmalig thematisiert (s. Kap. 1). Als Ausgangspunkt sollen deshalb nachfolgend zunächst die grundsätzlichen Ziele und Potentiale der PFEP beschrieben werden; es folgt ein Überblick über die zurückliegenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. In den anschließenden Kapiteln 6.2 und 6.3 werden dann die wesentlichen Ergebnisse dieser Arbeiten skizziert, wobei sich das erstgenannte Kapitel auf die Arbeitszeiträume vor dem Berichtszeitraum 2011 bis 2014 bezieht. Im abschließenden Kapitel 6.4 wird dann ein Ausblick auf die über den Berichtszeitraum hinaus zu bearbeitenden Entwicklungsschritte und den damit erwarteten Nutzen gegeben.

Die Entwicklung der PFEP im Berichtszeitraum (s. Kap. 6.3) wird im Wesentlichen durch drei Projekte gekennzeichnet. Dabei handelt es sich erstens um das BASt-Projekt „Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“, das 2008 begann und im ersten Jahr des Berichtszeitraumes (2011) endete. Das zweite Projekt betrifft die Machbarkeitsstudie der TÜV | DEKRA arge tp 21, die von 2011 bis 2012 durchgeführt wurde. Das BASt-Projekt „Revision zu einer optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“ („Revisionsprojekt“) stellt schließlich das dritte Projekt dar; es begann im Berichtszeitraum im Jahr 2013 und wird bis 2015 dauern.

Ziele und Potentiale der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung
Aus testpsychologischer Sicht lässt sich die PFEP als ein kriterienorientiertes bzw. lehrzielorientiertes Prüfungsverfahren einordnen (Hampel, 1977b). Den inhaltlichen Schwerpunkt der PFEP stellt eine Fahrt im Realverkehr dar, bei der die Fahrleistungen des Fahrerlaubnisbewerbers mittels einer systematischen Fahrverhaltensbeobachtung erfasst werden (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014). Mit der PFEP wird geprüft, ob die Bewerber die vorgegebenen Ausbildungsziele erreicht haben und über ein Mindestmaß an Fahrkompetenz verfügen, um selbständig und sicher am Straßenverkehr teilzunehmen. Somit besitzt die PFEP – wie auch die TFEP – eine Steuerungs- und Selektionsfunktion.

Die Steuerungsfunktion der PFEP besteht darin, mit den Prüfungsinhalten bzw. den darin festgelegten Anforderungsstandards und Bewertungskriterien wichtige Orientierungspunkte für die Fahrschulausbildung bereitzustellen: Sowohl das Ausbildungssystem als auch die einzelnen Fahrerlaubnisbewerber richten ihre Vermittlungs- bzw. Lernprozesse an den Prüfungsinhalten aus, die als gemeinsame Bildungsstandards die Fahrschulausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung verzahnen. Die Prüfungsergebnisse wiederum stellen Rückmeldungen über den Ausbildungs- bzw. Lernerfolg bereit und zeigen Optimierungspotentiale für die Ausbildungseffektivität bzw. für das Weiterlernen der Bewerber auf. Die Selektionsfunktion erfüllt die PFEP, wenn gemäß §17 der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) nur Fahrerlaubnisbewerber zur motorisierten Teilnahme am Straßenverkehr zugelassen werden, die zu einer sicheren, umweltbewussten und energiesparenden Verkehrsteilnahme befähigt sind. Offensichtlich werden insbesondere während der Prüfungsfahrt im Realverkehr weitgehend genau diejenigen Fahrkompetenzen geprüft, die später beim selbständigen Fahren für eine sichere Verkehrsteilnahme zwingend notwendig sind. Dies begründet die besondere Bedeutung der PFEP im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung.

Mit der Optimierung der PFEP wird das übergreifende Ziel verfolgt, ihre Steuerungs- und Selektionsfunktion zu verbessern. Dies setzt voraus, dass die PFEP als Prüfungsverfahren unter inhaltlichen und methodischen Gesichtspunkten wissenschaftlich begründet ist, dass sie routinemäßig – also unter festgelegten Bedingungen mehr oder weniger „handwerksmäßig" – durchführbar ist und dass sie eine objektive, zuverlässige und gültige Positionsbestimmung des geprüften Bewerbers hinsichtlich des erreichten Fahrkompetenzniveaus erlaubt (Lienert & Raatz, 1998). Damit sind die üblichen testpsychologischen Hauptgütekriterien (Objektivität, Reliabilität, Validität) angesprochen, welchen die PFEP – neben einer Reihe von Nebengütekriterien wie Ökonomie, Nützlichkeit, Zumutbarkeit, Unverfälschbarkeit und Fairness – genügen muss.

Bisherige Arbeiten zur Weiterentwicklung der PFEP

2005 haben die Technischen Prüfstellen in ihrer Entwicklungsgesellschaft – der TÜV | DEKRA arge tp 21 – die Weiterentwicklung der PFEP mit Unterstützung wissenschaftlicher Einrichtungen forciert (s. Abb. 35), um das o. g. übergreifende Ziel zu erreichen. Als erstes Ergebnis dieser Anstrengungen wurde im Jahr 2008 ein Forschungsbericht vorgelegt, in dem die methodischen Grundlagen und Weiterentwicklungsmöglichkeiten der PFEP als Ausgangspunkt für die nachfolgenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten skizziert wurden (Sturzbecher, Bönninger & Rüdel, 2010). Auf diesen Ergebnissen aufbauend, wurde anschließend von der BASt ein Folgeprojekt zur Optimierung der PFEP gefördert. Im Rahmen dieses Projekts wurden die methodischen Grundlagen der PFEP umfassend dargestellt und mittelfristige Optimierungsmöglichkeiten im System der Fahranfängervorbereitung erarbeitet (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014).

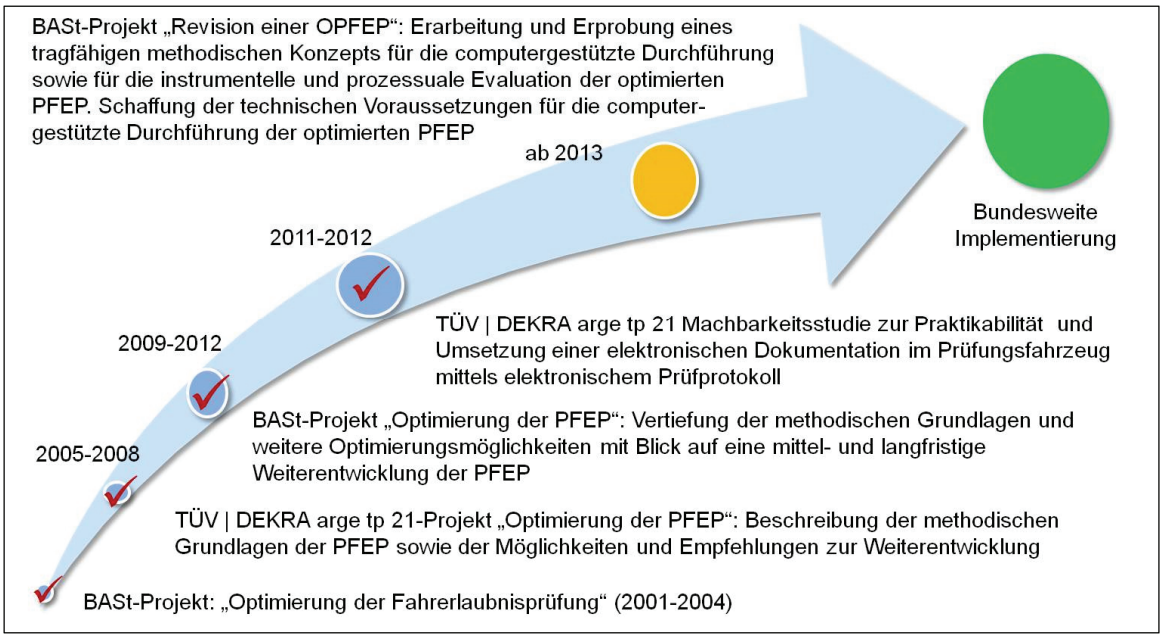


Abb. 35: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Weiterentwicklung der PFEP

Einen Schwerpunkt der Optimierungsarbeiten stellt die Entwicklung eines elektronischen Prüfprotokolls (e-Prüfprotokoll) zur Erfassung und Dokumentation der Prüfungsleistungen der Bewerber in der PFEP dar. Eine diesbezügliche Machbarkeitsstudie mit einem Pilot-

Prüfprotokoll wurde in den Jahren 2011 und 2012 durchgeführt[43]. Die Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Projektetappen sowie die Inhalte des 2013 begonnenen Revisionsprojekts zur Erprobung sämtlicher Verfahren und Abläufe einer optimierten PFEP werden in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

6.2 Grundlagen und Ausgangspunkte der Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

Da – wie bereits erwähnt – die Entwicklung der PFEP erstmalig in einem Innovationsbericht erörtert wird, soll der zu Beginn des Berichtszeitraumes erreichte Stand der diesbezüglichen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten nachfolgend etwas detaillierter dargestellt werden. Als Ausgangspunkt dient das Projekt „Methodische Grundlagen und Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“ (Sturzbecher, Bönninger & Rüdel, 2010), in dem die theoretischen, methodischen und rechtlichen Grundlagen der PFEP sowie ihre Entwicklung seit den 1970er Jahren beschrieben wurden. Diese Grundlagenbeschreibung wurde durch einen internationalen Vergleich ergänzt. Darauf aufbauend wurden Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung der PFEP beschrieben und Optimierungsansätze skizziert.

Im Ergebnis dieses Forschungsprojekts wurde die PFEP aus methodischer Sicht als eine kompetenzdiagnostische „Arbeitsprobe“ (bzw. Fahrprobe) beschrieben, bei welcher die Prüfungsleistungen der Fahrerlaubnisbewerber vom Fahrerlaubnisprüfer mittels einer sog. „systematischen (Fahr-) Verhaltensbeobachtung“ erfasst, bewertet und dokumentiert werden: Anhand der beobachteten Prüfungsleistungen entscheidet der Fahrerlaubnisprüfer darüber, ob der Fahrerlaubnisbewerber über ein Mindestniveau an Fahrkompetenz verfügt. Dieser Prozess der Fahrkompetenzbeurteilung wurde als eine „adaptive Prüfstrategie“ in einem zirkulären Modell beschrieben. Die adaptive Prüfstrategie umfasst fünf Handlungsschritte, die vom Fahrerlaubnisprüfer im Verlauf der Prüfungsdurchführung mehr oder minder häufig und teilweise simultan durchlaufen werden müssen (s. Abb. 36):

1. die Projektierung (Planung) und Strukturierung der Prüfungs- bzw. Beobachtungssituationen anhand von festgelegten Anforderungsstandards (Fahraufgaben) und Prüfstreckenkenntnissen sowie ggf. unter Berücksichtigung bereits erfasster Prüfungsleistungen des Fahrerlaubnisbewerbers;
2. die systematische (bzw. zielgerichtete) Beobachtung des Bewerberverhaltens anhand festgelegter Beobachtungskategorien, welche die zu prüfenden Handlungsbereiche bzw. Bewerberkompetenzen abbilden;
3. die Bewertung des Bewerberverhaltens anhand von Bewertungskriterien, die Dokumentation der Bewertungsergebnisse mittels eines Prüfprotokolls und die Erarbeitung von Entscheidungspräferenzen hinsichtlich des Bestehens der Prüfung;
4. die Kontrolle (Reflexion) der Bewertungs- und Entscheidungsgrundlagen hinsichtlich der damit gegebenen Sicherheit und Begründbarkeit einer validen Prüfungsentscheidung sowie

[43] Diese Machbarkeitsstudie wurde von den vier mit der Fahrerlaubnisprüfung beliehenen Technischen Prüfstellen (der TÜV Rheinland Kraftfahrt GmbH, der TÜV SÜD Auto Service GmbH, der TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG und der DEKRA Automobil GmbH) sowie der Zentralen Militärkraftfahrtstelle der Bundeswehr unter Federführung der TÜV | DEKRA arge tp 21 mit Unterstützung des Instituts für Prävention und Verkehrssicherheit (IPV GmbH) durchgeführt. Begleitet wurde die Studie von einer Arbeitsgruppe, welcher Vertreter der für den Verkehr zuständigen Ministerien von Bund und Ländern, der BASt, der Technischen Prüfstellen, der Bundeswehr, der Fahrlehrerschaft und der Wissenschaft angehörten, um die organisatorischen, technischen, wirtschaftlichen und politischen Möglichkeiten der Umsetzbarkeit des e-Prüfprotokolls zu diskutieren. Im Fokus der Machbarkeitsstudie stand die Frage der Praktikabilität und Umsetzung einer elektronischen Dokumentation im Prüfungsfahrzeug (Friedel, Mörl & Rüdel, 2012).

5. das Treffen von Entscheidungen hinsichtlich der Projektierung des weiteren Prüfungsverlaufes und der endgültigen Prüfungsentscheidung.

Das beschriebene adaptive Steuerungskonzept der PFEP dient der Validierung der (zuvor im Prüfungsverlauf erzielten) Leistungsbewertungen durch den Fahrerlaubnisprüfer: Absolviert ein Bewerber eine gestellte Fahraufgabe richtig, so wird er also nicht – wie bei einem klassischen adaptiven Test – mit einer schwierigeren Fahraufgabe ähnlichen Inhalts konfrontiert, um genau herauszufinden, wo das Maximum seiner diesbezüglichen Fahrkompetenz liegt. Vielmehr wird ihm bei ambivalenten, nicht eindeutig zu bewertenden Prüfungsleistungen eine vergleichbare Fahraufgabe gestellt, um die Bewertungszweifel zu minimieren (Sturzbecher, 2010). Die konsequente Anwendung der adaptiven Prüfstrategie vorausgesetzt, ist die PFEP als ein teilstandardisiertes, kriteriengeleitetes Prüfungsverfahren anzusehen, bei dem die Ergebnisse von Planungs-, Beobachtungs-, Bewertungs-, Kontroll- und Entscheidungsprozessen zielgerichtet zu einer zuverlässigen und validen Fahrkompetenzbeurteilung verknüpft werden.

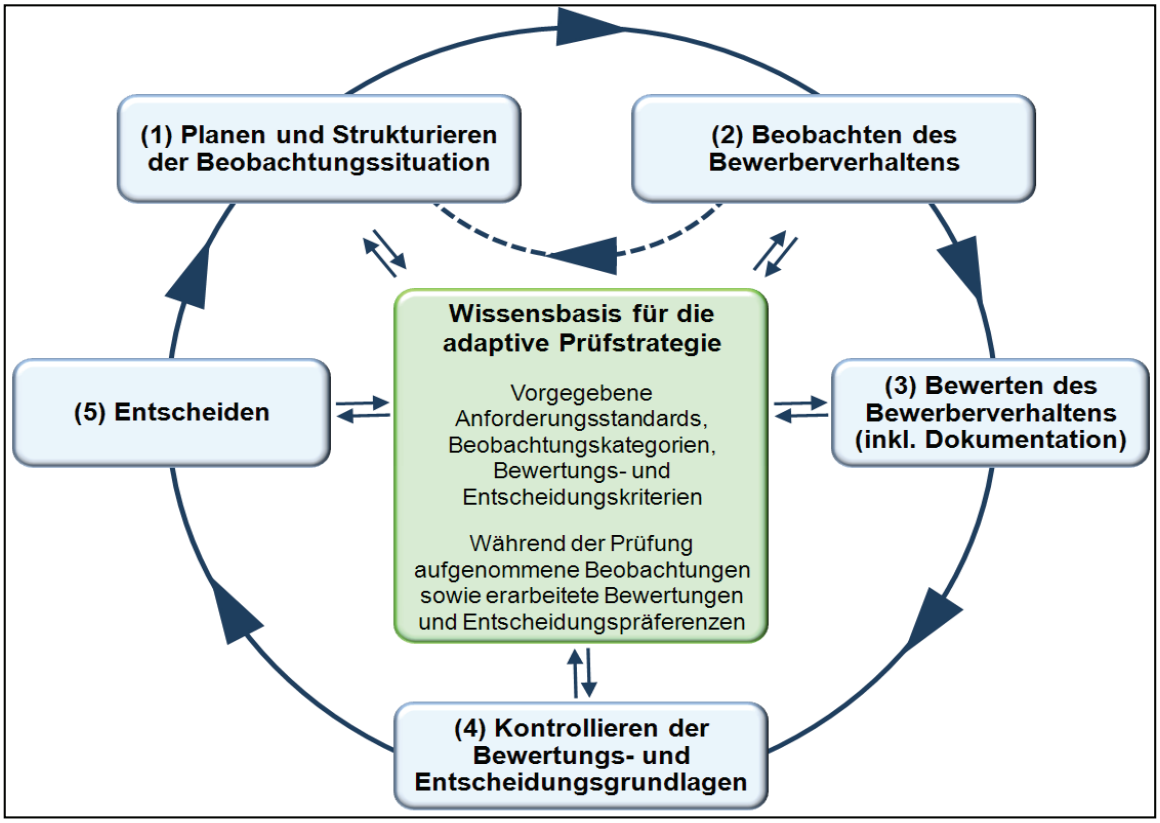


Abb. 36: Die Adaptive Prüfstrategie (Sturzbecher, Bönninger & Rüdel, 2010)

Die beschriebene adaptive Prüfstrategie stellt die methodische Steuerungskonzeption der (optimierten) PFEP dar; sie verbindet systematisch die vier Bausteine ihrer Verfahrensarchitektur und trägt den Besonderheiten der Prüfungsdurchführung in der wenig plan- und steuerbaren lebensweltlichen Domäne „Straßenverkehr“ Rechnung. Die vier Bausteine umfassen Anforderungsstandards im Sinne von (1) situationsspezifischen Fahraufgaben (z. B. Überholen) und (2) situationsübergreifenden Fahrverhaltensanforderungen bzw. Fahrkompetenzbereichen (z. B. Verkehrsbeobachtung) sowie (3) Bewertungskriterien und (4) Entscheidungskriterien. Für die methodische Optimierung dieser vier Bausteine und der Durchführungsstandards der PFEP legten Sturzbecher, Bönninger und Rüdel (2010) zusammen mit Fachexperten eine Reihe von wissenschaftlich begründeten Vorschlägen vor,

die im Rahmen des nachfolgend vorgestellten BASt-Projekts „Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“ im Berichtszeitraum (2011 bis 2014) weiter ausgearbeitet wurden.

6.3 Methodische Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung im Berichtszeitraum

6.3.1 BASt-Projekt „Optimierung der PFEP“ [44]

Wie bereits dargelegt, besteht ein grundlegendes Ziel der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur PFEP darin, die Güte des Beobachtungsverfahrens – eine „systematische Fahrverhaltensbeobachtung“ – für die Prüfungsfahrt im Realverkehr zu erhöhen. Dazu ist es aus methodischen Gründen nötig, die Beobachtungssituation durch hinreichend standardisierte Anforderungen (hier sog. „Fahraufgaben“) zu strukturieren; dies stellt einen ersten Schritt zur Gewährleistung von Objektivität dar. Weiterhin erfordert eine systematische Verhaltensbeobachtung sog. „Beobachtungskategorien“ (hier Fahrkompetenzbereiche), mit denen die Wahrnehmung des Beobachters (hier des Fahrerlaubnisprüfers) auf bestimmte Verhaltensbereiche des zu Beobachtenden (hier des Fahrerlaubnisbewerbers) fokussiert wird. Darüber hinaus werden Bewertungskriterien gebraucht, mit denen die Beobachtungen eingeschätzt werden. Auch die Beobachtungskategorien und die Entscheidungskriterien müssen hinreichend standardisiert sein; dies ist als ein zweiter Schritt zur Sicherung von Objektivität anzusehen. Schließlich muss es Entscheidungskriterien geben, nach denen die Bewertungen verdichtet und in eine Prüfungsentscheidung überführt werden; die Standardisierung dieser Entscheidungskriterien ist ein dritter Schritt, um Objektivität zu erzielen (Sturzbecher, Bönninger & Rüdel, 2010).

Wie kann man die methodische Güte von systematischen Verhaltensbeobachtungen – wie der PFEP – erhöhen? Eine erfolgversprechende Antwort auf diese Frage gaben Kötter und Nordmann (1987): Auf der Grundlage einer vergleichenden Meta-Analyse von forschungsmethodischen Publikationen zu Beobachtungsverfahren erarbeiteten sie einen Planungs- und Kontrollablauf, der die methodische Güte von Beobachtungsergebnissen sichern soll, wenn – wie bei der jährlich vielfach durchgeführten PFEP – bei großen Beobachtungsserien vergleichbare Ergebnisse angestrebt werden. Dieser Planungs- und Kontrollablauf besteht aus drei Schritten, mit denen beschrieben wird, wie Beobachtungsverfahren fachgerecht konstruiert und optimiert werden können. Er umfasst die methodische Planung bzw. methodenkritische Kontrolle (1) der Konzeption und Strukturierung der Beobachtungssituationen, (2) der Dokumentation der in den Beobachtungssituationen gewonnenen Daten und (3) der Auswertungsmethodik.

Im Rahmen des Projekts „Optimierung der PFEP“ (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014) wurde dieses – in der Testpsychologie bewährte – Konstruktionskonzept für systematische Beobachtungsverfahren auf die PFEP angewendet. Dabei wurden vier inhaltliche und methodische Herausforderungen abgeleitet, die für die erfolgreiche Weiterentwicklung der PFEP zu erfüllen sind:

- Erstens ist für die fachgerechte Durchführung und Gestaltung der optimierten PFEP eine Anforderungskonzeption zu entwickeln, die den Prüfungsablauf durch die Festlegung besonders verkehrssicherheitsrelevanter prototypischer Beobachtungs- bzw. Verkehrssituationen (im Folgenden „Fahraufgaben“) mit hinreichend standardisierten Fahrverhaltensanforderungen (im Folgenden „Fahrkompetenzbereiche“)

[44] Dieses BASt-Projekt wurde vom Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung (IFK) an der Universität Potsdam in Zusammenarbeit mit der TÜV | DEKRA arge tp 21 durchgeführt.

so strukturieren und steuern kann, dass man aussagekräftige (also objektive, zuverlässige und gültige) Befunde zur Fahrkompetenz des Fahrerlaubnisbewerbers erhält. Dafür sind situationsspezifische und situationsübergreifende Anforderungsstandards zu konkretisieren und wissenschaftlich zu begründen.

- Zweitens ist für die Gewinnung psychometrisch hochwertiger Beobachtungs- bzw. Prüfungsergebnisse bei der optimierten PFEP eine anspruchsvolle Auswertungsmethodik notwendig. Hiermit ist die Präzisierung und einheitliche Anwendung von inhaltlich angemessenen und methodisch soliden Bewertungs- und Entscheidungskriterien angesprochen.
- Drittens bedarf es einer methodischen und technologischen Konzeption für die fachgerechte computergestützte Erfassung und elektronische Dokumentation der Prüfungsleistungen in den Beobachtungssituationen (das technologische Konzept stellt im Folgenden das „e-Prüfprotokoll“ dar).
- Viertens schließlich sind die erarbeiteten Durchführungs-, Anforderungs-, Bewertungs- und Dokumentationsstandards auf der Grundlage eines (formativen und summativen) Evaluationssystems kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Ausgehend von diesen vier Anforderungen wurde zunächst ein Fahrkompetenzmodell für die optimierte PFEP hergeleitet, mit dem die zu prüfenden Fahrkompetenzkomponenten näher bestimmt werden können. Als Ausgangspunkt dafür diente einerseits der Modellvorschlag von Donges (2009), in dem handlungsorientierte Überlegungen zu inhaltlichen Anforderungsebenen des Fahrens mit Niveaustufen der Handlungsregulation nach Rasmussen (1983) verknüpft werden. Anderseits lieferte das spiralförmigen (Fahr-) Kompetenzerwerbsmodell von Grattenthaler, Krüger und Schoch (2009) Anregungen für die Entwicklung eines Fahrkompetenzmodells. Auf der Grundlage dieser beiden Modelle wurden die zu vermittelnden Kompetenzfelder der Fahrausbildung (Fahrzeugstabilisierung, Fahrzeugführung, Navigation, Werte bzw. Einstellungen) abgesteckt und die bei der optimierten PFEP zu erfassenden Fahrkompetenzkomponenten (v. a. Kompetenzen zur Fahrzeugführung, s. u.) eingegrenzt. Schließlich wurde in Anlehnung an Klieme et al. (2007) dargestellt, dass die Anforderungen an die Bewerber in Form von (Mindest-) Bildungsstandards für die Fahranfängervorbereitung zu beschreiben sind (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014).

Hinsichtlich der Entwicklung von Bildungs- und Prüfungsstandards im Fahrerlaubniswesen wurden – auf der Grundlage der Arbeiten von McKnight und Adams (1970a, 1970b) sowie McKnight und Hundt (1971a, 1971b) – die Anforderungsstandards der optimierten PFEP im Sinne von situationsbezogenen Fahraufgaben und situationsübergreifenden Kompetenzbereichen bzw. Beobachtungskategorien beschrieben. Darüber hinaus wurden darauf bezogene Kriterien für eine ereignisorientierte Leistungsbewertung und eine zusammenfassende Kompetenzbeurteilung festgelegt. Neben den fachwissenschaftlichen – also pädagogisch-psychologischen und testpsychologischen – Grundlagen wurden bei der Konkretisierung der Anforderungs- und Bewertungsstandards die Vorgaben der dritten Führerschein-Richtlinie der EU (Richtlinie 2006/126/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Dezember 2006), die nationalen Vorgaben der Fahrerlaubnis-Verordnung (einschließlich der zugehörigen Prüfungsrichtlinie) sowie die internationalen Erfahrungen und Umsetzungspraktiken im Hinblick auf Fahrerlaubnisprüfungen berücksichtigt (ebd.).

Die Ergebnisse der fahrkompetenztheoretischen Betrachtungen, der handlungstheoretischen Anforderungsanalyse der Kraftfahrzeugführung im öffentlichen Straßenverkehr und der methodischen Konstruktion der PFEP als systematische Fahrverhaltensbeobachtung mündeten schließlich in einem Entwurf für einen Fahraufgabenkatalog. Dieser Fahraufgabenkatalog beschreibt die Anforderungsstandards der PFEP. Er enthält erstens insgesamt acht situationsbezogene Fahraufgaben, die teilweise in Teilfahraufgaben unterteilt werden:

(1) Ein- und Ausfädelungsstreifen/Fahrstreifenwechsel, (2) Kurven, (3) Vorbeifahren/Überholen, (4) Kreuzungen/Einmündungen, (5) Kreisverkehr, (6) Straßenbahn/ Bahnübergang, (7) Haltestellen/Fußgänger/Radfahrer und (8) Geradeausfahren. Zweitens wurden im Fahraufgabenkatalog die zu prüfenden situationsübergreifenden Kompetenzbereiche bzw. Beobachtungskategorien – mit Bezug zu den Fahraufgaben – festgelegt: (1) Verkehrsbeobachtung, (2) Fahrzeugpositionierung, (3) Geschwindigkeitsanpassung, (4) Kommunikation und (5) Fahrzeugbedienung/Umweltbewusste Fahrweise. Drittens schließlich wurden im Fahraufgabenkatalog für jede Fahraufgabe und jeden Kompetenzbereich ereignisorientierte und kompetenzorientierte Bewertungskriterien beschrieben: Die ereignisorientierten Kriterien umfassen leichte und schwere Fehler wie auch Beispiele für überdurchschnittliche Leistungen; die kompetenzorientierten Kriterien erlauben die Bewertung der Prüfungsleistungen (Fahraufgaben und Kompetenzbereiche) für die gesamte Prüfungsfahrt auf einer vierstufigen Ratingskala („Sehr gut“, „Gut“, „Ausreichend“, „Ungenügend“). Der Fahraufgabenkatalog stellt auch die inhaltliche und methodische Grundlage für die Programmierung und Erprobung einer elektronischen Prüfungsdokumentation mittels „e-Prüfprotokoll“ dar. Im Hinblick auf die notwendige Erarbeitung von Dokumentationsstandards wurden daher Empfehlungen für die Hardwareauswahl, für die ergonomische Protokollgestaltung und für die Durchführung einer Machbarkeitsstudie erarbeitet (ebd.).

Eine elektronische Prüfungsdokumentation stellt zudem die Grundlage einer künftigen wissenschaftlichen Evaluation der PFEP dar. Im Rahmen des Projekts wurde das diesbezügliche Evaluationssystem theoretisch beschrieben; es soll aus vier methodischen Evaluationselementen bestehen, die sich wechselseitig ergänzen: Während sich das Element „Instrumentelle Evaluation“ auf die psychometrische Verfahrensgüte der optimierten PFEP richtet, wird mit Kundenbefragungen, Produktaudits und der Auswertung von Prüfungsergebnissen das Ziel verfolgt, die (alltägliche) Durchführungsqualität der Prüfung zu analysieren. Die drei letztgenannten Evaluationselemente dienen also der prozessualen Evaluation und sollen das bundesweit einheitlich hohe Qualitätsniveau der Prüfungsgestaltung und Leistungsbewertung methodisch belastbar nachweisen; sie korrespondieren als Form der externen Prozessevaluation mit dem unternehmensinternen Qualitätsmanagement.

Vor dem Hintergrund der dynamischen Entwicklung der Kraftfahrzeugtechnik in den letzten Jahren wurden darüber hinaus fachliche Empfehlungen zum prinzipiellen Umgang mit Fahrerassistenz- und Unfallvermeidungssystemen bei der Durchführung und Bewertung der PFEP erarbeitet. Hierfür wurden zunächst die Funktionen und Wirkungsweisen ausgewählter Fahrerassistenzsysteme beschrieben, um darauf aufbauend zu analysieren, welchen Einfluss derartige Systeme auf den Erwerb und die Prüfung von Fahrkompetenz ausüben können. In diesem Zusammenhang wurde exemplarisch aufgezeigt, wie sich die Nutzung derartiger Systeme auf bestimmte Fahraufgaben und Kompetenzbereiche (bzw. Beobachtungskategorien) auswirken kann.

Schließlich wurde in einem Entwurf des „Handbuchs zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)“ ein inhaltliches und methodisches Konzept für den Betrieb, die kontinuierliche Pflege, die Qualitätssicherung und die Weiterentwicklung der optimierten PFEP skizziert. Dabei wurden die notwendigen institutionellen Strukturen des Prüfungssystems sowie die geplanten Verfahren und Abläufe – einschließlich der notwendigen Anforderungs-, Bewertungs-, Dokumentations- und Evaluationsstandards – beschrieben.

6.3.2 Machbarkeitsstudie zum e-Prüfprotokoll

Im zuvor beschriebenen Projekt wurde mit Blick auf die erforderlichen Dokumentationsstandards der PFEP auf die notwendige Einführung eines e-Prüfprotokolls für die elektronische Erfassung und Dokumentation der Prüfungsleistungen hingewiesen. Demnach bedarf es eines solchen Instruments, damit der Fahrerlaubnisprüfer die – entsprechend der

Bewertungskriterien vorzunehmenden – Bewertungen fachgerecht treffen und mit vertretbarem Aufwand dokumentieren können. Weiterhin unterstützt das e-Prüfprotokoll die Anwendung der adaptiven Prüfstrategie erheblich, da der Fahrerlaubnisprüfer sich mit der Grundansicht des e-Prüfprotokolls die im Prüfungsverlauf bereits absolvierten Fahraufgaben und die erfolgten Bewertungen stets vergegenwärtigen kann; dies ist auch für das Abwägen der Prüfungsentscheidung bedeutsam. Darüber hinaus ist eine kontinuierliche Evaluation der – anonymisierten – Prüfungsergebnisse (ähnlich wie bei der TFEP) nur mittels elektronischer Erfassung und Dokumentation der Prüfungsleistungen möglich. Schließlich kann die Bereitstellung einer kompetenzbezogenen mündlichen und schriftlichen Leistungsrückmeldung an den Bewerber mit vertretbarem Aufwand nur anhand der Auswertung der zuvor elektronisch dokumentierten Bewertungen erfolgen. Das e-Prüfprotokoll spielt also in der optimierten PFEP eine zentrale Rolle, da es die inhaltlichen Grundlagen der Prüfung für den Dokumentationsprozess bereitstellt und aus den getätigten Eingaben wichtige Informationen für die Leistungsrückmeldung an den Bewerber und für die Optimierung der Prüfung generiert.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie zum e-Prüfprotokoll (Friedel, Mörl & Rüdel, 2012) wurde zunächst die überarbeitete methodische Systematik der PFEP – die restrukturierten und gestrafften Fahraufgaben, die Beobachtungskategorien sowie die Bewertungs- und Entscheidungskriterien (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014) – in eine Anwendungssoftware übertragen bzw. programmiert. Der daraus resultierende Prototyp des e-Prüfprotokolls wurde dann in einem ersten Praxiseinsatz erprobt. Die Bedeutung dieser Ersterprobung lag nicht allein darin zu prüfen, ob der Prototyp des Programms den funktionalen sowie soft- und hardwaretechnischen Anforderungen genügt; vielmehr wurde dabei der grundsätzlichen Frage nachgegangen, inwieweit eine elektronische Dokumentation der Prüfungsleistungen im Prüfungsfahrzeug überhaupt praktikabel ist und inwieweit sie für den Fahrerlaubnisprüfer ggf. eine Unterstützung im Arbeitsalltag darstellt.

Die Machbarkeitsstudie gliederte sich in zwei Phasen: (1) eine Vorbereitungsphase zur Klärung von Nutzererwartungen und zur Schaffung aller Voraussetzungen für die Durchführung der Datenerhebung sowie (2) eine Durchführungsphase, in welcher erste empirische Daten zur Handhabbarkeit des e-Prüfprotokolls erhoben und ausgewertet wurden.

Die Vorbereitungsphase begann im Mai 2011 mit der Analyse der Nutzererwartungen der einzelnen Technischen Prüfstellen und von ausgewählten Fahrerlaubnisprüfern zum e-Prüfprotokoll. Damit einhergehend wurde begonnen, das Layout des e-Prüfprotokolls (zunächst in Form von PowerPoint-Simulationen) zu erarbeiten. Nach der Planung der Untersuchungsmethodik, der Auswahl und Beschaffung der Hardware, der Programmierung des Prototyps des e-Prüfprotokolls und der Schulung der an der Erprobung teilnehmenden Fahrerlaubnisprüfer wurde die Vorbereitungsphase Mitte September 2011 abgeschlossen. Parallel hierzu fanden im Zuge der Programmierarbeiten bereits erste interne Testserien und Entwicklungszyklen mit daraus resultierenden „Rückkopplungsschleifen“ (sog. „Alpha-Tests“) statt.

Die anschließende Durchführungsphase dauerte bis Februar 2012; bis dahin wurde das e-Prüfprotokoll zunächst in 350 simulierten Prüfungen und anschließend in 600 realen Prüfungen der Fahrerlaubnisklasse B erprobt. Dabei wurde ein iterativer Optimierungsprozess praktiziert: Die Fahrerlaubnisprüfer wurden in regelmäßigen Abständen mittels teilstandardisierter Telefoninterviews zu ihren Erfahrungen mit dem e-Prüfprotokoll befragt; diese Rückmeldungen sind dann in die Programmupdates eingeflossen.

Im Ergebnis der Machbarkeitsstudie zum e-Prüfprotokoll bleibt festzuhalten, dass sich die inhaltlichen und methodischen Grundlagen der eingangs dargestellten OPFEP-Konzeption (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014) als tragfähig für die Erarbeitung der methodischen

und technologischen Konzeption des elektronischen (digitalen) Prüfprotokolls erwiesen haben. Die entwickelte e-Prüfprotokoll-Software und die verwendete Hardwarelösung unterstützen die Prüfungsplanung sowie die transparente und objektive Prüfungsdurchführung des Fahrerlaubnisprüfers (einschließlich Prüfungsbewertung, Prüfungsdokumentation und Prüfungsentscheidung); das e-Prüfprotokoll wurde von der Mehrheit der Fahrerlaubnisprüfer als praktikabel bewertet (s. Abb. 37).

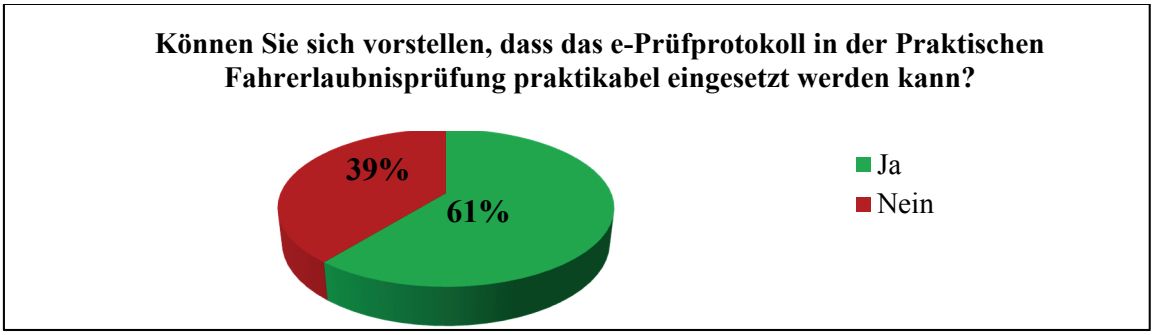


Abb. 37: Eingeschätzte Praktikabilität des e-Prüfprotokolls in der PFEP

Erwartungsgemäß fand sich punktueller Überarbeitungsbedarf im Hinblick auf die Handhabung des e-Prüfprotokolls; dieser Überarbeitungsbedarf wurde zum großen Teil im Rahmen der Machbarkeitsstudie bewältigt. Weiterhin zeigte sich, dass der Prototyp des e-Prüfprotokolls noch Optimierungsbedarf hinsichtlich der Dokumentation ereignisbezogener Bewertungen aufwies, insbesondere in komplexen oder vergleichsweise selten auftretenden Verkehrssituationen. Daher hat die TÜV | DEKRA arge tp 21 das e-Prüfprotokoll hinsichtlich der Bedienlogik und des Layouts nach der Machbarkeitsstudie umfassend überarbeitet. Im anschließenden Revisionsprojekt (s. u.) soll das e-Prüfprotokoll bis zur Einsatzreife weiterentwickelt werden.

Die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände (BVF) unterstützte die Entwicklung und Erprobung des e-Prüfprotokolls. Dabei wurde auch eine mögliche Nutzung der Inhalte und des Bedienkonzeptes für die Lernstandsdiagnostik in der Fahrschulausbildung und insbesondere für die Feststellung der Prüfungsreife ins Auge gefasst. Die diesbezügliche Verwendung eines auf die Ausbildungserfordernisse angepassten elektronischen Dokumentationsprogramms erscheint für die Verzahnung der Fahrpraktischen Ausbildung in Fahrschulen mit der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung naheliegend und wünschenswert (s. o. die Ausführungen zu gemeinsamen Bildungsstandards). Daher erprobte die BVF den in der Machbarkeitsstudie eingesetzten Prototyp des e-Prüfprotokolls im Rahmen von 40 Ausbildungsfahrten. Dabei zeigte sich, dass die Erwartungen der beteiligten Fahrlehrer an ein e-Fahrleistungsprotokoll weitestgehend erfüllt wurden: Die zur Lernstandsdiagnostik notwendigen fahraufgabenbezogenen Ausbildungsinhalte waren im Wesentlichen im e-Prüfprotokoll vorhanden; die diesbezüglichen Leistungen der Fahrschüler konnten bei den Ausbildungsfahrten problemlos erfasst werden. Mit diesem Erprobungsergebnis eröffnen sich erfolgversprechende Möglichkeiten, die bei der OPFEP verwendete methodische und technologische e-Protokoll-Konzeption im Hinblick auf weitere wichtige Ausbildungsinhalte der Fahrpraktischen Ausbildung anzupassen und zu erweitern. Darauf aufbauend könnte dann ein eigenständiges Instrument für die Lernstandsdiagnostik in der Fahrausbildung entwickelt und in die entsprechenden elektronischen Lehr-Lernsysteme integriert werden.

6.3.3 BASt-Projekt „Revision zu einer optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“ [45]

Das Ziel des Revisionsprojekts der BASt besteht darin, die Inhalte, Verfahren und Abläufe der optimierten PFEP – wie auch schon im Revisionsprojekt zur TFEP im Jahr 2008 – bis hin zur Einsatzreife weiterzuentwickeln, zu optimieren und zu erproben (Luniak, Mörl & Friedel, 2014). Im Ergebnis soll ein tragfähiges methodisches Konzept für die computergestützte Durchführung sowie für die instrumentelle und prozessuale Evaluation der optimierten PFEP entstehen. Darüber hinaus dient dieses Projekt der Schaffung der technischen Voraussetzungen für die computergestützte Durchführung und Weiterentwicklung der optimierten PFEP. Den Kern des Projekts stellt die Praxiserprobung aller Verfahren und Abläufe in vier Modellregionen der mit der Fahrerlaubnisprüfung beliehenen Technischen Prüfstellen über einen Zeitraum von drei Monaten dar. Die wesentlichen Projektinhalte gliedern sich in folgende Teilprojekte:

- Der Fahraufgabenkatalog, in welchem die vom Fahrerlaubnisbewerber zu bewältigenden situationsspezifischen Anforderungen (Fahraufgaben) und die dazugehörigen Bewertungskriterien (Beschreibung positiver und negativer Verhaltensweisen bei der Ausführung einer Fahraufgabe bezogen auf situationsübergreifende Fahrkompetenzbereiche bzw. Beobachtungskategorien) beschrieben sind, soll überarbeitet und für alle Fahrerlaubnisklassen weiterentwickelt werden.
- Aufbauend auf die o. g. Machbarkeitsstudie soll das e-Prüfprotokoll weiterentwickelt und als Erprobungsversion für alle Fahrerlaubnisklassen bereitgestellt werden.
- Auf Basis der im e-Prüfprotokoll dokumentierten Prüfungsleistungen sollen alle Fahrerlaubnisbewerber eine fachlich fundierte und differenzierte Rückmeldung zu ihrem Fahrkompetenzniveau erhalten. Dazu wird ein Rückmeldesystem erarbeitet und erprobt, das – neben dem herkömmlichen Auswertungsgespräch am Prüfungsende – eine schriftliche Rückmeldung beinhaltet, in der Fehler, überdurchschnittliche Leistungen und Hinweise zur Verbesserung der Fahrkompetenz aufgeführt sind. Diese Rückmeldung soll künftig (im Gegensatz zur bisherigen Verfahrensweise) auch bei bestandener Prüfung ausgehändigt werden, denn die Bewerber sind zum Zeitpunkt der PFEP in der Regel noch keine routinierten Kraftfahrer und könnten daher von förderorientierten Hinweisen zum individuellen Weiterlernen (z. B. im Rahmen des Begleiteten Fahrens) profitieren.
- Es sollen Konzepte für die Befugnisausbildung und Fortbildung der Fahrerlaubnisprüfer erarbeitet werden, um sie bundesweit einheitlich mit den Inhalten und der Methodik der optimierten PFEP vertraut zu machen und die Handhabung des neuen e-Prüfprotokolls zu trainieren. Das Fortbildungskonzept dient auch als Grundlage für die Schulung der Fahrerlaubnisprüfer, die an der Praxiserprobung im Revisionsprojekt teilnehmen.
- Die Elemente des Methodensystems für die künftige kontinuierliche Evaluation der optimierten PFEP sollen weiterentwickelt und erprobt werden. Dazu sind verschiedene Studien geplant: Zur instrumentellen Evaluation sollen mehrere testpsychologische Untersuchungen zur Validität, Reliabilität und Objektivität des Beobachtungsverfahrens durchgeführt werden (z. B. Untersuchungen zur Beobachterübereinstimmung). Durch die Auswertung der mittels e-Protokoll erfassten Prüfungsdaten sollen beispielsweise Rückschlüsse auf die Anforderungsprofile von Prüforten und auf typische Bewertungsmuster von Fahrerlaubnisprüfern gezogen werden.

[45] Auch dieses BASt-Projekt wurde vom Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung (IFK) an der Universität Potsdam in Zusammenarbeit mit der TÜV | DEKRA arge tp 21 durchgeführt.

Außerdem sind Erkenntnisse darüber zu erwarten, ob bestimmte Prüfungsbedingungen mit den Prüfungsergebnissen korrespondieren und welche Fahrkompetenzdefizite häufig zum Nichtbestehen der PFEP führen. Schließlich sollen die Instrumente zur Kundenbefragung mittels einer Befragung von Bewerbern, die an der Praxiserprobung im Revisionsprojekt teilnehmen, und einer Befragung von Fahrschulinhabern erprobt werden.

- Letztlich soll die für die optimierte PFEP notwendige IT-Architektur (weiter-) entwickelt und programmiert werden. Hierzu zählen – neben der Fertigstellung des e-Prüfprotokolls und des Rückmeldesystems – auch die Entwicklung einer zentralen Datenbank (einschließlich des dazugehörigen Administrationsprogramms für die Vorhaltung aller Prüfungsinhalte und anonymisierten Prüfungs- und Evaluationsergebnisse) sowie die Schaffung der umfassenden technischen Infrastruktur innerhalb der Technischen Prüfstellen (Prozessanpassungen).
- Im Ergebnis des Revisionsprojekts soll ein in der Praxis erprobtes und anwendungsreifes „Betriebskonzept“ zur Durchführung und Evaluation der optimierten PFEP (einschließlich eines Implementierungskonzepts) vorliegen. Dieses Betriebskonzept soll auch in einem „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungsprozess (Praxis)“ für die prüfungsbeteiligten Institutionen und in einem testpsychologischen Verfahrensmanual für die Fahrerlaubnisprüfer verankert werden. Der bereits vorliegende Handbuchentwurf, indem die Inhalte, Verfahren und Abläufe der optimierten PFEP beschrieben sind, muss dazu entsprechend der Erkenntnisse aus dem Revisionsprojekt überarbeitet werden.

6.4 Ausblick

Welcher Nutzen ist aufgrund der Optimierung der PFEP künftig für die Ausbildungs- und Prüfungspraxis zu erwarten? Mit der Präzisierung und Festlegung von situationsspezifischen (Fahraufgaben) und situationsübergreifenden Fahrverhaltensanforderungen (Fahrkompetenzbereiche bzw. Beobachtungskategorien) werden die Prüfungsinhalte geschärft und Schwerpunkte im Ausbildungsprozess der Fahrschulen bzw. im Lehr-Lernprozess der Fahranfänger noch besser gesetzt: Im Fahraufgabenkatalog, der von Fahrlehrern, Fahrerlaubnisprüfern und Testpsychologen nach wissenschaftlichen Standards gemeinsam erarbeitet wurde, ist künftig in Form von Bildungsstandards von Fahrlehrern, Bewerbern und Fahrerlaubnisprüfern genau nachzulesen, welche wesentlichen Fahrkompetenzen auf welchem Niveau ausgebildet sein müssen. Dies erhöht einerseits die Anforderungs- und Bewertungstransparenz der PFEP und trägt andererseits zur engeren Verzahnung des Fahrausbildungssystems mit dem Fahrerlaubnisprüfungssystem bei. Dies stärkt die Steuerungsfunktion der PFEP und fördert die anspruchsvolle und bundesweit einheitliche Prüfungsdurchführung.

Weiterhin ist zu erwarten, dass die Sicherheitswirksamkeit der PFEP verbessert wird, weil fahranfängerspezifische Fahrkompetenzdefizite und Unfallursachen bei der Festlegung der Fahraufgaben und Bewertungskriterien berücksichtigt wurden. Dies sollte sich stärkend auf die Selektionsfunktion der Prüfung auswirken.

Durch die systematisierten und erweiterten Bewertungskriterien[46], die sowohl einen konkreten Bezug zu einzelnen Fahrsituationen als auch zu übergreifenden Fahrkompetenzbereichen aufweisen, werden eine präzisere Aussage zum Fahrkompetenzniveau des Bewerbers und damit eine differenziertere Rückmeldung seiner Prüfungsleistungen möglich.

[46] Das Spektrum der ereignisbezogenen Bewertungskriterien umfasst künftig – neben normalen Leistungen, leichten Fehlern und schweren Fehlern – auch überdurchschnittliche Leistungen.

Diese Rückmeldung soll in Zukunft jeder Bewerber – unabhängig vom Bestehen der Prüfung und gestützt auf das e-Prüfprotokoll – auf zweifachem Wege erhalten: Zum einen gibt ihm der Fahrerlaubnisprüfer im Auswertungsgespräch nach der Prüfungsfahrt kurz anschauliche Lernhinweise; zum anderen erhält er online oder per Ausdruck ausführlichere schriftliche Lernempfehlungen. Dies dürfte zur Erhöhung der Lernwirksamkeit der PFEP beitragen und könnte auch den anschließenden Fahrerfahrungsaufbau und damit die Sicherheitswirksamkeit der PFEP fördern.

Die Fahrerlaubnisprüfer dürften künftig bei der Planung und Durchführung der Prüfung besser unterstützt werden, da sie im e-Prüfprotokoll jederzeit und auf einem Blick alle relevanten Informationen (z. B. durchzuführende bzw. bereits durchgeführte Fahraufgaben einschließlich der vorgenommenen Bewertungen) abrufen können. Weiterhin sollte die elektronische Erfassung der Prüfungsdaten die Prüfungsverwaltung der Technischen Prüfstellen erleichtern. Auch die notwendigen Abstimmungsprozesse zwischen dem Verordnungsgeber und den Technischen Prüfstellen könnten – wie bereits bei der optimierten TFEP – durch ein gemeinsames computergestütztes Autorensystem modernisiert und vereinfacht werden.

Darüber hinaus ergeben sich mit der elektronischen Erfassung der Prüfungsleistungen auch neue Möglichkeiten der Qualitätssicherung; erstmalig eröffnen sich Chancen für eine professionelle formative und summative Evaluation der PFEP. So könnte im Rahmen der kontinuierlichen Evaluation künftig beispielsweise ermittelt werden, welche Fahraufgaben an welchen Prüforten geprüft werden bzw. in welchem Maße Prüforte für die Erfassung bestimmter Fahrkompetenzen geeignet sind. Neben der – vom Gesetzgeber geforderten – externen Kontrolle der Wirksamkeit der Prüfung im Sinne ihrer Zielsetzungen kann eine (über die Betrachtung von Bestehensquoten hinausgehende) vertiefte Auswertung von Prüfungsergebnissen den Fahrerlaubnisprüfern auch Aufschlüsse über ihr spezielles Prüfverhalten im Sinne einer Selbstevaluation bieten und so zur Weiterentwicklung ihrer Prüfkompetenz führen.

Schließlich erwachsen auch neue Chancen für eine Verbesserung der Verkehrssicherheit und eine Reduktion des Fahranfängerrisikos: Durch die wissenschaftliche Abstützung der Prüfungsinhalte und -methoden können die Anforderungsstandards und Bewertungskriterien künftig kontinuierlich und empiriegestützt – d. h. anhand der Auswertung der Prüfungsergebnisse und anderer verkehrswissenschaftlicher Quellen wie Unfallanalysen – weiterentwickelt werden. Im Rahmen einer solchen Output-Steuerung sollte beispielsweise erkennbar werden, bei welchen Fahraufgaben besonders häufig Fehler auftreten; entsprechende Analyseergebnisse können dann auch zur Optimierung der Fahrausbildung genutzt werden. Auf diese Weise trägt die Kontrolle der Prüfungsstandards zur Verbesserung der Bildungsstandards bei; die Sicherheitswirksamkeit der Fahranfängervorbereitung könnte somit empirisch beurteilt werden.

Ob sich die genannten Nutzenerwartungen bestätigen, wird das derzeit laufende Revisionsprojekt zeigen (s. o). Diesbezügliche Ergebnisse und Schlussfolgerungen für die Implementierung der OPFEP sind Bestandteil des nächsten Innovationsberichts zum Berichtszeitraum 2015 bis 2017.

Mathias Rüdel & Dietmar Sturzbecher

7 Bedeutung des kraftfahrzeugtechnischen Wandels für die Fahranfängervorbereitung

7.1 Überblick

Die Entwicklung der Mobilität wie auch der Fahranfängervorbereitung, zu der hauptsächlich die Fahrschulausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung zählen, lässt sich anhand unterschiedlicher inhaltlicher Dimensionen beschreiben. Dazu gehören nicht zuletzt die technische, die verkehrsrechtliche und die verkehrspädagogische Dimension. Betrachtet man diese drei Dimensionen aus aktueller Sicht genauer, so zeigen sich – neben dem stark beschleunigten technischen Wandel und einer zunehmenden wechselseitigen Beeinflussung der genannten Dimensionen – neuartige Herausforderungen, für deren erfolgreiche Bewältigung bei der Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung vor allem die Technischen Prüfstellen Verantwortung tragen.

Ausgelöst werden die neuartigen Herausforderungen vor allem vom technischen Fortschritt, der die Entwicklung der Mobilität und der Fahranfängervorbereitung grundlegend vorantreibt. Fahrzeugtechnische Innovationen kommen in immer kürzeren Abständen auf den Markt und werden in vielen Variationen in Kraftfahrzeugen verbaut. Eindrucksvolle Beispiele dafür stellen zum einen Fahrerassistenzsysteme mit vernetzten Fahrzeugsicherheitsfunktionen und zum anderen die neuen Antriebskonzepte dar. Auch erste Lösungen für das in Zukunft erwartete (teil-) automatisierte Fahren und der Einsatz neuartiger Fahrzeugkonzepte verdeutlichen das wachsende technische Innovationspotential. Alle diese Innovationen sind mit veränderten Anforderungen an das Fahrverhalten verbunden und haben daher maßgeblichen Einfluss auf den Erwerb, die Überprüfung und den Erhalt von Fahrkompetenz. Damit ist die verkehrspädagogische bzw. prüfungsdidaktische Dimension der Mobilität und Fahranfängervorbereitung angesprochen: Die Fahrlehrerschaft und die Technischen Prüfstellen müssen beispielsweise künftig kontinuierlich und in einem wesentlich stärkeren Ausmaß beurteilen, welche technischen Neuheiten ausbildungs- und prüfungsrelevante Anforderungs- bzw. Bildungsstandards in welcher Weise beeinflussen. Auf dieser Grundlage müssen dann Ausbildungsvorgaben für die Fahrausbildung und Fahrerweiterbildung sowie Prüfvorgaben für die Prüfungsdurchführung und -bewertung weiterentwickelt sowie in der Ausbildungs- und Prüfungspraxis umgesetzt werden. Die Ausbildungs- und Prüfungsvorgaben müssen in ihrem Kern verkehrsrechtlich festgehalten werden (z. B. in der Fahrschüler-Ausbildungsordnung und in der Fahrerlaubnis-Verordnung), um eine einheitliche Umsetzung zu gewährleiten und eine Qualitätssicherung zu ermöglichen. Damit müssen auch die verkehrsrechtlichen Grundlagen im Takt des technischen Fortschritts fortgeschrieben und immer wieder systematisiert werden; dies betrifft dann die verkehrsrechtliche Dimension der Mobilität.

Betrachtet man die verkehrsrechtliche Dimension im Hinblick auf die über einhundertjährige Entwicklung der Fahrerlaubnisprüfung, so zeigt sich eine fortschreitende Festschreibung und Ausdifferenzierung der Prüfungsinhalte und -abläufe in den Rechtsgrundlagen. Diese rechtlichen Grundlagen der Fahrerlaubnisprüfung verteilen sich auf verschiedene Vorschriftensammlungen. Insbesondere das „Straßenverkehrsgesetz“ (StVG), die „Fahrerlaubnis-Verordnung“ (FeV) und ihre Anlagen sowie die „Richtlinie für die Prüfung der Bewerber um eine Erlaubnis zum Führen von Kraftfahrzeugen“ (Prüfungsrichtlinie) und ihre Anlagen sind zwar jeweils als formal selbständig anzusehen, beziehen sich inhaltlich jedoch aufeinander. In den Prüfungsrichtlinien erreichen die verkehrsrechtlich kodifizierten Prüfvorgaben dann ein hohes Konkretionsniveau: Vieles wird sehr genau vorgegeben.

Eine solch konkrete rechtliche Fixierung von Prüfvorgaben für die Fahrerlaubnisprüfung erscheint in der Zukunft jedoch angesichts der Vielfalt und Modernisierungsdynamik der technischen Neuerungen mit ihren Regelungserfordernissen kaum mehr möglich; nicht zuletzt, weil die Erarbeitung und Verabschiedung entsprechender Gesetze, Verordnungen und Richtlinien mit dem technischen Fortschritt kaum Schritt halten könnten.

Die Weiterentwicklung der bereits angesprochenen verkehrspädagogischen bzw. prüfungsdidaktischen Dimension der Fahranfängervorbereitung zeigt sich darin, dass man die Fahranfängervorbereitung inzwischen als eine Bildungsinstitution ansieht. Bildungsinstitutionen erfüllen in der Gesellschaft die Funktionen der Förderung, Platzierung und Selektion von Individuen. Sie bieten den Einzelnen zunächst eine Ausbildung an (Förderung), um ihnen die Übernahme bestimmter gesellschaftlicher Rollen zu ermöglichen (Parsons & Shils, 1951). Aufgrund der Ausbildungsspezifik und der Ausbildungsergebnisse werden den Individuen dann Rechte zur Übernahme bestimmter Rollen zugewiesen (Platzierung); zugleich wird damit sichergestellt, dass bestimmte Rollen nur von dafür geeigneten Kandidaten übernommen werden (Selektion). Dies alles gilt auch für die Fahranfängervorbereitung und ihre beiden formalen Komponenten, die Fahrschulausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung. Die Fahrschulausbildung ist dabei als ein Instrument der Förderung anzusehen und dient wegen der auf Fahrerlaubnisklassen bezogenen Ausbildung auch der Platzierung der Teilnehmer im motorisierten Straßenverkehr, während die Prüfung für die Selektion der Fahrerlaubnisbewerber sorgt und ihre Platzierung abschließt.

Erst die in den letzten Jahren erfolgte institutionelle Einordnung und Beschreibung der Fahranfängervorbereitung unter bildungssoziologischen und erziehungswissenschaftlichen Aspekten (Genschow, Sturzbecher & Willmes-Lenz, 2013) ermöglicht eine systematische Weiterentwicklung und Steuerung dieser komplexen Bildungsinstitution. Das angemessene Berücksichtigen des technischen Wandels ist dabei eine der wichtigsten anstehenden Herausforderungen: Die Dringlichkeit ihrer Bearbeitung ist offenkundig und erfordert ein konzertiertes Vorgehen im Ausbildungs- und Prüfungsbereich. Allerdings kann der Ausbildungsbereich bzw. der Fahrkompetenzerwerb gerade in diesem inhaltlichen Feld nicht nur auf die basale Fahr(schul)ausbildung beschränkt bleiben, denn das Wissen und Können zum (sicheren) Umgang mit innovativer Technik entsteht zeitgleich und fortlaufend mit dieser Technik und ihrer Nutzung. Die Nutzung kraftfahrzeugtechnischer Innovationen erfordert daher ein lebenslanges Weiterlernen der Kraftfahrzeugführer; die Fahrschulausbildung muss immer stärker durch eine anspruchsvolle Fahrerweiterbildung ergänzt und fortgesetzt werden!

Rückblickend betrachtet, wird das 20. Jahrhundert als Jahrhundert der Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren in Erinnerung bleiben. Beim Führen dieser Kraftfahrzeuge muss der Fahrzeugführer durch eine Fülle von Bedienhandlungen das Fahrzeug manövrieren und nicht zuletzt die Verkehrssicherheit garantieren. Das 21. Jahrhundert wird dagegen wahrscheinlich als Jahrhundert der Pluralisierung von Antriebstechnologien und Fahrzeugkonzepten – vor allem die fossile Ressourcen schonende Option „Elektromobilität“ gilt als vielversprechend – in die Technikgeschichte eingehen: Unverkennbar wächst die Variantenvielfalt neuer Kraftfahrzeuge und Produktdesigns, darüber hinaus zeichnen sich Fortschritte im Bereich neuer Fahrzeugtechnologien ab. Vermutlich wird man später auch einmal vom Jahrhundert des automatisierten Fahrens sprechen. Offensichtlich nehmen technische Fahrzeugeinrichtungen wie die Fahrerassistenzsysteme (FAS) dem Kraftfahrzeugführer immer mehr Bedienhandlungen ab; insbesondere tragen sie auch immer stärker zur Gefahrenerkennung und -vermeidung bei.

Will man die Anforderungen des absehbaren technischen Wandels an die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung ableiten, dann muss man zunächst prognostizieren, welche verkehrstechnischen Neuerungen in welchen Zeiträumen zu erwarten sind. So sind

assistierende und teilautomatisierte Fahrfunktionen im Kraftfahrzeug bereits heute nutzbar. Der insbesondere mit Fahrerassistenzsystemen einhergehende Mehrnutzen im Komfortbereich und – wichtiger noch – im Bereich der Verkehrssicherheit kann nur ausgeschöpft werden, wenn die Fahrzeugführer die potentiellen Möglichkeiten wie auch Grenzen dieser Systeme kennen und ihre fachgerechte Bedienung in das gewohnte Fahrverhalten integrieren. Hoch- und vollautomatisierte Fahrfunktionen eines Kraftfahrzeugs lassen dagegen grundlegende Änderungen im Hinblick auf die Rolle und das Fahrverhalten des Fahrzeugführers erwarten. Diese Änderungen sind zwar bei der Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung in Rechnung zu stellen, können derzeit aber noch nicht konkret abgeschätzt werden, denn die Fahrzeughersteller haben die Einführung hoch- bzw. vollautomatisierter Fahrfunktionen erst bis 2030 angekündigt.

Zuvor werden aber neue Antriebsarten und Fahrzeugkonzepte sowie die daraus resultierende (Kraft-) Fahrzeugvielfalt dafür sorgen, dass das traditionelle System der Kraftfahrzeugklassen und der darauf bezogenen Fahrerlaubnisklassen hinsichtlich der Beschreibung von Fahrkompetenzanforderungen an seine Grenzen stößt. Im Folgenden sollen deshalb zu den bereits angesprochenen vier Phänomenbereichen

(1) die wachsende Verwendung von Fahrerassistenzsystemen,
(2) die steigende Variantenvielfalt der Kraftfahrzeuge,
(3) die Einführung neuer Antriebsarten und Fahrzeugkonzepte sowie
(4) die Nutzung hochautomatisierter und vollautomatisierter Fahrfunktionen

kurze Überblicke über den technischen Entwicklungsstand und die zu erwartenden Entwicklungsprozesse gegeben sowie voraussichtliche Konsequenzen für die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung unter verkehrspädagogisch-prüfungsdidaktischen und verkehrsrechtlichen Gesichtspunkten abgeleitet werden.

7.2 Der Wandel der Kraftfahrzeugtechnik und seine Folgen für den Erwerb und den Nachweis von Fahrkompetenz

Wachsende Verwendung von Fahrerassistenzsystemen

Heute gilt das menschliche Versagen als die häufigste Ursache von Verkehrsunfällen (Gerster, 2013). Nicht zuletzt deshalb zählen Fahrzeugsicherheitsfunktionen (Fahrerassistenz- und Chauffeurfunktionen) zur Standardausstattung moderner Kraftfahrzeuge. Eine erste Stufe hin zum automatisierten Fahren stellen dabei seriell gefertigte Fahrerassistenzsysteme dar. Als „Fahrerassistenzsysteme“ werden elektronische Zusatzsysteme in Kraftfahrzeugen bezeichnet, welche den Fahrzeugführer bei der Bewältigung seiner Fahraufgaben auf unterschiedliche Weise unterstützen.

Technische Einrichtungen, die mit Fahrerassistenzsystemen in Verbindung gebracht werden, gibt es bereits seit etwa 20 Jahren (Winner & Weitzel, 2012). Aktuell kommen jedoch in immer kürzeren Abständen neue Innovationen mit Assistenzfunktionen hinzu. Diese können auf allen Ebenen der Fahrzeugführung – Stabilisierung, Bahnführung, Navigation und Nebentätigkeiten – unterstützen und unterschiedliche Teilaufgaben des Fahrenden übernehmen (König, 2012). Dabei erfolgt die Führung eines Kraftfahrzeugs „mit menschlichem Eingriff“ (sogenanntes assistierendes bzw. teilautonomes Fahren). Demnach muss der Fahrer das System dauerhaft überwachen und jederzeit zu einer vollständigen Übernahme der Fahrzeugführung bereit sein (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014).

Bei den Fahrerassistenzsystemen unterscheidet man „Sicherheitssysteme“ (sie erhöhen die Verkehrssicherheit), „Interventionssysteme“ (sie greifen in das Fahrzeugverhalten ein), „Komfortsysteme“ (z. B. Tempomat) und „Informationssysteme“ (sie informieren den

Fahrzeugführer über den Zustand des Fahrzeuges oder dessen Verkehrsumfeld). Dementsprechend wirken Fahrerassistenzsysteme je nach ihrer Funktion warnend, eingreifend, empfehlend oder informierend. Allen Systemen ist dabei gemeinsam, dass sie den Assistenzbedarf des Fahrers abdecken sollen, ohne ihm seine Verantwortung im Straßenverkehr abzunehmen (Sturzbecher et al., 2014). Dies schließt eine Ausweitung von Leistungsgrenzen der menschlichen Verkehrswahrnehmung sowie eine Unterstützung in Gefahrensituationen ein (Winner et al., 2012). Die Mensch-Maschine-Interaktion wird dabei beispielsweise durch kamera-, laser-, ultraschall- und radargestützte Systeme wie Spurhaltesysteme oder adaptive Abstands- und Geschwindigkeitsregler sowie 360-Grad-Kamera-Überwachung möglich. Adaptive Geschwindigkeitsregelanlagen sowie Stau-, Notbrems-, Spurwechsel-, Spurhalte- und Einpark-Assistenten ermöglichen ein automatisiertes Bremsen, Spurwechseln, Beschleunigen, Ausweichen oder Erkennen von Hindernissen (im Überblick Sturzbecher et al., 2014). Fahrerassistenzsysteme erfreuen sich einer hohen Beliebtheit (Continental Mobilitätsstudie 2013); ihre Verbreitung wird zunehmen.

Welche zukünftigen Herausforderungen für die Fahranfängervorbereitung ergeben sich aus der zunehmenden Verbreitung von Fahrerassistenzsystemen? Fahrerassistenzsysteme können den Fahrer unterstützen und die Sicherheit in bestimmten Verkehrssituationen erhöhen; aber das gilt nicht in allen Situationen bzw. unter allen Bedingungen. Die daraus resultierende Konsequenz besteht darin, dass sowohl der Fahrer bzw. der Fahrerlaubnisbewerber als auch der Fahrlehrer und Fahrerlaubnisprüfer mit den Möglichkeiten und Grenzen der Fahrerassistenzsysteme vertraut sein müssen. Insbesondere müssen sie sich auch darüber im Klaren sein, dass jedes technische System situationsabhängig an Grenzen stoßen kann. Infolgedessen müssen die Wirkungen jedes Systems vom Fahrer kontrolliert und wenn möglich gesteuert werden können. Zu den unerwünschten Wirkungen sicherheitsrelevanter Fahrerassistenzsysteme gehört, dass ihr Unfallvermeidungspotential von Laien zuweilen überschätzt wird und sie ein trügerisches Sicherheitsgefühl vermitteln können (z. B. „Wir fahren mit einem ABS, uns kann nichts passieren.“)

Um die beschriebenen Risiken auszuschließen, sind Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme erforderlich: Die Fahrer bzw. die Fahrerlaubnisbewerber müssen wissen, welche Fahrerassistenzsysteme in ihrem Fahrzeug verbaut sind, wie diese Fahrerassistenzsysteme grundsätzlich funktionieren, welche Verkehrssituationen bzw. Fahraufgaben durch die verbauten Fahrerassistenzsysteme leichter bewältigt werden können und welche Systemgrenzen diese Fahrerassistenzsysteme aufweisen. Sowohl bei der Fahrschulausbildung als auch bei der Fahrerlaubnisprüfung sollten die Fahrerlaubnisbewerber deshalb dazu ermuntert werden zu erkunden, welche Fahrerassistenzsysteme im Fahrzeug vorhanden und wie diese zu nutzen sind. Auf dieser Grundlage sollten die Fahranfänger dann dazu angehalten werden, vorhandene Systeme auch tatsächlich zu nutzen und dabei ihre Wirkmöglichkeiten und Leistungsgrenzen zu erfahren. Dies könnte auch ein Weg sein, um die immer noch unzureichende Nutzung von Fahrerassistenzsystemen zu fördern, denn aus Statistiken geht hervor, dass die ersten eigenen Fahrzeuge der Fahranfänger aus Kostengründen oft nicht über moderne Fahrerassistenzsysteme verfügen (Krüger, 2010). Fahranfänger leihen sich aber oft besser ausgestattete Autos oder nutzen sie in der Familie mit. Daher müssen sich die Bewerber im Theorieunterricht und in der fahrpraktischen Ausbildung nicht nur die o. g. Grundkenntnisse aneignen, sondern auch lernen, wie man die verschiedenen Fahrerassistenzsysteme in unterschiedlichen Fahrzeugtypen erkennt.

Mit Blick auf die Fahrerlaubnisprüfung bleibt festzuhalten, dass die Fahrerlaubnisbewerber einerseits in der Lage sein müssen, die von ihnen genutzten Fahrerassistenzsysteme sachgerecht und vorschriftsmäßig zu gebrauchen bzw. – sofern dies möglich ist, denn manche Fahrerassistenzsysteme kann man gar nicht ausschalten oder „bewusst“ handhaben − zu bedienen. Andererseits muss jedoch ebenso sichergestellt sein, dass die Bewerber auch

ohne bestimmte Fahrerassistenzsysteme hinreichend sicher fahren können. Damit erscheint auch klar, dass die Fahrlehrer und Fahrerlaubnisprüfer das grundlegende Wissen und Können in Bezug auf die Nutzung bzw. Nichtnutzung von Fahrerassistenzsystemen sicher beherrschen müssen und dass es gewisse verkehrspädagogisch-didaktische und verkehrsrechtliche Vorgaben für die Verwendung von Fahrerassistenzsystemen in Ausbildung und Prüfung geben sollte, beispielsweise um eine einheitliche Fahranfängervorbereitung in Deutschland und nicht zuletzt die Prüfungsgerechtigkeit zu gewährleisten.

Einen möglichen Ausgangspunkt bei der Bewältigung der skizzierten Herausforderungen könnte der Fahraufgabenkatalog der Optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung bieten (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014). In diesem Fahraufgabenkatalog sind – im Sinne von Bildungsstandards – Anforderungsstandards und Bewertungskriterien im Hinblick auf die (1) Verkehrsbeobachtung, (2) Fahrzeugpositionierung, (3) Geschwindigkeitsanpassung, (4) Kommunikation und (5) Fahrzeugbedienung/Umweltbewusste Fahrweise beschrieben. Diese Anforderungsstandards und Bewertungskriterien gelten einerseits sowohl für die Fahrschulausbildung als auch für die Fahrerlaubnisprüfung; andererseits bezeichnen sie inhaltlich zugleich wichtige Bereiche, in denen Fahrerassistenzsysteme Aufgaben übernehmen. Daher bietet der Fahraufgabenkatalog eine Orientierungshilfe bzw. ein „Gerüst“, um Ausbildungs- und Prüfungsvorgaben systematisch abzuleiten.

Steigende Variantenvielfalt der Kraftfahrzeuge

In den letzten Jahrzehnten wurden klar abgrenzbare Fahrzeug- und Fahrerlaubnisklassen entwickelt, die eine fundamentale Grundlage für die Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung darstellen. Die wachsende Konzept- und Variantenvielfalt bei den Kraftfahrzeugen – denken wir beispielsweise an Pedelecs, S-Pedelecs, Trikes, Quades, Twizies oder Segways – führt nun diese bestehenden Regelungen zur Einteilung von Fahrzeug- und Fahrerlaubnisklassen zunehmend an ihre Grenzen. Bereits heute sind technologisch neuartige Fahrzeuge teilweise nur schwer in die existierenden Kategorien einzuordnen. Schon jetzt ist absehbar, dass künftig eine steigende Zahl neuer Fahrzeugkonzepte verfügbar sein wird, die sich nicht in die herkömmlichen Fahrzeugklassen und somit auch nicht in die heutigen Fahrerlaubnisklassen integrieren lassen. Problematischer als derartige verkehrsrechtliche Klassifizierungsprobleme erscheint aber, dass es zukünftig allen Verkehrsteilnehmern schwerer fallen dürfte, aus den ungewohnten Erscheinungsbildern von Kraftfahrzeugen erfahrungsbasiert auf die Verkehrsbesonderheiten dieser Fahrzeuge (z. B. ein hohes Beschleunigungsvermögen) zu schließen und daraus Schlussfolgerungen für das eigene Verkehrsverhalten abzuleiten. Derartige Fahrerfahrungen könnten durch eine entsprechende Fahrerweiterbildung erworben werden, für die aber bislang kaum Angebote existieren.

Die steigende Variantenvielfalt der Kraftfahrzeuge stellt aber nicht nur eine Herausforderung für die Fahrerweiterbildung dar; vielmehr muss auch die Fahranfängervorbereitung auf dieses technische Phänomen reagieren. Eine in diesem Zusammenhang grundlegende Frage ist, ob die traditionelle Unterteilung der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung nach Fahrerlaubnisklassen auch zukünftig sinnvoll ist bzw. ob technische Klassifikationen von Kraftfahrzeugen ggf. deckungsgleich mit fahrkompetenzbezogenen Klassifikationen von Fahrerlaubnissen sein müssen. Vielleicht sollten die grundlegenden, klassenübergreifenden Inhalte des Fahrkompetenzerwerbs wie das situationsangemessene Handeln in spezifischen Verkehrssituationen bzw. bei der Bewältigung bestimmter Fahraufgaben besser in einer Art „Grundfahrausbildung“ vermittelt und mit einer „Grundfahrerlaubnisprüfung“ geprüft werden? Darauf aufbauend könnten dann – vielleicht nach einem noch zu erarbeitenden Stufenkonzept mit Möglichkeiten für unterschiedliche Erwerbswege – weitere Fahrschulausbildungen bzw. Fahrerlaubnisprüfungen für spezielle Fahrzeugkonzepte absolviert werden. In diesen ergänzenden Ausbildungen und Prüfungen könnte dann

das mit den neuen Fahrzeugkonzepten verbundene spezifische Wissen und Können (so z. B. zu fahrphysikalischen Zusammenhängen, zu angemessenem Handeln bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung, zu fahrpraktischen Fähigkeiten) angesprochen werden.

Die skizzierte Neuordnung des Fahrerlaubniserwerbs würde praktisch bedeuten, dass bei der Einführung neuer Kraftfahrzeugvarianten zunächst zu klären wäre, ob für das Führen dieser Kraftfahrzeuge spezifisches explizites Wissen (z. B. spezielle Kenntnisse über fahrphysikalische Zusammenhänge oder auch spezielles Wissen über angemessenes Handeln bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung) oder spezifische fahrpraktische Fähigkeiten benötigt werden. Dieses spezifische Wissen und Können wäre dann im Interesse der öffentlichen Verkehrssicherheit zusätzlich zu vermitteln und zu prüfen. Dementsprechend müssten dann von den Technischen Prüfstellen die Prüfungsinhalte, Prüfungsmethoden und Prüfungsformen weiterentwickelt werden. Diese Weiterentwicklung darf sich aber nicht auf das Hinzufügen von Prüfungsinhalten bzw. Prüfungsformen beschränken; vielmehr müssen darüber hinaus innovative Vorstellungen von möglichen gestuften Fahrerlaubniskarrieren entwickelt werden, die auch Überlegungen zu Zugangsvoraussetzungen (z. B. Einstiegsalter), Stufenübergängen und Kombinationsmöglichkeiten enthalten (Bönninger, 2014a; Glowalla & Jordan, 2014).

Einführung neuer Antriebsarten und Fahrzeugkonzepte
Alternative Antriebskonzepte und Kraftstoffe sind nicht neu, sondern haben eine über 180-jährige Tradition. Die ersten praxistauglichen Elektromotoren aus dem Jahr 1830 sind älter als die mobile Verwendung von Verbrennungsmotoren, welche mit dem Ottomotor auf das Jahr 1876 zurückgehen (Thomes et al., 2013). Der für die Zukunft zu erwartende Umstieg von Verbrennungsmotoren auf elektrische Antriebe stellt dennoch eine große technologische und organisatorische Herausforderung dar. Zum heutigen Zeitpunkt sind in der Regel Elektrofahrzeuge mit einer Reichweite von weit unter 150 km verfügbar, die vor allem für Kurzstrecken geeignet und damit insbesondere stadtverkehrstauglich sind. Experten sehen für Elektroantriebe speziell im Bereich der on-demand-Mobilität (z. B. Carsharing, Ridesharing) sowie bei Klein- und Kleinstwagen, aber auch bei elektrischen Fahrrädern und Rollern hohe Verbreitungschancen. Darüber hinaus sind technologische Neuerungen zu beachten, mit denen das Ziel weiterer Effizienzsteigerungen bei konventionellen Benzin- und Dieselverbrennungsmotoren verfolgt wird (Rath & Bozem, 2013).

Hybridfahrzeuge lassen sich technologisch in unterschiedliche Hybridvarianten unterscheiden (Micro-, Mild-, Voll- und Plug-in-Hybrid sowie die Bauweisen „Seriell-Hybrid“ und „Parallel-Hybrid“). Die Produktpalette mit hybriden Antriebstechnologien ist also vielfältig; ihr Einsatz erscheint – mit Ausnahme von Kleinstfahrzeugen – in allen Kraftfahrzeugklassen wahrscheinlich (Schlick, 2013). Die Hybridfahrzeugkategorien „Plug-in Hybrid“ (sogenanntes „Steckdosen-Hybridelektrofahrzeug“) und „Range Extender“ (kleiner Verbrennungsmotor mit Generator) sind auch langstreckentauglich. Als Vollhybrid mit vergrößertem Energiespeicher kann ein Plug-in Hybrid bis zu 50 km elektrisch fahren; danach wird ein Verbrennungsmotor genutzt. Beim Range Extender fungiert ein auf die Anforderungen optimierter Verbrennungsmotor als Generator und erzeugt Strom (Rath & Bozem, 2013). Auch Fahrzeuge mit Brennstoffzellen bzw. Wasserstoffantrieb („Fuel Cell Hybrid Vehicle“ bzw. „Brennstoffzellen-Hybridfahrzeuge“) werden elektrisch angetrieben. Die dafür notwendige Energie wird im Fahrzeug erzeugt und nicht durch eine externe Stromzufuhr zugeführt. Ein zusätzlicher Verbrennungsmotor ist nicht zwingend notwendig. Die Brennstoffzelle ermöglicht eine vergrößerte Reichweite. Bereits heute bewältigen Brennstoffzellenfahrzeuge Distanzen bis zu 800 km. Mitte 2015 sollen die ersten seriell gefertigten Brennstoffzellen-Pkws in Europa verkauft werden (ZEIT ONLINE, 2014). Es wird ver-

mutet, dass sich die Konstruktionsweise der heute gebräuchlichen Kraftfahrzeuge mit Einführung der Brennstoffzelle stark verändert (Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH, 2006).

Welche neuen Herausforderungen für die Fahranfängervorbereitung könnten sich aus den skizzierten innovativen Antriebstechnologien und Fahrzeugkonzepten ergeben? Unverkennbar fallen zunächst neuartige Anforderungen im bereits erwähnten Kompetenzbereich „Fahrzeugbedienung/Umweltbewusste Fahrweise“ ins Auge: Bei auf neuartigen Fahrzeugkonzepten basierenden Kraftfahrzeugen wird es – im Vergleich mit traditionellen Kraftfahrzeugarten – einerseits Unterschiede bei der Fahrzeugbedienung geben; andererseits ist schon heute festzustellen, dass funktionsgleiche Fahrzeugkomponenten zunehmend herstellerspezifisch gestaltet werden und damit auch in unterschiedlicher Weise aktiviert und bedient werden müssen. Weitere neuartige Anforderungen bei der Fahrzeugbedienung ergeben sich z. B. aus der veränderten Leistungsentfaltung, den veränderten fahrphysikalischen Eigenschaften oder dem ungewohnten Bremsverhalten; dies ist beispielsweise bei der Fahrzeugpositionierung und Geschwindigkeitsanpassung zu berücksichtigen, zwei weiteren wichtigen Fahrkompetenzbereichen. Schließlich müssen die Fahrerlaubnisbewerber wissen, welche ökologischen Implikationen mit dem Kauf und der Bedienung von Fahrzeugen mit alternativen Antriebsarten und Baukonzepten verbunden sind, um sich umweltbewusst zu verhalten bzw. ihre Fahrweise entsprechend zu gestalten. Damit ist nicht auszuschließen, dass die seit den 1970er Jahren rückläufige Vermittlung und Prüfung technischen Wissens und Könnens in der Zukunft wieder eine stärkere Rolle in der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung spielen muss.

Auch im Fahrkompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“, der für die Gefahrenvermeidung eine besonders wichtige Rolle spielt, entstehen mit dem Einzug von Fahrzeugen mit Elektroantrieben und alternativen Baukonzepten neue Anforderungen an die Verkehrsteilnehmer. So fahren beispielsweise Elektro-Fahrzeuge aufgrund fehlender Antriebsgeräusche bis zu einer Geschwindigkeit von 30 km/h fast geräuschlos; erst bei höheren Geschwindigkeiten lassen sich Roll- und Windgeräusche des Fahrzeugs wahrnehmen. Diese geringe Lärmemission erscheint aus ökologischer Sicht zwar erfreulich, kann aber unter bestimmten Verkehrsbedingungen insbesondere für seh- und hörgeschwächte Verkehrsteilnehmer – darunter eine wachsende Zahl älterer Verkehrsteilnehmer – auch eine Unfallgefahr bergen. Diese Gefahr erwächst aus dem Umstand, dass sich Verkehrsteilnehmer ergänzend zur visuellen Wahrnehmung und vor allem bei eingeschränkten Sichtverhältnissen (z. B. vor Bergkuppen und bei Nebel) mit dem Gehör orientieren. Diese Möglichkeit ist bei Elektrofahrzeugen kaum gegeben, wofür motorisierte ebenso wie nicht-motorisierte Verkehrsteilnehmer erst noch sensibilisiert werden müssen.

Während die Zunahme von Elektrofahrzeugen in Deutschland bislang noch weit hinter den verkehrs- und wirtschaftspolitischen Erwartungen zurückbleibt, steigt die Zahl der Verkehrsteilnehmer mit Elektrofahrrädern und anderen Freizeitverkehrsmitteln deutlich sichtbar an. Elektrofahrräder ähneln zwar in ihrem Aussehen auf dem ersten Blick stark den muskelkraftbetriebenen herkömmlichen Fahrrädern, erreichen jedoch weitaus höhere Beschleunigungen und Geschwindigkeiten. Dies gilt auch für Elektrofahrräder mit geschwindigkeitsbeschränktem Hilfsantrieb, die rechtlich als Fahrräder eingestuft werden und ohne nachgewiesene theoretische Kenntnisse (z. B. über die Verkehrsregeln) und fahrpraktische Fähigkeiten bereits von Kindern und Jugendlichen unter 14 Jahren im öffentlichen Straßenverkehr geführt werden dürfen. Es erscheint einerseits nicht ausgeschlossen, dass die fehlende Ausbildungspflicht Gefahren für die öffentliche Verkehrssicherheit nach sich ziehen könnte. Andererseits könnte mit durchdachten Regelungen zum Erwerb entsprechender Mobilitätsrechte die Chance ergriffen werden, Jugendlichen einen frühzeitigen stufen-

weisen Einstieg in die motorisierte Mobilität mit geschwindigkeits- und leistungsbegrenzten Elektrofahrzeugen zu ermöglichen. Dies könnte gerade in ländlichen Regionen mit einem gering ausgebauten öffentlichen Personennahverkehr die Ausbildungs- und Erwerbsmöglichkeiten Jugendlicher erweitern und einen Gewinn für die Verkehrssicherheit erbringen.

Nutzung hoch- und vollautomatisierter Fahrfunktionen
Zwar zeigen erste Beispiele, dass hoch- und vollautomatisiertes Fahren bereits heute technisch realisierbar ist; eine nennenswerte Verbreitung von Kraftfahrzeugen mit hoch- und insbesondere vollautomatisierten Chauffeurfunktionen dürfte jedoch nicht vor dem Jahr 2030 gegeben sein (s. o.). Bei vollautomatisierter Fahrfunktion erfolgt die Führung des Kraftfahrzeugs ohne menschlichen Eingriff. Eine Überwachung der Fahrzeugsysteme durch den Fahrer ist nicht mehr notwendig, denn bei einer Vollautomatisierung werden auch die Systemgrenzen vom System selbst erkannt, welches in allen Situationen in der Lage ist, das Kraftfahrzeug in den risikominimalen Zustand zurückzuführen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, 2014).

Vollautomatisiertes Fahren erfordert die Übertragung und Verarbeitung erheblicher Datenmengen (z. B. aus der Car-to-Car-Kommunikation und der Car-to-Infrastructure-Kommunikation) unter Beachtung datenschutzrechtlicher Vorgaben. Bisher scheinen weder im Bereich der Informations- und Datenverarbeitung noch im Bereich des Datenschutzes und der Datensicherheit ausreichend tragfähige Lösungen vorzuliegen (Bönninger, 2014b). Genauso steht auch die Schaffung eines Rechtsrahmens für das automatisierte Fahren nicht nur in Deutschland, sondern auch weltweit (z. B. durch die Erweiterung der Wiener Konvention) noch aus. Das BMVI hat deshalb einen Runden Tisch „Automatisiertes Fahren“ etabliert, an dem Fachexperten verschiedener Disziplinen die Bedingungen und Anforderungen des automatisierten Fahrens sowie mögliche Einführungsszenarien diskutieren und beschreiben. Bislang besteht lediglich Konsens darüber, dass durch die mittel- bis langfristige Einführung des automatisierten Fahrens die Verkehrsflüsse verbessert und die Verkehrssicherheit erhöht werden können.

Welche Herausforderungen ergeben sich aus dem Einsatz von Kraftfahrzeugen mit hoch- bzw. vollautomatisierten Chauffeurfunktionen für die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung? Mit der Verwendung derartiger Kraftfahrzeuge würde sich die Rolle des Menschen als Fahrzeugführer zwar verändern; die Kontrolle des Fahrzeugs verbleibt aber (vorerst) entsprechend der Wiener Konvention beim Fahrzeugführer. Dieser muss – sowohl bei Teil- als auch bei Vollautomatisierung – jederzeit die Verantwortung über sein Fahrzeug behalten und bordeigene Assistenzsysteme bei technischen Mängeln oder bei Grenzsituationen übersteuern bzw. abschalten (Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014). Dies könnte sich aus rechtlicher Sicht zwar in Zukunft ändern, bleibt aber bis dahin eine wesentliche Aufgabe für den Fahrer: Jederzeit bereit und fähig zu sein, sich ins hochautomatisierte Fahrgeschehen einzuschalten; insbesondere in kritischen Situationen, in denen das Fahrzeug die Bewältigung der Fahraufgabe wieder an den Fahrzeugführer überträgt. Der Rollenwechsel besteht also darin, dass der zeitliche Anteil der Kontrollaufgaben bei der Führung des Kraftfahrzeugs wachsen wird, während der Anteil der Ausführung von Manövrieraufgaben sinkt; trotzdem muss der Kraftfahrzeugführer nach wie vor zur selbständigen Ausführung dieser Manövrieraufgaben in der Lage sein.

Wie der zu erwartende Rollenwechsel genau aussehen wird und wie schnell er erfolgt, lässt sich heute noch nicht sicher prognostizieren. In Übereinstimmung mit den bereits erwähnten Voraussagen der Automobilindustrie vermutete aber jeder zweite Befragte in der für Deutschland repräsentativen Continental Mobilitätsstudie (2013), dass das automatisierte Fahren in 10 bis 15 Jahren zum Verkehrsalltag gehören wird. Dies hätte zwingend unmit-

telbare Auswirkungen auf die Ausgestaltung der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung. So müsste beispielsweise – zusätzlich zu den derzeitigen Ausbildungs- und Prüfungsinhalten – Wissen und Können im Hinblick auf die Notwendigkeit und Durchführung von Kontrollhandlungen vermittelt und geprüft werden. Dazu gehören, ähnlich wie bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung, die Wahrnehmung von Anzeichen für eine gestörte oder suboptimale Ausführung von Fahraufgaben durch das automatisierte Steuerungssystem (d. h. gezielte Informationssuche und -verarbeitung), das Treffen von Eingriffsentscheidungen sowie die Auswahl und erfolgreiche Durchführung von angemessenen Interventionshandlungen.

Die mit der zu erwartenden Teil- bzw. Vollautomatisierung von Fahrfunktionen bzw. dem skizzierten Rollenwechsel verbundene Verlagerung des Fahrerhandelns von psycho-motorischen Handlungen zur Fahrzeugbedienung auf kognitive Handlungen zur Kontrolle des Fahrzeugsystems zieht möglicherweise noch andere Gefahren nach sich. So könnten beispielsweise den Kraftfahrern mit vollautomatisierten Fahrzeugen Routinen bei der Fahrzeugbedienung durch das fehlende Erhaltungstraining verlorengehen, was bei einem Ausfall der Unterstützungssysteme vielleicht Sicherheitseinbußen zur Folge hätte. Denkbar wäre auch, dass der Wegfall physischer Bedienhandlungen und die Beschränkung auf die relativ monotone Systemkontrolle beim Fahrzeugführer zu neuartigen Ermüdungserscheinungen und Aufmerksamkeitseinbußen führen. Gegebenenfalls müssten derartige Phänomene unter dem Stichwort „Risikofaktor Mensch“ in der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung aufgegriffen werden.

7.3 Anforderungen an die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung

Unbestritten erfordert die Einführung kraftfahrzeugtechnischer Innovationen eine Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung und Fahrerweiterbildung – dies haben die aufgeführten Beispiele überzeugend illustriert. Zwar sind weder der technische Fortschritt im Kraftfahrzeugbereich noch seine Auswirkungen auf den Erwerb, die Überprüfung und den Erhalt der Fahrkompetenz langfristig genau abschätzbar; die skizzierten gegenwärtigen und absehbaren künftigen Gegebenheiten ermöglichen es jedoch bereits heute, wenigstens die nächsten Entwicklungsschritte in der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung zu planen und zu realisieren. Den Technischen Prüfstellen fällt in diesem Zusammenhang die konkrete Aufgabe zu, die inhaltlichen und methodischen Prüfungsstandards entsprechend dem technischen Wandel weiterzuentwickeln; darüber hinaus müssen sie an der Gestaltung des künftigen Verkehrssystems mitwirken, um das erreichte Verkehrssicherheitsniveau zu sichern und auszubauen. Bei der Bearbeitung dieser Aufgaben ist zu gewährleisten, dass die verkehrstechnische, die verkehrspädagogisch-prüfungsdidaktische und die verkehrsrechtliche Dimension im Einklang miteinander stehen.

Aus heutiger Sicht ergibt sich aus dem technischen Wandel eine Vielzahl noch unbeantworteter Fragen, die mittel- und unmittelbaren Einfluss auf die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung haben. So erscheint beispielsweise bereits heute klar, dass mit der technischen Vielfalt der Kraftfahrzeuge die Schwierigkeit wächst, an den bisherigen Fahrerlaubnisklassen festzuhalten sowie ein überschaubares und sinnvoll strukturiertes System klassenübergreifender und klassenspezifischer Mindest-Bildungsstandards für die Vermittlung und Prüfung von Fahrkompetenz zu erarbeiten. Daraus ergibt sich die Frage, wie der Kraftfahrzeugbestand in 10 Jahren aussehen wird und welche Konsequenzen sich daraus für die Weiterentwicklung der Fahrschulausbildung und Fahrerlaubnisprüfung ableiten lassen.

Die Technischen Prüfstellen haben seit Beginn ihrer traditionsreichen Geschichte, die im Jahre 1866 mit der Gründung des ersten „Dampfkessel-Revisions-Vereins“ begann, zuverlässig für die Prüfung von technischen Produkten und ihren Betreibern gesorgt. Als verantwortungsbewusste Mittler zwischen Mensch, Technik und Straßenverkehr entwickeln sie auch seit über einhundert Jahren die Inhalte und Methoden der Fahrerlaubnisprüfung weiter (Brauckmann, Hähnel & Mylius, 2006). Mit dieser langjährigen Erfahrung müssen sie sich auf eine völlig neue Herausforderung einstellen: Heute beschleunigen sich die kraftfahrzeugtechnischen Innovationszyklen in bisher nicht gekanntem Ausmaß, und das Wissen über den (sicheren) Umgang mit innovativer Kraftfahrzeugtechnik entsteht zeitgleich mit dieser Technik und ihrer Nutzung (Mead, 1971; Sturzbecher, Kammler, Weiße & Breitling, 2009). Will man verhindern, dass die Nutzer technischer Innovationen erst durch Schaden klug werden, muss man in die Zukunft schauen und versuchen, die künftigen Anforderungen des Technikgebrauchs zu antizipieren. Thematischer Schwerpunkt des nächsten Innovationsberichtes wird es deshalb sein, sich intensiv mit dem Stand der Kraftfahrzeugtechnik und ihrem in den nächsten Jahren zu erwartenden Wandel auseinanderzusetzen. Auf dieser Grundlage sollen dann wissenschaftlich begründete Empfehlungen vorgelegt werden, wie man den mit dem technischen Fortschritt einhergehenden Unfallrisiken im Straßenverkehr durch eine anspruchsvolle Fahranfängervorbereitung begegnen kann.

Literatur

Allen, R.W., Park, G.D., Cok, M.L. & Fiorentino, D. (2007). *The effect of driving simulator fidelity on training effectiveness.* Iowa City: Driving Simulator Conference.

Amelang. M. & Zielinski, W. (2002). *Psychologische Diagnostik und Intervention.* Heidelberg: Springer.

Arendasy, M.E., Hergovich, A. & Sommer, M. (2005). Dimensionality and construct validity of a video-based, objective personality test for the assessment of willingness to take risks in road traffic. *Psychological Reports, 97(1)*. 309-20.

Bailly, B., Bellet, T. & Goupil, C. (2003). *Drivers' mental representations: experimental study and training perspectives*. Paper presented at the First International Conference on Driving Behaviour and Training, Stratford-upon-Avon, UK.

Barthelmess, W. (1976). Erfahrung und Risiko. Ein theoretischer Beitrag zur Erfahrungsbildung des Verkehrsteilnehmers. *Sicherheit + Zuverlässigkeit in Wirtschaft, Betrieb, Verkehr, TÜ, Bd. 7/8*, 255-298.

Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.

BASt-Expertengruppe (2012, unveröffentlichtes Manuskript). *„Fahranfängervorbereitung": Rahmenkonzept zur Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung in Deutschland.* Bundesanstalt für Straßenwesen, Referat U4 „Fahrausbildung, Kraftfahrerrehabilitation", Bergisch Gladbach.

Benda, H. v. & Hoyos, C.G. (1983). Estimating hazards in traffic situations. *Accident Analysis & Prevention, 15 (1)*, 1-9.

Bernotat, R. & Käppler, W.-D. (1985). Wirksystem Fahrer-Fahrzeug-Umwelt. In K. Rompe (Hrsg.), *Verkehrssicherheit und Wirksystem Fahrer-Fahrzeug-Umwelt*. Kolloquium d. Inst. für Verkehrssicherheit im TÜV Rheinland e.V., Direktionsbereich Kraftfahrzeugverkehr; Veranst. d. TÜV-Akad. Rheinland am 29. November 1984 in Köln-Poll (S. 13–44). Köln: Verlag TÜV Rheinland.

Biedinger, J., Friedel, T., Genschow, J., Möhlke, S., Rüdel, M., Weiße, B. & Wagner, W. (2012). *Tätigkeitsbericht zum Betrieb, zur Evaluation und zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2011*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp21.

Böhne, A., Genschow, J., Rüdel, M., Schubert, T., Steuer, M., Teichert, C., Wagner, W. & Weiße, B. (2014). *Tätigkeitsbericht zum Betrieb, zur Evaluation und zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2013*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Böhne, A., Genschow, J., Rüdel, M., Schubert, T., Steuer, M., Wagner, W. & Weiße, B. (2013). *Tätigkeitsbericht zum Betrieb, zur Evaluation und zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2012*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp21.

Bönninger, J. (2014a). *Pluralisierung Fahrzeugkonzepte – Mobilitätsrechte 21*. unveröffentlichter Vortrag. Radeberg.

Bönninger, J. (2014b). Wem gehören die Daten im Fahrzeug? Das moderne Fahrzeug – Messgerät, Steuergerät, Datenspeicher. *Zeitschrift für Schadensrecht (4)*, 184–189.

Bönninger, J., Kammler, K. & Sturzbecher, D. (Hrsg.). (2009). *Die Geschichte der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland*. Bonn: Kirschbaum.

Bönninger, J. & Sturzbecher, D. (2005). *Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung. Ein Reformvorschlag für die theoretische Fahrerlaubnisprüfung.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit", Heft M 168. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Borowsky, A., Oron-Gilad, T. & Parmet, Y. (2009). Age and skill differences in classifying hazardous traffic scenes. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 12 (4)*, 277–287.

Borowsky, A., Shinar, D. & Oron-Gilad, T. (2010). Age, skill, and hazard perception in driving. *Accident Analysis & Prevention, 42 (4),* 1240–1249.

Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Aufl.). Berlin: Springer.

Brauckmann, J., Hähnel, R., & Mylius, G. (2006). *Der Kraftfahrsachverständige. Die Technischen Prüfstellen und ihre amtlich anerkannten Sachverständigen und Prüfer für den Kraftfahrzeugverkehr.* Bonn: Kirschbaum Fachverlag für Verkehr und Technik.

Bredow, B. (2014). *Die Zukunft der Gefahrenlehre in der Fahrschulausbildung – Evaluation des pädagogisch-psychologischen Verkehrssicherheitsprojekts „Regio-Protect 21“.* Hannover: Degener.

Bredow, B. & Sturzbecher, D. (in Druck). *Ansätze zur Optimierung der Fahrschulausbildung*. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt FE 82.515/2011 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Brown, I.D. (1982). Exposure and experience are a confounded nuisance in research on driver behaviour. Accident Analysis & Prevention, 14 (5), 345-352.

Brown, I.D. & Groeger, J.A. (1988). Risk perception and decision taking during the transition between novice and experienced driver status. *Ergonomics, 31 (4),* 585-597.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2014-12-16). *Runder Tisch „Automatisiertes Fahren“*. 2. Sitzung des Plenums. Berlin.

Carpentier, A., Wang, W., Jongen, E.M.M., Hermans, E. & Brijs, T. (2012). *Training hazard perception of young novice drivers. A driving simulator study*.

Castro, C. (Ed.). (2009). *Human factors of visual and cognitive performance in driving*. Boca Raton, Fla.: CRC Press.

Catchpole, J., Congdon, P., & Leadbeatter, C. (2001). *Implementation of Victoria's new hazard perception test.* Road Safety Research: Policing And Education Conference. Melbourne, Victoria, Australia.

Catchpole, J . & Leadbeatter, C. (2000). *Redevelopment of Victoria's hazard perception test.* Road Safety Research, Policing and Education Conference, 2000. Brisbane, Queensland, Australia.

Chapman, P., Crundall, D. E., Phelps, N. & Underwood, G. (2002). Police drivers' visual search in hazardous situations. In: Department for Transport (Hrsg.), Behavioural Research in Road Safety. Twelfth Seminar (S. 57–67). London.

Chapman, P., Underwood, G. & Roberts, K. (2002). Visual search patterns in trained and untrained novice drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 5(2),* 157-167.

Chapman, P.R. & Underwood, G. (1998). Visual search of driving situations: Danger and experience. *Perception, 27*, 951 -964.

Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C. & Truman, W. (2004). *In-depth study of motorcycle accidents. Road safety research report no. 54.* Department for Transport: London.

Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C. & Truman, W. (2006). Young driver accidents in the UK: The influence of age, experience, and time of day. *Accident Analysis & Prevention, 38 (5),* 871-878.

Clarke, D.D., Ward, P. & Truman, W. (2005). Voluntary risk taking and skill deficits in young driver accidents in the UK. *Accident Analysis & Prevention, 37 (3),* 523-529.

Collins, A.M. & Loftus, E.F. (1975). A spreading activation theory of semantic processing. *Psychological Review (83)*, 407-428.

Congdon, P. & Cavallo, A. (1999). *Validation of the Victorian hazard perception test*. Road Safety Research: Policing And Education Conference. Canberra, Australia.

Continental (2013). *Continental Mobilitätsstudie 2013*. Zugriff am 24.06.2015. Verfügbar unter https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/Praxisforum/infas_InnoZ_Automat_Fahren_Continental.pdf.

Crick, N.R. & Dodge, K.A. (1994). A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological Bulletin, 115*, 74-101.

Crundall, D., Andrews, B., van Loon, E. & Chapman, P. (2010). *Commentary training improves responsiveness to hazards in a driving simulator.* Nottingham: Accident Research Unit.

Crundall, D., Chapman, P., Trawley, S., Collins, L., van Loon, E., Andrews, B. & Underwood, G. (2012). Some hazards are more attractive than others: Drivers of varying experience respond differently to different types of hazard. *Accident Analysis & Prevention, 45*, 600-609.

Crundall, D. & Underwood, G. (2011). Visual Attention While Driving. Measures of Eye Movements Used in Driving Research. In B.E. Porter (Ed.), *Handbook of Traffic Psychology*. Elsevier.

Crundall, D., Underwood, G. & Chapman, P. (1999). Driving experience and the functional field of view. *Perception, 28 (9),* 1075-1087.

Crundall, D., Underwood, G. & Chapman, P. (2002). Attending to the peripheral world while driving. *Applied Cognitive Psychology, 16 (4),* 459-475.

Cuvenhaus, H., Genschow, J. & Sturzbecher, D. (2013). *Wissenschaftliches Gutachten – Optimierung der Bewertungssystematik für die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung*. Kremmen: IPV.

de Winter, J.C.F., Wieringa, P.A., Dankelmann, J., Mulder, M., van Paasen, M.M. & de Groot, S. (o.J.). *Driving simulator fidelity and training effectiveness.* Delft: Universität.

DeCraen, S. (2010). The X-factor. A longitudinal study of calibration in young novice drivers. SWOV, Leidschendam

Deery, H. A. (1999). Hazard and Risk Perception among Young Novice Drivers. *Journal of Safety Research, 30 (4),* 225-236.

Donges, E. (2009). Fahrerverhaltensmodelle. In H. Winner, S. Hakuli & G. Wolf (Hrsg.), *Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort* (S. 15-23). Wiesbaden: Vieweg & Teubner.

Endsley, M.R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Facotrs 37 (1),* 32-64.

Engelkamp, J. (2004). Gedächtnis für Bilder. In K. Sachs-Hombach & K. Rehkämper (Hrsg.), *Bild – Bildwahrnehmung – Bildverarbeitung*. Deutscher Universitätsverlag.

Ewert, U. & Steiner, K. (2013). *Fahrsimulatoren für Aus- und Weiterbildung. Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) – Faktenblatt Nr. 11.* Bern: bfu.

Fack, D. (2000). *Automobil, Verkehr und Erziehung. Motorisierung und Sozialisation zwischen Beschleunigung und Anpassung 1885-1945.* Opladen: Leske & Budrich.

Fahrschüler-Ausbildungsordnung (2012), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 16. April 2014 (BGBl. I S. 348)

Fahrschüler-Ausbildungsordnung (FahrschAusbO), Ausfertigungsdatum: 19.06.2012 (Zugriff am 23.06.2015, Verfügbar unter http:// www.gesetze-im-internet.de/fahrschausbo_ 2012/).

Falkmer, T. & Gregersen, N.P. (2001). Fixation patterns of learner drivers with and without cerebral palsy (CP) when driving in real traffic environments. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 4 (3),* 171-185.

Fastenmeier, W. (Hrsg.). (1995). *Autofahrer und Verkehrssituation – Neue Wege zur Bewertung von Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Straßenverkehrssysteme* (Mensch-Fahrzeug-Umwelt, Bd. 33). Köln: Verlag TÜV Rheinland.

Fisher, D.L. (2008). *Evaluation of PC-based novice driver risk awareness.* Amherst: NHTSA.

Fisher, D.L., Pollatsek, A.P. & Pradhan, A. (2006). Can novice drivers be trained to scan for information that will reduce their likelihood of a crash? *Injury Prevention, 12 (Suppl 1),* 25-29.

Fisseni, H.J. (1990). *Lehrbuch der psychologischen Diagnostik*. Göttingen: Hogrefe

Fournier, H. (1901). Wie man fahren soll. *Allgemeine Automobil-Zeitung, 47(2),* 6-7.

Friedel, T., Mörl, S. & Rüdel, M. (2012). *Bericht zur Machbarkeitsstudie für die Entwicklung und Ersterprobung eines elektronischen Prüfprotokolls zur Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Friedel, T. & Rüdel, M. (2010). *Erprobung innovativer Aufgaben im Rahmen der regulären Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Methodisches Vorgehen*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Friedel, T. & Rüdel, M. (2011). *Wiedererkennung variierter statischer Bilder von Verkehrssituationen* (Vorläufiger Ergebnisbericht). Unveröffentlichtes Manuskript. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Friedel, T., Weiße, B., Genschow, J. & Schmidt, A. (2011). Entwicklung innovativer Aufgabenformate mit computergenerierten Szenarien. In TÜV | DEKRA arge tp21 (Hrsg.), *Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2009/2010*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp21

Frisch, S., Burkert, M. & Genschow, J. (2013). *Untersuchung zur Äquivalenz von herkömmlichen und PC-generierten Abbildungen in Prüfungsaufgaben* (Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung). Oberkrämer: IPV.

Frisch, S., Teichert, C. & Genschow, J. (2013). *Untersuchung zur Äquivalenz von Prüfungsaufgaben mit variierten Abbildungen* (Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung). Oberkrämer: IPV.

Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.

Genschow, J., Krampe, A. & Weiße, B. (2011). Evaluation und Weiterentwicklung des Prüfungsverfahrens. In TÜV I DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2009/2010*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21

Genschow, J., Sturzbecher, D. & Willmes-Lenz, G. (2013). *Fahranfängervorbereitung im internationalen Vergleich.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 234. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Gerster, B. (2013). *Fahrer Assistenz Systeme – Wohin führt der Weg*. AGU Seminar 2013. Zürich.

Glaser, R., & Chi, M. T. H. (1988). Overview. In M. T. H. Chi, R. Glaser & M. J. Farr (Eds.), The nature of expertise (pp. xv-xxviii). Hillsdale: NJ: Erlbaum.

Glowalla, P. & Jordan, C. (2014). *Diskussionsgrundlage zum Erwerb einer Mofa-Prüfbescheinigung und einer Fahrerlaubnis der Klasse AM.* Unveröffentlichtes Manuskript. Berlin.

Goldstein, B.E. (1997). *Wahrnehmungspsychologie.* Heidelberg: Spektrum.

Grattenthaler, H., Krüger, H.-P. & Schoch, S. (2009). *Bedeutung der Fahrpraxis für den Kompetenzerwerb beim Fahrenlernen.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 201. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

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 testing.* TRL Report 558. Crowthorne, Bershire: TRL Limited.

Gruber, H. & Mandl, H. (1996). Das Entstehen von Expertise. In J. Hoffmann & W. Kintsch (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, C/II/7* (S. 583-615). Göttingen: Hogrefe.

Gürten, J., Neumeier R. & Wiegand W. (1987). *Punktefrei und sicher fahren: Ein Trainingsprogramm mit Nachbetreuungsphase zur Verbesserung der Selbstkontrolle beim Fahren.* Köln: Verlag TÜV Rheinland.

Hagen, K., Schulze, C. & Schlag, B. (2012). *Verkehrssicherheit von schwächeren Verkehrsteilnehmern im Zusammenhang mit dem geringen Geräuschniveau von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben.* Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V., FAT-Schriftenreihe 245.

Hampel, B. (1977a). *Erprobung eines audiovisuellen Prüfungssystems des TÜV Rheinland − Ergebnisse und Konsequenzen*. Schriftenreihe des Medizinisch-Psychologischen Instituts des

TÜV Rheinland: Mensch – Fahrzeug – Umwelt, Bd. 4, Entwicklung und Konzepte für die Fahrerlaubnisprüfung (S. 57-91). Köln: TÜV Rheinland.

Hampel, B. (1977b). *Möglichkeiten zur Standardisierung der praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Bericht zum Forschungsauftrag 7516 der Bundesanstalt für Straßenwesen. Köln: Technischer Überwachungs-Verein Rheinland e.V.

Hampel, B. (1979). *Bericht über Ergebnisse der Demonstration eines audio-visuellen Verkehrskenntnistests anlässlich der Internationalen Verkehrsausstellung 1979 in Hamburg*. Köln: TÜV Rheinland.

Harrison, G.W., Triggs, T.J. & Pronk, Nicola J. (1999). *Speed and young drivers: developing countermeasures to target excessive speed behaviours amongst young drivers* (Report Nr. 159). Victoria.

Hartig, J. & Klieme, E. (2007). *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (Vol. 20). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Helman, S. (2008). Situational judgement in driver training and assessment: A literature review. In Transport Research Laboratory (TRL). (Hrsg.), *Published Project Report PPR312*. Zugriff am 26.10.2014. Verfügbar unter http://www.rsa.ie/documents/learner%20drivers/ gdl/situational%20judgement%20in%20driver%20training%20and%20assessment.pdf.

Hergovich, A., Arendasy, M.E., Sommer, M. & Bognar, B. (2007). The Vienna Risk-Taking Test – Traffic. A New Measure of Road Traffic Risk-Taking. *Journal of Individual Differences 2007; Vol. 28(4)*,198-204.

Hilz, J., Malone, S. & Brünken, R. (2014). *Development and evaluation of a computer based training program for driver education.* Poster presented at the 2nd International Conference on Human Factors in Transportation 2014, Krakow, Poland.

Hodges, N.J., Huys, R., & Starkes, J.L. (2007). Methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. In G. Tenenbaum & R.C. Eklund (Eds.), *Handbook of Sport Psychology* (Vol. 3, pp. 161-183). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Höffler, T.N. & Leutner, D. (2007). Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis. *Learning and Instruction, 17*, 722-738.

Hoffmann, S. & Buld, S. (2006). Darstellung und Evaluation eines Trainings zum Fahren in der Fahrsimulation. In VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik |f ED (Hrsg.), *Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme* (S. 113-132). Düsseldorf: VDI Verlag.

Hole, G.J. (2007). *The Psychology of Driving*. New Jersey: Erlbaum.

Horswill, M.S., Anstey, K.J., Hatherly, C.G. & Wood, J.M. (2010). The crash involvement of older drivers is associated with their hazard perception latencies. *Journal of the International Neuropsychological Society, 16 (05)*, 939-944.

Horswill, M.S. & McKenna, F.P (2004). Drivers hazard perception ability: situation awareness on the road. In S. Banbury & S. Tremblay (Hrsg.), *A cognitive approach to situation awareness. Theory and application* (S. 155-175). Ashgate Publishing.

Huestegge, L., Skottke, E.-M., Anders, S., Müsseler, J. & Debus, G. (2010). The development of hazard perception: Dissociation of visual orientation and hazard processing. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 13 (1),* 1-8.

IPCS (2004). *Risk assessment terminology – Part 1 and Part 2*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Irish Drivers Education Association (2006). *Steer Clear-Curriculum. Driver Education – Learning for Life.* Steer Wicklow: IDEA Ltd.

Isler, R.B., Starkey, N.J., & Williamson, A.R. (2009). Video-based road commentary training improves hazard perception of young drivers in a dual task. *Accident Analysis & Prevention, 41(3),* 445-452.

Itti, L. & Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research 40*, 1489-1506.

Jurecka, A. & Hartig, J. (2007). Computer- und netzwerkbasiertes Assessment. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). (Hrsg.), *Möglichkeiten und Voraussetzungen technologiebasierter Kompetenzdiagnostik* (S. 37-48). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Kahnemann, D. (1970). *Remarks on attention control*. Acta psychologica, 33, Attention and performance, 3rd edition.

Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M., Reiss, K., Riquarts, K., Rost, J., Tenorth, H.-E. & Vollmer, H. J. (2007). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise* (unveränderte Auflage). Bonn, Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. Zugriff am 16.11.2012. Verfügbar unter http://www.bmbf.de/pub/zur_ entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf.

Klieme, E. & Leutner, D. (2006). *Kompetenzmodelle zur Erfassung individueller Lernergebnisse und zur Bilanzierung von Bildungsprozessen*. Überarbeitete Fassung des Antrags an die DFG auf Einrichtung eines Schwerpunktprogramms. Zugriff am 23.08.2011. Verfügbar unter http://kompetenzmodelle.dipf.de/pdf/rahmenantrag.

Kluwe, R. & Spada, H. (1981). Wissen und seine Veränderung: Einige psychologische Beschreibungsansätze. In K. Foppa & R. Groner (Hrsg.), *Kognitive Strukturen und ihre Entwicklung*. Stuttgart: Huber.

Koch, I. (2008). Mechanismen der Interferenz in Doppelaufgaben. *Psychologische Rundschau, 59 (1)*, 24-32.

Koeppen, K., Hartig, J., Klieme, E. & Leutner, D. (2008). Current issues in competence modeling and assessment. *Journal of Psychology, 216 (2)*, 61-73.

König, W. (2012). Nutzergerechte Entwicklung der Mensch-Maschine- Interaktion von Fahrerassistenzsystemen. In H. Winner, S. Hakuli & G. Wolf (Hrsg.), *Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort* (2., korrigierte Auflage). ATZ/MTZ-Fachbuch. Wiesbaden: Vieweg + Teubner.

Kötter, S. & Nordmann, E. (1987). Diagnostische Beobachtungsverfahren. In M. Cierpka (Hrsg.), *Familiendiagnostik*. Berlin: Springer.

Krüger, H.P. (2010). *„Ursachenanalyse“*. AK VII Unfallrisiko „Junge Fahrer“. Vortrag zum 48. Deutschen Verkehrsgerichtstag in Goslar, 27.-29.01.2010 .

Kühn, M. (2008). *Analyse des Motorradunfallgeschehens. Unfallforschung kompakt*. Berlin: GDV. Unfallforschung der Versicherer.

Kuiken, M. & Twisk, D. (2001). *Safe driving and the training of calibration*. SWOV, Leidschendam.

Laapotti, S. & Keskinen, E. (1998). Differences in fatal loss-of-control accidents between young male and female drivers. *Accident Analysis & Prevention, 30 (4),* 435-442.

Lazarus, R.S. (1966). *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill.

Lesch, M. F. (2008). Warning symbols as reminders of hazards: Impact of training. *Accident Analysis & Prevention, 40 (3)*, 1005-1012.

Leutner, D., Brünken, R. & Willmes-Lenz, G. (2009). Fahren lernen und Fahrausbildung. In H.P. Krüger (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D: Praxisgebiete, Serie VI Verkehrspsychologie, Bd. 2 Anwendungsfelder der Verkehrspsychologie* (S. 1-79). Göttingen: Hogrefe.

Lienert, G.A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.

Lonero, L., Clinton, K., Brock, J., Wilde, G., Laurie, I. & Black, D. (1995). *Novice Driver Education Curriculum Outline.* Foundation for Traffic Safety Research. Zugriff am 26.10.2010. Verfügbar unter http://www.aaafts.org/resources/index.cfm?button=lonaro.

Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH (2006). MAN Brennstoffzellenbus. Zugriff am 05.08.2014. Verfügbar unter http://www.brennstoffzellenbus.de/bus/.

Luhmann, N. (1981). Schematismen der Interaktion. In N. Luhmann (Hrsg.), *Soziologische Aufklärung 3. Soziales System, Gesellschaft, Organisation* (S. 81–100). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Luhmann, N. (2012). *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie* (15. Aufl). Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Luniak, P., Mörl, S. & Friedel, T. (2014). *Zwischenbericht zum Stand der Umsetzung des BASt-Projekts „Revision zu einer optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“* (FE 82.0529/2011). Kremmen: Unveröffentlichtes Manuskript.

Lyon, J., Borkenhagen, D., Scialfa, C., Deschêne, M. & Horswill, M. (2011). *Developing a North American static hazard perception test.* Proceedings of the Sixth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, University of Iowa.

Malone, S. (2012). *Computerbasierte Messung von Teilaspekten der Fahrkompetenz. Besonderheiten des Expertiseerwerbs beim Autofahren.* Saarbrücken: Universität des Saarlandes.

Malone, S., Biermann, A., Brünken, R. & Buch, S. (2012). *Neue Aufgabenformate in der Fahrerlaubnisprüfung.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 222, Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Malone, S., & Brünken, R. (2013a). *Validierung handlungsnaher Antwortformate für dynamische Aufgabenformate in der Fahrerlaubnisprüfung*. Unveröffentlicht. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Malone, S., & Brünken, R. (2013b). Assessment of driving expertise using multiple choice questions including static vs. animated presentation of driving scenarios. *Accident Analysis & Prevention, 51*, 112-119.

Marek, J. & Sten, T. (1972). *Driver behavior, training, and traffic environment.* Trondheim: Universität.

Mason, M. (2003). *Validation of the hazard perception test for new drivers*. Bedford: Cranfield University.

Maycock, G., Lockwood, C.R. & Lester, J.F. (1991). *The accident liability of car drivers*. Research Report 315. Crowthorne, Berkshire : TRL.

McGwin, J. & Brown, D.B. (1999). Characteristics of traffic crashes among young, middle-aged, and older drivers. *Accident Analysis & Prevention, 31 (3)*, 181-198.

McKenna, F.P., & Crick, J.L. (1994a). *Developments in hazard perception*. Final Report: Department of Transport (UK).

McKenna, F.P & Crick, J.L. (1994b). *Hazard Perception in Drivers: A Methodology for Testing and Training.* Contractor Report 313, Crowthorne, Berkshire : TRL.

McKenna, F.P. & Crick, J. (1997). *Developments in hazard perception* (TRL report Nr. 297). Crowthorne (UK): Transport Research Laboratory.

McKenna, F.P. & Horswill, M.S., 1997. Differing conceptions of hazard perception. In G.B. Grayson (Ed.), *Behavioural Research in Road Safety VII* (pp. 74-81). Crowthorne: TRL.

McKnight, A.J. & Adams, B.B. (1970a). *Driver Education Task Analysis. Volume I: Task Desriptions.* Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.

McKnight, A.J. & Adams, B.B. (1970b). *Driver Education Task Analysis. Volume II: Task Analysis Methods. Final Report*. Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.

McKnight, A.J. & Adams, B.B. (1971). *The Development of Driver Education Objectives Through an Analysis of the Driving Task*. Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.

McKnight, A.J. & McKnight, A.S. (2003). Young novice drivers: careless or clueless? *Accident Analysis & Prevention*, 921-925.

Mead, M. (1971). *Der Konflikt der Generationen. Jugend ohne Vorbild?* Olten: Walter-Verlag.

Meir, A., Borowsky, A., Oron-Gilad, T., Parmat, Y. & Shinar, D. (2010). *Towards developing a hazard perception training programfor enhancing young-inexperienced drivers' abilities.* Be'er Sheva: Ben Gurion Universität.

Mills, K.L., Hall, R.D., McDonald, M., & Rolls, G.W.P. (1998). *The effects of hazard perception training on the development of novice driver skills.* Report to Department Environment, Transport & Regions.

Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2008). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg: Springer

Mörl, S., Kleutges, Ch. & Rompe, K. (2009). Die Entwicklung der Fahrerlaubnisprüfung in der Bundesrepublik bis 1989. In D. Sturzbecher, J. Bönninger & K. Kammler (Hrsg.), *Die Geschichte der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland.* Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Möser, K. (2004). „Der Kampf des Automobilisten mit seiner Maschine" – Eine Skizze der Vermittlung der Autotechnik und des Fahrenlernens im 20. Jahrhundert. In L. Bluma, K. Pichol & W. Weber (Hrsg.). *Technikvermittlung und Technikpopularisierung. Historische und didaktische Perspektiven.* Münster.

Mourant, R.R. & Rockwell, T.H. (1972). Strategies of Visual Search by Novice and Experienced Drivers. *Human Factors, 14 (4)*, 325-335.

Munsch, G. (1973). *Dynomen-Lehre. Eine psychologisch-pädagogische Studie über die Notwendigkeit und die Möglichkeiten des Trainings der „Vorahnung" kritischer Verkehrslagen*. Technischer Überwachungs-Verein Bayern e.V.

Nakamura, C. & Zeng-Treitler, Q. (2012). A taxonomy of representation strategies in iconic communication. *International Journal of Human-Computer Studies, 70 (8)*, 535-551.

Neale, V.L., Dingus, T.A., Klauer, G.S., Sudweeks, J. & Goodman, M. (2005). *An overview of the 100-car naturalistic study and findings* (DOT HS Publication 05- 0400).

Nelson, K. (Ed.). (1986). *Event knowledge. Structure and function in development* (pp. 97-118). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Nett, N. & Frings, C. (2015). Signalentdeckungstheorie. In M.A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch – Lexikon der Psychologie*. Zugriff am 03.06.2014. Verfügbar unter https://portal.hogrefe.com/dorsch/signalentdeckungstheorie/.

Noordzij, P.C., Forke, E., Brendicke, R. & Chinn, B.P. (2001). *Integration of needs of moped and motorcycle riders into safety measures*. Review and statistical analysis in the framework of the European research project PROMISING, Workpackage 3 Zugriff am 23.04.2014. Verfügbar unterhttp://ec.europa.eu/transport/roadsafety_library/publications/promising_deliverable_3.pdf.

O'Regan, J. K. & Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences, 24 (05)*, 939-1031.

Ostwald, K. (1931). Jung-Deutschland und die Kraftfahrt. *Allgemeine Automobil-Zeitung 32(8),* 40.

Parsons, T. & Shils, E.A. (Eds.) (1951). *Toward a General Theory of Action*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Pelz, D.C. & Krupat, E. (1974). Caution Profile and Driving record of Undergraduate Males. *Accident Analysis and Prevention, 6*, 45-58.

Petzold, T., Weiß, T., Franke, T., Krems, J.F. & Bannert, M. (2011). *Unterstützung der Fahrausbildung durch Lernsoftware*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Heft M 219. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Pew, R. W. (2008). The state of situation awareness measurement: Heading toward the next century. In M.R. Endsley & D.J. Garland (Hrsg.), *Situation awareness analysis and measurement* (Reprinted) (S. 33–47). Boca Raton: CRC Press.

Pollatsek, A., Fisher, D.L. & Pradhan, A.K. (2006). Identifying and Remediating Failures of Selective Attention in Younger Drivers. *Current Directions in Psychological Science, 15,* 255-259.

Prücher, F. (2006). Computer based training in driver education and current developments on a computer assisted driving test in Germany. In *Proceedings of the Conference on European guidelines for the application of new technologies for driver training and education,* Madrid, April 25-26, Annex 3. HUMANIST, Universidad Politécnica de Madrid.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, and knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, SMC-13(3),* 257-266.

Rath, V. & Bozem, K. (2013). Technologietrends Automotive und deren energiewirtschaftliche Implikationen. In K. Bozem, A. Nagl & C. Rennhak (Hrsg.), *Energie für nachhaltige Mobilität. Trends und Konzepte* (S. 73-115). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Regan, M.A., Triggs, T.J. & Godey, S.T. (2000). *Simulator-based evaluation of the DriveSmart novice driver CD-ROM training product.* Monash: MUARC.

Reichart, G. (2001). *Menschliche Zuverlässigkeit beim Führen von Kraftfahrzeugen*. Dissertation (Als Ms. gedr). Düsseldorf: VDI-Verl.

Rensink, R.A. (2002). Change Detection. *Annual Review of Psychology, 53*, 245-277.

Richtlinie für die Ausbildung von Fahrschülern für den Kraftfahrzeugverkehr (1971).

Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie-Testkonstruktion*. Bern: Huber.

Rüdel, M., Sturzbecher, D., Genschow. J. & Weiße, B. (2011). Entwicklung innovativer Aufgabentypen und Prüfungsformen zur erweiterten Fahrkompetenzerfassung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2009/2010*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Russell, E. (2003). *National Handbook of Traffic Control Practices for Low Volume Rural Roads and Small Cities. VOLUME I: Low-Volume Roads.* Mack Blackwell Transportation Center. Kansas State University, First National Edition.

Sagberg, F. & Bjørnskau, T. (2006). Hazard perception and driving experience among novice drivers. *Accident Analysis and Prevention, 38,* 407-414.

Schade, F.-D. (2001). *Daten zur Verkehrsbewährung von Fahranfängern*. Reanalyse von Rohdaten der Untersuchung Hansjosten, E. und Schade, F.-D. (1997. Legalbewährung von Fahranfängern. Berichte der BASt, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M71). Unveröffentlichtes Manuskript, Flensburg: Kraftfahrt-Bundesamt.

Schank, R.C. (1975). Concepts for representing mundane reality in plans. In D.G. Bobrow & A. Collins (Eds.), *Representation and understanding*. New York: Academic Press.

Schank, R.C. & Abelson, R.P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Schlag, B. (2009). Visuelle Wahrnehmung und Informationsaufnahme im Straßenverkehr. In Schlag, B., Petermann, I., Weller, G. & Schulze, C. (Hrsg.), *Mehr Licht – mehr Sicht – mehr Sicherheit? Zur Wirkung verbesserter Licht- und Sichtbedingungen auf das Fahrerverhalten*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Schlag, B., Ellinghaus, D. & Steinbrecher, J. (1986). *Risikobereitschaft junger Fahrer*. Bremerhaven: Wirtschaftsverl.

Schlag, B., Petermann, I., Weller, G. & Schulze, C. (2009). Mehr Licht – mehr Sicht – mehr Sicherheit? Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Schlick, T. (2013). *Elektromobilität im internationalen Vergleich*. Frankfurt am Main.

Schneider, W. (o. V.). (1976). Fahrschule: Lern mal was fürs Überleben. *Der Spiegel, 18,* 70-81.

Schubert, W. (2000). Das Gesetz über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen vom 3.5.1909. *Zeitschrift der Savigny-Stiftung für Rechtsgeschichte, Germanistische Abteilung, 117,* 238-289.

Schulz-Zander, R. (2005). Veränderung der Lernkultur mit digitalen Medien im Unterricht. In H. Kleber (Hrsg.), *Perspektiven der Medienpädagogik in Wissenschaft und Bildungspraxis* (S. 125-140). München: Kopaed-Verlag.

Scialfa, C.T., Borkenhagen, D., Lyon, J. & Deschênes, M. (2013). A comparison of static and dynamic hazard perception tests. *Accident Analysis & Prevention, 51*, 268-273.

Scialfa, C.T., Borkenhagen, D., Lyon, J., Deschênes, M., Horswill, M.S. & Wetton, M. (2012). The effects of driving experience on responses to a static hazard perception test. *Accident Analysis and Prevention, 45*, 547-553.

Scialfa, C.T., Deschênes, M.C., Ference, J., Boone, J., Horswill, M.S. & Wetton, M. (2011). A hazard perception test for novice drivers. *Accident Analysis & Prevention, 43 (1),* 204-208.

Seidl, J. (1990). *Die Kommentarmethode in der Fahrschulausbildung. Psychologische Untersuchungen zum Einsatz des Verbalisierens in der Ausbildung von Kraftfahrzeugführern.* Dresden: Technische Universität Dresden.

Seidl, J. & Hacker, W. (1991). Verbalisierung in der Fahrschulausbildung. Psychologische Untersuchungen zum Einsatz der Kommentarmethode bei der fahrpraktischen Ausbildung von Kraftfahrzeugführern. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit 37 (3),* 109-116.

Silbereisen, R.K. (1987). Soziale Kognition – Entwicklung von sozialem Wissen und Verstehen. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 696-736). München: Psychologie Verlags Union.

Sivak, M. (1996). The information that drivers use: is it indeed 90% visual? *Perception, 25 (9),* 1081-1089.

Smith, S.S., Horswill, M.S., Chambers, B. & Wetton, M. (2009). Hazard perception in novice and experienced drivers: The effects of sleepiness. *Accident Analysis & Prevention, 41 (4)*, 729-733.

Soliday, S.M. (1974). Relationship between age and hazard perception in automobile drivers. *Perceptual and Motor Skills (39),* 335-338.

Spelke, E., Hirst, W. & Neisser, U. (1976). Skills of divided attention. *Cognition, 4*, 215-230.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.). (2013). *Verkehrsunfälle. Unfälle von 18- bis 24-Jährigen im Straßenverkehr.* Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Statistisches Bundesamt (2014). *Verkehr 2013. Verkehrsunfälle.* Fachserie 8, Reihe 7. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Straßenverkehrsgesetz (StVG). Zugriff am 03.06.2015. Verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/stvg/gesamt.pdf.

Straßenverkehrs-Ordnung (StVO), Ausfertigungsdatum: 06.03.2013. Zugriff am 23.06.2015. Verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/.

Sturzbecher, D. (2010). Methodische Grundlagen der praktischen Fahrerlaubnisprüfung. In D. Sturzbecher, J. Bönninger & M. Rüdel (Hrsg.), *Praktische Fahrerlaubnisprüfung – Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 215 (S. 17-38). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Sturzbecher, D., Bönninger, J. & Rüdel, M. (Hrsg.). (2008). *Optimierung der praktischen Fahrerlaubnisprüfung. Methodische Grundlagen und Möglichkeiten der Weiterentwicklung*. Dresden: TÜV | Dekra arge tp 21.

Sturzbecher, D., Bönninger, J. & Rüdel, M. (Hrsg.). (2010). *Praktische Fahrerlaubnisprüfung – Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 215. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Sturzbecher, D., Kammler, K. & Bönninger, J. (2005). Möglichkeiten für eine optimierte Aufgabengestaltung bei der computergestützten theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 51 (3), 131-134.

Sturzbecher, D., Kammler, K., Weiße, B. & Breitling, K. (2009). Die Fahrerlaubnisprüfung im Spiegel der Bildungssoziologie. In J. Bönninger, K. Kammler & D. Sturzbecher (Hrsg.), *Die Geschichte der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland*. Bonn: Kirschbaum.

Sturzbecher, D., Kasper, D., Bönninger, J. & Rüdel, M. (2008). *Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Methodische Konzeption und Ergebnisse des Revisionsprojekts*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Sturzbecher, D., Mönch, M., Kissig, S.& Marschall, M. (2009). Die Entwicklung der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland von den Anfängen bis 1945. In D. Sturzbecher, J. Bönninger & K.

Kammler (Hrsg.), *Die Geschichte der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland.* Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Sturzbecher, D., Mörl, M. & Kaltenbaek, J. (2014). *Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung.* Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, M 243. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Sturzbecher, D. & Weiße, B. (2011). Möglichkeiten der Modellierung und Messung von Fahrkompetenz. In TÜV DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2009/2010*. Dresden: TÜV DEKRA arge tp 21.

Sümer, N., Ünal, A.B. & Birdal, A. (2007) *Assessment of Hazard Perception Latencies Using Real Life and Animated Traffic Hazards: Comparison of Novice and Experienced Drivers*. Proceedings of the Fourth International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, University of Iowa

Swoboda, G. (2001). *Das Kraftfahrt-Bundesamt und seine Vorgängerbehörden im Wandel der Zeit.* Flensburg.

Taylor, T., Masserang, K., Pradhan, A., Divekar, G., Samuel, S., Muttart, J., Pollatsek, A. & Fisher, D. (2011*). Long-term effects of hazard anticipation training on novice drivers measured on the open road.* Iowa: University of Iowa.

Tellegan, A. (1992). Personality traits: Issues of definition, evidence and assessment. *Psychology and Inquiry, 12*, 19-31.

Thomas, J.R., Gallgher, J., & Lowry, K. (2003). *Developing motor and sport expertise: Meta-analytic findings.* Paper presented at the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, 5-7 June, Savannah, GA.

Thomes, P., Kampker, A., Vallée, D., Schnettler, A. & Kasperk, G. (2013). Grundlagen. In A. Kampker, D. Vallée & A. Schnettler (Hrsg.), *Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie* (S. 5-58). Berlin, Heidelberg: Springer.

Triggs, T.J. & Regan, M.A. (1998). Development of a cognitive skills training product for novice drivers. In *The Proceedings of the 1998 Road Safety Research, Education and Enforcement Conference* (S. 46-50). Wellington, New Zealand: Land Transport Authority.

TÜV | DEKRA arge tp 21 (2008). *Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

TÜV | DEKRA arge tp 21 (2011). (Hrsg.). *Innovationsbericht zur Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Berichtszeitraum 2009/2010*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

TÜV | DEKRA arge tp 21 (2013). *Das Fahrerlaubnisprüfungssystem und seine Entwicklungs-potenziale – Innovationsbericht 2009/2010. Innovationsbericht zur Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung im Berichtszeitraum 2009/2010*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 239. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

TÜV | DEKRA arge tp 21 (2015). Tätigkeitsbericht 2014 – Bericht zum Betrieb, zur Evaluation und zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

Underwood, G. & Crundall, D. E. (1998). Effects of experience and processing demands on visual information acquisition in drivers. *Ergonomics, 41 (4),* 448-458.

Underwood, G. (2007). Visual attention and the transition from novice to advanced driver. *Ergonomics, 50 (8),* 1235-1249.

Underwood, G., Crundall, D., & Chapman, P. (2002). Selective searching while driving: the role of experience in hazard detection and general surveillance. *Ergonomics, 45*, 1-12.

Underwood, G., Ngai, A. & Underwood, J. (2013). Driving experience and situation awareness in hazard detection. *Safety Science, 56*, 29-35.

Underwood, G., Phelps, N., Wright, C., van Loon, E. & Galpin, A. (2005). Eye fixation scanpaths of younger and older drivers in a hazard perception task. *Ophthalmic Physiological Optics (25)*, 346-356.

van Emmerik, I.J.H. (2004). The more you can get the better: mentoring constellations and intrinsic career outcomes. *Solidarity at Work Occasional Paper Series, 48,* 1-35.

van Merriënboer, J.J.G., Clark, R.E. & de Croock, M.B.M. (2002). Blueprints for complex learning: The 4C/ID*-model. *Educational Technology Research and Development, 50(2),* 39-64.

Velichkovsky, B.M., Rothert, A., Kopf, M., Dornhöfer, S.M. & Joos, M. (2002). Towards an Express-Diagnostics for Level of Processing and Hazard Perception. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 5 (2)*, 145-156.

Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV). Zugriff am 03.06.2015. Verfügbar unter http://www.gesetze-im-internet.de/fev_2010/.

Vlakveld, W. (2011). *Hazard anticipation of young novice drivers. Assessing and enhancing the capabilities of young novice drivers to anticipate latent hazards in road and traffic situations*. SWOV, Leidschendam, Netherlands.

Vlakveld, W.P. (2014). A comparative study of two desktop hazard perception tasks suitable for mass testing in which scores are not based on response latencies. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 22*, 218-231.

Vollrath, M. & Krems, J. (2011).*Verkehrspsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer

Wallace, P., Haworth, N. & Regan, M. (2005). *Best methods for teaching hazard perception and responding by motorcyclists.* Report No. 236. Melbourne: Monash University Accident Research Centre.

Wallis, T.S. & Horswill, M.S. (2007). Using fuzzy signal detection theory to determine why experienced and trained drivers respond faster than novices in a hazard perception test. *Accident Analysis and Prevention, 39 (6),* 1177–1185.

Wedell-Hall, P. (2013). *Innovation in Assessment. Driving Standards Agency*. CIECA Workshop "How to Measure Hazard Perception?" 31 January - 1 February 2013, Helsinki.

Weise, G. (1975). *Psychologische Leistungstests*. Göttingen: Hogrefe.

Weiß, T., Bannert, M., Petzold, T. & Krems, J.F. (2009). *Einsatz von computergestützten Medien und Fahrsimulatoren in Fahrausbildung, Fahrerweiterbildung und Fahrerlaubnisprüfung*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit", Heft M 202. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.

Wells, P., Tong, S., Sexton, B., Grayson, G., & Jones, E. (2008). *Cohort II: A Study of Learner and New Drivers.* Volume 1. Main Report. Road Safety Research Report No. 81. London: Department for Transport.

Wetton, M.A., Hill, A. & Horswill, M.S. (2011). The development and validation of a hazard perception test for use in driver licensing. *Accident Analysis and Prevention, 43*, 1759-1770.

Wetton, M.A., Hill, A. & Horswill, M.S. (2013). Are what happens next exercises and self-generated commentaries useful additions to hazard perception training for novice drivers? *Accident Analysis and Prevention, 54,* 57-66.

Whelan, M.I., Groeger, J.A., Senserrick, T.M. & Triggs, T.J. (2002). *Alternative methods of measuring hazard perception: Sensitivity to driving experience*. Road safety: Research, Policing and Education: conference proceedings (CD-ROM). Adelaide (South Australia). Zugriff am 04.03.2014. Verfügbar unter http://acrs.org.au/files/arsrpe/RS020055.PDF.

White, M. (2006). *Sorry, Mate, I Didn't See You: A Plausible Scientific Explanation*. South Australia Department of Transport.

Wickens, C.D. (2008). Situation Awareness: Review of Mica Endley´s 1995 Articles on Situation Awareness Theory and Measurement. *Human Factors, 50 (3)*, 397-403.

Wickens, C.D. & Hollands, J.G. (2000). *Engineering psychology and human performance* (3rd ed). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Wickens, C.D. & McCarley, J.S. (2007). *Applied attention theory*. Boca Raton: Taylor & Francis.

Wiedenbeck, S. (1999). The use of icons and labels in an end user application program: an empirical study of learning and retention. *Behaviour & Information Technology, 18 (2),* 68-82.

Williamson, A.R. (2008). *Effect of video based road commentary training on the hazard perception skills of teenage novice drivers.* Waikato: The University of Waikato

Willmes-Lenz, G. (2010). *Unfallrisiko „Junge Fahrer" – neue Lösungsansätze.* Referat auf dem 48. Deutschen Verkehrssicherheitstag in Goslar, 27.-29.01.2008.

Winner, H. & Weitzel, A. (2012). Quo vadis, FAS? In H. Winner, S. Hakuli & G. Wolf (Hrsg.), *Handbuch Fahrerassistenzsysteme. Grundlagen, Komponenten und Systeme für aktive Sicherheit und Komfort* (2., korrigierte Auflage). ATZ/MTZ-Fachbuch (S. 658-667). Wiesbaden: Vieweg + Teubner.

Wolfe, J.M. & Horowitz, T.S. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it? *Nature Reviews Neuroscience 5,* 495-501.

Young, A.H., Chapman, P. & Crundall, D. (2014). Producing a commentary slows concurrent hazard perception responses. *Journal of Experimental Psychology, Applied, 20 (3),* 285-294.

ZEIT ONLINE GmbH (2014). Elektromobilität: Toyota will ab 2015 Brennstoffzellen-Autos verkaufen. Zugriff am 05.08.2014. Verfügbar unter http://www.zeit.de/mobilitaet/2014-06/toyota-brennstoffzellen-auto-elektromobilitaet.

Zimbardo, P.G. (1992). *Psychologie*. Heidelberg: Springer.

Anhang

Aufgabenkonzepte für die Erfassung von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

1) Aufgabenkonzept „Ablenkung“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird eine dynamische, interaktive Verkehrssituation präsentiert. Zunächst bearbeitet der Proband nur eine Aufgabenstellung, die aus dem Kontext der Fahrzeugführung (Stabilisierung, Manövrieren) stammt. Eine solche Aufgabenstellung könnte beispielsweise darin bestehen, mit dem Cursor den angemessenen Sicherheitsabstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug zu halten. Dann kommt eine weitere Aufgabenstellung hinzu, die nicht mit der primären „Fahraufgabe“ in Verbindung steht, sondern in der sich eine typische Ablenkung im Straßenverkehr widerspiegelt (z. B. das Eingeben einer Telefonnummer in eine virtuelle Tastatur; das Eingeben einer Zielstraße in ein virtuelles Navigationssystem). Der Proband soll so die Gefahren kennenlernen, die sich aus Ablenkungen durch Nebentätigkeiten während des Fahrens ergeben können (z. B. durch die Benutzung eines Mobiltelefons).

Vergleichbare Aufgaben zu Doppelbelastungen im Straßenverkehr wurden bereits im Jahr 2000 am Monash University Accident Research Centre in Australien entwickelt (Regan, Triggs & Godley, 2000). Sie wurden zum einen genutzt, um Fahrerlaubnisbewerbern die Effekte von Ablenkung zu demonstrieren. Zum anderen sollten sie auch herangezogen werden, um Fähigkeiten zur Aufmerksamkeitskontrolle bei der Bewältigung multipler kognitiver Anforderungen zu trainieren. Dazu waren die zu bewältigenden Anforderungen – die Fahraufgabe und eine Zählaufgabe − im Verlauf des Lernprozesses mit unterschiedlicher Gewichtung (d. h. es wurde vom Versuchsleiter vorgegeben, welche der beiden Aufgaben mit vorrangiger Aufmerksamkeit bedacht werden sollte) zu bearbeiten.

Die Problematik der Ablenkung im Straßenverkehr kann mit diesem Aufgabentyp in verschiedenartiger Weise behandelt werden, indem die Anforderungen in der ersten Aufgabenstellung („Hauptaufgabe“) bzw. in der zweiten Aufgabenstellung („Nebentätigkeit“) moduliert werden (z. B. bezüglich Straßen-, Verkehrs- und Witterungsbedingungen, Fahrgeschwindigkeiten oder Ablenkungsarten und -intensitäten).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten (s. Kap. 2.2.3) auf: „Beobachten“, „Lokalisieren“, „Identifizieren“, „Bewerten der Gefahr“, „Bewerten der eigenen Handlungsfähigkeit“, „Abwägen des subjektiven Risikos“, „Entscheiden“ und „Handeln“.

Lehrzielorientierung
Das grundsätzliche Lehrziel des Aufgabentyps – nämlich ein Verständnis für die sicherheitsabträglichen Effekte von Ablenkungen zu entwickeln – ist vermutlich für Fahranfänger hinreichend nachvollziehbar. Das Feedback sollte insbesondere auf die Verdeutlichung und Objektivierung des Leistungsabfalls in der mit dem Fahrprozess verbundenen Hauptaufgabe bei gleichzeitiger Ausführung einer ablenkenden Nebentätigkeit fokussieren. Vor diesem Hintergrund erscheint der Aufgabentyp in erster Linie für den Einsatz im Bereich der Ausbildung geeignet. Ein Trainingsanspruch mit dem Ziel, die Fähigkeiten zur Doppelaufgabenbearbeitung zu verbessern, wäre vermutlich kontraproduktiv und soll mit diesem Aufgabentyp ausdrücklich nicht verfolgt werden.

Instruktions- und Antwortformat

Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil, mit dem die Hauptaufgabe erläutert wird (z. B. „Bitte folgen Sie dem vorausfahrenden Fahrzeug und halten Sie dabei den Sicherheitsabstand ein.“) bzw. die auszuführende Nebentätigkeit beschrieben wird (z. B. „Sie haben sich verfahren. Bitte halten Sie weiter den Sicherheitsabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug ein. Zusätzlich geben Sie bitte die vorgegebene Adresse in das Navigationsgerät ein.“) und einer interaktiven dynamischen Situationsdarstellung (PC-generiert). Die Antworteingabe erfolgt mittels Tastatur (z. B. Cursor oder die Buchstaben „S“ und „F“ für das Einhalten des Abstands; rechter Nummernblock für die Adress- oder Nummerneingabe). Eine Variationsmöglichkeit des Aufgabentyps besteht darin, bestimmte Zeitvorgaben für die Vollendung der ablenkenden Aufgabe festzulegen.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Leistungsbestimmung wird verglichen, wie gut der Sicherheitsabstand in der Einzelaufgabe im Vergleich zur Doppelaufgabe eingehalten wurde (z. B. jeweils prozentualer Anteil, zu dem sich das Fahrzeug in einem korrekten Bereich befand). Auch die Bewältigung der als Ablenkung auszuführenden Aufgabe ist auszuwerten.

Evaluationsbefunde
Experimentelle Studien in einem Fahrsimulator bestätigen die Wirksamkeit des Aufgabentyps für die Verbesserung der Aufmerksamkeitskontrolle. Dabei konnten die Effekte nicht nur direkt nach dem Trainingsabschluss, sondern auch mehrere Wochen später gemessen werden (Regan et al., 2000). Studien zu möglichen Effekten des Aufgabentyps auf das Verständnis für Gefahren durch Ablenkung liegen nicht vor.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Verfahren setzt die Verfügbarkeit einer interaktiven Fahrsimulation mit der Möglichkeit zur Erfassung von Fahrleistungsparametern in der Hauptaufgabe voraus. Zur Bearbeitung wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen).

2) Aufgabenkonzept „Antizipationslatenz“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
In diesem Aufgabentyp wird dem Probanden aus der Fahrerperspektive eine dynamische Situationsdarstellung präsentiert, worin für ihn andere Verkehrsteilnehmer (z. B. andere Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer) zu sehen sind. Der Proband muss beim Betrachten des Films per PC-Eingabe (Maus-Klick, Touch-Screen, Tastatur) reagieren, sobald er meint, dass gebremst werden muss, um eine sich entwickelnde Gefahr zu vermeiden. Auf diese Weise soll erfasst werden, ob Fahranfänger sich entwickelnde Gefahren hinreichend früh im Situationsverlauf erkennen können.

Die Antizipation von Verkehrsverläufen ist eine Voraussetzung dafür, das eigene Verhalten rechtzeitig anzupassen und dem Entstehen von Gefahren vorzubeugen. Für die Antizipation von Situationsverläufen werden Hinweisreize benötigt, die aus einer Fülle von Reizen auszuwählen und hinsichtlich ihrer Relevanz zu bewerten sind. Erfahrenen Fahrern gelingt dies offenbar besser und schneller als Fahranfängern. Der Leistungsvorsprung liegt dabei zwar oft nur im Millisekundenbereich, im Realverkehr würde sich dies jedoch in deutlich unterschiedlichen Reaktions- bzw. Anhaltewegen zwischen Könnern und Nicht-Könnern auswirken.

Der Aufgabentyp wird in Großbritannien und Queensland als Verkehrswahrnehmungstest im Rahmen des Fahrerlaubniserwerbs eingesetzt. Die Länge des Zeitfensters für die geforderte Reaktionseingabe wird anhand von empirisch ermittelten Expertenleistungen bestimmt; es beginnt mit dem ersten Erscheinen des Gefahrenhinweises. In Queensland muss

bei der Eingabe außerdem der Gefahrenhinweis auf dem Bildschirm lokalisiert werden; dies stellt eine Maßnahme dar, um „Zufallstreffer“ möglichst auszuschließen.

Der Aufgabentyp eignet sich vermutlich vor allem für Inhalte, bei denen andere Verkehrsteilnehmer als manifeste Gefahrenhinweise thematisiert werden sollen, da mit diesen potentielle, sich entwickelnde Konflikte nachvollziehbar dargestellt werden können. Es sind jedoch vermutlich auch latente Gefahrenhinweise (z. B. eine schlecht einsehbare Querstraße) als möglicher Aufgabeninhalt darstellbar. Weiterhin können für die zu antizipierenden Gefahren ganz unterschiedliche Kontexte gewählt werden (z. B. Straßen innerorts und außerorts, Fahrten bei Tag und bei Nacht). Trotz der genannten vielfältigen inhaltlichen Darstellungsmöglichkeiten ist insgesamt eine nur begrenzte Zahl übergreifender Anforderungen zu erwarten, da es sich bei den zu erkennenden Gefahrenhinweisen letztlich immer um andere Verkehrsteilnehmer handelt (z. B. Fußgänger zwischen Fahrzeugen, Fahrzeug von rechts oder links, Radfahrer, ausparkendes Fahrzeug), mit denen eine Kollision droht.

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten (s. Kap. 2.2.3) auf: „Beobachten“, ggf. „Lokalisieren“ (z. B. wenn man auch die Rückspiegel einbezieht), „Identifizieren“ und „Bewerten der Gefahr“.

Lehrzielorientierung
Das Lehrziel des Aufgabentyps erscheint transparent: Die grundsätzliche Bedeutung eines „rechtzeitigen Erkennens“ von Gefahren sollte sich Fahranfängern erschließen; hierin findet sich auch das in der Ausbildung zu vermittelnde Prinzip des vorausschauenden Fahrens wieder. Gerade wenn andere, schwächere Verkehrsteilnehmer zu erkennen sind (z. B. ein Kind), dürfte die praktische Relevanz des Gefahrenhinweises gut nachvollziehbar sein.

Lernorientiertes Feedback kann durch ein erneutes Abspielen des Films erfolgen, wobei die zu erkennenden Hinweisreize dann durch Markierungen hervorgehoben werden können. Weiterhin kann der Situationsverlauf auch über den kritischen Zeitpunkt (bis zu dem eine unfallvermeidende Reaktion noch möglich gewesen wäre) hinaus dargestellt werden.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet.

Zum Training der entsprechenden Kompetenzen entwickelten McKenna und Crick (1994b) ein etwa vierstündiges Übungsprogramm, das überwiegend im Klassenverbund durchgeführt wurde. Neben einer strukturierten Wissensvermittlung zu möglichen Gefahren sollten die Teilnehmer schwerpunktmäßig lernen, ihr Blickverhalten durch visuelle Suchstrategien zu verbessern und den zu erwartenden Verlauf von Verkehrssituationen zu antizipieren. Aus weiterführenden Untersuchungen zur Effektivität der im Trainingskonzept enthaltenen spezifischen Lehr-Lernmethoden zogen die Autoren den Schluss, dass es allein die Aufgabenstellung des Vorhersagens des weiteren Situationsverlaufs war, auf die sich die gefundenen Trainingseffekte zurückführen ließen.

Der Aufgabentyp eignet sich vermutlich vorrangig zur Erfassung der Verkehrswahrnehmung bezüglich anderer, sich bewegender Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, andere Pkw etc.). Inwieweit auch Inhalte geeignet sind, bei denen die Gefahr vor allem aus der eigenen (zu) hohen Fahrgeschwindigkeit resultiert (z. B. enger Kurvenverlauf, statische Objekte), müsste empirisch geprüft werden. Möglicherweise ist bei solchen Inhalten das Verständnis für die Aufgabenstellung geringer.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Drücken Sie die Maustaste, wenn Sie bremsen würden“) und eine dynamische Situationsdarstellung (z. B. ein Realvideo oder einen PC-generierten Film). Zur Antworteingabe wird beim Erkennen eines

handlungsrelevanten Gefahrenhinweises ein Mausklick ausgeführt. Der erkannte Gefahrenhinweis kann ggf. anschließend zusätzlich durch das Anklicken auf dem Bildschirm kenntlich gemacht werden.

Bei der Ausgestaltung des Aufgabentyps bestehen weitere Variationsmöglichkeiten: Beispielsweise kann die Dauer der dynamischen Situationsdarstellung eher kurz oder eher lang ausfallen. Mit zunehmender Länge des Films würden womöglich auch Leistungsunterschiede bezüglich der Vigilanz bedeutsam. Bei den üblichen Filmlängen von unter einer Minute hat dieser Aspekt jedoch vermutlich keine praktische Bedeutung. Weiterhin kann in einem Film mehr als eine zu erkennende Gefahr enthalten sein, so dass die Aufmerksamkeit über den gesamten Film aufrechterhalten werden muss. Eine Darstellung von Gefahren kann ausschließlich im Blickfeld voraus erfolgen, sie ist jedoch auch in den Rückspiegeln umsetzbar. Letzteres wäre vermutlich nur dann sinnvoll, wenn auf dem Armaturenbrett eigene Abbiege-Absichten durch Blinken angezeigt würden (z. B. könnte gezeigt werden, dass nach links abgebogen wird und sich ein Fahrzeug im Rückspiegel nähert).

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Leistungseinschätzung wird die Reaktionslatenz herangezogen, d. h. die Zeit zwischen dem ersten Auftreten eines Gefahrenhinweises und dem Anzeigen einer erkannten Gefahr durch den Mausklick. Die Reaktion muss innerhalb eines definierten Zeitfensters erfolgen. Es sind abgestufte Bewertungen je nach zeitlicher Spanne der Reaktionslatenz möglich, wobei ein schnelleres Erkennen als bessere Leistung bewertet wird.

Es ist zu erwarten, dass eine Differenzierung nach Leistungsunterschieden nur bei ganz bestimmten situativen Hinweisreizen gelingt (z. B. sollten Hinweise nicht zu offensichtlich sein, sie müssen sich entwickeln).

Evaluationsbefunde
Für diesen Aufgabentyp wurde in verschiedenen Studien aufgezeigt, dass anhand der erzielten Leistungen eine Differenzierung von Novizen und Experten (Kriterium: Fahrerfahrung) möglich war (z. B. Sexton, 2002; Grayson & Sexton, 2002; McKenna & Crick, 1994b).

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Verfahren wäre bei der Erstellung realer Videos sehr aufwändig. Bei der Verwendung PC-generierter Filme fällt der Aufwand geringer aus. Je nach Länge der Filme ergibt sich eine bestimmte Mindestdauer für die Prüfung (z. B. 20 Filme je 60 Sekunden), zuzüglich einzuplanender Zeitspannen für Aufwärmaufgaben, Instruktion, Feedback. Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. es wird keine interaktive Darstellung benötigt.

3) Aufgabenkonzept „Fallbeispiel“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Dieser Aufgabentyp ist als ein Konglomerat unterschiedlicher Frage- bzw. Aufgabenformate konzipiert, die sich auf eine bestimmte Verkehrssituation bzw. eine Sequenz verschiedener Situationen im Sinne eines „Fallbeispiels“ beziehen; es bestehen damit Ähnlichkeiten zu einem Aufgabenkonzept im englischen „Theory Test“, bei dem mit Bezug zu einer textlich beschriebenen Verkehrssituation mehrere Fragen im Mehrfach-Wahl-Format gestellt werden. Bei dem hier vorgeschlagenen Aufgabentyp wird jedoch eine dynamische Situationsdarstellung aus der Fahrerperspektive präsentiert. Das Fallbeispiel wird an verschiedenen Stellen gestoppt, wobei jeweils eine Frage eingeblendet wird, die vom Probanden zu beantworten ist. Mögliche Aufgabenformate sind: „Mehrfach-Wahl-Aufgaben“

(d. h. aus vorgegebenen Antwortoptionen ist eine Option auszuwählen), „Ergänzungsaufgaben“ (d. h. die Frage ist mit der Eingabe einer Zahl zu beantworten), „Freitextaufgaben“ (d. h. der Teilnehmer führt die Antwort in eigenen Worten aus), „Zuordnungsaufgaben“ im Sinne von Fragen zur Perspektivenübernahme anderer Verkehrsteilnehmer (d. h. für ein bestimmtes Objekt muss die Position markiert werden, an der es sich – nach dem Anhalten des Films und dem Wechsel in die Vogelperspektive − befindet). Fahranfänger sollen mit diesem Aufgabentyp nachweisen, dass sie Verkehrssituationen unter vielfältigen Gesichtspunkten richtig beurteilen können, und lernen, ihre Aufmerksamkeit auf das gesamte Verkehrsgeschehen zu richten.

Aufgrund der Verfügbarkeit unterschiedlicher Aufgabenformate eignet sich der Aufgabentyp des Fallbeispiels sowohl für manifeste als auch für latente Gefahrenhinweise. Es lassen sich nicht nur viele qualitativ unterscheidbare Aufgabeninhalte darstellen, sondern auch verschiedene Aufgabenformate entsprechend der Lehrziele kombinieren, die mit einer bestimmten Situationsdarstellung angesprochen werden sollen.

Auf welche Anforderungskomponenten (s. Kap. 2.2.3) Bezug genommen wird, hängt von den konkreten Situationsdarstellungen und den genutzten Aufgabenformaten ab. Grundsätzlich können Bezüge zu folgenden Teilanforderungen hergestellt werden: „Beobachten“, „Lokalisieren“, „Identifizieren“, „Bewerten der Gefahr“, „Bewerten der eigenen Handlungsfähigkeit“ und „Abwägen des subjektiven Risikos“.

Lehrzielorientierung
Die konkreten Lehrziele sind an den jeweiligen Situationsdarstellungen bzw. dem gewählten Fallbeispiel sowie an den verwendeten Aufgabenformaten und -inhalten festzumachen. Die Möglichkeiten des Feedbacks hängen nicht zuletzt vom jeweiligen Aufgabenformat ab. So erscheint ein weitgehend standardisiertes Feedback am PC vor allem bei Mehrfach-Wahl-Aufgaben, bei Ergänzungsaufgaben und bei Zuordnungsaufgaben möglich. Zur Verbesserung des Verständnisses des Feedbacks könnte die Erläuterung der korrekten Antworten durch statische Bilder untersetzt werden, die aus der ursprünglichen, dynamischen Situationsdarstellung zu Illustrationszwecken herausgelöst werden und die Verkehrssituation zum Zeitpunkt der Fragendarbietung zeigen.

Der Aufgabentyp erscheint in erster Linie für den Einsatz im Bereich der Ausbildung von Fahranfängern geeignet.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Wo befindet sich der Motorradfahrer?“) und eine dynamische Situationsdarstellung (z. B. mittels Realvideo oder PC-generierter Filme). Die Antworteingabe erfolgt durch Mausklick oder Tastatureingabe.

Eine Variationsmöglichkeit für diesen Aufgabentyp besteht darin, anstelle eines Videos statische Bilder zu verwenden. Diese würden kurz eingeblendet und durch je eines der Aufgabenformate ergänzt werden. Als weitere Variationsmöglichkeit könnte die Zeit für die Antworteingabe begrenzt werden.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Die Leistung wird entsprechend der Korrektheit der gewählten Antwortoption (bei Mehrfach-Wahl-Aufgaben), der ausgewählten Zahl (bei Ergänzungsaufgaben), der markierten Position (bei Zuordnungsaufgaben) oder der getätigten Erläuterungen (bei Freitextaufgaben) beurteilt.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass Unterschiede bei der Beantwortung von Zuordnungsaufgaben zur Position anderer Verkehrsteilnehmer auch auf Erinnerungseffekten basieren könnten (anstatt, wie intendiert, ausschließlich den Stand des Situationsbewusstseins zu erfassen). Darüber hinaus ist bei Zuordnungsaufgaben ein Bereich festzulegen, in

dem eine Antwort als korrekt anerkannt wird. Bei Freitextfragen ist der erforderliche Auswertungsaufwand hoch.

Evaluationsbefunde
Zur Kombination verschiedener Aufgabenformate innerhalb eines Fallbeispiels liegen bislang keine Befunde vor. Mehrfach-Wahl-Aufgaben werden in Verbindung mit dynamischen Situationsdarstellungen bereits in der TFEP genutzt und erweisen sich insgesamt als gut geeignetes Instruktions- bzw. Antwortformat zur Darstellung komplexer Verkehrssituationen und zur Bearbeitung darauf bezogener Fragestellungen.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Der hier beschriebene Aufgabentyp wäre, sofern man für die Fallbeispiele auf Realvideos zurückgreifen würde, sehr aufwändig. Bei der Verwendung PC-generierter Filme fällt der Aufwand geringer aus. Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist zu einem Großteil mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. es wird keine interaktive Darstellung benötigt. Bei Freitextfragen ist allerdings eine Auswertung durch eine geschulte Person notwendig.

4) Aufgabenkonzept „Gefahrenklassifikation und -bewertung“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Mit diesem Aufgabentyp sollen Fertigkeiten der Situationsbewertung in komplexen Verkehrssituationen mit Schwerpunkt auf die Gefahrenerkennung und Gefahrenbeurteilung ermittelt werden. Es geht dabei um das Bewerten von unterschiedlichen Gefahren (latenten, manifesten, sich entwickelnden etc.) als mobile oder immobile Elemente einer Verkehrssituation aus der Ego-Perspektive. Hierfür wird dem Probanden eine Verkehrssituation in dynamischer Darstellung (passive Simulation) präsentiert. Die Darstellung wird an einer bestimmten Stelle gestoppt und „eingefroren“, das entsprechende Endbild bleibt als statische Abbildung sichtbar. Parallel öffnet sich ein Menü aus Piktogrammen, die für verschiedene mögliche Kategorien von Gefahren bzw. Gefahrenursachen stehen. Der Proband soll angeben, ob eine Gefahr vorhanden ist und, wenn ja, maximal zwei passende Gefahrenkategorien auswählen. Grundlage für das konkrete Auswählen und Benennen von Gefahren ist somit ein statisches Bild, auf welchem eine spezifische gefahrvolle Verkehrssituation dargestellt ist, die durch Elemente des Verkehrsraums definiert wird. Auf diese Weise soll erfasst werden, inwiefern der Proband in der Lage ist, komplexe Verkehrssituationen hinsichtlich ihres Gefährdungspotentials zu klassifizieren und zu beurteilen.

Den Hintergrund für diesen Aufgabentyp bilden Befunde, wonach Fahranfänger bei der frühzeitigen Erkennung von Gefahren Defizite aufweisen, von denen vermutet wird, dass sie zum Teil auf unangemessene Blickstrategien zurückzuführen sind. Als eine Ursache dieses unzureichenden visuellen Suchverhaltens kommen mangelhafte Situationsschemata in Frage, d. h., Fahranfänger können nicht gut einschätzen, in welchen Situationen mit welchen Gefahren verstärkt zu rechnen (und wo nach entsprechenden Indikatoren Ausschau zu halten) ist. So sollen in dem Aufgabentyp wahrgenommene Gefahren nicht lokalisiert (‚Hotspoting‘, Scialfa et al., 2011), sondern gemäß ihrer inhaltlichen Bedeutung klassifiziert werden. Auf diese Weise soll dazu beigetragen werden, Fahranfänger situationskonkret und nicht per se für einzelne Elemente des Verkehrsraumes (Fußgänger, Radfahrer) zu sensibilisieren (Hole, 2007; Castro, 2009).

Mit Hilfe des durch Experten erarbeiteten Piktogramm-Systems (Gefahrenkatalog) soll erreicht werden, dass ausgewählte Gefahren bzw. Gefahrensituationen schneller verinnerlicht werden, aber auch durch Abstraktion eine Sensibilisierung für spezifische gefahrvolle Elemente im Raum ermöglicht wird. Die Erarbeitung der Piktogramme erfolgt auf lexika-

lischer und semantischer Klassifikationsbasis (s. Nakamura & Zeng-Treitler, 2012). Erstere beschreibt Entitäten als konzeptionelle Einheiten oder physische Objekte/Subjekte, Letztere beschreibt Ereignisse wie Prozesse oder Aktivitäten. Verwendete Piktogramme sollen sich möglichst nah an bestehende Verkehrsschilder und damit an die bereits erlernte Metasprache anlehnen. Es wird eine abstrakte, möglichst visuell eindeutige Darstellung von Gefahren angestrebt.

Piktogramme haben den Vorteil, schnell visuell erfassbar zu sein und können im Idealfall wortreiche Erklärungen vermeiden. Entsprechend der semantischen Netzwerk-Theorie (z. B. Collins & Loftus, 1975) können so gespeicherte Informationen als ein Netzwerk von miteinander verbundenen Konzepten bzw. Knoten betrachtet werden. Die Erarbeitung eines Konzepts (z. B. eine spezifische Gefahrensituation und die richtige Reaktion darauf) dient dazu, Beziehungen bzw. Verbindungen zwischen den verschiedenen Konzepten oder Informationen (einschließlich der bereits erlernten und abgespeicherten) herzustellen. Das Ergebnis ist, dass die damit assoziierten und etablierten Konzepte sich gegenseitig verstärken (s. Lesch, 2008, S. 1006) und beispielsweise im Sinne eines bewussten Wahrnehmens des Verkehrsraums eine systematische Gefahrenabwehr erfolgen kann. Denn vor allem für Fahranfänger sind komplexe Situationen schwer zu erfassen. Doch um Gefahren frühzeitig zu erkennen und darauf reagieren zu können, ist ein Verständnis für die Gesamtsituation notwendig, wobei Reaktionszeiten auf auftretende Gefahren bei Novizen langsamer als bei erfahrenen Fahrern sind (Crundall et al., 1999; Deery, 1999; Sagberg & Bjørnskau, 2006), räumlich entfernte Gefahren schlechter wahrgenommen (Brown, 1982) und fehleingeschätzt werden (Brown & Groeger, 1988), das periphere Sehen bei Fahranfängern bisher weniger verkehrsraumgeschult als bei erfahrenen Fahrern ist (Mourant & Rockwell, 1972) und nach Soliday (1974) statische Elemente besser als dynamische Elemente als Gefahren wahrgenommen werden. Die visuelle Suche stellt eine aktive Suche nach Ereignissen und Zielen dar, obwohl unsicher ist, wann, wo und ob etwas passiert (z. B. Underwood, 2007).

Dem Ansatz der Piktogramme liegt die Annahme zugrunde, dass es nicht ausreichend ist, über Wissen zu potentiellen Gefahren zu verfügen, vielmehr müssen diese Informationen in kritischen Momenten verfügbar sein. Piktogramme könnten im Rahmen der Ausbildung eine Art „Triggerfunktion“ übernehmen, um Informationen im richtigen Moment abrufbar zu machen (Lesch, 2008). Im Rahmen einer Testsituation kann dieses Wissen in umgekehrter Reihenfolge abgerufen werden. Mit Hilfe abstrahierender Icons können Lösungshinweise vermieden werden.

Der hier beschriebene Aufgabentyp erfordert die Erkennung, Bewertung und Reflexion von Gefahren in einer Verkehrssituation und ermöglicht auch die Thematisierung impliziter Gefahren. Wie bei den derzeit in der TFEP genutzten Mehrfach-Wahl-Aufgaben ist die Möglichkeit der Variantenerstellung gegeben (oberflächliche Merkmale der Verkehrssituation – z. B. Fahrumgebung, Gebäude, Fahrzeugtypen und -farben, Vegetation etc. – werden variiert, während der thematische und anforderungsbezogene Kern gleich bleibt).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, „Identifizieren“ und „Bewerten der Gefahr“.

Lehrzielorientierung

Inwiefern das mit dem Aufgabentyp verbundene Lehrziel für Fahranfänger nachvollziehbar ist, hängt wesentlich von der Qualität des zugrunde gelegten Piktogrammsystems und von dessen Umsetzung in den konkreten Aufgaben ab. Als notwendige Voraussetzung für Lehrzieltransparenz sollte ein Kategoriensystem genutzt werden, welches nachweisbar einen Bezug zu Blick- bzw. Suchstrategien und Fahrverhalten aufweist. Für ein lernorientiertes Feedback könnte eine kurze Erläuterung der dargestellten Gefahrentypen präsentiert werden (Was ist gefährlich und warum?). Bei einer Kombination des Verfahrens mit einer

dynamischen Situationsdarstellung könnte zudem Feedback gegeben werden, indem der Film nach der Stopmarke weiterläuft, so dass die Situationsentwicklung sichtbar wird.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet. Es liegen keine empirischen Befunde zur Trainierbarkeit der angesprochenen Fähigkeiten und keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Welche Gefahr(en) ist/sind Ihnen aufgefallen?“), eine dynamische Situationsdarstellung (z. B PC-generierte Filme) sowie eine statische Situationsdarstellung (z. B. PC-generierte Abbildungen). Die Antworteingabe erfolgt durch Auswahl von maximal zwei Gefahrenpiktogrammen aus den vorgegebenen Möglichkeiten (z. B. durch Mausklick oder Bildschirmberührung). Neben den eigentlichen Gefahrenkategorien steht hierbei auch ein Piktogramm für „Keine Gefahr“ zur Verfügung. Die Zeit für die Antworteingabe soll auf eine noch genau zu definierende Dauer begrenzt werden.

Eine Variationsmöglichkeit besteht darin, den Aufgabentyp als zweite Stufe einer vorangestellten Aufgabe zur Gefahrenwahrnehmung zu implementieren, d. h. zum Beispiel nach der Aufgabenstellung „Klicken Sie, wenn Sie bremsen würden, um eine Gefahr zu vermeiden“ (Antizipationslatenz). Hierbei wäre das zu beurteilende statische Bild ein interaktiver Screenshot vom Zeitpunkt des Mausklicks. Wurde nicht geklickt und damit keine Gefahr erkannt, wird am Ende der Sequenz ein automatisch generierter Screenshot präsentiert; ein entsprechendes Piktogramm „Keine Gefahr“ kann ausgewählt werden.

Eine weitere Variationsmöglichkeit besteht darin, auf den dynamischen Vorspann zu verzichten und den Probanden lediglich statische Abbildungen zur Beurteilung und Klassifikation zu präsentieren. Auf Seiten des Antwortformats besteht zudem eine Variationsmöglichkeit darin, die Piktogrammauswahl mit einer konkreteren Begründung zu kombinieren. Die konkrete Gefahr muss benannt und reflektiert werden. Dies könnte z. B. in der Form umgesetzt werden, dass durch Streichen des Cursors über Piktogramme erneut drei konkrete Unterpunkte aufgerufen werden, die die Gefahr genau definieren (z. B. Gefahr „Eiswagen“ – Icon „Visuelle Behinderungen (mobil)“: A) „Ein Fahrradfahrer könnte rechts überholen.“, B) „Hinter dem Fahrzeug könnten Lichtverhältnisse zu einer Blendung führen.“, C) „Hinter dem Fahrzeug könnte ein Kind die Fahrbahn queren.“).

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Die Leistung wird daran bemessen, ob die für ein Bild definierte(n) Gefahr(en) korrekt angegeben wurden. Deren Anzahl liegt zwischen 0 und 2. So ist beispielsweise davon auszugehen, dass bei einer regennassen Straße sowohl das eigentliche Niederschlagsereignis „Regen“ als auch die damit verbundenen visuellen Beeinträchtigungen oder aber Aquaplaning auftreten können. Setzt der Regen in der Simulation erst leicht ein, ist kein Bremsvorgang aufgrund von Aquaplaning notwendig, sehr wohl aber aufgrund von Sichtbehinderungen. Als Leistungsindex kommt zum Beispiel die Gesamtzahl richtiger Lösungen in Frage.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die Icons es nicht ermöglichen, konkrete Gefahren konkret zu benennen. Durch den Probanden muss eine Abstraktion der Situationen erfolgen. Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, eindeutig gefahrbildende und eindeutig für die konkrete Gefahrensituation nicht relevante Aspekte voneinander abzugrenzen.

Evaluationsbefunde
Bislang liegen keine Evaluationsbefunde dazu vor, inwiefern die Fähigkeit zur Einordnung von Gefahren in Kategorien wie „Witterung“, „Fußgänger“, „Sichtbehinderung durch immobile Objekte“ etc. mit verbesserten Leistungen in der Entdeckung von und Reaktion auf Gefahren einhergeht.

Die Verwendung von Piktogrammen (Icons) kann für Lernprozesse hilfreich sein, der jeweilige Erfolg ist jedoch davon abhängig, wie Anwender Icons wahrnehmen und interpretieren. Fehlinterpretationen können das Verstehen auch negativ beeinflussen und zu Lernverzögerungen führen (Wiedenbeck, 1999). Piktogramme mit Bildunterschriften wurden in einem Unfallszenario-Training verwendet. Hierbei wurden im Zusammenhang mit Unfällen (nicht zwingend im Straßenverkehrskontext) zu gezeigten Symbolen unterschiedliche Wissensbestände abgefragt, z. B. wörtliche Beschriftung, erforderliche/verbotene Handlungen und mögliche Folgen der Nichteinhaltung. Dargestellte Szenarien sollten dabei Symbolen zugewiesen werden. Hierbei führte Training zu einer signifikant verbesserten Auffassungsgabe, einer Reduktion der Reaktionszeit sowie steigendem Vertrauen in die eigenen Antworten (Lesch, 2008).

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Erstellungsverfahren wäre bei der Verwendung PC-generierter Bilder nicht sehr aufwändig. Als Prüfungsdauer pro Aufgabe sind ca. 30 Sekunden zu veranschlagen.

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

5) Aufgabenkonzept „Gefahrenlokalisierung“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird den Probanden das statische Bild einer Verkehrssituation gezeigt, wobei das Bild in (ggf. nummerierte) Sektoren eingeteilt ist. Es muss angezeigt werden, in welchem Sektor ein Gefahrenhinweis zu erkennen ist. Die Probanden sollen so nachweisen, dass sie Situationsmerkmale, aus denen im weiteren Situationsverlauf womöglich Gefahren hervorgehen, erkennen können.

Der Aufgabentyp wurde von Hampel (1977a) als Alternative zu den klassischen Mehrfach-Wahl-Aufgaben konzipiert. Mit der Art der Aufgabenstellung wurde gezeigt, dass auch eine weitestgehend sprachfreie Aufgabengestaltung möglich ist: Die zu erkennenden Gefahrenhinweise mussten nicht in verbal formulierten Auswahlantworten beschrieben werden, sondern es wurden lediglich die Nummern der Bildsektoren, in denen sich eine mögliche Gefahr befand, zur Auswahl vorgegeben.

Thematisch eignet sich der Aufgabentyp vermutlich vorrangig für Gefahren im Zusammenhang mit anderen Verkehrsteilnehmern. Es ist anzunehmen, dass ein Gefahrensektor bzw. eine Gefahr nur dann richtig identifiziert wird, wenn darin tatsächlich ein gefahrenrelevantes Objekt zu erkennen ist, das hinreichend selbsterklärend ist (z. B. eine sich öffnende Autotür, ein rückwärts ausparkendes Auto, ein Fußgänger). Hingegen sind (teil-) verdeckte Gefahrenhinweise vermutlich schwer zu operationalisieren, weil sie eben nicht sichtbar sind.

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, (ggf.) „Lokalisieren“ (z. B. wenn man auch die Rückspiegel einbezieht), „Identifizieren“ und „Bewerten der Gefahr“.

Lehrzielorientierung
Das mit dem Aufgabentyp zu erfassende Lehrziel, nämlich die Fähigkeit zum Erkennen eines Gefahrenhinweises, ist für Fahranfänger vermutlich hinreichend nachvollziehbar. Für die Rückmeldung von Falschbearbeitungen könnte der als richtig zu wertende Bildbereich bzw. das relevante Objekt farblich hervorgehoben werden. Schwieriger erscheint es hingegen, ein differenziertes lernorientiertes Feedback zu geben. Ein bloßes Rückmelden des richtigen Gefahrenhinweises bzw. Bildbereichs enthält noch keine Informationen darüber, worin genau die zu erwartende Gefahr besteht. Genau diese Information ist jedoch relevant, da Fehlbearbeitungen womöglich gerade aus falschen Annahmen über die Bedeutung eines bestimmten Situationsmerkmals resultieren. Eine differenzierte Rückmeldung bedürfte demnach vermutlich einer zusätzlichen textlichen Erläuterung. Bei einer Kombination des Aufgabentyps mit einer dynamischen Situationsdarstellung (s. u. *Instruktions- und Antwortformat*) könnte Feedback in der Form erfolgen, dass der Film nach der Bearbeitung der Aufgabe weiterläuft, so dass die Situationsentwicklung sichtbar wird.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet. Empirische Befunde zur Trainierbarkeit der mit dem Aufgabentyp angesprochenen Anforderungskomponenten liegen nicht vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Wo erkennen Sie hier eine Gefahr?“) und eine statische Situationsdarstellung (z. B. Realfoto oder PC-generierte Abbildung). Die Antworteingabe erfolgt mittels Angabe eines Bildsektors (z. B. durch Nennung einer zugeordneten Ziffer, durch Anklicken).

Anstelle der o. g. Instruktion könnten auch andere Fragestellungen formuliert werden, beispielsweise „Wohin müssen Sie nun unbedingt schauen?“ oder „Wo müssen sie mit einem anderen Fahrzeug rechnen?“, „Weshalb müssen Sie vor dem Abbiegen zunächst warten?“, „Warum ist ein Verzögern hier richtig?“

Zwei Variationsmöglichkeiten im Vergleich zum ursprünglich von Hampel (1977a) vorgestellten Format bestehen darin, dynamische Situationsdarstellungen quasi als „Vorspann“ zum statischen Endbild zu verwenden und zudem die Zeit für die Antworteingabe zu begrenzen. Durch die Verwendung eines Films würde vermutlich die Instruktionsqualität unterstützt, da bestimmte gefährliche Situationsentwicklungen bereits vor der Antwortabfrage beginnen könnten (z. B. ein Fahrzeug parkt in weiter Entfernung ein, wenn man es dann im Endbild „erreicht“ hat, ist damit zu rechnen, dass die Fahrertür unachtsam geöffnet wird). Aus dieser Antizipationsmöglichkeit wäre auch die Begrenzung der verfügbaren Antwortzeit zu begründen: Wenn man die Situation im Verlauf eines Films aufmerksam verfolgt und alle Hinweisreize bereits frühzeitig erkannt hat, muss der Klick auf den Gefahrenbereich im Endbild nur noch ausgeführt werden. Es muss also im statischen Endbild nicht erst nach der Gefahr „gesucht“ werden.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Die Leistung der Probanden kann danach bestimmt werden, ob der relevante Gefahrenbereich ausgewählt wurde. Die Gefahrenbereiche können als Antwortoptionen einer Mehrfach-Wahl-Aufgabe aufgefasst und entsprechend ausgewertet werden.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass die Aufgliederung eines Bildes (in z. B. fünf rechteckige Sektoren) bei der Leistungsbewertung zu Ungenauigkeiten führen könnte, da nicht jedes gefahrenrelevante Objekt immer genau in einen Sektor passt bzw. ein Objekt einen Sektor nur bedingt ausfüllt (es bleibt womöglich unklar, was genau im Sektor für relevant gehalten wurde). Wählt man hingegen sichtbare an die Objektkonturen angepasste

Sektoren (anstelle rechteckiger Standardsektoren), so könnten sich daraus Lösungshinweise ergeben oder es könnten zu stark differenzierte Sektoren resultieren. Um dieses Problem zumindest teilweise zu umgehen, könnte auch mit „unsichtbaren“ Bildsektoren (also definierten Bildbereichen, die lediglich zur Auswertung der erfassten Mausklickposition dienen) gearbeitet werden.

Evaluationsbefunde
Empirische Befunde zum Aufgabentyp liegen aus einer Untersuchung im Rahmen der Internationalen Verkehrsausstellung in Hamburg im Jahr 1979 vor (Bönninger, Kammler & Sturzbecher, 2009). Hier wurden allerdings insgesamt nur zwei Aufgaben erprobt. Probanden mit Fahrerfahrung konnten die Aufgaben tendenziell besser lösen als Probanden ohne Fahrerfahrung. In der vergleichenden Betrachtung mit anderen Aufgaben (z. B. bebilderte Mehrfach-Wahl -Aufgaben mit sehr allgemein gehaltenen Antwortvorgaben) stießen die Aufgaben zwar relativ gesehen auf die geringste Akzeptanz; absolut hielten jedoch etwa 65 Prozent der Befragten den Aufgabentyp für geeignet.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das benötigte Bildmaterial könnte mit Hilfe des PCs relativ ökonomisch generiert werden. Etablierte Auswertungsprozeduren für Mehrfach-Wahl-Aufgaben könnten (ggf. mit geringfügigen Anpassungen) übernommen werden. Die zu erwartende Bearbeitungszeit entspricht der bekannten Bearbeitungszeit für Mehrfach-Wahl-Aufgaben. Benötigt wird ein PC mit Monitor und Maus (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist anhand einer passiven Visualisierung einer Verkehrssituation möglich, d. h. es sind keine interaktiven Darstellungen erforderlich.

6) Aufgabenkonzept „Handlungsauswahl“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird dem Probanden eine Verkehrssituation mittels eines statischen Bildes präsentiert. Innerhalb eines auf wenige Sekunden begrenzten Zeitintervalls muss aus drei Handlungsoptionen eine bestimmte Handlung ausgewählt werden, die in der gezeigten Situation angemessen wäre. In den Niederlanden wird der Aufgabentyp in einem Verkehrswahrnehmungstest im Rahmen des Fahrerlaubniserwerbs eingesetzt. Es werden 25 Fotos mit Verkehrssituationen (einschließlich relevanter Informationen in Spiegeln, Fahrtrichtungsanzeigern und Geschwindigkeitsanzeige) gezeigt, die aus der Fahrerperspektive aufgenommen sind. Die Bewerber müssen sich innerhalb eines Zeitfensters von bis zu acht Sekunden entscheiden, welche von drei möglichen, immer gleichen Verhaltensoptionen sie bezüglich des dargebotenen Bildes für situationsangemessen halten: „Bremsen“, „Gas wegnehmen“ oder „Geschwindigkeit beibehalten“. Auf diese Weise sollen sie nachweisen, dass sie in der Lage sind, unter Berücksichtigung der konkreten Verkehrssituation angemessene Handlungsentscheidungen zu treffen.

Hinsichtlich der theoretischen Handlungsanforderung nimmt die Operationalisierung in den Niederlanden Bezug auf die Komponente „Action Selection“ des Modells von Grayson et al. (2003). Die drei Handlungsoptionen korrespondieren mit zwei unterschiedlichen Ausprägungsformen dargestellter Gefahren: Sogenannte „akute Gefahren“ (z. B. ein Fußgänger, der einen auf der gegenüberliegenden Seite wartenden Bus erreichen möchte und dabei unachtsam die Straße überquert) erfordern die Reaktion „Bremsen“; die Reaktion „Gas wegnehmen“ ist hingegen erforderlich, wenn Hinweise auf eine „latente Gefahr“ vorhanden sind (z. B. ein haltender Bus, aus dem Personen aussteigen und die Straße überqueren könnten, in der dargestellten Situation aber nicht sichtbar sind).

Aufgrund der möglichen Thematisierung sowohl latenter als auch offensichtlicher Gefahren eignet sich der Aufgabentyp grundsätzlich für ein sehr breites Spektrum an Anforderungssituationen (z. B. andere Verkehrsteilnehmer, relevante Fahrbahnmerkmale, enger Kurvenverlauf).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, ggf. „Lokalisieren“ (z. B. wenn man auch die Rückspiegel einbezieht), „Identifizieren“, „Bewerten der Gefahr“ und „Entscheiden“.

Lehrzielorientierung
Das grundsätzliche Lernziel des Aufgabentyps erscheint insofern für Fahrerlaubnisbewerber transparent, als es Hinweisreize für Handlungen aus einer realen Verkehrssituation abzuleiten gilt. Inwieweit von Bewerbern tatsächlich nachvollzogen werden kann, warum es immer nur eine zulässige Zuordnung von Situation und Handlung gibt, lässt sich nicht beurteilen. Hier besteht womöglich eine gewisse Unschärfe insbesondere hinsichtlich der Unterscheidung zwischen „Gas wegnehmen“ und „Bremsen“. Ein Feedback müsste entsprechend differenziert erfolgen: Den relevanten Gefahrenhinweis könnte man mittels visueller Hervorhebungen kenntlich machen. Es müsste dann jedoch auch noch zurückgemeldet werden, warum bei einem richtig erkannten Gefahrenhinweis beispielsweise „Bremsen“ falsch und „Gas wegnehmen“ richtig ist.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet. Über spezifische Trainingsprogramme oder Studien zur Trainierbarkeit liegen keine Informationen vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Wählen Sie die Handlung aus, die Sie in der gezeigten Situation für angemessen halten“) und eine statische Situationsdarstellung (z. B. Realfoto oder PC-generierte Abbildung). In den Niederlanden wird das jeweilige Bild im Prüflokal für alle Bewerber auf einem Monitor gezeigt. Die Antworteingabe erfolgt dort mittels eines „Abstimmungsgeräts“ (mit den Optionen A, B oder C); Adaptionen sind jedoch denkbar, beispielsweise eine Eingabe über markierte Tasten auf einer normalen Computertastatur.

Eine Variationsmöglichkeit besteht darin, die Aufgabenstellung aus prüfungsmethodischen Erwägungen (s. u. *Leistungsparameter und Bewertungskriterien*) auf das Beurteilen der dargebotenen Situation zu beschränken, ohne nach angemessenen Handlungen zu fragen. Einem statischen Bild einer Situation könnte zudem auch eine dynamische Situationsentwicklung vorausgehen. Entsprechend würde man zu einer bestimmten Situationsdarstellung erfragen, welche Hinweise auf eine Gefahr sie enthält (d. h. keinen, einen latenten oder einen manifesten Gefahrenhinweis). Ebenso wäre ein zweistufiges Vorgehen denkbar, bei dem zuerst entschieden werden muss, ob eine dargestellte Situation gefährlich ist oder nicht. Falls ja, wäre dann ein Bildbereich anzuklicken, in dem sich die (latente oder manifeste) Gefahr befindet. Von Vorteil wäre dabei, dass man das Konzept unterschiedlich gut erkennbarer Gefahren verinnerlicht haben müsste.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Das Antwortverhalten kann im Sinne einer klassischen Mehrfach-Wahl-Aufgabe ausgewertet werden. In den Niederlanden muss die Reaktion innerhalb eines bestimmten Zeitfensters erfolgen (von bis zu acht Sekunden). Mindestens 12 von 25 Aufgaben müssen richtig bearbeitet werden.

Als Einschränkung unter prüfungsmethodischen Gesichtspunkten ist mit Blick auf das praktizierte Beispiel aus den Niederlanden darauf hinzuweisen, dass bei den Antwortoptionen zwischen drei Handlungen unterschieden wird, denen drei Klassen von Situationen genau zugeordnet werden können (d. h. „Nichts tun“, wenn keine Gefahr erkennbar ist; „Verlangsamen“, wenn eine latente Gefahr vorhanden ist; „Bremsen“, wenn eine verdeckte Gefahr vorhanden ist). Zumindest theoretisch muss somit zuerst entschieden werden, um welche Situationsklasse es sich handelt, und dann, welche Handlung angemessen ist. Dies reduziert die neun theoretisch möglichen Kombinationsmöglichkeiten für Situation und Handlung auf lediglich drei, d. h. die Wahrscheinlichkeit für ein bloßes Erraten der richtigen Antwort liegt für jede einzelne Aufgabe bei 1:3. Die zusätzliche Unterscheidung von Handlungsoptionen hat bei einer streng logischen Bearbeitungsweise letztlich keinen Mehrwert. Im ungünstigen Fall werden jedoch Bewerber „bestraft“, die diese Konstruktionslogik nicht berücksichtigen (oder verstehen), d. h. eine Situation richtig erkannt haben, jedoch vorsichtiger reagieren als nötig (z. B. „Bremsen“ oder „Verzögern“ würden auch ohne Gefahr; „Bremsen“ bei latenter Gefahr).

Evaluationsbefunde
Empirische Untersuchungen von Vlakveld (2011) zeigten, dass die Fahrerfahrung einen signifikanten Einfluss auf die Testleistung hatte: Experten erzielten einen höheren Gesamtpunktwert als Novizen. Weiterhin wurde in der „Experten“-Gruppe (mit 1,5 Jahren Fahrerfahrung) der Zusammenhang zwischen den erzielten Gesamtpunktwerten und der Anzahl der selbstberichteten Unfälle betrachtet, wobei Fahrleistungsunterschiede als mögliche Einflussfaktoren auf die Unfallhäufigkeit ebenfalls erfasst und in den Auswertungen kontrolliert wurden. Im Ergebnis zeigten die unfallfreien Fahrer signifikant bessere durchschnittliche Testleistungen als die Fahrer, die über Unfälle berichtet hatten. Die von Vlakfeld (ebd.) berichteten Befunde sprechen dafür, dass verkehrsrelevante Leistungsunterschiede gemessen werden können. Da die Gruppen der Fahrer allein anhand des Gesamtpunktwerts verglichen wurden, wird nicht ersichtlich, ob (und falls ja, welche) Unterschiede bezüglich ihrer Leistung in den verschiedenen Anforderungsbereichen (d. h. dem Erkennen latenter, manifester oder fehlender Gefahren) bestehen.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Verfahren wäre bei der Erstellung PC-generierter Bilder nicht sehr aufwändig. Ebenso würden die Auswertungsprozeduren den etablierten Mechanismen für die Mehrfach-Wahl-Aufgaben entsprechen. Die Prüfungsdauer wäre vermutlich der heutigen Bearbeitungszeit für eine entsprechende Anzahl von Mehrfach-Wahl-Aufgaben ähnlich. Zur technischen Umsetzung wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

7) Aufgabenkonzept „Handlungszeitpunkt“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
In diesem Aufgabentyp werden den Probanden verschiedene Verkehrssituationen in dynamischer Darstellung präsentiert. Vor jeder Filmsequenz (mit einer Dauer von z. B. 30 Sekunden) wird durch eine Textinstruktion angegeben, welche konkrete Handlung (z. B. „Bremsen“, „Überholen“ oder „Überqueren/Abbiegen“) hier ausgeführt werden soll. Der Proband muss per Tastendruck angeben, wann, d. h. zu welchem Zeitpunkt im Verlauf der Filmsequenz, die entsprechende Handlung sicher ausgeführt werden kann. Die Prüfungsleistung wird danach bestimmt, ob die geforderte Reaktion innerhalb eines bestimmten Zeitfensters liegt. Es sind auch Aufgaben enthalten, in denen die vorgegebene Handlung zu keinem Zeitpunkt angemessen ist („no response items“).

Ziel des Aufgabentyps ist zu prüfen, ob Fahranfänger den Zeitpunkt für das sichere Ausführen einer Handlung aus gegebenen Situationsmerkmalen ableiten können. Der Aufgabentyp wird in der beschriebenen und ähnlichen Formen in den australischen Bundesstaaten Victoria, New South Wales, South Australia und Western Australia für Verkehrswahrnehmungstests im Rahmen des Fahrerlaubniserwerbs genutzt und ist dort auf Realfilmmaterial gestützt.

Die Prüfungsinhalte sind insofern empirisch begründet, als sie aus den häufigsten bzw. schwerwiegendsten Fahranfängerunfällen abgeleitet wurden. Interessant erscheint dieser Aufgabentyp, weil die subjektive Bewertung einer Situation in den Vordergrund gestellt wird, d. h. womöglich auch risikobereitere und vorsichtigere Fahrer unterschieden werden können.

In den o. g. australischen Bundesstaaten umfassen die auszuführenden Handlungen insgesamt die Anforderungen „Überholen“, „Abbiegen“, „Bremsen“, „Überqueren“ und „Anfahren“. Die Verwendung unterschiedlicher Handlungen in einem Test erlaubt es, eine Vielzahl unterschiedlicher Aufgaben zu konstruieren. Wie bei den derzeit in der TFEP eingesetzten Mehrfach-Wahl-Aufgaben besteht die Möglichkeit der Variantenerstellung (oberflächliche Merkmale der Verkehrssituation – z B. Fahrumgebung, Gebäude, Fahrzeugtypen und -farben, Vegetation etc. – werden variiert, während der thematische und anforderungsbezogene Kern gleich bleibt).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, „Lokalisieren“, „Identifizieren“, „Bewerten der Gefahr“, „Bewerten der Handlungsfähigkeit“ und „Abwägen des subjektiven Risikos“.

Lehrzielorientierung
Das mit dem Aufgabentyp verbundene Lehrziel ist für Fahranfänger vermutlich gut nachvollziehbar: Das Treffen einer Handlungsentscheidung (z. B. Abbiegen) weist einen plausiblen Bezug zu realen Verkehrsanforderungen auf. Lernorientiertes Feedback könnte gegeben werden, indem man die Filmsequenz bei falsch bearbeiteten Aufgaben erneut präsentiert. Hierbei könnte im Film hervorgehoben werden, welche Objekte relevant für die Handlungsentscheidung sind (z. B. ein entgegenkommendes Fahrzeug). Mit der Rückmeldung sollte zudem veranschaulicht werden, zu welchen Zeitpunkten im Filmverlauf eine Handlung als sicher gelten würde und wann als nicht sicher bzw. gefährlich; der Zustand „sicher“ könnte z. B. durch eine Farbgebung mit grün kenntlich gemacht werden (Einfärbung des Objekts, Fortschrittsbalken am oberen Bildrand o. ä.), beim Übergang in den Zustand „unsicher“ könnte die Farbe Rot verwendet werden.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet. Über spezifische Trainingsprogramme oder Studien zur Trainierbarkeit liegen keine Informationen vor. Als Maßnahme zur Vorbereitung auf die Prüfung wird in den betreffenden Fahrausbildungssystemen auf das fahrpraktische Üben verwiesen.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion besteht aus einem textlichen Anteil (z. B. „Sie möchten an der Kreuzung nach links abbiegen. Drücken Sie die Leertaste, wenn dies sicher möglich ist.“) und einer darauf folgend dargebotenen dynamischen Situationsdarstellung (z. B. mittels Realvideo oder PC-generierter Filme). Die Eingabe des als sicher erachteten Handlungszeitpunkts kann mittels Maus oder Tastatur erfolgen. Der Eingabezeitpunkt steht für den intendierten Beginn des in der Instruktion benannten Fahrmanövers.

Mit Blick auf die Ausgestaltung des Aufgabentyps bestehen verschiedene Variationsmöglichkeiten. Beispielsweise können relevante Hinweisreize ausschließlich im Blickfeld nach vorn oder zusätzlich auch in den Rückspiegeln erscheinen (z. B. könnte sich bei der Entscheidung über das „Abbiegen“ oder das „Anfahren“ Längsverkehr von vorn und/oder hinten nähern). Eine andere Variationsmöglichkeit besteht darin, mit der PC-Eingabe nicht einen Ausführungszeitpunkt anzugeben, sondern eine beginnende (unsichere) Handlung abzubrechen. Dies wäre eine Umkehrung der Aufgabenstellung, bei der das schnelle Vorhersehen des Situationsverlaufs in den Vordergrund gestellt wird (z. B. das eigene Fahrzeug aus der Fahrerperspektive zeigt mit Blinken an, dass es überholen möchte, und schert aus, obwohl in einiger Entfernung Gegenverkehr naht; hier müsste mit Mausklick schnellstmöglich „interveniert“ und der Film gestoppt werden).

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Als Leistungsparameter wird die Situationsangemessenheit des Ausführungszeitpunkts herangezogen. Die Eingabe muss innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls erfolgen, d. h. die Bewertung erfolgt dichotom („innerhalb“ oder „außerhalb“ des als sicher definierten Intervalls).

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass der Aufgabentyp mit Blick auf die Situationskonstruktion sehr anspruchsvoll erscheint: Entweder werden Situationen konstruiert, die eine eindeutige Beurteilung von falsch und richtig zulassen (z. B. man steht an der Kreuzung und blinkt links; es kommt ein Fahrzeug entgegen, so dass nicht abgebogen werden kann). Solche Aufgaben würden vermutlich nicht differenzieren. Wählt man komplexere Situationen, wird vermutlich die Bewertung der gezeigten Leistung prüfungsdidaktisch schwerer zu begründen sein (z. B. wenn man das Nichtausführen einer Handlung als Fehler werten würde, obwohl es nicht gefährlich ist). Es ist auch zu bedenken, dass mit einer dichotomen Unterscheidung von „sicheren“ vs. „unsicheren“ Situationen womöglich auch die Validität der Leistungsbewertung begrenzt wird: Gefahrensituationen, in denen eine Handlung gerade nicht ausgeführt werden sollte, müssen immer relativ eindeutig sein (sonst wäre eine Ausführung möglich). Wäre beim Linksabbiegen ein entgegenkommendes Fahrzeug weit entfernt ist, wäre das Abbiegen sicher. Ist das Fahrzeug bereits sehr nah, so ist es zwar gefährlich, jedoch vermutlich auch sehr offensichtlich, dass man nicht mehr abbiegen sollte.

Evaluationsbefunde
Evaluationsbefunde von Congdon und Cavallo (1999) weisen auf eine prädiktive Validität des Aufgabentyps hin. Personen mit vergleichsweise schlechten Testleistungen waren mit einer bis zu dreimal höheren Wahrscheinlichkeit an einem tödlichen oder ernsten Unfall beteiligt als Personen mit vergleichsweise guten Leistungen. Für eine weiterentwickelte Form des Testverfahrens konnte gezeigt werden, dass höhere Fahrerfahrungsumfänge tendenziell mit besseren Testleistungen einhergingen (Catchpole, Congdon & Leadbeatter, 2001).

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Der Entwicklungsprozess wäre bei der Erstellung realer Videos sehr aufwändig. Bei der Verwendung PC-generierter Filme fällt der Aufwand geringer aus. Die Durchführungsdauer hängt im Wesentlichen von der Länge der Filme ab (z. B. je 30 Sekunden) und liegt kaum über dem Zeitbedarf für die heute bereits verwendeten dynamischen Situationsdarstellungen (zuzüglich einzuplanender Zeitspannen für Aufwärmaufgaben, Instruktion, Feedback).

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

8) Aufgabenkonzept „Objektbewertung“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird dem Probanden ein statisches Bild mit einer Verkehrssituation für einige Sekunden gezeigt (eine eingeblendete Uhr zählt rückwärts: „3“, „2“, „1“). Das Bild wird kurz ausgeblendet und dann als verändertes Bild erneut eingeblendet. Im veränderten Bild sind drei Objekte verändert oder hinzugefügt (z. B. Baum, Pkw, Fußgänger), von denen eines gefahrenrelevant ist (z. B. Fußgänger am Fahrbahnrand). Das gefahrenrelevante Objekt muss in einem bestimmten Zeitfenster angeklickt werden, die anderen beiden Objekte dienen als Distraktoren. Ziel ist es zu erfassen, wie schnell Fahranfänger Objekte in konkreten Verkehrssituationen als gefahrenrelevant bzw. -irrelevant klassifizieren können.

Untersuchungen von Wetton et al. (2011) zeigen, dass Fahranfänger in der Veränderungsdetektion („Change-Detection“) nicht schlechter abschnitten als erfahrene Fahrer, sondern sogar schneller waren. Die Defizite von Fahranfängern manifestieren sich jedoch möglicherweise nicht auf einer elementaren Ebene der Objekterkennung und Veränderungsdetektion, sondern bei der Bewertung von Objekten als gefahrenrelevant. Das wahrnehmungspsychologische Paradigma der „Change-Detection-Task“ wird mit dem vorgeschlagenen Aufgabentyp dahingehend erweitert, dass nicht nur das Erkennen von veränderten Objekten, sondern zusätzlich deren Klassifikation und Bewertung verlangt wird.

Der Aufgabentyp eignet sich vor allem für Inhalte mit Bezug zu anderen Verkehrsteilnehmern, da diese als gefahrenrelevante Objekte (Fahrzeuge, Personen) darstellbar sind. Es lassen sich viele qualitativ unterscheidbare Aufgabeninhalte herstellen, da eine Vielfalt an gefahrenrelevanten Objekten einbezogen werden kann (Fußgänger, Radfahrer, Kinder, andere Fahrzeuge) und die Platzierung dieser Objekte im Bild zur Multiplikation von Aufgabeninhalten genutzt werden kann. Wie bei den derzeit in der TFEP genutzten Mehrfach-Wahl-Aufgaben ist die Möglichkeit der Variantenerstellung gegeben (oberflächliche Merkmale der Verkehrssituation – z. B. Fahrumgebung, Gebäude, Fahrzeugtypen und -farben, Vegetation etc. – werden variiert, während der thematische und anforderungsbezogene Kern gleich bleibt).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, ggf. „Lokalisieren“ (z. B. wenn man auch die Rückspiegel einbezieht), „Identifizieren“ und „Bewerten der Gefahr“.

Lehrzielorientierung
Die Transparenz des Lehrziels hängt in hohem Maße von der Qualität der Begründung ab, warum ein Objekt als gefährlich zu bewerten ist. Es müssen eindeutige Distraktoren und Attraktoren gefunden werden, die für den Bewerber selbsterklärend sind. Das Feedback kann durch eine Kennzeichnung/Hervorhebung des gefahrenrelevanten Objekts erfolgen.

Der Aufgabentyp erscheint in erster Linie für den Einsatz im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben), mit Einschränkung auch für Prüfungszwecke geeignet.

Empirische Befunde zur Trainierbarkeit der angesprochenen Fähigkeiten sind nicht bekannt, und es liegen keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Im Bild werden drei Objekte verändert/hinzugefügt. Klicken Sie auf das Objekt, wegen dem Sie hier bremsen müssen“) und eine statische Abbildung (z. B. PC-generiert). Das relevante Objekt ist per Mausklick (ggf. Touch-Screen) anzuzeigen.

Mit Blick auf die Ausgestaltung des Aufgabentyps bestehen verschiedene Variationsmöglichkeiten. Beispielsweise können relevante Hinweisreize ausschließlich im Blickfeld nach vorn oder zusätzlich auch in den Rückspiegeln erscheinen. Die Veränderung von Objekten kann mit unterschiedlich hohem Aufwand betrieben werden. Grundsätzlich muss bei der Konstruktion genau überlegt werden, warum ein bestimmtes Objekt als gefahrenrelevant gelten soll, die beiden anderen jedoch nicht. Relativ einfach umzusetzen wäre ein Konstruktionsmuster, bei dem die Distraktoren erzeugt werden, indem sie immer als unbewegliche Objekte hinzukommen (z. B. parkendes Auto, Baum, Haus). Ein anderer einfacher Zugang wäre, dass die Distraktoren nicht hinzukommen, sondern dass dafür Merkmale oder Objekte ausgetauscht werden (z. B. Fahrzeugmodell oder Farbe). Solche Erstellungsprinzipien sind ökonomisch, jedoch bieten sie auch Anhaltspunkte für schematische Lösungsansätze (z. B. immer das „bewegliche“ Objekt anklicken, immer das „neu hinzugekommene“ Objekt anklicken).

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Leistungsbestimmung wird die Gesamtzahl richtiger Klassifikationen von Objekten als gefahrenrelevant herangezogen. Die drei veränderten Objekte können als drei Auswahloptionen einer klassischen Mehrfach-Wahl-Aufgabe verstanden werden, von denen eine zutreffend ist. Die Aufgabe ist gelöst, wenn das relevante Objekt ausgewählt wurde. Die Antworteingabe muss innerhalb eines begrenzten Zeitfensters erfolgen.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass sich der Aufgabentyp wegen der Notwendigkeit des Auswählens mit der Maus in erster Linie zur Klassifikation bzw. Bewertung konkreter Objekte (d. h. „expliziter“ Gefahrenhinweise) eignet. Zwar ließen sich beispielsweise Fahrbahnverläufe oder Witterungsbedingungen verändern, jedoch würde dies dann einen großen Bildausschnitt bzw. das ganze Bild betreffen; dies könnte zu Fehlern bei der Antworteingabe führen. Es können viele Verkehrssituationen dargestellt werden, wobei der Ausgangspunkt immer ein bestimmtes Objekt mit Gefahrenbezug (z. B. Fahrzeug von rechts, Radfahrer, Kind am Fahrbahnrand) ist. Zu bedenken ist, dass ein solches Objekt vermutlich dann besonders leicht als verändert wie auch als gefahrenrelevant erkannt wird, wenn es sich unmittelbar vor dem eigenen Fahrzeug befindet. Stellt man es weiter entfernt dar, so ist es zwar schwerer als verändert zu erkennen, desto weniger stellt es dann jedoch noch eine tatsächliche Gefahr dar. Zu bedenken ist weiterhin, dass für die Leistung nicht nur entscheidend ist, wie schnell eine Klassifikation erfolgt (wobei Fahranfänger vermutlich langsamer sind als Fahrerfahrene), sondern dass vor einer solchen Bewertung die drei Veränderungen zunächst einmal im Bild identifiziert werden müssen (wobei Fahranfänger empirischen Befunden zufolge womöglich schneller sind, s. o.).

Evaluationsbefunde
Da es sich um einen neu erdachten Aufgabentyp handelt, liegen keine Evaluationsbefunde vor.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Der Aufwand im Erstellungsprozess ist sowohl bei der Verwendung realer Fotos als auch bei der Nutzung PC-generierter Standbilder eher gering, wobei in PC-generierten Bildern Veränderungen von Objekten besonders einfach umzusetzen sind. Die Prüfungsdauer fällt insofern gering aus, als in jeder Aufgabe das Bild (vorher/nachher) nur für einige Sekunden gezeigt werden muss (zuzüglich Zeitspannen für Aufwärmaufgaben, Instruktion, Feedback).

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

9) Aufgabenkonzept „Situationsbewertung“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp werden zeitgleich zwei nahezu identische Bilder von Verkehrssituationen gezeigt. Der Proband muss unter Zeitbegrenzung angeben, welche Situation gefährlicher ist (z. B. engere vs. weitere Kurve; besser vs. schlechter einsehbare Kurve; Kurve, in der das eigene Fahrzeug näher an der Mittellinie vs. weiter davon entfernt ist; nasse vs. trockene Fahrbahnoberfläche; befestigter vs. unbefestigter Fahrbahnrand). Ein Bild ist insofern immer gefährlicher als das andere, als hierin ein Situationsmerkmal verändert ist, das risikoerhöhend wirkt. Ziel ist es zu erfassen, ob Fahranfänger die Gefahrenpotentiale unterschiedlicher Verkehrssituationen aus impliziten Gefahrenhinweisreizen ableiten können.

Der Aufgabentyp hat Bezüge sowohl zum „Adaption Test“ von DeCraen (2010; *s. u. Evaluationsbefunde*) – insofern als leicht veränderte Verkehrssituationen verglichen werden – als auch zum niederländischen Verkehrswahrnehmungstest (s. o. Aufgabenkonzept 6 „Handlungsauswahl“) – insofern als implizite Gefahrenhinweise berücksichtigt werden. Beim Adaption Test trägt der jeweilige Merkmalsunterschied (z. B. eine Linkskurve außerorts, bei der die Sicht auf den Straßenverlauf entweder frei oder aber durch einen Busch eingeschränkt ist) zu einer höheren bzw. geringeren Komplexität der Situation bei. Die Aufgabenstellung für die Probanden besteht darin, zu jedem einzelnen Bild die Fahrgeschwindigkeit anzugeben, die sie für situationsangemessen halten. Bei der Auswertung werden Angaben als korrekt gewertet, wenn für das komplexere Bild eine geringe Geschwindigkeit angegeben wurde als für das weniger komplexe Bild (gleiche Geschwindigkeitsangaben in beiden Bildern eines Paares sowie eine höhere Angabe im komplexeren Bild werden als falsch bewertet). Das Ziel des Adaption Test besteht laut DeCraen (ebd.) nicht allein im Erkennen einer Gefahr, sondern geht darüber hinaus, weil nach dem situationsangemessen Verhalten gefragt wird. Zu beachten ist, dass im Adaption Test die Anforderung höher ist als im hier vorgestellten Aufgabentyp, da die Situationen nicht zum direkten Vergleich dargeboten werden, sondern ein absolutes Urteil zu jeder der randomisiert präsentierten Einzelsituationen gefordert wird.

Der Aufgabentyp eignet sich vermutlich vor allem für Inhalte mit Bezug zur Verkehrsinfrastruktur (z. B. Fahrbahnoberfläche, Kurvenverläufe); diesbezüglich können auch implizite Gefahren dargestellt werden. Eine hinreichende Zahl möglicher Aufgabenstellungen ergibt sich aufgrund des Konstruktionsprinzips, bei dem jede darstellbare Gefahr (z. B. eine Kurve) lediglich hinsichtlich des relevanten Situationsmerkmals „verschärft“ (Attraktor) bzw. „entschärft“ (Distraktor) werden muss. Es sind zudem auch relativ einfach Varianten zu einer Abbildung zu entwickeln.

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, „Identifizieren“ und „Bewerten der Gefahr“.

Lehrzielorientierung
Die Transparenz des Lehrziels hängt in hohem Maße von der Qualität der Begründungen ab, warum die Antwort in einem Situationsvergleich falsch bzw. richtig ist (z. B. wegen der Enge der Kurve, die ein erhöhtes Gefahrenpotential mit sich bringt). Ein lernorientiertes Feedback muss folglich hinreichende Erläuterungen zu der thematisierten Gefahr enthalten, insbesondere wenn implizite Gefahren dargestellt werden. So sind mögliche Gefahren im Zusammenhang mit einem unbefestigten Fahrbahnrand oder einer schlecht einsehbare Kurve nicht unbedingt selbsterklärend.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz sowohl im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) als auch im Bereich der Prüfung von Fahranfängern geeignet.

Es sind keine empirischen Befunde zur Trainierbarkeit der angesprochenen Fähigkeiten bekannt, und es liegen keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Welche der beiden Situationen birgt für Sie als Fahrzeugführer eine größere Gefahr? Vergleichen Sie die Bilder und wählen Sie das entsprechende Bild aus.“) und zwei statische Situationsdarstellungen (z. B. PC-generierte Abbildungen). Zur Antworteingabe wird ein Mausklick auf das Bild ausgeführt, dass man für „gefährlicher“ hält. Dafür steht ein begrenztes Zeitfenster zur Verfügung.

Mit Blick auf die Ausgestaltung des Aufgabentyps bestehen verschiedene Variationsmöglichkeiten. Es könnte sinnvoll sein, eine zusätzliche Frage zu jedem Bildpaar zu stellen (2. Antwortstufe), in der eine Begründung für die Entscheidung erfragt wird. Auf diese Weise ließe sich die hohe Ratewahrscheinlichkeit verringern. Zum Beispiel könnte gefragt werden, weshalb das ausgewählte Bild gefährlicher ist, und es könnten drei verbal formulierte Antwortoptionen vorgegeben werden.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Ermittlung der Leistung werden die beiden Bilder als Auswahloptionen einer Mehrfach-Wahl-Aufgabe aufgefasst. Die Aufgabe ist gelöst, wenn das gefährlichere Bild ausgewählt wurde. Die Antworteingabe muss innerhalb eines begrenzten Zeitfensters erfolgen.

Der Aufgabentyp „Situationsbewertung“ bietet sich vor allem für latente Gefahrenhinweise an, wie sie beispielsweise bei Fahrunfällen in einem engen Kurvenverlauf liegen können. Bei manifesten Gefahrenhinweisen besteht eher das Risiko, dass Bilder konstruiert werden, bei denen „Change Detection“ zur Beantwortung genügt (Lösungsheuristik: auf das Bild, auf dem eine Person, ein Fahrzeug etc. mehr/näher o. ä. ist, muss ich klicken). Bei latenten Gefahrenhinweisen muss man hingegen die Bildunterschiede bewerten, weil es nicht genügt bloß zu erkennen, wo etwas „mehr“ vorhanden ist (z. B. wäre bei einem Bild einer Allee einmal mit und einmal ohne Leitplanke genau das Bild als gefährlicher auszuwählen, in dem weniger Bildelemente vorhanden sind).

Evaluationsbefunde
Evaluationsbefunde liegen nicht vor, da es sich um einen neuen Aufgabentyp handelt. Die Untersuchungen von DeCraen (2010) zum „Adaption Test“ (s. o.) zeigen jedoch, dass erfahrene Fahrer im Mittel häufiger korrekte Lösungen generierten als Fahranfänger. Ebenso schnitten auch Fahrer schlechter ab, die im Selbstbericht ihre Fahrfähigkeiten überschätzten, ebenso wie Personen, die im Rahmen einer Fahrprobe als unsichere Fahrer identifiziert wurden.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Verfahren wäre bei der Erstellung PC-generierter Bilder nicht sehr aufwändig. Die Prüfungsdauer fällt insofern gering aus, als in jeder Aufgabe das Bildpaar nur für einige Sekunden gezeigt werden müsste (zuzüglich Zeitspannen für Aufwärmaufgaben, Instruktion, Feedback).

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

10) Aufgabenkonzept „Situationsbewusstsein“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird dem Probanden eine kurze Filmsequenz mit einer bestimmten Verkehrssituation dargeboten. Die Filmsequenz stoppt und das Endbild wird nach wenigen Sekunden ausgeblendet. Anschließend werden drei Standbilder eingeblendet: Jedes bildet jeweils einen möglichen „Systemzustand“ in naher Zukunft ab. Es muss das Bild ausgewählt werden, das den Zustand zeigt, der aufgrund der Ausgangssituation am wahrscheinlichsten ist. Auf diese Weise soll erfasst werden, ob Fahranfänger den kurzfristig zu erwartenden Zustand des Systems „Straßenverkehr“ anhand von gegebenen situativen Hinweisreizen vorhersagen können.

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu Ansätzen zur Messung des Situationsbewusstseins auf, die in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben werden (s. z. B. Malone et al., 2012). Ein Beispiel ist die Situation Awareness Global Assessment Technique (SAGAT; Endsley, 1995), bei der ein Proband eine Situation in einem Simulator bearbeitet. Die Simulation wird gestoppt („eingefroren“), und die Anzeigen werden geschwärzt; dann müssen Fragen zur Situation beantwortet werden (bei dem Verfahren handelt es sich um ein sog. „objektives“ Verfahren, bei dem die Kenntnisse mit dem tatsächlichen Systemzustand verglichen werden; bei subjektiven Verfahren werden hingegen Rating-Skalen vom Probanden genutzt oder Fremdbeobachtungen vorgenommen). Das Verfahren OSCAR (Outil Standardisé pour la Comparaison et l'Analyse des Représentations mentales; Bailly, Bellet & Goupil, 2003) überprüft, ob der Proband ein hinreichendes mentales Modell der Situation entwickelt hat, indem nach einer Videosequenz eine geringfügig veränderte Situation gezeigt wird (z. B. eine zuvor nicht vorhandene Ampel an einer Kreuzung) und der veränderte Bildbereich anzuklicken ist.

Der Aufgabentyp eignet sich vermutlich vorrangig für Inhalte mit Bezug zu anderen Verkehrsteilnehmern, da ein Vorhersagen von Objektkonstellationen und -relationen verlangt wird. Es lassen sich viele qualitativ unterscheidbare Aufgabeninhalte darstellen, da eine Vielfalt an gefahrenrelevanten Objekten einbezogen werden kann und diese Objekte auch an verschiedenen Stellen im Bild platziert werden können (Fußgänger, Radfahrer, Kinder, andere Fahrzeuge). Wie bei den derzeit in der TFEP genutzten Mehrfach-Wahl-Aufgaben ist die Möglichkeit der Variantenerstellung gegeben (oberflächliche Merkmale der Verkehrssituation – z. B. Fahrumgebung, Gebäude, Fahrzeugtypen und -farben, Vegetation etc. – werden variiert, während der thematische und anforderungsbezogene Kern gleich bleibt).

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, „Lokalisieren“ und „Identifizieren“.

Lehrzielorientierung
Das mit dem Aufgabentyp verbundene Lehrziel ist insofern für Fahrerlaubnisbewerber transparent, als das „Vorhersehen“ von Situationsentwicklungen ein klares Ausbildungsziel darstellt („vorausschauendes Fahren“). Dass die vorherzusehenden Situationen jedoch nicht unbedingt gefahrenrelevant sein müssen, könnte die Nachvollziehbarkeit des Lehrziels mindern. Um ein lernorientiertes Feedback zu geben, kann man zeigen, wie im Laufe der Sequenz, die im Rahmen der Aufgabenstellung „übersprungen“ wurde, der Ausgangszustand in den Endzustand überführt wird.

Der Aufgabentyp erscheint für den Einsatz vorrangig im Bereich der Ausbildung (z. B. im Rahmen von Übungsaufgaben) geeignet. Bei einem Einsatz im Prüfungsbereich müssten sich die Inhalte vermutlich auf gefahrenrelevante Situationsverläufe beziehen, was wiederum das Anwenden von Lösungsstrategien vereinfachen könnte (s. u. *„Leistungsparameter und Bewertungskriterien“*).

Es sind keine empirischen Befunde zur Trainierbarkeit der angesprochenen Fähigkeiten bekannt, und es liegen keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. vor dem Film: „Bitte schauen Sie sich den Film aufmerksam an. Der Film wird nach 15 Sekunden ausgeblendet. Sie sollen den weiteren Situationsverlauf vorhersagen"; nach dem Film: „Wie hat sich die Situation weiterentwickelt? Bitte wählen Sie das entsprechende Bild aus."), eine dynamische Situationsdarstellung (z. B. mittels Realvideo oder PC-generierter Film) und statische Abbildungen (Realfoto oder PC-generiert). Das richtige Bild ist mit der Maus (ggf. Touch-Screen) anzuklicken.

Eine Variationsmöglichkeit hinsichtlich der Ausgestaltung des Aufgabentyps besteht darin, dass relevante Hinweisreize entweder ausschließlich im Blickfeld nach vorn oder zusätzlich auch in den Rückspiegeln erscheinen können.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Leistungsbestimmung wird die Anzahl richtiger Situationsvorhersagen herangezogen. Die Ratewahrscheinlichkeit liegt bei drei möglichen Antwortbildern bei 1:3. Die Situationsbilder können als Auswahloptionen einer klassischen Mehrfach-Wahl-Aufgabe verstanden werden. Die Aufgabe ist gelöst, wenn das richtige Situationsbild ausgewählt wurde. Für die Eingabe der Antwort sollte eine Zeitbegrenzung festgelegt werden, damit die Lösung nicht anhand eines ausführlichen Bildvergleichs (und der möglichen Entdeckung „unstimmiger" Bildelemente in den Distraktoren) vorgenommen wird.

Einschränkend ist darauf hinzuweisen, dass sich der Aufgabentyp womöglich vor allem zur Erfassung des Situationsbewusstseins im Allgemeinen und weniger zur Erfassung der Bewusstheit hinsichtlich spezifischer Gefahren eignet. Dies hängt damit zusammen, dass bei einer eingeschränkten Nutzung zur Erhebung des „Gefahrenbewusstseins" die Anwendung einer einfachen Heuristik („Wähle immer den gefährlichsten Zustand") vermutlich bei den meisten Aufgaben zu einer richtigen Lösung verhelfen würde. Ein solcher Effekt ließe sich möglicherweise abschwächen, wenn die Gefahrenhinweise (z. B. ein Radfahrer) auch in Distraktoren vorhanden wären, hier allerdings in einer unstimmigen Platzierung im Bild. Die zeitliche „Lücke" vor der Situationsauswahl darf nur kurz sein, d. h. die Situation darf sich immer nur geringfügig weiterentwickeln, da sonst auch die Distraktoren zumindest hypothetisch zutreffend sein könnten. Zu beachten ist auch, dass der Aufgabentyp von den Probanden zusätzliche Leistungen verlangt (Gedächtnisleistungen; ggf. explizite Verbalisierung der visuellen Informationen,), die im natürlichen Verhalten im Verkehr nicht in dieser Form erforderlich sind.

Evaluationsbefunde
Bei dem vorgeschlagenen Aufgabentyp handelt es sich um einen gänzlich neu erdachten Aufgabentyp; daher liegen keine Evaluationsbefunde vor.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Verfahren wäre bei der Nutzung PC-generierter Bilder weniger aufwändig als bei der Nutzung realer Filme bzw. Fotos. Die PC-Generierung des Materials bietet sich insbesondere an, da die Auswahlantworten jeweils aus dem gleichen Film abgeleitet werden können. Die Durchführungsdauer hängt im Wesentlichen von der Länge der einzelnen Filme ab. Bei einer Einzelfilmdauer von 15 Sekunden läge sie kaum über dem Zeitbedarf für die heute bereits verwendeten dynamischen Situationsdarstellungen (dazu kommen Zeitspannen für Aufwärmaufgaben, Instruktion, Feedback).

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, d. h. eine interaktive Darstellung ist nicht erforderlich.

11) Aufgabenkonzept „Toter Winkel“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp wird dem Probanden ein dynamisches Fahrszenario aus der Fahrerperspektive gezeigt. Sobald das Szenario stoppt, muss der Proband eine Mehrfach-Wahl-Aufgabe zur gezeigten Situation beantworten. Die korrekte Bearbeitung der Aufgabe erfordert Wissen über das Verkehrsgeschehen im „Toten Winkel“. Ziel des Aufgabentyps ist die Erfassung bzw. Vermittlung von Kenntnissen der mit dem „Toten Winkel“ verbundenen Gefahren sowie spezifischer visueller Suchstrategien zur Gefahrenvermeidung.

Den Hintergrund des Aufgabentyps bilden wissenschaftliche Erkenntnisse über vielfältige Defizite von Fahranfängern im Blickverhalten. Insbesondere nutzen Fahranfänger nur selten die Innen- und Außenspiegel zur Informationsgewinnung. Darüber hinaus wenden sie nur selten den Schulterblick an, um mögliche Gefahren im „Toten Winkel“ zu erkennen (Underwood, Crundal & Chapman, 2002).

Thematisch ist der Aufgabentyp auf Gefahren im Zusammenhang mit dem „Toten Winkel“ begrenzt. Die Möglichkeiten, eine hohe Vielfalt unterschiedlicher Aufgaben zu entwickeln, ist vermutlich eingeschränkt: Vermutlich werden sich bestimmte übergreifende Anforderungsmuster herauskristallisieren (z. B. überholende Fahrzeuge), die lediglich auf unterschiedliche Umgebungsbedingungen übertragen werden können.

Der Aufgabentyp weist Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten auf (s. Kap. 2.2.3): „Beobachten“, „Lokalisieren“, „Identifizieren“, „Bewerten der Gefahr“, „Bewerten der eigenen Handlungsfähigkeit“ und „Abwägen des subjektiven Risikos“.

Lehrzielorientierung
Das mit dem Aufgabentyp zu erfassende Lehrziel, die mit dem „Toten Winkel“ verbundenen Gefahren sowie Möglichkeiten ihrer Vermeidung zu vermitteln, ist für Fahranfänger vermutlich hinreichend nachvollziehbar. Für ein lernorientiertes Feedback können „virtuelle Schulterblicke“ eingesetzt werden: Hierbei verschiebt der Proband das Standbild nach der Bearbeitung der Mehrfach-Wahl-Aufgabe so nach links bzw. rechts, als würde er in der Realität seinen Kopf zum Schulterblick drehen.

Der Aufgabentyp erscheint in erster Linie für den Einsatz im Bereich der Ausbildung (z. B. zur Lernstandskontrolle, im Rahmen von Übungsaufgaben) von Fahranfängern geeignet. Für den Prüfungsbereich ist das Anwendungsfeld zu stark eingegrenzt. Es liegen keine empirischen Befunde zur Trainierbarkeit und keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Können Sie an dieser Stelle sicher in den linken Fahrstreifen wechseln?“) und eine dynamische Situationsdarstellung (z. B. mittels PC-generierter Filme). Die Antworteingabe erfolgt mittels Mausklick auf vorgegebene Antwortfelder.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Zur Leistungsermittlung kann beispielsweise die Gesamtzahl korrekter Antworten herangezogen werden.

Evaluationsbefunde
Da es sich um einen gänzlich neu erdachten Aufgabentyp handelt, liegen noch keine Evaluationsbefunde vor.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich; die Umsetzung der vorgesehenen Rückmeldung erfordert hingegen ein gewisses Maß an Interaktivität.

12) Aufgabenkonzept „Wischaufgaben“

Konkretisierung des Prüfungsinhalts
Bei diesem Aufgabentyp sieht der Proband ein statisches Bild, zu dem eine Frage gestellt wird. Die Beantwortung der Frage wird durch eine Sichtbehinderung im Bild auf einen relevanten Gegenstand oder eine Person erschwert. Zur Aufgabenlösung muss der Fahrerlaubnisbewerber die Sichtbehinderung mittels Mausklick „wegwischen“, sodass die dahinter liegende Gefahr explizit hervortritt. Nachdem die Sichtbehinderung korrekt entfernt wurde, wird die Frage beantwortet. Das Ziel des Aufgabentyps ist zu vermitteln, dass Gefahren auch durch Gegenstände oder Personen verdeckt sein können und nicht immer direkt zu beobachten sind.

Den Hintergrund des Aufgabentyps bilden wissenschaftliche Erkenntnisse über Defizite von Fahranfängern bei der Erkennung impliziter bzw. verdeckter Gefahren. Ein ähnlicher Aufgabentyp wird bereits in den Ausbildungsmaterialien des Verlags Heinrich Vogel eingesetzt.

Thematisch ist der Aufgabentyp entsprechend auf Situationen mit verdeckten Gefahrenhinweisen begrenzt. Dementsprechend ist auch die Multiplizierbarkeit des Aufgabentyps eingeschränkt: Voraussichtlich werden sich bestimmte übergreifende Anforderungsmuster herauskristallisieren (z. B. Kinder hinter einem Fahrzeug; durch Bepflanzung verdeckte Kreuzung), die lediglich auf unterschiedliche Umgebungsbedingungen übertragen werden können.

Auf welche Anforderungskomponenten Bezug genommen wird, hängt von den konkreten Fragen ab. Grundsätzlich können Bezüge zu folgenden Anforderungskomponenten (s. Kap. 2.2.3) hergestellt werden: „Beobachten“, „Lokalisieren“ und „Identifizieren“.

Lehrzielorientierung
Das mit dem Aufgabentyp zu erfassende Lehrziel, das Kennenlernen verdeckter Gefahren, ist für Fahranfänger vermutlich hinreichend nachvollziehbar. Für ein lernorientiertes Feedback kann die korrekte Antwortoption markiert werden. Darüber hinaus kann der Proband in der Auswertung das Originalbild (mit Sichtbehinderung) und die Lösungsversion (ohne Sichtbehinderung) zurückgemeldet bekommen.

Der Aufgabentyp erscheint in erster Linie für den Einsatz im Bereich der Ausbildung von Fahranfängern (z. B. im Rahmen von Übungsaufgaben) geeignet. Es liegen keine empirischen Befunde zur Trainierbarkeit und keine Kenntnisse über mögliche Trainingsprogramme vor.

Instruktions- und Antwortformat
Die Aufgabeninstruktion umfasst einen textlichen Anteil (z. B. „Worauf müssen Sie hier besonders achten?“) und eine statische Darstellung (PC-generiert) mit entsprechender Interaktivität. Die Antworteingabe erfolgt mittels Mausklick und Mausbewegung („Drag and Drop“).

Eine Variationsmöglichkeit besteht darin, dynamische Situationsdarstellungen als Vorspann zum statischen Endbild zu verwenden. Durch die Verwendung eines Vorspanns würde vermutlich die Instruktionsqualität unterstützt, da bestimmte gefährliche Situationsentwicklungen bereits beginnen könnten und damit besser zu identifizieren wären.

Leistungsparameter und Bewertungskriterien
Die Leistung wird entsprechend der Korrektheit der ausgewählten Antwortoption in der Mehrfach-Wahl-Aufgabe beurteilt.

Evaluationsbefunde
Es liegen bislang keine Evaluationsbefunde vor.

Testökonomie und technische Umsetzbarkeit
Das Erstellungsverfahren wäre bei Verwendung PC-generierter Bilder nicht sehr aufwändig. Ebenso würden die Auswertungsprozeduren den etablierten Mechanismen für die Mehrfach-Wahl-Aufgaben entsprechen. Die Durchführungsdauer entspräche in etwa den Bearbeitungszeiten für Mehrfach-Wahl-Aufgaben.

Es wird ein PC mit Monitor und Maus benötigt (ggf. alternativ auch ein Tablet mit Touch-Screen). Die Erfassung der Antworten ist mittels eines passiven Mediums möglich, die Darstellung des Aufgabenmaterials erfordert ein geringes Maß an Interaktivität (Programmierung von Objekten, die „weggewischt“ werden können).