A network diagram consisting of numerous small square nodes connected by thin grey lines. The nodes are colored in shades of blue and green, with some appearing as light grey. The connections form a complex web of triangles and other polygons. The diagram is set against a white background that transitions into a light grey horizontal band.

Berichte der TÜV | DEKRA arge tp 21

# Mobilität im Wandel – Neue Perspektiven für die Fahrerlaubnisprüfung

Innovationsbericht zum  
Fahrerlaubnisprüfungssystem 2019-2022





# **Mobilität im Wandel – Neue Perspektiven für die Fahrerlaubnisprüfung**

Innovationsbericht zum  
Fahrerlaubnisprüfungssystem  
**2019–2022**

## IMPRESSUM

**Titel:** **Mobilität im Wandel – Neue Perspektiven für die Fahrerlaubnisprüfung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2019–2022**

**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](http://www.argetp21.de)

**Zitiervorschlag:** TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.). (2024). Mobilität im Wandel – Neue Perspektiven für die Fahrerlaubnisprüfung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2019–2022. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

1. Auflage, 2024

© TÜV | DEKRA arge tp 21

# Inhalt

*Jan Genschow & Dietmar Sturzbecher*

1	Innovationsberichte als Mittel zur Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung....	7
1.1	Fahrerlaubnisprüfungen im „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ .....	7
1.2	Einordnung und Zweck der Innovationsberichte .....	9
1.3	Ausgangspositionen bei der Erarbeitung des Innovationsberichts für den Zeitraum von 2019 bis 2022 .....	10
1.4	Ziele des vorliegenden Innovationsberichts .....	12

*Jan Genschow, Bianca Bredow, Katja Schleinitz & Lars Rößger*

2	Mobilitätswandel und Zukunft der Fahranfängervorbereitung .....	14
2.1	Mobilitätswandel im Spiegel verkehrspolitischer Steuerung .....	14
2.2	Technisierung, Digitalisierung und Diversifizierung als Einflussfaktoren auf die Fahranfängervorbereitung .....	17
2.3	Anforderungen an die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung .....	19
2.4	Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung – Ist-Stand und nächste Entwicklungsschritte .....	21

*Katja Schleinitz, Jan Genschow, Hans-Peter Gühr, Lisa Pils, Lars Rößger, Patrick Bräutigam & Monique Angeli*

3	Evaluation und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung.....	29
3.1	Überblick .....	29
3.2	Maßnahmen zur kontinuierlichen Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung .....	30
3.3	Forschungsarbeiten zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung .....	36
3.4	Ausblick.....	60

*Andreas Pöge, Regina Bode & Tino Friedel*

4	Evaluation und Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung.....	62
4.1	Überblick .....	62
4.2	Evaluationskonzept der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung .....	63
4.3	Untersuchungen und Ergebnisse zur Qualität der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung .....	64
4.4	Empirische Befunde zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten .....	77
4.5	Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung .....	86
4.6	Ausblick.....	90

*Michael Weigl, Lars Rößger, Jan Genschow, Ludwig Scholze & Bianca Bredow*

5	Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest.....	93
5.1	Überblick .....	93
5.2	Entwicklungsarbeiten und Forschungsbefunde aus dem internationalen Raum .	94
5.3	Ergebnisse des Projekts „Erprobung von Referenzausbildungseinheiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ – Implikationen für die Testentwicklung.....	99
5.4	Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest in Deutschland .....	108
5.5	Ausblick.....	112

*Lars Rößger, Katja Schleinitz & Mathias Rüdell*

6	Handlungsfelder im Umgang mit zukünftigen Anforderungen im System der Fahranfängervorbereitung.....	114
6.1	Überblick .....	114
6.2	Berufsqualifizierung der Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer...	115
6.3	Weiterentwicklung von Prüfungsmethoden und Prüfungsinhalten .....	118
6.4	Begleitforschung zur Wirksamkeit und Leistungsfähigkeit des Fahranfängervorbereitungssystems .....	124
7	Literatur .....	126

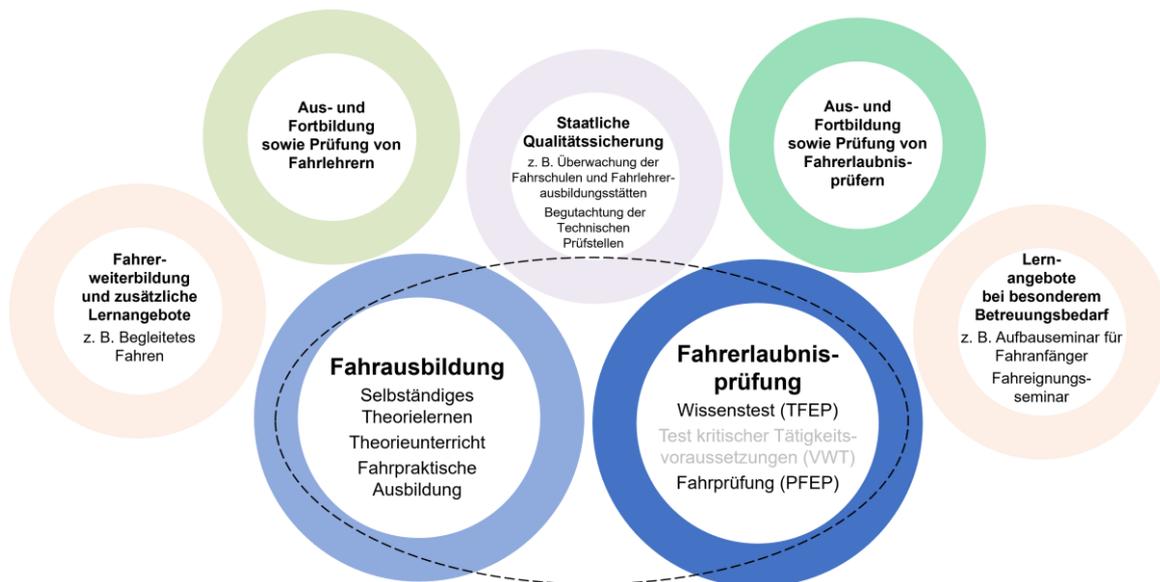


Jan Genschow & Dietmar Sturzbecher

# 1 Innovationsberichte als Mittel zur Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung

## 1.1 Fahrerlaubnisprüfungen im „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“

In Deutschland sind das Absolvieren einer professionellen Fahrausbildung sowie das erfolgreiche Ablegen der Theoretischen und Praktischen Fahrerlaubnisprüfung die Voraussetzung für den Eintritt in die selbständige motorisierte Verkehrsteilnahme. Das Lernen und Prüfen erfolgt konzeptionell aufeinander bezogen, denn die Fahrausbildung im Vorfeld der Fahrerlaubnisprüfungen dient neben dem Aufbau von Fahrkompetenz ausdrücklich auch der Prüfungsvorbereitung (§ 1 FahrensAusbO). Aufgrund ihrer fahrerlaubnisrechtlichen Verbindlichkeit bilden die Fahrerlaubnisprüfungen im Verbund mit der Fahrausbildung einen Kernbereich der Fahranfängervorbereitung, mit dem für alle Fahranfänger ein bestimmtes Mindestniveau an Fahrkompetenz gewährleistet wird. Die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfungen sind dabei in ein weitergefasstes „Bildungssystem der Fahranfängervorbereitung“ eingebunden (s. Abb. 1).



**Abb. 1: Das „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ und seine Teilsysteme**

Dieses Bildungssystem umfasst neben dem angesprochenen Kernbereich aus Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung auch weitere Maßnahmen, die unmittelbar auf den Erwerb oder den Erhalt von Fahrkompetenz ausgerichtet sind. Hierzu gehören Lernangebote wie das Begleitete Fahren ab 17 oder Fahrsicherheitstrainings, die optional genutzt werden können. Darüber hinaus sind Lernangebote vorgesehen, die im Zusammenhang mit Deliktauffälligkeiten als fahrerlaubnisrechtlich verankerte Maßnahmen auf eine Teilgruppe von Fahrerinnen und Fahrern ausgerichtet sind (z. B. das Aufbauseminar für Fahranfänger). Weiterhin schließt die Fahranfängervorbereitung auch Maßnahmen für die Qualifizierung der Fahrlehrerinnen bzw. Fahrlehrer und der Fahrerlaubnisprüferinnen bzw. Fahrerlaubnisprüfer<sup>1</sup> ein (z.

<sup>1</sup> Im vorliegenden Bericht wird die Bezeichnung „Fahrerlaubnisprüfer“ bzw. „Fahrerlaubnisprüferin“ übergreifend für Personen verwendet, die gemäß KfSachVG bzw. KfSachVV (z. B. als „amtlich anerkannter Sachverständiger“ bzw. „aaSoP“) Verantwortung für die Kompetenzfeststellung von Fahranfängern im Rahmen der Fahrerlaubnisprüfungen tragen.

B. rechtliche Vorgaben für ihre Aus- und Fortbildung sowie für berufsqualifizierende Prüfungen). Diese Qualifizierungen sind ebenfalls von hoher Bedeutung für den Fahrkompetenzerwerb der Fahranfängerinnen und Fahranfänger, denn die Verantwortlichen für das Lehren/Lernen und Prüfen fungieren mit ihrer fachlichen Expertise als Vermittler von Lehr-Lerninhalten für den Kompetenzaufbau und die fortlaufende bzw. abschließende Kompetenzeinschätzung. Schließlich stellen auch staatliche Maßnahmen zur Qualitätssicherung (z. B. die Fahrschulüberwachung) einen bedeutsamen Teil des Bildungssystems dar, denn sie tragen dazu bei, dass die Einhaltung bestimmter Mindeststandards der Durchführungsqualität im Ausbildungs- und Prüfungsbetrieb gewährleistet wird. Darüber hinaus ermöglichen sie Wirksamkeitsbeurteilungen für fahranfängerbezogene Maßnahmen auf der Grundlage von Evaluationsstudien. Eine optimale Funktionalität dieses „Bildungssystems Fahranfängervorbereitung“ ist zu erwarten, wenn die einzelnen Teilsysteme so aufeinander abgestimmt sind, dass sie widerspruchsfrei und kohärent auf das Erreichen der übergreifenden Ziele des Bildungsprozesses, d. h. auf den erfolgreichen Fahrkompetenzerwerb, hinwirken (Sturzbecher & Teichert, 2020). Die Ziele und Inhalte der Fahranfängervorbereitung sind – anders als im allgemeinbildenden Schulsystem – weniger von kulturell geprägten und historisch tradierten Festlegungen über einen bestimmten zu vermittelnden Inhaltskanon bestimmt, sondern in erster Linie an einem utilitaristischen Verständnis von Bildung orientiert: Sie sollen dem Erhalt und der Verbesserung der Verkehrssicherheit und damit dem Gemeinwohl zweckdienlich sein. Die Bildungsziele und ihre Untersetzung durch inhaltliche Vorgaben über zu erwerbende Kompetenzen sind durch den argumentativen Bezug zum jeweiligen Nutzen und durch empirische Nachweise zu begründen bzw. zu legitimieren (Teichert & Bredow, 2019).

Ein utilitaristisches Bildungssystem wie die Fahranfängervorbereitung, das einen Nutzen für die Verkehrssicherheit erbringen soll, muss notwendigerweise die Veränderungen in eben jenen Verkehrsanforderungen fortlaufend widerspiegeln, auf die es die einzelnen Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer adäquat vorzubereiten beansprucht. Die notwendigen Anpassungen des Bildungssystems erfolgen idealerweise bedarfsorientiert und zielgerichtet, indem einzelne Maßnahmen (z. B. die Absenkung des Mindestalters für die Klasse AM auf 15 Jahre) oder auch umfassendere Reformprojekte wissenschaftsbasiert entwickelt, umgesetzt und evaluiert werden (z. B. zuletzt die Fahrlehrerrechtsreform im Jahr 2018 oder die Implementierung der optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung im Jahr 2021).

Veränderungen von Verkehrsanforderungen und damit Anpassungsbedarfe bei der Vorbereitung auf die selbständige Verkehrsteilnahme können jedoch auch aus grundlegenden gesellschaftspolitischen Wandlungsprozessen resultieren. Dies ist beispielsweise mit Blick auf den Klimawandel und die zunehmende zivilgesellschaftliche Forderung nach umweltverträglicher und nachhaltiger Mobilität zu erwarten. So erfordert das Erreichen der im „Klimaschutzgesetz“ (KSG) verankerten Klimaziele in Form von Emissionsreduktionen im Verkehrssektor in den kommenden Jahren und Jahrzehnten enorme Weiterentwicklungen gegenüber den heutigen Bedingungen der motorisierten Verkehrsteilnahme (z. B. alternative Antriebstechnologien, Vernetzung von vielfältigen Mobilitätsangeboten im städtischen Raum). Weiterhin prägt und verändert die Digitalisierung viele gesellschaftliche Bereiche wie Wirtschaft, Bildung, Gesundheit, Verwaltung und nicht zuletzt auch die Mobilität in Richtung zunehmend datengestützter und vernetzter Prozesse. Nicht zuletzt unterliegen die unmittelbaren Anforderungen der selbständigen motorisierten Verkehrsteilnahme einem Wandel, der durch die zunehmende Verbreitung und Weiterentwicklung automatisierter Fahrfunktionen bestimmt wird. Der Verlauf solcher weitreichenden gesellschaftlichen Wandlungen ist nur bedingt vorherzusehen. Die Beantwortung von Fragen dazu, wie das „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ mittel- und langfristig gestaltet werden kann und muss, um die Verkehrssicherheit zu erhalten und zu verbessern, ist daher mit einer ge-

wissen Unsicherheit behaftet. Für die Technischen Prüfstellen liegt die Herausforderung darin, gesellschaftliche Entwicklungen nicht nur frühzeitig zur Kenntnis nehmen, sondern zugleich auch deren Implikationen für die Verkehrssicherheit sorgfältig zu analysieren. So können sie dazu beitragen, das System der Fahranfängervorbereitung weiterzuentwickeln, damit Chancen zu seiner Verbesserung genutzt und mögliche Risiken eines Verlusts an Verkehrssicherheit begrenzt werden. Diese Anpassungsleistung ist nur im Rahmen eines stetigen interdisziplinären Diskurses aller an der Fahranfängervorbereitung Beteiligten zu bewältigen. Hierzu soll auch der vorliegende Innovationsbericht der TÜV | DEKRA arge tp 21 beitragen.

## 1.2 Einordnung und Zweck der Innovationsberichte

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)“<sup>2</sup> und dem „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)“<sup>3</sup> 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 Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung (z. B. neuartige Aufgabeninhalte und innovative methodische Aufgabenformate, neue Prüfungsverfahren) und verbesserter Anforderungs- und Bewertungsstandards für die Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (z. B. neuartige Prüfungselemente, Fahraufgaben, Beobachtungskategorien und Bewertungsvorgaben) 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

---

<sup>2</sup> Dieses Handbuch wurde am 06.11.2008 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 TFEP.

<sup>3</sup> Dieses Handbuch wurde am 21.09.2018 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 PFEP.

verdeutlicht werden, dass die Fahrerlaubnisprüfung im Einklang mit dem Fortschritt in den Verkehrswissenschaften einerseits und mit dem Entwicklungsstand im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung in Deutschland andererseits weiterentwickelt wird – und zwar unter Berücksichtigung internationaler Bezüge und Maßstäbe.

### **1.3 Ausgangspositionen bei der Erarbeitung des Innovationsberichts für den Zeitraum von 2019 bis 2022**

Der vorliegende Innovationsbericht stellt wesentliche Entwicklungen und Innovationen im Fahrerlaubnisprüfungssystem für den Berichtszeitraum 2019 bis 2022 dar. Innerhalb der vierjährigen Zeitspanne, auf die mit diesem Bericht Bezug genommen wird, haben sich tiefgreifende Veränderungen im System der Fahranfängervorbereitung vollzogen. Diese werden im Bericht im Zusammenhang mit den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Fahrerlaubnisprüfungssystem und den einzelnen Prüfungskomponenten „Theoretische Fahrerlaubnisprüfung (TFEP)“ und „Praktische Fahrerlaubnisprüfung (PFEP)“ sowie einem zu erarbeitenden „Verkehrswahrnehmungstest (VWT)“ näher beschrieben. Vorab soll hier nun jedoch zunächst der Stand der Fahranfängervorbereitung zu Beginn des aktuellen Berichtszeitraums im Jahr 2019 reflektiert und seinerzeit artikuliert Positionen und Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Systems aus der Fachöffentlichkeit in Erinnerung gerufen werden. Dieser Rückbezug auf den Beginn des Berichtszeitraums erlaubt es, die in den weiteren Kapiteln beschriebenen Arbeiten einzuordnen und ihre Bedeutung für den Fortschritt im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung kenntlich zu machen.

#### *Erschließung der Potentiale von Bildungsstandards für die Fahranfängervorbereitung*

Im vorangegangenen Innovationsbericht (für den Berichtszeitraum 2015 bis 2018) wurde der Forschungsstand zur Steuerung von Bildungsprozessen im allgemeinbildenden bzw. berufsbildenden Schulsystem umfassend aufbereitet, und es wurden Anwendungsmöglichkeiten auf den spezifischen Bereich der Fahranfängervorbereitung analysiert (Teichert & Bredow, 2019). Hierbei wurde in der Vorgabe von sog. Bildungsstandards eine Schlüsselfunktion für eine evidenzbasierte Steuerung des Fahrkompetenzerwerbs erkannt. Bildungsstandards beschreiben fächerspezifische Ziele von Lehr-Lernprozessen im Sinne von gewünschten Lernergebnissen bzw. zu entwickelnden Kompetenzen. Die Erarbeitung und Implementierung von übergreifenden Bildungsstandards für das „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ wurde aus zweierlei Gründen empfohlen: Mit Bildungsstandards können zum einen die verkehrspolitischen Steuerungsmöglichkeiten bei der Vorgabe von Inhalten für die Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung verbessert werden. Zum anderen lässt eine durch Bildungsstandards vermittelte Stärkung des Zusammenwirkens von einzelnen Systemelementen einen zusätzlichen Beitrag zur Leistungsfähigkeit der Fahranfängervorbereitung erwarten.

#### *Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*

Zu Beginn des hier behandelten Berichtszeitraums waren grundlegende Entscheidungen zur Implementierung der optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (OPFEP) bereits getroffen. So sprach sich der Bund-Länder-Fachausschuss Fahrerlaubnisrecht/Fahrlehrerrecht (BLFA-FE/FL) im September 2017 für die bundesweite Einführung der OPFEP aus. Dieser Entscheidung ging eine Bewertung der seit 2016 vorliegenden Ergebnisse des BAST-Projekts FP 82.0529/2011 „Revision zu einer optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung“ (Sturzbecher, Luniak & Mörl, 2016) durch den BLFA-FE/FL voraus. Diese Ergebnisse basierten auf einer empirischen Felderprobung des neuen Prüfungskonzepts im Rahmen von über 9.000 Praktischen Fahrerlaubnisprüfungen sowie auf Teilstudien zur Ermittlung der Beobachterübereinstimmungen von Fahrerlaubnisprüferinnen bzw. -prüfern und bescheinigten

der OPFEP eine hohe Verfahrensgüte. Mit der Entscheidung zur Implementierung der OPFEP wurde auch die Bedeutung des Fahraufgabenkatalogs als kompetenztheoretisches Fundament für die Fahranfängervorbereitung bekräftigt. In angrenzenden Teilsystemen zur OPFEP wie der Fahrlehrerausbildung und ihrer Reform im Jahr 2018 wird ebenfalls auf dieses Fundament aufgebaut, sodass der Fahraufgabenkatalog seither zunehmend eine Funktion als zentrales Bindeglied zur inhaltlichen Verzahnung von Teilsystemen innerhalb des Bildungssystems Fahranfängervorbereitung erfüllt.

#### *Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests*

Die systematische Vermittlung und Überprüfung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung stellte zu Beginn des vorliegenden Berichtszeitraums eine nicht eingelöste Herausforderung für die Verbesserung der Fahranfängervorbereitung dar. Die Aufgabe, geeignete Ausbildungs- und Prüfungskonzepte zu erarbeiten, war damals jedoch durch eigenständige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der TÜV | DEKRA arge tp 21 bereits in Angriff genommen worden. In einem gemeinsamen Forschungsprojekt hatten das Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam, das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit Kremen, die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände und die TÜV | DEKRA arge tp 21 zwei aufeinander aufbauende Ausbildungseinheiten zur Förderung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung entwickelt. Die Projektarbeiten umfassten auch die Konzeption eines Verkehrswahrnehmungstests mit innovativen Aufgabenformaten zur „Verkehrsbeobachtung“, zur „Gefahrenlokalisierung“ und zur „Handlungsentscheidung“. Eine Beurteilung der Lernwirksamkeit der Ausbildungskonzepte und eine Einschätzung der methodischen Güte der innovativen Aufgabenformate lag zu Beginn des aktuellen Berichtszeitraums noch nicht vor, da die empirische Erprobungsphase in insgesamt vier Bundesländern (Berlin, Brandenburg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen) erst im Laufe des Jahres 2019 abgeschlossen wurde. Im vorliegenden Bericht wird nun eine überblicksartige Ergebnisdarstellung erfolgen.

#### *Bearbeitung des Reformbedarfs in der Fahrausbildung*

Am Beginn des hier betrachteten Berichtszeitraums wurde mit der Ausschreibung des Projekts „Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung“ durch die BASt ein wichtiger Impuls zur Weiterentwicklung des „Bildungssystems Fahranfängervorbereitung“ und insbesondere des eingangs genannten Kernbereichs aus Ausbildung und Prüfung gesetzt. Die Fahrausbildung weist – trotz ihrer hervorgehobenen Bedeutung für den Fahrkompetenzerwerb – einen hohen Reformbedarf im Hinblick auf die Aktualisierung und Präzisierung ihrer Inhalte auf. Weiterhin werden bekannte Potentiale noch nicht ausgeschöpft, mit denen durch eine systematische Verzahnung von theoretischen und fahrpraktischen Ausbildungsinhalten sowie durch eine medienunterstützte effizientere Nutzung der Lernzeit die Lernwirksamkeit der Fahrausbildung deutlich verbessert werden könnte. Mit der Projektbearbeitung durch das Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam und die Universität des Saarlandes liegen mit dem Projektabschluss im Jahr 2021 inzwischen fundierte Reformvorschläge vor, die auch im vorliegenden Innovationsbericht thematisiert werden.

#### *Anpassung der Fahrerlaubnisprüfung an fahrzeugtechnische Entwicklungen*

Eine Auseinandersetzung mit den fahrzeugtechnischen Neuerungen und der zunehmenden Verbreitung und Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen erfolgte im vorangegangenen Innovationsbericht (für den Berichtszeitraum 2015 bis 2018; TÜV | DEKRA arge tp 21, 2019). Hierbei wurden zum einen die psychologischen Anforderungen an den menschlichen Fahrer im Zusammenhang mit automatisierten Fahrfunktionen und der notwendigen Aufgaben- und Verantwortungsteilung zwischen dem menschlichen Fahrer und dem Fahrzeug detailliert und unter handlungstheoretischen Gesichtspunkten beschrieben. Zum anderen wurden Fragen zum künftigen Anpassungsbedarf im Prüfungswesen und insbesondere

bei der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung erörtert, die sich beispielsweise auf die notwendige Weiterentwicklung der Prüfungsanforderungen zur Erfassung von Inhalten der Mensch-Fahrzeug-Interaktion oder die Entwicklung diesbezüglicher spezifischer Bewertungskriterien bezogen.

## 1.4 Ziele des vorliegenden Innovationsberichts

Im Innovationsbericht werden für den Berichtszeitraum von 2019 bis 2022 Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus dem Prüfungswesen und angrenzenden Bereichen beschrieben. Dabei sollen zum einen die eingangs genannten künftigen Anforderungen an das „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ genauer analysiert werden, die sich aus gesellschaftlichen und verkehrspolitischen Wandlungsprozessen ergeben. Zum anderen soll mit Blick auf die zuvor genannten Ausgangspositionen deutlich gemacht werden, wie die damaligen Entwicklungsstände im Zeitraum von 2019 bis ins Jahr 2022 fortgeführt wurden. Damit wird letztlich auch der Versuch unternommen, eine Brücke zwischen laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und sich bereits abzeichnenden künftigen Aufgabenstellungen für die Fahranfängervorbereitung zu schlagen. Dazu gliedert sich der Bericht im Weiteren wie folgt:

- Im Kapitel 2 sollen bestimmte Entwicklungsbereiche und Vorhaben identifiziert werden, die den künftig zu erwartenden Mobilitätswandel voraussichtlich prägen werden. Hierzu wird auf Grundlage einer Analyse von verkehrspolitischen Steuerungsinstrumenten (z. B. Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung) dargestellt, welche mittel- und langfristigen verkehrspolitischen Ziele mit Bedeutung für das System der Fahranfängervorbereitung angestrebt werden. Hiervon ausgehend werden Thesen zu den mittel- und langfristigen Anpassungsbedarfen der Fahranfängervorbereitung formuliert, in denen sich insbesondere mögliche Herausforderungen und Aufgabenstellungen für die Technischen Prüfstellen und die TÜV | DEKRA arge tp 21 widerspiegeln. Außerdem wird dargelegt, wie der Kernbereich des „Bildungssystems Fahranfängervorbereitung“, d. h. die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung sowie die damit zusammenhängende Qualifizierung von Fahrlehrerinnen bzw. Fahrlehrern und Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern, derzeit ausgestaltet ist und welche konkreten Entwicklungsschritte hier in nächster Zeit abzusehen sind.
- Das Kapitel 3 umfasst überblicksartige Darstellungen von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung im Berichtszeitraum. Diese betreffen neben den verstetigten Arbeiten zur kontinuierlichen Evaluation der eingesetzten Prüfbogen unter anderem die vergleichenden Analysen von Ausbildungsinhalten in den Lehr-Lernmedien von Fahrschulfachverlagen einerseits und Prüfungsinhalten des amtlichen Fragenkatalogs andererseits. Die hier untersuchten inhaltlichen Bezüge zwischen der Kompetenzvermittlung und Kompetenzerfassung stellen eine wichtige Voraussetzung für die Verzahnung von Ausbildung und Prüfung dar und sind – sofern noch nicht vorhanden – im Sinne der Systemkohärenz der Fahranfängervorbereitung anzustreben. Vor dem Hintergrund technischer und rechtlicher Entwicklungen im Verkehrssystem (z. B. Fahrerassistenzsysteme, Optimierungsempfehlungen zur Fahrausbildung) ist dabei auch die Notwendigkeit zur Aufnahme neuer Prüfungsinhalte regelmäßig fachlich zu reflektieren. Weiterhin werden laufende Forschungsarbeiten und Forschungsergebnisse zur Erprobung von neuen Prüfungsaufgaben und zur Bedeutung von Prüfungsaufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen für die Bestehensquote sowie zur Qualitätssicherung fremdsprachiger Prüfungsaufgaben und zur Gestaltung der Prüfbogen vorgestellt.
- Im Kapitel 4 werden zunächst die vorbereitenden Arbeiten zur Implementierung der Optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung skizziert, die zum 01.01.2021 eingeführt wurde. Weiterhin wird dann das Evaluationskonzept erläutert, das auf den mittels dem elektronischen Prüfprotokoll („ePp“) erhobenen Daten aus der bundesweit einheitlich

durchgeführten Prüfung basiert, und unter anderem Untersuchungen zur Äquivalenz der Prüfungsbedingungen und zu den Anforderungen an Prüforte vorsieht. Hierzu werden schließlich auch – auf Grundlage der im Berichtszeitraum verfügbaren Prüfungsdaten – (Zwischen-)Ergebnisse der kontinuierlichen Evaluation der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung vorgestellt. Schließlich sollen auch erste Erkenntnisse zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten zur Diskussion gestellt werden, die sich aus der Auswertung von Prüfungsdaten im ePp ableiten lassen.

- Das Kapitel 5 umfasst eine Darstellung zu internationalen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für die Vermittlung und Erfassung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Wenngleich bereits in den vorangegangenen Innovationsberichten auf die Vielfalt von – oftmals auch bereits empirisch erprobten – Gestaltungsmöglichkeiten eines Verkehrswahrnehmungstests ausführlich eingegangen wurde, so erscheint es nun sinnvoll und erforderlich, aussichtsreiche Entwicklungsperspektiven im Hinblick auf die Rahmenbedingungen des Fahrerlaubnisprüfungssystems in Deutschland einzugrenzen und näher zu beschreiben. Die Forschungsarbeiten zu geeigneten Aufgabenformaten im internationalen Raum folgen derzeit zwei unterschiedlichen Ansätzen, die sich unter den Schlagworten „Hazard Perception“ und „Hazard Prediction“ zusammenfassen lassen. Beide Entwicklungsstränge sollen im Kapitel 5 genauer beschrieben und methodenkritisch im Hinblick auf ihre Anwendungsmöglichkeiten im deutschen Fahrerlaubnisprüfungssystem diskutiert werden. Schließlich werden dann die im Berichtszeitraum durchgeführten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest in Deutschland vorgestellt. Hierzu gehören unter anderem die Ergebnisse des Projekts „Erprobung von Referenzausbildungseinheiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“, die Schlussfolgerungen über Grenzen und Potentiale unterschiedlicher Aufgabenformate für einen künftigen Verkehrswahrnehmungstest ermöglichen.
- Im Kapitel 6 werden – bezugnehmend auf die künftigen Veränderungen des Fahrerlaubnisprüfungssystems durch „Technisierung“, „Digitalisierung“ und „Diversifizierung“ – absehbare Anforderungen an die Technischen Prüfstellen sowie mögliche Lösungsansätze zu ihrer Bewältigung beschrieben. Diese Darstellung erfolgt anhand von drei zentralen Handlungsfeldern, in denen Entwicklungs- und Anpassungsbedarfe erforderlich sind: Dies ist (1) die Berufsqualifizierung der Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer, die eine wesentliche Schnittstelle darstellen und eine Mittlerrolle einnehmen zwischen den sich stetig verändernden Anforderungen bei der motorisierten Verkehrsteilnahme einerseits und der Beschreibung und Feststellung sicherheitsrelevanter Kompetenzvoraussetzungen andererseits. Weiterhin ist es erforderlich die (2) Prüfungsmethoden und Prüfungsinhalte entsprechend eines sich stetig verändernden Verkehrssystems weiterzuentwickeln. Schließlich müssen die ergriffenen Maßnahmen im Fahrerlaubnisprüfungssystem bzw. im System der Fahranfängervorbereitung insgesamt auf ihre Wirksamkeit zum Erhalt und zur Verbesserung der Verkehrssicherheit untersucht werden. Hierzu bedarf es einer systematischen (3) Begleitforschung, die wissenschaftlichen Standards genügt und die Leistungsfähigkeit Fahranfängervorbereitungssystems zum Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen macht.

*Jan Genschow, Bianca Bredow, Katja Schleinitz & Lars Rößger*

## **2 Mobilitätswandel und Zukunft der Fahranfängervorbereitung**

### **2.1 Mobilitätswandel im Spiegel verkehrspolitischer Steuerung**

Die motorisierte Mobilität befindet sich in einem tiefgreifenden Transformationsprozess, der wesentlich durch die vielfältigen fahrzeugtechnischen Entwicklungen, durch sich verändernde Mobilitätsbedarfe und -bedürfnisse sowie durch die Digitalisierung getrieben ist. Es ist davon auszugehen, dass sich damit einhergehend die Rolle des menschlichen Fahrers und somit auch die Anforderungen an Fahrkompetenz verändern werden. Eine Beschreibung künftiger Fahrkompetenzanforderungen ist von großer Bedeutung für eine gezielte Anpassung der Verfahren zur Vermittlung und Prüfung von Fahrkompetenz, sie ist jedoch insbesondere für mittel- und langfristige Entwicklungszeiträume nur eingeschränkt möglich. Da der Mobilitätswandel unterschiedlichste gesellschaftliche Bereiche betrifft, wird auch der gesellschaftliche Diskurs zu seiner Gestaltung von vielen Akteuren mit ihren jeweiligen Fragen und Lösungsansätzen getragen und geprägt. Für Prognosen von künftigen Entwicklungen können daher die Inhalte verkehrspolitischer Steuerungsdokumente wichtige Anhaltspunkte liefern, weil diese den breiten gesellschaftlichen Diskurs idealerweise nicht nur widerspiegeln, sondern diesen zugleich auch zu verkehrspolitischen Zielen verdichten. Im Folgenden sollen auf Grundlage des (1) Koalitionsvertrages der deutschen Bundesregierung, des (2) bundesweiten Verkehrssicherheitsprogramms und des (3) vorliegenden Entwurfs für eine 4. EU-Führerscheinrichtlinie übergreifende verkehrspolitische Zielsetzungen auf nationaler Ebene wie auch für eine länderübergreifende Verkehrspolitik auf Ebene der Europäischen Union herausgearbeitet werden. Hieraus können Entwicklungen für unterschiedliche Planungshorizonte genauer prognostiziert und ihre Implikationen für das künftige „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ näher bestimmt werden.

#### *(1) Koalitionsvertrag der Bundesregierung 2021 bis 2025*

Auf nationaler Ebene erfolgt im Koalitionsvertrag der Bundesregierung (2021 bis 2025) für die laufende Legislaturperiode eine Schwerpunktsetzung auf verkehrsrechtliche Rahmenbedingungen für einen klima- und umweltverträglichen Verkehr sowie auf die Nutzung digitaler Anwendungen (z. B. im Zusammenhang mit der Fahrausbildung und der Bereitstellung von Fahrzeugdokumenten). Mit Blick auf den Umgang mit mobilitätsbezogenen Daten wird auf die notwendige Schaffung eines Mobilitätsdatengesetzes und die Sicherstellung einer freien Zugänglichkeit von Verkehrsdaten hingewiesen. Dabei soll der Zugang zu Fahrzeugdaten für Nutzer, private Anbieter, staatliche Organe sowie für betroffene Unternehmen und Entwickler ermöglicht werden. Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Interessen von Nutzergruppen (u. a. Datenschutz, Software-Entwicklung, Schaffung neuer Dienstleistungen) wird ein „Treuhänder-Modell“ vorgeschlagen, bei dem die Fahrzeugdaten nicht ausschließlich bei den Fahrzeugherstellern verbleiben. Vielmehr sollen unter treuhänderischer Verwaltung der Daten vielfältige Zugangsmöglichkeiten beispielsweise für Behörden, Versicherungen, Werkstätten und Technische Prüfstellen geschaffen werden und die Datenhoheit durch die Besitzer gewahrt bleiben.

Mit Blick auf fahrzeugtechnische Entwicklungen soll das „Gesetz zum autonomen Fahren“ (StVG, § 1 a bis l) durch weiterführende Regelungen (z. B. Haftungsfragen, Datensicherheit) ausgestaltet werden. Das Gesetz ist am 28. Juli 2021 in Kraft getreten und umfasst u. a. Regelungen zu technischen Anforderungen an Fahrzeuge mit automatisierten Fahrfunktionen, Pflichten der Kraftfahrer, Regelungen zur Datenverarbeitung und Vorschriften

zur möglichen Erprobung von automatisierten Fahrfunktionen und autonomen Fahrzeugen. Nicht zuletzt wurde mit dem Gesetz der Rechtsrahmen geschaffen, um bundesweit Fahrten autonomer Fahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr – in festgelegten Betriebsbereichen – im Regelbetrieb zu ermöglichen.

Auch der Ausbau der Elektromobilität durch die Schaffung einer umfangreicheren Ladeinfrastruktur sowie durch gezielte Fördermaßnahmen stellt einen Themenbereich im Koalitionsvertrag dar. Im Zusammenhang mit dem Fahrkompetenzerwerb und dem Eintritt in die motorisierte Mobilität soll das Begleitete Fahren bereits ab 16 Jahren ermöglicht werden. Sowohl in der Fahrausbildung in Fahrschulen als auch bei der Bereitstellung von Fahrzeugdokumenten sollen Chancen der Digitalisierung genutzt werden.

*(2) Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung 2021 bis 2030*

Das Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung 2021 bis 2030 basiert auf dem sog. „Pakt für Verkehrssicherheit“, einer strategischen Initiative des Bundes unter Mitwirkung von Ländern, Kommunen und Landkreisen sowie nicht-öffentlichen Akteuren. Mit der Umsetzung von Verkehrssicherheitsmaßnahmen in verschiedenen Handlungsfeldern (z. B. Radverkehr, Mobilität von Kindern und Jugendlichen) soll die Zahl der Verkehrstoten bis zum Jahr 2030 um 40 Prozent verringert werden.

Im Verkehrssicherheitsprogramm wird von weitreichenden Umbrüchen bei der Mobilitätsnachfrage wie auch bei den Mobilitätsformen ausgegangen, wobei die künftige Mobilität von Automatisierung und Vernetzung von Fahrzeugen und Infrastruktur geprägt sei (BMVI, 2021b). Dabei werde nicht nur der weiterwachsende Mobilitätsbedarf, sondern auch die zunehmende Vielfalt an Mobilitätsformen den Wandel der Mobilität kennzeichnen. So sei davon auszugehen, dass technische Innovationen und sich wandelnde individuelle Ansprüche der Menschen zum Motor für neue Formen der Mobilität werden, wie die Nutzung von Elektrobussen, Carsharing-Angeboten oder auch Elektrokleinstfahrzeugen zeigt. Die Mobilität werde durch Urbanität und Vernetzung geprägt und auch der demographische Wandel mit einem wachsenden Anteil älterer Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer werde von Bedeutung sein.

Mit Blick auf Fahrerassistenzsysteme und automatisierte Fahrfunktionen sollen zum einen die Verbreitung der derzeit vorhandenen Systeme unterstützt und zum anderen Pilotprojekte auf den Weg gebracht werden. Dabei sind die fortlaufenden Entwicklungen im Bereich des automatisierten Fahrens in rechtliche Vorschriften zu überführen. Die absehbaren Veränderungen im Bereich fahrzeugtechnischer Innovationen (z. B. Fahrerassistenzsysteme) sowie die notwendigen fortlaufenden Anpassungen der rechtlichen Grundlagen des Verkehrssystems (z. B. Straßenverkehrsordnung) sollen in Konzepten des lebenslangen Lernens abgebildet werden. Zum anderen sollen Kenntnisse über regelgerechtes Verhalten im Straßenverkehr in allen Altersgruppen empirisch erfasst werden, um gezielt Wissenslücken zu schließen. Hier werden auch spezifische Chancen der Digitalisierung gesehen, die eine verbesserte Verkehrsaufklärung und Mobilitätsbildung – gerade auch für die Themen „Nachhaltigkeit“ und „Klimaschutz“ – ermöglichen können.

Auf der seit 2021 erstmals einberufenen zweijährlichen Nationalen Verkehrssicherheitskonferenz soll ein fachlicher Austausch über neue Maßnahmen zur Verkehrssicherheitsförderung und zu „Best Practice“-Ansätzen erfolgen. Künftig sollen Möglichkeiten des E-Learnings und der sozialen Medien genutzt werden, um Fahrkompetenz zu verbessern, Regelkenntnisse zu erhöhen und Ablenkung zu verringern. Insbesondere soll für die Risiken von Ablenkung am Steuer sensibilisiert und die bestehende Vielfalt an Maßnahmenansätzen (z. B. Fahrsimulatoren zur Visualisierung von Ablenkungsfolgen) unterstützt werden. Auch soll die Förderung von Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit stärker an verpflichtende empirische Untersuchungen zu ihrer Wirksamkeit geknüpft werden. Für

eine intensivere Evaluation der Wirksamkeit der Verkehrssicherheitsarbeit sollen neue Indikatoren der Verkehrssicherheit in den zweijährlichen Unfallverhütungsbericht aufgenommen und Veränderungen im Sicherheitsniveau des Verkehrssystems – über Angaben zu Unfallzahlen hinaus – messbar gemacht werden.

*(3) Vorschlag für eine vierte EU-Führerscheinrichtlinie (2022/2561)*

Die bisher auf nationaler Ebene angesprochenen Ziele und Entwicklungsperspektiven spiegeln sich auch in der Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen im gemeinsamen europäischen Verkehrsraum wider, die in einem Vorschlag für eine vierte EU-Führerscheinrichtlinie (2022/2561) verankert sind. Der Bedarf einer Fortschreibung der Richtlinie wird zum einen mit dem ungleich höheren Unfallrisiko von Fahranfängerinnen und Fahranfängern begründet, das darauf hinweist, dass es – nach wie vor – eine Diskrepanz zwischen den Anforderungen an den Fahrerlaubniserwerb und den Anforderungen der motorisierten Teilnahme am Straßenverkehr gibt. Zum anderen wird die absehbare Veränderung der Fahrzeugnutzung aufgrund von Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen angeführt, die zu neuen Herausforderungen für Fahrzeugführende im Hinblick auf ihre Fähigkeiten und Kenntnisse im Umgang mit neuen Technologien führen. Darüber hinaus werden die Unterstützung einer verstärkten Nachhaltigkeit von Mobilität sowie eine Berücksichtigung digitaler Transformationsprozesse des Straßenverkehrs als Ziele einer gemeinsamen europäischen Verkehrspolitik genannt. Letzteres betrifft beispielsweise die Einführung und wechselseitige Anerkennung digitaler Führerscheine zur Erleichterung der Freizügigkeit. Der Anspruch einer nachhaltigen Mobilität soll hingegen durch die Berücksichtigung der Straßenverkehrssicherheit der vielfältigen gesellschaftlichen Gruppen – insbesondere gefährdete Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer wie Fußgängerinnen und Fußgänger, Radfahrerinnen und Radfahrer, motorisierte Zweiradfahrerinnen und Zweiradfahrer, Nutzerinnen und Nutzer von Elektrokleinstfahrzeugen sowie Personen mit Behinderungen oder eingeschränkter Mobilität und Orientierung – erreicht werden. Dabei soll die neue Richtlinie auch den fahrzeugtechnischen Entwicklungen gerecht werden (z. B. stehen neue Vorschriften für Automatikgetriebe und die Anhebung der zulässigen Gesamtmasse für Fahrzeuge mit alternativen Kraftstoffen in der Klasse B, um die Verbreitung emissionsfreier Elektrofahrzeuge zu fördern, in der Diskussion).

Die Ziele des Vorschlags werden folgenden drei Maßnahmenbereichen zugeordnet (Europäische Kommission, 2023): Maßnahmen im ersten Bereich („Verbesserte Fahrfähigkeiten und -kenntnisse und mehr Fahrerfahrung sowie Eindämmung und Ahndung gefährlicher Verhaltensweisen“) beziehen sich auf eine Weiterentwicklung der Vorschriften für die Ausbildung, Prüfung und Probezeit von Fahrzeugführenden unter Berücksichtigung fahrzeugtechnischer Innovationen; hier ist unter anderem eine zweijährige Probezeit für Fahranfängerinnen und Fahranfänger aller Fahrerlaubnisklassen vorgesehen und zwar unabhängig davon, ob bereits eine Fahrerlaubnis einer anderen Klasse vorliegt. Im zweiten Bereich („Gewährleistung einer angemessenen körperlichen und geistigen Tauglichkeit der Fahrzeugführer in der gesamten EU“) wird eine Verbesserung der Vorschriften über die körperliche und geistige Tauglichkeit zum Führen eines Kraftfahrzeugs für Nichtberufskraftfahrerinnen und Nichtberufskraftfahrer angestrebt und die medizinische Überprüfung gestärkt. Im dritten Bereich („Beseitigung unangemessener oder unnötiger Hindernisse für Bewerberinnen und Bewerber um Führerscheine und Führerscheininhaber“) sollen Hindernisse beim Zugang zum Führerschein und bei der Anerkennung der Fahrerlaubnisse abgebaut werden (Verringerung von Sprachbarrieren, digitaler Führerschein).

Die Ziele bzw. die beabsichtigten Maßnahmen werden in den Anhängen zum Richtlinien-vorschlag weiter präzisiert. So wird im Anhang II („Mindestanforderungen an die Fahrprü-

fungen und Kenntnisse, Fähigkeiten und Verhaltensweisen beim Führen eines Kraftfahrzeugs“) für die Inhalte der theoretischen Prüfung ausdrücklich auf die allgemeine Wahrnehmung „einschließlich Gefahrenerkennung, Beurteilung und Entscheidung in Bezug auf Verkehrssituationen“ verwiesen. Im Hinblick auf die Bedeutung von Aufmerksamkeit und Verhalten gegenüber anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern sollen nun auch Inhalte zu Nutzern von Mikromobilität geprüft werden. Weiterhin sollen Inhalte zu „Fahrzeugen mit fortschrittlichen Fahrerassistenzsystemen und anderen automatisierten Merkmalen“ thematisiert und „Kenntnisse über Sicherheitsaspekte im Zusammenhang mit Fahrzeugen mit alternativem Antrieb“ thematisiert werden. Bezüglich der zunehmenden Elektromobilität sollen künftig Inhalte zur Ladung elektrischer Fahrzeuge sowie Umweltaspekte bei der Fahrzeugnutzung (z. B. Mikroplastik durch Reifenabrieb) erfragt werden. Für die praktische Prüfung („Prüfung der Verhaltensweisen“) wird künftig auch die „Reaktion auf und [das] Voraussehen von Gefahrensituationen mithilfe von Simulatoren“ als Fahrübung empfohlen (Europäische Kommission, 2023).

## **2.2 Technisierung, Digitalisierung und Diversifizierung als Einflussfaktoren auf die Fahranfängervorbereitung**

Die im vorangegangenen Kapitel analysierten verkehrspolitischen Steuerungsdokumente weisen, wenn auch mit unterschiedlichen Planungszeiträumen, in wesentlichen artikulierten Zielen eine hohe Übereinstimmung auf. Strukturiert man die herausgearbeiteten verkehrspolitischen Ziele und Inhalte nun dahingehend, dass künftige Aufgabenstellungen für die Fahranfängervorbereitung im Allgemeinen und für die Tätigkeit der Technischen Prüfstellen im Besonderen sichtbar werden, so lassen sich drei übergeordnete Anforderungsbereiche unterscheiden. Diese sollen mit den Begriffen (1) „Technisierung“, (2) „Digitalisierung“ und (3) „Diversifizierung“ bezeichnet und im Folgenden näher erläutert werden.

Zu (1): Im Zusammenhang mit der zunehmenden Verbreitung automatisierter Fahrfunktionen erfolgt ein Wandel vom derzeit vorherrschenden „manuellen Fahren“ hin zu einer zunehmend technikunterstützten und „arbeitsteiligen“ Fahrzeugbedienung. Diese „Technisierung“ des Fahrens stellt spezifische Anforderungen an die Fahrer-Fahrzeug-Interaktion, die für den Erwerb und Nachweis sowie für den Erhalt von Fahrkompetenz zu berücksichtigen sind. Weiterhin werden rechtliche Regelungen geschaffen bzw. weiterentwickelt, um künftig auch Fahrfunktionen der Stufe 4 – über den derzeit geregelten Testbetrieb hochautomatisierter Fahrzeuge auf festgelegten Betriebsbereichen hinaus – auch im Individualverkehr zu ermöglichen. Durch die damit entstehenden Möglichkeiten der „Teleoperation“ von Kraftfahrzeugen, d. h. der Steuerung hochautomatisierter Fahrzeuge aus der Ferne anstatt aus dem Fahrzeug heraus, müssen Überlegungen zur sicheren Fahrer-Fahrzeug-Interaktion künftig auch neue Bedienkonzepte für Kraftfahrzeuge einschließen. Die Vermittlung und Erfassung von Kompetenzen im Umgang mit (bedingt) automatisierten Fahrfunktionen, mit Mischverkehr und mit einem stärker vernetzten Verkehr insbesondere in urbanen Räumen wird an Bedeutung gewinnen und bedarf einer neuen Ausrichtung bzw. Gewichtung von Lehr-Lerninhalten und -zielen in der Fahrausbildung, in der Fahrerlaubnisprüfung und in der Fahrerweiterbildung. Ihre Vermittlung erfordert gegebenenfalls methodisch neuartige Ausbildungs- und Prüfungskonzepte, in denen insbesondere die sichere Interaktion von Mensch und Fahrzeug im Fokus steht. Für diese Interaktion werden spezifische Kenntnisse über die zweckmäßige Nutzung von technischen Systemen auf unterschiedlichen Automatisierungsstufen und ihre jeweiligen Systemgrenzen sowie auch Kompetenzen zu einer risikofreien Anwendung in konkreten Anforderungssituationen (z. B. das Bewältigen bestimmter Übergabeszenarien) benötigt.

Zu (2): Mit der fortschreitenden „Digitalisierung“ sind zum einen Veränderungen im Kernbereich der Fahranfängervorbereitung, d. h. dem Lehren/Lernen und Prüfen, zu erwarten. Die sogenannten digitalen Medien erlangen eine spezifische Bedeutung für die Vermittlung von Fahrkompetenz bzw. für die Vermittlung relevanter verkehrsbezogener Kenntnisse, die im Laufe künftiger Wandlungsprozesse im Verkehrssystem in kürzeren Abständen aktualisiert und erweitert werden müssen. Im Bereich der Kompetenzerfassung werden Möglichkeiten der Nutzung von Maschinellern und Künstlicher Intelligenz erkundet, die beispielsweise für die Prüfungsüberwachung (z. B. zur Detektion von Täuschungshandlungen) wie auch zur Entwicklung von Prüfungsaufgaben (z. B. als Formulierungshilfe für Mehrfach-Wahl-Aufgaben) bedeutsam werden können. Auch die Möglichkeiten einer Distanzprüfung am heimischen PC werden im Zusammenhang mit der Durchführung von Wissensprüfungen diskutiert. Nicht zuletzt entstehen mit der steigenden Menge an Daten im Verkehrssektor zugleich Bedarfe, rechtliche Grundlagen des Datenmanagements (Datenvorhaltung, Zugriffsrechte) für Mobilitätsdaten auszubauen sowie derzeitige verkehrsbezogene Verwaltungsabläufe zunehmend digital anzubieten (z. B. digitaler Führerschein). Die Potentiale und Grenzen von systematischen Analysen fahr- und verkehrsbezogener Daten, die in digitalen Infrastrukturen künftig entstehen und Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit der Fahranfängervorbereitung ermöglichen, sind genauer zu erkunden. Die Berücksichtigung von Fahrdaten auf Grundlage eines Treuhändermodells könnte für die Technischen Prüfstellen Möglichkeiten eröffnen, die Entwicklung der Fahrkompetenz von Fahranfängerinnen und Fahranfängern auch weit über den Zeitpunkt der Prüfungsteilnahme hinaus zu analysieren und entsprechende Erkenntnisse für die Verbesserung der prognostischen Validität der Prüfungsverfahren zu nutzen.

Zu (3): Künftig wird das Spektrum von Mobilitäts- und Antriebsformen sowie unterschiedlicher Fahrzeugarten im Bereich des motorisierten Individualverkehrs weiter gefasst werden (z. B. Elektroantriebe). Weiterhin wird auch die funktionale Verknüpfung unterschiedlicher Verkehrsmittel einen spezifischen Aspekt von Mobilitätsgestaltung darstellen. Insbesondere in urbanen Ballungsräumen, wo eine besonders hohe Vielfalt an unterschiedlichen Mobilitätsformen und -bedarfen besteht und zugleich alternative Mobilitätsangebote zum motorisierten Individualverkehr verfügbar sind, werden neue Mobilitätskonzepte entwickelt und erprobt. Diese „Diversifizierung“ von Verkehrsmitteln in Form von Elektrokleinstfahrzeugen, Radverkehr, Car-Sharing-Angeboten und fahrerlosen Transportsystemen geht nicht zuletzt aber auch mit der Frage einher, wie diese als neue Inhalte in die Fahranfängervorbereitung eingebunden werden können. Es wird erforderlich sein, spezifische Anforderungen für die sichere Interaktion von Kraftfahrern mit diesen unterschiedlichen Mobilitätsformen in der Fahrausbildung und in der Fahrerlaubnisprüfung zu thematisieren.

Es ist festzuhalten, dass die drei Bereiche „Technisierung“, „Digitalisierung“ und „Diversifizierung“ nicht trennscharf voneinander abzugrenzen sind, sondern vielmehr miteinander verknüpft sind und sich Entwicklungen in diesen Bereichen gegenseitig bedingen. Dennoch können die hier angesprochenen Veränderungsbereiche gerade in ihrer übergreifenden Ausrichtung und inhaltlichen Unterscheidung voneinander eine Orientierungsfunktion im Hinblick auf mittel- und langfristige zu bewältigende Aufgabenstellungen der Technischen Prüfstellen erfüllen.

## 2.3 Anforderungen an die Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung

Mit Blick auf die genannten Anforderungsbereiche „Technisierung“, „Digitalisierung“ und „Diversifizierung“, in denen sich die mittel- und langfristigen Wandlungsprozesse des Verkehrssystems vollziehen dürften, werden nachfolgend Thesen aufgestellt und begründet. Mit diesen Thesen sollen die Implikationen des mobilitätsbezogenen Wandels für das derzeitige System der Fahranfängervorbereitung skizziert und die künftigen Aufgabenstellungen umrissen werden, die auf alle an der Fahranfängervorbereitung Beteiligten zukommen. Inwieweit diese künftigen Aufgabenstellungen bereits hinreichend treffend dargestellt sind, kann nur die Zukunft zeigen. Mit den hier vertretenen Thesen zum künftigen Entwicklungsbedarf der Fahranfängervorbereitung sollen bereits heute Impulse für den erforderlichen fachlichen Diskurs zur künftigen Ausgestaltung der Fahranfängervorbereitung gesetzt werden.

1. **Der Fahrkompetenzerhalt in einem sich wandelnden Verkehrssystem erfordert ein lebenslanges Lernen, das durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen ist.** Vor dem Hintergrund wiederholter fahrzeugtechnischer Neuerungen im Verlauf der individuellen Fahr- bzw. Mobilitätskarriere erscheint ein Maßnahmen-system, das vor allem die ersten zwei bis drei Jahre des Einstiegs in die motorisierte Mobilität flankiert, zu eng gefasst. Im bestehenden Maßnahmen-system werden die künftigen Bedarfe des lebenslangen (Weiter-)Lernens bislang noch nicht systematisch berücksichtigt. Das System zur Fahranfängervorbereitung muss daher perspektivisch erweitert werden („System der Mobilitätsvorbereitung“), sodass ein Kompetenzerhalt durch Angebote zur Fahrerweiterbildung fortlaufend gewährleistet wird. Hierzu müssen bildungsbezogene und organisatorische Strukturen entwickelt bzw. gestärkt werden, die es ermöglichen – aufbauend auf den bereits vorhandenen individuellen Fahrerfahrungen – zusätzlich erforderliches Wissen und Können bedarfsbezogen zu vermitteln.
2. **Die Instrumente der verkehrspolitischen Steuerung des Fahrkompetenzerwerbs und Fahrkompetenzerhalts müssen weiterentwickelt werden.** In einem zunehmend diversifizierten Verkehrssystem, für dessen unterschiedliche Mobilitätsformen im Zuge von Technisierung und Digitalisierung Transformationsprozesse zu erwarten sind, müssen auch die Anforderungsbeschreibungen für die sichere Verkehrsteilnahme stetig aktualisiert werden. Eben solche Beschreibungen liegen beispielsweise für die Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung vorrangig in Form von rechtlich verankerten Steuerungsgrundlagen wie der Fahrschüler-Ausbildungsordnung (FahrschAusbO) und der Fahrerlaubnis-Verordnung (FeV) vor. Darüber hinaus bedarf es kompetenztheoretischer Steuerungsgrundlagen, wie sie zuletzt mit dem Fahraufgabenkatalog für die Praktische Fahrerlaubnisprüfung implementiert wurden. Eine funktionale verkehrspolitische Steuerung und Flankierung der sich abzeichnenden Wandlungsprozesse setzt voraus, dass bestehende Steuerungsinstrumente an den Wandel im Verkehrssystem angepasst und weiterentwickelt werden. Nur so können sie die Grundlage für eine umfassende Steuerung der Fahranfängervorbereitung bzw. Mobilitätsvorbereitung bilden und dem Ziel der Erhöhung und des Erhalts von Verkehrssicherheit gerecht werden.
3. **Die Evidenzbasierung von Maßnahmen stellt ein zentrales Qualitätskriterium zur Begründung von verkehrspolitischen Entscheidungen dar.** Die Einführung des Begleiteten Fahrens ab 17 oder die Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung in Theorie und Praxis als fahranfängerbezogene Maßnahmen im System der Fahranfängervorbereitung waren durch wissenschaftliche Forschungsarbeiten vorbereitet und wurden nach ihrer Implementierung durch wissenschaftliche Evaluationen begleitet. Dieses Prinzip einer wissenschaftlichen Abstützung von verkehrspolitischen Entscheidungsprozessen hat

sich bewährt. Eine systematische Verknüpfung von vorhandenen Daten aus dem Prüfungssystem mit Daten aus der Ausbildung (z. B. aus Lernmanagementsystemen) kann künftig dazu beitragen, relevante Aspekte des Fahrkompetenzerwerbs genauer nachzuvollziehen und ggf. Maßnahmen zur besseren Unterstützung zu entwickeln. Nicht zuletzt dürften auch die in Zukunft vermehrt vorhandenen Mobilitätsdaten (z. B. aus der Aufzeichnung von Fahrverhaltensdaten) dazu beitragen, Fahranforderungen des realen Straßenverkehrs und erforderliche Fahrkompetenzen genauer bestimmen zu können.

- 4. Die Fahranfängervorbereitung ist beispielgebend für das Ausschöpfen von Digitalisierungspotentialen in Bildungssystemen.** Die Fahranfängervorbereitung macht bereits heute Gebrauch von digitalen Lehr-Lern- und Prüfungsansätzen und kann diesbezügliche Potentiale künftig weiter ausschöpfen. So erfolgen die Fahrerlaubnisprüfungen in eigens erarbeiteten digitalen Infrastrukturen, die sowohl die Prüfungsorganisation und Qualitätssicherung unterstützen als auch die methodische Gestaltung und Weiterentwicklung der konkreten Prüfungsanforderungen ermöglichen. Die digitale Prüfungsdurchführung erlaubt dabei nicht nur eine systematische Dokumentation durchgeführter Prüfungen, sondern hält vor allem auch vertiefende Information darüber bereit, wie Fahranfängerinnen und Fahranfänger die Prüfungsanforderungen bewältigen. Hieraus lassen sich Rückschlüsse auf das Fahrkompetenzniveau zum Zeitpunkt der Prüfungsteilnahme ziehen und Erkenntnisse über fahranfängerspezifische Kompetenzdefizite gewinnen. Im Bereich der Fahrausbildung bestehen digitale Strukturen in Form von Lernmanagementsystemen und Verwaltungsprogrammen. Das Spektrum digitaler Lehr-Lernmedien umfasst neben weit verbreiteten Tablet- und Smartphone-basierten Übungsprogrammen zum Prüffragenlernen auch besonders innovative Konzepte zur Unterstützung des Fahrkompetenzerwerbs wie Fahrsimulatoren, elaborierte Lernsoftware und in jüngster Zeit auch Anwendungen für Virtual-Reality. Die Voraussetzungen, künftige Anforderungen an eine sichere Verkehrsteilnahme in digitalen Lehr-Lernmedien und Prüfungen abzubilden, sind somit durchaus gegeben und bergen zudem Möglichkeiten, didaktische Anregungen für andere Bildungssysteme zu geben.
- 5. Das künftige Aufgabenspektrum für Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer schließt auch mobilitätsbezogene Beratung und das Management von Lernprozessen ein.** Die Bedeutung des lebenslangen Lernens nimmt in einem sich wandelnden Verkehrssystem zu. Für Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer bedeutet dies, dass Lehr-Lernangebote erarbeitet und bereitgestellt werden müssen, die an verschiedenen Abschnitten der individuellen Fahrerkarriere ansetzen können und sich auf ein breiteres Spektrum von Anforderungen (z. B. Fahrerweiterbildungen zur Bedienung von bedingt automatisierten Fahrzeugen) beziehen. Dies muss keineswegs allein im Rahmen der traditionellen Fahrausbildung oder mittels aufwändiger Schulungsmaßnahmen erfolgen. Neue Formen der Wissensvermittlung und Kompetenzaneignung können das traditionelle System der Fahrausbildung sinnvoll durch punktuelle Maßnahmen zur Aktualisierung und Sicherstellung von Wissen und Können ergänzen (z. B. Mikrotrainings).
- 6. Im Zuge der Wandlungsprozesse im Verkehrssystem müssen die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer ihre Fachkompetenz stetig erweitern und aktualisieren.** Als fachlich Verantwortliche für die valide Beurteilung von Fahrkompetenz kommt den Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern eine bedeutsame Funktion für die Gewährleistung von Verkehrssicherheit zu. Die Wandlungsprozesse im Verkehrssystem in Form diversifizierter Mobilität und einer zunehmenden Technisierung machen es auch erforderlich, das Verständnis von Fahrkompetenz weiterzuentwickeln und bestehende Vorstellungen durch die Analyse neuer Anforderungen an die Verkehrsteilnahme zu erweitern. Im Zusammenhang mit automatisierten Fahrfunktionen sind Aspekte der Mensch-Fahrzeug-Interaktion zu berücksichtigen, die in der Praktischen

Fahrerlaubnisprüfung systematisch beobachtet werden können, jedoch ggf. auch das mündliche Prüfen eines hinreichenden Wissens über den Leistungsbereich technischer Systeme durch gezieltes Nachfragen erforderlich machen. Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer müssen für eine valide Kompetenzeinschätzung zum einen die technischen Funktionen und Leistungsgrenzen von Fahrerassistenzsystemen kennen und ihre Fachkompetenz fortlaufend aktualisieren. Sie müssen aber zum anderen auch mit typischen menschlichen Fehlannahmen über das Leistungsspektrum und die Leistungsgrenzen einzelner technischer Systeme sowie mit Fehlverhalten im Umgang mit technischer Unterstützung vertraut sein und diese systematisch bei der Anforderungsgestaltung der Fahrerlaubnisprüfungen berücksichtigen.

7. **Das Zusammenwirken von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung muss weiter gestärkt werden.** Die Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung gewährleisten Zugangsmöglichkeiten zu sicherer Mobilität durch das Zusammenspiel von Lehren/Lernen und Prüfen. Mit den zurückliegenden Reformen im Bereich des Prüfungswesens bzw. mit den bevorstehenden Reformen im Bereich der Fahrausbildung wurden die Grundlagen für ein System geschaffen, dass in seinem Kernbereich konsistent und ohne Widersprüche auf die Unterstützung des Fahrkompetenzerwerbs hinwirkt. Im Zusammenhang mit den künftig zu erwartenden zusätzlichen Anforderungen an ein funktionales Ausbildungs- und Prüfungssystem wird es gelten, diesen Kernbereich der Fahranfängervorbereitung weiterzuentwickeln und die Erarbeitung von Lehr-Lerninhalten und Prüfungsinhalten sowie von Lehr-Lernmethoden und Prüfungsmethoden auf einer gemeinsamen curricularen Grundlage voranzubringen.
8. **Die Verantwortung der Technischen Prüfstellen als Mittler zwischen Mensch und Technik nimmt in einem sich wandelnden Verkehrssystem weiter zu.** Die sichere Einbindung (fahrzeug-)technischer Innovationen in das Verkehrssystem ist eine Kernaufgabe der Technischen Prüfstellen. Hierzu gehört zum einen der Bereich der technischen Prüfung und Zulassung von Fahrzeugen und Fahrzeugteilen sowie Fahrfunktionen. Zum anderen liegt es auch in der Verantwortung der Technischen Prüfstellen, die Anforderungen an eine sachgerechte Nutzung zu definieren und Kriterien zu entwickeln, anhand derer diese beurteilt werden kann. Die Technischen Prüfstellen gewährleisten im staatlichen Auftrag sowohl die Sicherheit von Fahrzeugen als auch die Kompetenzfeststellung von Fahrzeugführerinnen und Fahrzeugführern durch die Bereitstellung und Weiterentwicklung geeigneter Verfahren der Personenprüfung. In einem sich verändernden Verkehrssystem wird die Expertise der Technischen Prüfstellen als Mittler zwischen Mensch und Technik dringend benötigt, um diesen Wandlungsprozess zu begleiten und zu gestalten.

## 2.4 Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung – Ist-Stand und nächste Entwicklungsschritte

### 2.4.1 Überblick

Die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung bilden einen Kernbereich im „Bildungssystem der Fahranfängervorbereitung“ (s. Kap. 1). Inwieweit dieses Bildungssystem den zu erwartenden Wandlungsprozessen im Verkehrssystem und künftigen Entwicklungen von Mobilität gerecht werden kann, hängt davon ab, ob es hinreichend funktional ist, um auf entstehende neue Anforderungen reagieren zu können und die Anforderungsbewältigung im Sinne der Verkehrssicherheit durch geeignete Maßnahmen zu unterstützen. In den folgenden Abschnitten wird hierzu überblicksartig dargestellt, wie die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung gegenwärtig gestaltet sind und welche kurz- bzw. mittelfristigen Entwicklungsschritte in der Fachöffentlichkeit diskutiert werden. Hierbei wird auch auf die

Qualifizierungsanforderungen an die unmittelbar fachlich Verantwortlichen für das Lehren und Prüfen, d. h. die Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer sowie die Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer, eingegangen.

## 2.4.2 Die Fahrausbildung

Eine umfassende Novellierung der Fahrschüler-Ausbildungsordnung (FahrschAusbO) und der darin beschriebenen Ziele, Inhalte und didaktischen Gestaltungsvorgaben erfolgte zuletzt im Jahr 1998. Während für die Fahrerlaubnisprüfung – angestoßen durch das BASt-Forschungsprojekt „Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung“ – seit Beginn der 2000er Jahre grundlegende Optimierungsschritte vollzogen und zugleich Strukturen und Prozesse zu ihrer stetigen Weiterentwicklung geschaffen wurden, ist die Fahrausbildung erst seit einigen Jahren Gegenstand von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). So wurden zunächst im Projekt „Ansätze zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland“ („OFSA-I“; Bredow & Sturzbecher, 2016) die zuvor nur punktuell vorliegenden Erkenntnisse über Entwicklungsbedarfe der deutschen Fahrausbildung zusammengetragen und beschrieben. Durch die Aufbereitung und Übertragung des aktuellen theoretischen Erkenntnisstands der Pädagogischen Psychologie zur Gestaltung von Lehr-Lernprozessen – auch unter Verwendung digitaler Lehr-Lernformen – auf den Gegenstand der Fahrausbildung sowie durch eine vergleichende Analyse von 14 Fahrausbildungscurricula auf internationaler Ebene wurden Optimierungspotenziale aufgedeckt. Darauf aufbauend wurde im BASt-Projekt „Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland“ („OFSA-II“; Sturzbecher & Brünken, 2022) eine empirisch ausgerichtete Ist-Stands-Analyse zur Fahrausbildung durchgeführt und ein Konzept für die Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland erarbeitet.

Der seit Ende 2021 vorliegende Vorschlag für eine optimierte Fahrausbildung ist gekennzeichnet durch ein wissenschaftlich begründetes Blended-Learning-Konzept, in dem die Lehr-Lernformen „Selbständiges Theorielernen“, „Theorieunterricht“ und „Fahrpraktische Ausbildung“ über den Ausbildungsverlauf so miteinander verzahnt sind, dass ein stetiger Fahrkompetenzerwerb unter Anleitung professionell Lehrender unterstützt und die Feststellung des erforderlichen Lernfortschritts durch Lernstandskontrollen sichergestellt wird. Nach dem didaktischen Prinzip des „Flipped Classroom“ werden dabei Anteile der selbständigen Wissensaneignung unter Verwendung geeigneter digitaler Lehr-Lernmedien systematisch in die Fahrausbildung eingebunden. Hierbei wird mittels asynchroner E-Learning-Module der Präsenzunterricht in der Fahrschule von den Fahrschülerinnen bzw. Fahrschülern vor- und nachbereitet, sodass den Fahrlehrerinnen bzw. Fahrlehrern als professionellen Lehrkräften mehr Ressourcen für die pädagogisch anspruchsvolle Vertiefung und Anwendung von Lehr-Lerninhalten im Theorieunterricht und in der Fahrpraktischen Ausbildung zur Verfügung stehen.

Das hier skizzierte Ausbildungskonzept basiert auf einem Kompetenzrahmen, d. h. auf einem unter fachlich-inhaltlichen Gesichtspunkten strukturierten Gerüst von einzelnen Kompetenzen, die in ihrer Gesamtheit für den Erwerb von Fahr- und Verkehrskompetenz sowie für die Gewährleistung von Verkehrssicherheit unverzichtbar sind. Zu diesen Kompetenzen werden die zugehörigen Kompetenzstandards und Mindest-Ausbildungsinhalte nach wissenschaftlichen Maßstäben beschrieben. Mit der Kompetenzorientierung der optimierten Fahrausbildung wird das gesamte Lehren und Lernen stärker auf die Aneignung und das Trainieren von praxisrelevanten Handlungsmustern für die Bewältigung realer Anforderungen im Straßenverkehr ausgerichtet. Durch die Bezugnahme des Kompetenzrahmens auf den Fahraufgabenkatalog der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (s. Anlage 7 FeV, Prüfungsrichtlinie-praktische Prüfung) und die darin beschriebenen Fahraufgaben und Kom-

petenzbereiche sowie Bewertungsstandards wird eine bereits seit langem erhobene Forderung nach einer engen Verzahnung von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung eingelöst. Auch wird damit der Kritik am Theorieunterricht Rechnung getragen, wonach dieser bislang vor allem auf die Vermittlung wenig praxisrelevanten Faktenwissens ausgerichtet ist. Schließlich ermöglicht die Vorgabe von Kompetenzstandards valide Lernstandsbeurteilungen über den Ausbildungsverlauf hinweg sowie eine elaborierte Prüfungsreifefeststellung vor dem Ablegen der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung. Die engere Verzahnung von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung lässt eine wirksamere Unterstützung des Fahrkompetenzerwerbs erwarten, die sich wiederum in verbesserten Prüfungsleistungen in der Theoretischen und Praktischen Fahrerlaubnisprüfung niederschlagen sollte (Brünken, Thüs, Malone & Sturzbecher, 2022).

Zu den beim BMDV seit Ende 2021 vorliegenden Reformvorschlägen wurden Stellungnahmen von berufsständischen Interessenverbänden im Fahrschulwesen, Vertretern der Technischen Prüfstellen, Verkehrssicherheitsverbänden sowie bundesweit agierenden Fachverlagen im Fahrschulwesen erbeten. In diesen stießen sowohl der artikulierte Reformbedarf als auch das wissenschaftlich begründete Ausbildungskonzept auf breite Zustimmung. In ihrer gemeinsamen Stellungnahme mit dem TÜV Verband bewertet die TÜV | DEKRA arge tp 21 die Projektergebnisse als vielversprechend für die Herstellung eines kohärenten Systems von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung (s. Kap. 1). Durch die Bezugnahme auf den Fahraufgabenkatalog bei der fahrpraktischen Ausbildung wird dem Fahrkompetenzerwerb der gleiche Beschreibungsrahmen von Fahrkompetenz zugrunde gelegt wie dem Nachweis von Fahrkompetenz in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung, d. h. es gelten grundsätzlich die gleichen Anforderungsstandards und Bewertungskriterien. Weiterhin wird in der Stellungnahme die Fokussierung auf Inhalte zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung sowie auf fahrzeugtechnische Neuerungen als impulsgebend für die Entwicklung von didaktischen Konzepten zur Kompetenzvermittlung sowie als anschlussfähig an laufende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben der Technischen Prüfstellen für neuartige Prüfungskonzepte angesehen.

In weiteren Stellungnahmen wurde von einzelnen Verbänden die Forderung nach einer Wahloption für ausschließlich Online angebotenen Theorieunterricht erhoben, der den im OFSA-Konzept vorgesehenen Präsenzunterricht ersetzen soll. Diese Forderung steht allerdings konträr zu der im Projektbericht vorgenommenen Aufbereitung des Forschungsstandes zum digitalen Lernen, wonach dem Präsenzunterricht – kombiniert mit digitalen Angeboten zum Selbständigen Lernen – eine große Bedeutung für das Erzielen nachhaltiger Lernerfolge beizumessen ist. Die wesentlichen Rahmenbedingungen für eine Reform der Fahrausbildung wurden von der Verkehrsministerkonferenz als „Eckpunkte zur Novelle der Fahrschülerausbildung“ (BMDV, 2023) festgehalten. Bis Ende des Jahres 2024 soll ein Referentenentwurf des Bundesverkehrsministeriums ausgearbeitet und daraufhin das Rechtssetzungsverfahren begonnen werden.

### **2.4.3 Die Fahrerlaubnisprüfung**

Die Fahrerlaubnisprüfung ist aufgrund ihrer besonderen Funktion der Fahrkompetenzbeurteilung im System der Fahranfängervorbereitung seit den 2000er Jahren Gegenstand von Reformen und Optimierungsmaßnahmen. Die seither erfolgten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu ihrer Weiterentwicklung sind unmittelbar mit der Digitalisierung von traditionellen Prüfungsverfahren verbunden. Sowohl die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung als auch die Praktische Fahrerlaubnisprüfung basieren inzwischen auf digitalen Strukturen und Verfahren; dies gilt auch für die laufenden Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest.

Für die schrittweise Optimierung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung (TFEP) stellte zunächst die bundesweite Einführung der TFEP am PC eine wesentliche Voraussetzung dar. Hierbei wurden zunächst lediglich die in der „Papier-Bleistift“-Prüfung enthaltenen Prüfbogen und Prüfungsaufgaben – im Sinne einer Digitalisierung<sup>4</sup> – auf den Computer als digitales Prüfmedium übertragen. In weiteren Schritten wurden dann die Potentiale des neuen Prüfmediums weiter ausgeschöpft (z. B. durch die Verwendung PC-generierter Abbildungen und dynamischer Situationsdarstellungen). Dieser eigentliche Übergang zu einer Digitalisierung der TFEP ist dadurch gekennzeichnet, dass das Prüfungsverfahren selbst zielgerichtet weiterentwickelt werden konnte, indem neue Prüfungsinhalte und Prüfungsmethoden unter Nutzung digitaler Medien in die TFEP aufgenommen und Prozesse zu einer kontinuierlichen Evaluation implementiert wurden. In der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (PFEP) bildet seit 2021 das elektronische Prüfprotokoll als Teil einer weitergefassten digitalen Infrastruktur eine Voraussetzung für die Anwendung der kriteriengeleiteten systematischen Fahrverhaltensbeobachtung durch die Fahrerlaubnisprüferin bzw. den Fahrerlaubnisprüfer. Auch hier wurden die spezifischen Potentiale eines digitalen Erhebungsinstruments genutzt, um eine differenzierte Kompetenzeinschätzung auf Grundlage einer Matrix-Struktur mit Kompetenzbereichen und Fahraufgaben zu ermöglichen und das Prüfungsverfahren kontinuierlich zu evaluieren. Schließlich wurde in den zurückliegenden Jahren ein weiterführender Entwicklungsstrang zur Nutzung des Computers als Prüfmedium angelegt, um die Möglichkeiten der Erfassung von Fähigkeiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in einem Verkehrswahrnehmungstest (VWT) zu erkunden. Im Gesamtgefüge der Fahrerlaubnisprüfungen aus TFEP und PFEP könnte ein VWT, der anhand visualisierter Fahrszenarien spezifisch die Kompetenz zum „Vorhersehen“ und frühzeitigen „Entschärfen“ gefährlicher Situationsverläufe im Straßenverkehr misst, als dritte Prüfungssäule zu einer weiter ausdifferenzierten Kompetenzbeurteilung herangezogen werden.

Perspektivisch wird es erforderlich sein, auch Kompetenzen im Umgang mit bedingt und hoch automatisierten Fahrfunktionen (z. B. Übernahme- und Übergabeszenarien, Teleoperation von Fahrzeugen) in den Fahrerlaubnisprüfungen abzubilden. Entsprechende Inhalte über Funktionen und Leistungsgrenzen technischer Systeme werden bereits heute in der TFEP thematisiert. Auch in der PFEP fließt die sachgerechte Verwendung von Fahrerassistenzsystemen in die Bewertung der Prüfungsleistung ein. Es erscheint darüber hinaus vielversprechend, insbesondere auch kritische Situationen, die in der Mensch-Fahrzeug-Interaktion entstehen können, in speziellen Prüfungssituationen abzubilden. Analog zu den Überlegungen für einen VWT müsste die Prüfung entsprechender Kompetenzen in einem risikofreien Setting erfolgen, d. h. außerhalb des realen Straßenverkehrs, weil zum einen Risikosituationen gezielt hergestellt werden müssten und dies zum anderen im Straßenverkehr nicht gefahrfrei möglich wäre. Die Entwicklung entsprechender Prüfungsansätze – auch unter Abwägung der Vor- und Nachteile innovativer Prüfungsmedien wie Virtual-Reality und Fahrsimulatoren – ist Gegenstand künftiger Forschungs- und Entwicklungs-

---

<sup>4</sup> Zur Unterscheidung der Begriffe „Digitalisierung“ und „Digitisierung“ verwenden Legener et al. (2017) ersteren für den bloßen technischen Prozess der Umwandlung analoger Signale in eine digitale Form und schließlich in binäre Ziffern. In Abgrenzung zu dieser Schwerpunktsetzung auf digitale Technologien beschreiben sie mit dem Begriff „Digitalisierung“ hingegen die vielfältigen soziotechnischen Phänomene und Prozesse der Übernahme und Nutzung dieser Technologien in breiteren individuellen, organisatorischen und gesellschaftlichen Kontexten. Dieses weiterreichende Verständnis von „Digitalisierung“ spiegelt sich auch in einer Begriffsbeschreibung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz wider, wonach hierunter „die Verwendung von Daten und algorithmischen Systemen für neue oder verbesserte Prozesse, Produkte oder Geschäftsmodelle“ zu verstehen ist (BMWK, 2023).

vorhaben der TÜV | DEKRA arge tp 21. Die laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den drei Prüfungssäulen TFEP, PFEP und VWT werden im vorliegenden Bericht vertiefend dargestellt.

Zusammenfassend betrachtet sind die beiden bestehenden Säulen des deutschen Prüfungssystems, die Theoretische und die Praktische Fahrerlaubnisprüfung, sowie auch eine mögliche dritte Prüfungssäule in Form eines VWT, bei der Ausschöpfung von Digitalisierungspotentialen weit vorangeschritten: Nur durch die zugrundeliegenden digitalen Strukturen sind Prozesse der Kompetenzerfassung, der systematischen Dokumentation des Prüfungsgeschehens und der kontinuierlichen Evaluation der jeweiligen Prüfungsverfahren auf der Grundlage der bundesweit zusammengeführten Prüfungsdaten möglich. Darüber hinaus werden auch Verwaltungsprozesse im Prüfungswesen zunehmend effizienter gestaltet, indem digitale Strukturen genutzt werden, um beispielsweise die Prüfungsinhalte im Zusammenwirken von Technischen Prüfstellen, Fahrlehrerschaft, Bund und Ländern sowie wissenschaftlichen Einrichtungen weiterzuentwickeln. Künftig sollen zudem Anwendungen KI-basierter Verfahren erkundet und ggf. erprobt werden (z. B. Erarbeitung von Formulierungsvorschlägen für Prüfungsaufgaben, Prüfungsüberwachung).

#### **2.4.4 Die Ausbildung und Prüfung von Fahrlehrern**

Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer nehmen aufgrund ihres differenzierten Rollenprofils als Lehrkräfte und Moderatoren sowie als Mobilitätsberater und Verkehrssicherheitsexperten durch die professionelle Ausgestaltung von Bildungsangeboten im Bereich der Fahrausbildung und Fahrerweiterbildung eine Schlüsselfunktion ein. Mit der Reform des Fahrlehrerrechts zum 01. Januar 2018 wurden die Weichen für eine vertiefende Qualifizierung von Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern gestellt: Durch die Vorgabe eines expliziten, inzwischen wissenschaftlich erprobten (Bredow, Ewald, Thüs, Malone & Brünken, 2021) und in revidierter Form bereitgestellten Kompetenzrahmens wurden die Anforderungen an den Fahrlehrerberuf präzisiert. Die hohe Gewichtung pädagogisch-didaktischer Anteile im Inhaltskanon der Fahrlehrerausbildung hat zu einer Aufwertung des Fahrlehrerberufs beigetragen, der nun ein klar konturiertes und fachlich-pädagogisch fundiertes Kompetenzprofil voraussetzt. Die Fahrlehrerprüfung ist im Rahmen der Reform allerdings weitgehend unberücksichtigt geblieben.

Die Fahrlehrerprüfung ist als Instrument zum Nachweis einer erfolgreichen Qualifizierung von hoher Bedeutung für die Qualitätssicherung im Fahrlehrerberuf. Die Bundesanstalt für Straßenwesen empfiehlt, für die Weiterentwicklung der fahrpraktischen Fahrlehrerprüfung auf die instrumentellen Grundlagen der optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung, d. h. auf den Fahraufgabenkatalog und das elektronische Prüfprotokoll zurückzugreifen. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen und Bewertungskriterien, die an Fahrschülerinnen und Fahrschüler sowie an Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer anzulegen sind, wird jedoch auch festgestellt, dass die für die Praktische Fahrerlaubnisprüfung erarbeiteten Standards einer Modifikation bedürfen, um Fahrkompetenz von Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern auf einem höheren Anforderungsniveau zu erfassen, als dies für Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber erfolgt (Bahr & Kölzer, 2022). Eine Umsetzung dieser Empfehlung würde insofern wesentlich zur Systemkohärenz in der Fahranfängervorbereitung beitragen, dass die übergreifende Funktion des Fahraufgabenkatalogs als kompetenztheoretischer Bezugsrahmen für verschiedene Systemelemente weiter ausgebaut würde.

Vor dem Hintergrund des bestehenden Reformbedarfs hat die Deutsche Fahrlehrerakademie (DFA e.V.) einen Fachaustausch unter Beteiligung der Fahrlehrer-Prüfungskommissionen der Länder angestoßen, um die Weiterentwicklung der Fahrlehrerprüfung voranzubringen. Dabei wurde das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit damit beauftragt,

die Entwicklungsbedarfe und Optimierungsperspektiven für die Fahrlehrerprüfung in einem Fachgremium aus Vertreterinnen und Vertretern der Prüfungsausschüsse der Länder, der Fahrlehrerschaft und der Wissenschaft zu diskutieren und mögliche Rahmenbedingungen für ihre Reformierung (z. B. Einrichtung von Arbeitsgruppen, Forschungsvergabe) zu erkunden.

Es bleibt festzuhalten, dass für die Fahrausbildung und die Fahrerlaubnisprüfung – im Kernbereich des Bildungssystems „Fahranfängervorbereitung“ – die Bezüge zwischen Kompetenzerwerb und Kompetenznachweis im Zuge der o. g. Reformen weitgehend hergestellt wurden (z. B. durch den Fahraufgabenkatalog als Schnittstelle zwischen Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung). Im Bereich der Qualifizierung von Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern steht – nach der bereits erfolgten Reform der Fahrlehrerausbildung und ihrer kompetenzorientierten Verankerung in der Fahrlehrer-Ausbildungsverordnung – eine Verbindung mit der nach Fahrlehrerprüfungsverordnung (FahrIPrüfV) vorgeschriebenen Fahrlehrerprüfung hingegen noch aus. Die Optimierung der Fahrlehrerprüfung inklusive der Ausrichtung an den kürzlich reformierten Ausbildungsgrundlagen des Fahrlehrerberufs wäre somit ein folgerichtiger Entwicklungsschritt.

### **2.4.5 Die Ausbildung und Prüfung von Fahrerlaubnisprüfern**

Die Technischen Prüfstellen und ihre Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer erfüllen in Deutschland im hoheitlichen Auftrag die Aufgabe, Prüfungen zum Erwerb einer Fahrerlaubnis durchzuführen. Durch ihre Beurteilung von individueller Fahrkompetenz tragen sie Verantwortung für die Zulassung nur hinreichend ausgebildeter Fahrschülerinnen und Fahrschüler zur motorisierten Teilnahme am Straßenverkehr. Die Zugangsvoraussetzungen und Qualifizierungsvorgaben für den Beruf des Fahrerlaubnisprüfers sind im Kraftfahrachverständigenengesetz (KfSachvG) und in der Verordnung zur Durchführung des Kraftfahrachverständigengesetzes (KfSachvV) geregelt. Die Verfahren zur Qualifizierung von Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern und mögliche Bedarfe zur Weiterentwicklung werden derzeit in der Fachöffentlichkeit aus zwei Gründen diskutiert: Zum einen könnte die Modifizierung der Verfahren Möglichkeiten eröffnen, um dem allgemeinen Fachkräftemangel zu begegnen, beispielsweise durch die Ausrichtung bzw. Modularisierung der Qualifizierung auf eng umgrenzte berufsspezifische Anforderungen. Zum anderen resultiert ein Bedarf zur Weiterentwicklung der Qualifizierungsverfahren aus den sich wandelnden Verkehrsanforderungen und stetigen fahrzeugtechnischen Innovationen.

Für die Weiterentwicklung der Qualifizierung von Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern liegen Empfehlungen und Umsetzungsvorschläge des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) vor, die eine stärkere bildungswissenschaftliche Fundierung der Professionalisierung vorsehen (Bönninger, Prokop & Sturzbecher, 2023). Hierzu sollen mit einer derzeit in Erarbeitung befindlichen Richtlinienreihe (VDI-MT 5900) zur Aus- und Fortbildung im Bereich „Kraftfahrwesen und Straßenverkehr“ die erforderlichen ingenieur- und bildungswissenschaftlichen Grundlagen für die Durchführung und rechtliche Anerkennung der (Befugnis-)Ausbildung und Fortbildung der Sachverständigen sowie für die Qualitätssicherung bereitgestellt werden. In den einzelnen Blättern der Richtlinienreihe werden die Kompetenzrahmen mit dazugehörigen Kompetenzbereichen, Kompetenzen, Mindestausbildungsinhalten und Kompetenzstandards für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche von Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern bzw. Sachverständigen beschrieben. Für die einzelnen Blätter wird in Anbetracht des fahrzeugtechnischen, rechtlichen und bildungswissenschaftlichen Wandels eine Aktualisierung im Fünf-Jahres-Turnus empfohlen. Schließlich werden die Potentiale eines künftigen Blended-Learning-Konzepts nach dem Prinzip des „Flipped-Classroom“ für die Aus- und Fortbildung herausgestellt. Diese liegen insbe-

sondere in einer zu erwartenden höheren Lernwirksamkeit und in einer besseren Ressourcennutzung, indem sich die Lernenden Faktenwissen selbständig aneignen und mehr Raum für verständnisfördernde diskursive Lehr-Lernmethoden in Präsenzformaten geschaffen wird (ebd.).

Die Technischen Prüfstellen erarbeiten derzeit auf Grundlage der skizzierten Ausgangsbedingungen Vorschläge für eine zeitgemäße Weiterentwicklung der beruflichen Zugangsvoraussetzungen, der Befugnisausbildung, der Prüfung und der Fortbildung von Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern. Diese sehen zur Erweiterung und besseren Ausschöpfung des Personalreservoirs auf dem Arbeitsmarkt den Aufbau einer Datenbank vor, in der systematisch erfasst wird, in welchen grundständigen beruflichen Ausbildungsgängen und an welchen Ausbildungsinstitutionen Teilkompetenzen vermittelt werden, die ein notwendiger Bestandteil des (Eingangs-)Kompetenzprofils zukünftiger Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer sind. Weiterhin sollen mit Blick auf die Befugnisausbildung die oben beschriebenen Steuerungsgrundlagen (u. a. Kompetenzrahmen, Mindestausbildungsinhalte) und Ausbildungsinhalte – im Einklang mit der reformierten Fahrlehrerausbildung und der bevorstehenden Reform der Fahrausbildung – überarbeitet sowie die Ausbildung unter Berücksichtigung der individuellen Bildungsabschlüsse und den angestrebten Kompetenzen modularisiert und methodisch weiterentwickelt werden. Schließlich sollen auch die derzeitigen Bedingungen der amtlichen Prüfung zum Befugniserwerb inhaltlich und methodisch reformiert werden. Für die Fortbildung zum Befugniserhalt soll in den nächsten Jahren im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojekts ein innovatives Blended-Learning-Konzept erprobt und evaluiert werden.

#### **2.4.6 Maßnahmen in angrenzenden Teilsystemen der Fahranfängervorbereitung**

Für das System der Fahranfängervorbereitung liegen auch über den benannten Kernbereich aus Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung (einschließlich der Ausbildung und Weiterbildung von Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern sowie Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern) hinaus Maßnahmenkonzepte vor, deren Umsetzung mit Erwartungen an eine bessere Unterstützung des Fahrkompetenzerwerbs und des Fahrkompetenzerhalts verbunden sind. Den nachfolgend angesprochenen Maßnahmen ist gemeinsam, dass sie dem Fahrerlaubniserwerb zeitlich nachgelagert sind und als zusätzliche Lernangebote dem Bereich der Fahrerweiterbildung zuzuordnen sind. Sie sind bereits seit einigen Jahren im verkehrspolitischen Diskurs verankert und könnten daher kurzfristig das bestehende Maßnahmenpektrum im „Bildungssystem Fahranfängervorbereitung“ erweitern:

- Laut Koalitionsvertrag der Bundesregierung soll in der Legislaturperiode 2021 bis 2025 die Maßnahmenreichweite des Begleiteten Fahrens ab 17 erhöht werden, indem das Mindestalter für das Fahren in Begleitung einer berechtigten Person auf 16 Jahre abgesenkt wird (s. Kap. 2.1). Dieses Vorhaben lässt sich aus den vorliegenden Evaluationsbefunden begründen, die Teilnehmerinnen und Teilnehmern am Begleiteten Fahren einerseits eine höhere Verkehrssicherheit bescheinigen (Schade & Heinzmann, 2011) und andererseits zeigen, dass die bis zu einjährige Begleitphase bislang nicht vollständig ausgeschöpft wird (Funk & Schrauth, 2018).
- Mit dem sog. „Optionsmodell für Fahranfänger“ liegt ein umfassendes Maßnahmenkonzept vor, bei dem fahranfängerspezifische Angebote zur Fahrerweiterbildung nach dem Beginn des selbständigen Fahrens (sog. „Edukative Maßnahmen“) und das Modell des Begleiteten Fahrens optional genutzt und auch kombiniert werden können (BASt, 2019). In Verbindung mit einer allgemeinen Anhebung der Probezeit von derzeit zwei

- auf künftig drei Jahre sollen aus der möglichen Verkürzung der Probezeit in Abhängigkeit von Art, Umfang und Kombination der Maßnahmenutzung Teilnahmeanreize geschaffen werden.
- Die Zielgruppe der älteren Fahrerinnen und Fahrer steht seit geraumer Zeit im Fokus von Verkehrssicherheitsüberlegungen. Zielgruppenspezifische Angebote bzw. Konzepte zur systematischen Fahrkompetenzeinschätzung und ggf. Fahrerweiterbildung werden bundesweit von verschiedenen Akteuren (u. a. wissenschaftliche Einrichtungen, Verkehrssicherheitsverbände) entwickelt und in der Fachöffentlichkeit vorgestellt (z. B. die Konzeption eines „Maßnahmensystem für ältere Verkehrsteilnehmende“ im Land Brandenburg; Sturzbecher, Dusin & Lippert, 2019). Im Projekt „Rückmeldefahrt für ältere Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer („eIFE““ hat die TÜV | DEKRA arge tp 21 einen Zugang zur Fahrkompetenzeinschätzung in der Zielgruppe entwickelt und erprobt (Schleinitz, Rößger & Berthold, 2020). Dieser basiert auf den für ältere Fahrerinnen und Fahrer adaptierten kompetenztheoretischen Grundlagen und auf den digitalen Strukturen der Fahrkompetenzbeurteilung in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (s. Kap. 2.4.3).

*Katja Schleinitz, Jan Genschow, Hans-Peter Gühr, Lisa Pils, Lars Rößger, Patrick Bräutigam & Monique Angeli*

## **3 Evaluation und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung**

### **3.1 Überblick**

Die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung (TFEP) steht seit Einführung des Computers als Prüfmedium im Jahr 2010 exemplarisch für die Nutzung von Potentialen der Digitalisierung im Bereich der Fahranfängervorbereitung (s. Kap. 2). Dies betrifft zum einen die durch die systematische digitale Erfassung von Prüfungsdaten (d.h. den Eingaben der Bewerberinnen und Bewerber beim Bearbeiten der Prüfungsaufgaben) ermöglichte kontinuierliche sowie anlassbezogene Evaluation des Prüfungsgeschehens. Zum anderen lässt sich anhand der TFEP verdeutlichen, wie auf Grundlage eben dieser digitalen Prüfungsinfrastruktur die Prüfung in ihrer methodischen Gestaltung und ihren verkehrsbezogenen inhaltlichen Anforderungen systematisch weiterentwickelt und verbessert wurde.

Im Zuge der Einführung der computergestützten TFEP sind für die kontinuierliche Evaluation der Prüfung zunächst entsprechende Verfahren entwickelt und im sog. Revisionsprojekt (Sturzbecher, Kasper, Bönninger & Rüdell, 2008) erprobt worden. Seither werden in einem etwa 5-jährigen Turnus sämtliche Paralleltests und Prüfungsaufgaben – jeweils beginnend mit der Fahrerlaubnisklasse B – sukzessive evaluiert. Diese regulären Prozesse der kontinuierlichen Evaluation und ihre Ergebnisse werden in den jährlichen Tätigkeitsberichten der TÜV | DEKRA arge tp 21 ausführlich dargelegt und daher hier nicht weiter vertieft. Im vorliegenden Innovationsbericht wird auf einzelne Untersuchungen und Maßnahmen mit Bezug zur kontinuierlichen Evaluation im Berichtszeitraum 2019-2022 eingegangen, die von übergreifender Bedeutung für die Beurteilung der Prüfungsqualität der TFEP sind (s. Kap. 3.2). Sie betreffen u.a. eine im Jahr 2019 durchgeführte Felduntersuchung zum Einfluss von Bewerbermerkmalen auf die Prüfungsleistung, mit der festgestellt werden sollte, inwieweit die TFEP am PC – knapp zehn Jahre nach ihrer Implementierung – nach wie vor dem Anspruch gerecht wird, für die heterogenen Gruppe von Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerbern gleichwertige Prüfungsbedingungen zu gewährleisten. Weiterhin stellen die im Handbuch vorgesehenen und im Berichtszeitraum abgeschlossenen systematischen Vergleiche der Prüfungsinhalte mit den Inhalten der Fahrausbildung eine wichtige Grundlage für die Beurteilung der Kohärenz von Ausbildungssystem und Prüfungssystem dar (s. Kap. 1). Schließlich wurde im Berichtszeitraum ein Verfahren implementiert, das einen möglichst breiten und gleichverteilten Einsatz aller Prüfungsaufgaben des amtlichen Fragenkatalogs in den Paralleltests der TFEP ermöglicht, sodass für alle verfügbaren Prüfungsaufgaben auch eine Einbindung in den Prozess der kontinuierlichen Evaluation gewährleistet werden kann.

Seit 2010 erfolgten zahlreiche prüfungsmethodische und inhaltliche Weiterentwicklungen der TFEP wie u.a. die Präsentation von Varianten von Bildaufgaben in der Prüfung. Diese Varianten unterscheiden sich in der Darstellung inhaltsirrelevanter Merkmale (z. B. Häuser, Objektfarben), um ein oberflächliches Wiedererkennen zu erschweren und eine intensivere Auseinandersetzung mit der dargestellten Verkehrssituation zu fördern. Seit dem Jahr 2014 werden auch dynamische Situationsdarstellungen in der Aufgabeninstruktion verwendet, und auch für diese dynamischen Situationsdarstellungen werden seit 2016 Aufgabenvarianten eingesetzt. Die Forschungs- und Umsetzungsarbeiten zur Weiterentwicklung der TFEP im Berichtszeitraum 2019 bis 2022 richteten sich unter anderem auf die Untersuchung möglicher Einflussfaktoren auf die Bestehensquoten, auf die Bestimmung der Potentiale neuer

Aufgabenformate und auf die Weiterentwicklung der Audioprüfung. Entsprechende Arbeitsschwerpunkte werden im Kapitel 3.3 vorgestellt.

## **3.2 Maßnahmen zur kontinuierlichen Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung**

### **3.2.1 Untersuchung zum Einfluss von Personenmerkmalen auf die Prüfungsleistung**

Im Zuge der Umstellung der TFEP von einer „Papier-Bleistift-Prüfung“ auf eine computergestützte Prüfung im Jahr 2010 wurde mit dem Revisionsprojekt (Sturzbecher et al., 2008) sichergestellt, dass die Durchführung der TFEP auf dem neuen Prüfmedium für unterschiedliche Bewerbergruppen in gleicher Weise geeignet ist und keine systematischen prüfungsbedingten Nachteile für bestimmte Subgruppen bestehen („Populationsspezifische Äquivalenz“). Seither wurden grundlegende prüfungsmethodische und inhaltliche Weiterentwicklungen in der TFEP vorgenommen, die in ihrer Gesamtheit darauf abzielten, die Prüfungsinhalte und -anforderungen valider zu gestalten (s. Kap. 3.1). Zudem wurden Prüfungsaufgaben aufgrund von Ergebnissen der kontinuierlichen Evaluation oder Änderungen straßenverkehrsrechtlicher Regelungen immer wieder substantiell überarbeitet oder ausgetauscht. Aufgrund dieser weitreichenden Veränderungen seit dem Revisionsprojekt wurden Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen der Bewerberinnen und Bewerber und ihren Prüfungsleistungen erneut untersucht. Der Ablauf der Untersuchung sowie zentrale Ergebnisse und Schlussfolgerungen sind nachfolgend dargestellt; für eine ausführliche Darstellung sei auf den Bericht „Untersuchung zum Einfluss von Bewerbermerkmalen auf die Prüfungsleistung“ (Pommerening, Schapkin & Genschow, 2019) verwiesen.

#### *Untersuchungsanlage und Untersuchungsdurchführung*

Die Bewerberinnen und Bewerber wurden – im Nachgang zur regulären TFEP und vor Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses – mittels einer entsprechenden Information am Prüfungsmonitor gebeten, an der Untersuchung teilzunehmen. Bei Zustimmung bekamen sie einen digitalen Fragebogen präsentiert, mit dem bestimmte Personenmerkmale erfasst wurden (z. B. das Bildungsniveau, die Lesekompetenz, die Intensität der Prüfungsvorbereitung, die genutzten Lehr- Lernmedien sowie die praktische Fahrerfahrung); weitere Angaben konnten direkt aus den Daten des Prüfungssystems ermittelt werden (z. B. Geschlecht, Alter, Prüfungsversuch und Fahrerlaubnisbesitz). Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen und erzielten Prüfungsleistungen wurden übergreifend über alle Paralleltests der TFEP sowie bezüglich der einzelnen Paralleltests und unterschiedlicher Instruktions- bzw. Aufgabenformate untersucht. Im 1,5-monatigen Erhebungszeitraum nahmen 37.777 Bewerberinnen und Bewerber an der Befragung teil.

#### *Ergebnisse – Lern- und Leistungsvoraussetzungen in der Zielgruppe*

Durch die Befragung von Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerbern konnten Erkenntnisse über die Lern- und Leistungsvoraussetzungen der Zielgruppe und über ihre Vorbereitung auf die TFEP gewonnen werden. Mit Blick auf die Prüfungsvorbereitung wurde ersichtlich, dass die aufgewendete Lernzeit (ergänzend zum Theorieunterricht in der Fahrschule) bei etwa drei Viertel der Befragten mindestens 11 Stunden umfasste; die meisten der Befragten gaben eine Vorbereitungsdauer von 11 bis 20 Stunden an (34,2 %), wobei auch Vorbereitungszeiten von 21 bis 30 Stunden (21,1%) oder auch mehr als 30 Stunden (19,4 %) genannt wurden. Die Ergebnisse zeigen auch, dass sich etwa ein Viertel der Befragten im Umfang von 1 bis 10 Stunden auf die Prüfung vorbereitete (24,6 %) und lediglich ein sehr geringer Anteil der Befragten (0,6 %) keine zusätzlichen Aufwände unternahm, d. h. allein den Theorieunterricht zur Vorbereitung nutzte. Auf Lehrbücher wurde zur Vorbereitung offenbar seltener zurückgegriffen als auf computergestützte Lehr-Lernmedien, jedoch gab

auch hier noch insgesamt etwa jeder Dritte der Befragten (36,5 %) an, ein Lehrbuch „Oft“ oder „Manchmal“ verwendet zu haben. Bezüglich der erfragten praktischen Fahrerfahrungen zeigte sich, dass rund 20 Prozent der Bewerberinnen und Bewerber für die Fahrerlaubnis Klasse B beim Ablegen der TFEP noch keinerlei Fahrerfahrungen gesammelt hatten. Bei den übrigen 80 Prozent der Bewerberinnen und Bewerber unterschieden sich die Umfänge an fahrpraktischer Erfahrung deutlich, wobei der Großteil der Befragten (37,2 %) Umfänge zwischen 1 und 10 Stunden angab. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Mehrheit der Bewerberinnen und Bewerber die TFEP in einem frühen Stadium der Fahrausbildung ablegte, in dem noch keine bzw. nur geringe praktische Fahrerfahrungen vorlagen.

#### *Ergebnisse – Personenmerkmale und ihr Einfluss auf die Prüfungsleistungen*

Die mittels multipler linearer Regressionsanalyse untersuchten Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen und den Prüfungsleistungen (operationalisiert als Anteil richtig gelöster Aufgaben in der TFEP) zeigen, dass mit der Gesamtheit der Personenmerkmale 12,6 Prozent der Gesamtvarianz in der Prüfungsleistung erklärt wird. Unter den einzelnen Personenmerkmalen wies der „Schulabschluss“ den höchsten Zusammenhang zur Prüfungsleistung auf; es handelt sich hierbei in Anlehnung an Cohens Klassifikation von Effektstärken (1988) um einen kleinen Effekt. Weitere Personenmerkmale, die einen praktisch bedeutsamen Einfluss auf die Prüfungsleistung im unteren Bereich eines kleinen Effekts ausübten, sind die Merkmale „Deutschnote“ als Indikator für die Lesekompetenz und „Prüfungsversuch“ sowie auch solche mit Bezug zur unmittelbaren Prüfungsvorbereitung (z. B. die investierten „Lernstunden“ oder das gezielte „Üben mit Prüfungsaufgaben“). Die Personenmerkmale „Alter“ und „Geschlecht“ wiesen keine praktisch bedeutsamen Zusammenhänge zur Prüfungsleistung auf; hiermit wird der Befund aus dem Revisionsprojekt (Sturzbecher et al., 2008) bestätigt, wonach männliche oder weibliche bzw. ältere oder jüngere Bewerberinnen und Bewerber nicht systematisch durch die Prüfungsanforderungen benachteiligt werden.

#### *Ergebnisse – Gestaltungsmerkmale von Prüfungsaufgaben und Einflussfaktoren auf den Bearbeitungserfolg*

Im Zuge der Untersuchung wurde eine Analyse von Einflussfaktoren auf die Prüfungsleistung, d. h. die Lösungshäufigkeit von einzelnen Aufgaben, in Abhängigkeit von unterschiedlichen Instruktions- bzw. Aufgabenformaten (reine „Textaufgaben“, „Bildaufgaben“, „Filmaufgaben“ mit dynamischer Situationsdarstellung und „Ergänzungsaufgaben“) mittels logistischer Regression durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass auch hier die Merkmale „Alter“ und „Geschlecht“ keinen Einfluss auf die Lösungswahrscheinlichkeit hatten. Bei den Text-, Bild- und Ergänzungsaufgaben lag der Einfluss des Merkmals „Schulabschluss“ im Bereich eines mittleren Effekts und der Einfluss der Merkmale „Deutschnote“ und „Lernstunden“ sowie „Üben mit Prüfaufgaben“ jeweils im Bereich eines kleinen Effekts. Demgegenüber wurde die Lösungswahrscheinlichkeit von Filmaufgaben insgesamt wenig von Personenmerkmalen beeinflusst. Im Vergleich ist festzustellen, dass insbesondere die Einflüsse von schulischer Bildung und Lesekompetenz („Deutschnote“) bei den Filmaufgaben gegenüber den übrigen drei Formaten besonders gering ausfielen.

#### *Schlussfolgerungen – Äquivalenz von Prüfungsanforderungen und Validität der TFEP*

Die Befunde lassen insgesamt den Schluss zu, dass die grundlegenden Weiterentwicklungen in der TFEP keine systematischen Hürden für bestimmte Teilgruppen von Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerbern mit sich gebracht haben und populationspezifisch äquivalente Prüfungsanforderungen gegeben sind. Der stärkste Zusammenhang zwischen Personenmerkmalen und Prüfungsleistungen zeigte sich, wie schon im o. g. Revisionsprojekt, beim schulischen Bildungsabschluss – in seinem Ausmaß ist dieser Zusammenhang jedoch als gering einzuordnen. Weiterhin lassen die Untersuchungsergebnisse in ihrer Gesamtheit Rückschlüsse auf die Konstruktvalidität der TFEP zu. Für einen lehrzielorientierten Test ist

zu erwarten, dass die Art und Intensität der Prüfungsvorbereitung einen signifikanten Einfluss auf den Prüfungserfolg haben. Ein solcher erwartungsgemäßer Zusammenhang zeigte sich bezüglich des Lernaufwands: Je länger die zusätzlich zum Theorieunterricht in der Fahrschule investierte Lernzeit war, desto besser fiel auch die Prüfungsleistung aus. Allerdings handelt es sich bei diesem Zusammenhang in seiner praktischen Bedeutung nur annähernd um einen kleinen Effekt. Erklärungen für den relativ geringen Einfluss der Prüfungsvorbereitung auf einen lehrzielorientierten Test wie die TFEP könnten sein, dass den Befragten eine retrospektive Einschätzung des Lernaufwands nicht verlässlich möglich ist, oder dass durch die obligatorische Teilnahme am Theorieunterricht bei allen Bewerberinnen und Bewerbern ein Mindestmaß an Kenntnissen vorhanden ist, unabhängig vom zusätzlich betriebenen Lernaufwand. Schließlich deuten die Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass eine dynamische Situationsdarstellung als innovatives Instruktionsformat nicht per se zu höheren Prüfungsanforderungen führt, sondern vielmehr dazu beitragen kann, Bildungseinflüsse und die Bedeutung von Lesekompetenz für den Prüfungserfolg zu verringern.

### 3.2.2 Vergleichende Analysen von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten

Für einen lehrzielorientierten Test, wie ihn die TFEP darstellt, ist die Kohärenz zwischen Prüfungs- und Ausbildungsinhalten die Voraussetzung für einen validen Rückschluss von der gezeigten Prüfungsleistung auf die zugrunde liegende Kompetenz der Bewerberinnen und Bewerber. Im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)“ sind in Bezug auf die kontinuierliche Evaluation und Weiterentwicklung der TFEP deshalb auch vergleichende Analysen zwischen Ausbildungs- und Prüfungsinhalten vorgesehen, um die notwendigen inhaltlichen Bezüge systematisch zu überprüfen (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008). Entsprechende Untersuchungen wurden am Institut für Prävention und Verkehrssicherheit (IPV) begleitend zur kontinuierlichen Evaluation durchgeführt und schließlich im Berichtszeitraum in einer sachgebietsübergreifenden Gesamtdarstellung zusammengeführt (Genschow, Teichert & Kaufmann, 2021); der Ablauf der Untersuchung, Ergebnisse sowie Schlussfolgerungen und Empfehlungen sind nachfolgend überblicksartig dargestellt.

#### *Untersuchungsanlage und methodisches Vorgehen*

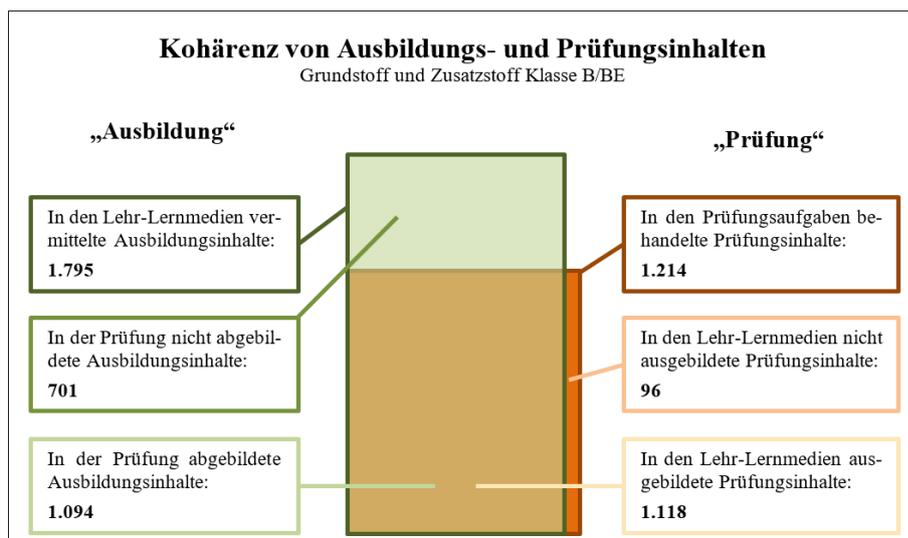
Die Durchführung der Analysen erfolgte entlang der acht Prüfungssachgebiete der TFEP (Anlage 7, Nr. 1.1 Fahrerlaubnis-Verordnung – FeV): „Umweltschutz“, „Vorfahrt/ Vorrang“, „Gefahrenlehre“, „Eignung und Befähigung von Kraftfahrern“, „Verkehrszeichen“, „Verhalten im Straßenverkehr“, „Vorschriften über den Betrieb der Fahrzeuge“ und „Technik“. Besondere methodische Herausforderungen bei den vergleichenden Analysen resultierten aus den unterschiedlichen Rechtsvorschriften und voneinander abweichenden Inhaltssystematiken bei der Fahrausbildung und der Fahrerlaubnisprüfung. Während die Prüfungsinhalte in der FeV festgelegt und in die o. g. acht Sachgebiete mit einer jeweils unterschiedlichen Anzahl an Untersachgebieten unterteilt sind, werden die zu vermittelnden Ausbildungsinhalte in der Fahrschüler-Ausbildungsordnung (FahrschAusbO) geregelt; diese beschreibt inhaltssystematisch 12 Themen für den Grundstoff sowie eine jeweils unterschiedliche Anzahl von Themen für den klassenspezifischen Zusatzstoff. Die Bezeichnungen der Themen beziehungsweise Sachgebiete sowie ihre jeweiligen Anordnungen unterscheiden sich und sind innerhalb der beiden Inhaltssystematiken nicht durchgängig disjunkt, wie es für eine nach pädagogisch-didaktischem Maßstäben geeignete Inhaltssystematik zu empfehlen wäre. Da die Inhaltssystematiken der FahrschAusbO und der FeV somit nicht für vergleichende Analysezwecke nutzbar sind, stützten sich die Untersuchungen zur Kohärenz zwischen Ausbildungs- und Prüfungsinhalten auf den amtlichen Fragenkatalog der TFEP (Prüfungsinhalte) und detaillierte Inhaltsanalysen von Lehrbüchern von Verkehrsfachverlagen (Ausbildungsinhalte).

Die durchgeführten Untersuchungsschritte der vergleichenden Analysen folgten für jedes der acht Prüfungssachgebiete demselben Ablauf. Zunächst wurden alle Prüfungsinhalte des jeweiligen Sachgebiets erfasst, indem die Prüfungsaufgaben analysiert und die textlichen Bestandteile (bzw. bei Bild- oder Filmaufgaben entsprechende textliche Kodierungen) in eine Analysetabelle übertragen wurden. Dann wurden die Ausbildungsinhalte in den Lehr-Lernmedien analysiert und die identifizierten Ausbildungsinhalte ebenfalls in die Analysetabelle übertragen. Auf Grundlage des erarbeiteten Tabellenwerks konnten schließlich vergleichende Analysen durchgeführt werden, mit denen Übereinstimmungen und Abweichungen zwischen den herausgearbeiteten Ausbildungs- und Prüfungsinhalten identifiziert wurden. Da sich gleichartige Inhalte in den Lehrbüchern und den Prüfungsaufgaben oft nicht im Wortlaut, sondern nur in ihrer inhaltlichen Aussage entsprachen, konnten Vergleiche nicht automatisiert (z. B. mittels Stichwortsuchen) erfolgen, sondern bedurften einer semantischen Analyse. Die vergleichende Betrachtung schloss auch quantitative Auswertungen von möglichen „Überhängen“ ein, indem die Anzahl der Prüfungsaufgaben dokumentiert wurde, die einen bestimmten Ausbildungsinhalt aufgriffen.

#### *Kohärenz der Ausbildungs- und Prüfungsinhalte der Klasse B/BE*

Für die Ausbildungs- und Prüfungsinhalte der Klasse B/BE wurden von den 1.795 identifizierten Ausbildungsinhalten 60,9 Prozent (N = 1.094) auch in den Prüfungsaufgaben thematisiert (s. Abb. 2). Für diese 1.094 Ausbildungsinhalte wurden inhaltliche Entsprechungen zu 1.118 Prüfungsinhalten dokumentiert, die umgekehrt in den Lehr-Lernmedien behandelt waren. Diese 1.118 Prüfungsinhalte stellen 92,1 Prozent der insgesamt 1.214 für die „Pkw-Klassen“ identifizierten Ausbildungsinhalte dar. Dass die Anzahl der die „Schnittmenge“ bildenden Inhalte in Ausbildung und Prüfung nicht übereinstimmt, liegt an der unterschiedlichen Operationalisierung der Inhalte. So kann beispielsweise ein Ausbildungsinhalt, der in eher allgemeiner Form behandelt wird, zwei Prüfungsinhalten entsprechen, die in konkreter Form behandelt werden oder umgekehrt ein Prüfungsinhalt mehreren Ausbildungsinhalten entsprechen.

Es wurden 701 Ausbildungsinhalte identifiziert, die nicht in der Prüfung aufgegriffen wurden. Dies deutet nicht per se auf einen optimierungsbedürftigen Mangel an Kohärenz hin, sondern kann fachlich gut begründet sein. So ist keineswegs für alle Inhalte, die ausgebildet werden, auch eine Operationalisierung in Form von Prüfungsaufgaben sinnvoll. Auch können in der Ausbildung Inhalte wesentlich umfänglicher thematisiert werden, als dies in der Prüfung möglich wäre. Weiterhin fanden sich auch 96 Prüfungsinhalte, die nicht in den Lehr-Lernmedien vermittelt wurden. Dies ist insofern als problematisch zu bewerten, dass unzureichende Aneignungsmöglichkeiten für bestimmte Ausbildungsinhalte die Erfolgswahrscheinlichkeit in der TFEP verringern können. Für die Funktionalität der TFEP als lehrzielorientierter Test ist ihre Verschränkung mit hinreichenden Lernmöglichkeiten erforderlich. Bezüglich der hier festgestellten Diskrepanz ist jedoch anzumerken, dass es sich um eine Momentaufnahme zum Zeitpunkt der Analyse handelt und in neueren Auflagen der analysierten Lehr-Lernmedien entsprechende Inhalte womöglich behandelt werden.



**Abb. 2.: Inhaltsmengen in Ausbildung und Prüfung (Grund- u. Zusatzstoff Kl. B/BE)**

Zusätzlich zu den Bezügen der qualitativ identifizierten Inhalte wurden auch die Kategorien und Inhaltssystematiken von FahrAusO und FeV vergleichend betrachtet (hier wieder exemplarisch für die Klassen B und BE): Es zeigte sich, dass die oben genannten 96 Prüfungsinhalte, die nicht in den Lehrbüchern vermittelt wurden, im Wesentlichen aus den Ausbildungssachgebieten „Gefahrenlehre“, „Verhalten im Straßenverkehr“ sowie „Technik“ stammten, sodass in diesen Sachgebieten Hinweise auf eine eingeschränkte Kohärenz vorliegen. Die 701 Ausbildungsinhalte, die nicht in den analysierten Prüfungsaufgaben abgebildet waren, sind hingegen über alle Themenbereiche hinweg zu finden, was aufgrund der für den Lehr-Lernprozess notwendigen inhaltlichen Vertiefungen und Redundanzen ein plausibles Ergebnis darstellt. Bei der Betrachtung der Kompatibilität der Inhaltssystematiken von Ausbildung und Prüfung ist festzustellen, dass zwar teilweise enge inhaltliche Bezüge zwischen den unterschiedlichen Systematiken zu finden sind (insbesondere zu den Sachgebieten „Verkehrszeichen“, „Vorfahrt, Vorrang“ und „Technik“). Andererseits reichen identifizierte Inhalte der Sachgebiete der Prüfungsaufgaben (insbesondere bei „Gefahrenlehre“ und „Verhalten im Straßenverkehr“) in nahezu alle Themenbereiche der identifizierten Ausbildungsinhalte hinein – hier zeigen sich also deutliche strukturelle Unterschiede in den Inhaltssystematiken und damit auch Bedarfe für eine künftige Optimierung und Annäherung.

#### *Schlussfolgerungen und Empfehlungen*

Insgesamt lässt sich aufgrund der durchgeführten Untersuchung eine weitgehende Kohärenz von Ausbildungsinhalten in den Lehr-Lernmedien für die Fahrausbildung und den Prüfungsinhalten des amtlichen Fragenkatalogs belegen. Aus pädagogisch-didaktischer Perspektive ist jedoch eine Vereinheitlichung der Systematiken von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten zu empfehlen. Entsprechende Möglichkeiten bestehen im Zuge der eingangs dargestellten Reformvorhaben für die Fahrausbildung (s. Kap. 2). Dadurch könnten zum einen die Aufwände für das Auffinden von inhaltlichen Bezügen und somit für die Überprüfung von Kohärenz reduziert werden. Zum anderen würde es die notwendige Einbindung von neuen Inhalten in das Ausbildungs- und Prüfungssystem (beispielsweise vor dem Hintergrund neuer Antriebstechnologien, automatisierter Fahrfunktionen oder Änderungen straßenverkehrsrechtlicher Regelungen) vereinfachen. Darüber hinaus würde die Möglichkeit bestehen, den Bewerberinnen und Bewerbern Rückmeldungen im Nachgang der TFEP zu geben, die lernförderlich sind, indem Prüfungsaufgaben mit Ausbildungsinhalten systematisch verbunden sind. Für falsch bearbeitete Prüfungsaufgaben könnte dann im Nachgang der TFEP auf Inhalte in den Lehr-Lernmedien zur vertiefenden Wissensaneignung verwiesen werden.

### 3.2.3 Rollierungsverfahren für Aufgaben aus dem Sachgebiet „Verkehrszeichen“

Die im amtlichen Fragenkatalog enthaltenen Prüfungsaufgaben werden entsprechend der Vorgaben aus der Prüfungsrichtlinie zu Prüfbogen zusammengestellt und in der TFEP eingesetzt. Dabei sind am Beispiel einer Fahrerlaubnisprüfung für die Klasse B im Ersterwerb die folgenden Vorgaben einzuhalten (s. Tab. 1).

**Tab. 1: Vorgaben zur Prüfbogenerstellung gemäß Prüfungsrichtlinie**

Sachgebiet	Grundstoff		Zusatzstoff	
	Aufgabenzahl [Punkte]		Aufgabenzahl [Punkte]	
1. Gefahrenlehre	8	[32]	10	[33]
2. Verhalten im Straßenverkehr	6	[21]		
3. Vorfahrt/Vorrang	3	[15]		
4. Verkehrszeichen	2	[6]		
5. Umweltschutz	1	[3]		
6. Vorschriften ü. d. Betrieb der Fahrzeuge	-	-		
7. Technik	-	-		
8. Eignung u. Befähigung von Kraftfahrern	-	-		
	Gesamt 20	[77]	Gesamt 10	[33]

Eine Aufgabe kann dabei auch mehrfach verwendet, d.h. in mehr als nur einem Prüfbogen eingesetzt werden; ebenso ist es zulässig, dass eine Aufgabe in keinem Prüfbogen eingesetzt wird. Diese Variation bei der Verwendungshäufigkeit von Aufgaben erscheint mit Blick auf die Prüfungsvorbereitung unproblematisch: Da die Zusammenstellung der Prüfbogen und damit auch die Verwendungshäufigkeit einzelner Aufgaben nicht bekannt gegeben wird, ist ein selektives Lernen häufig eingesetzter Aufgaben bzw. ein Auslassen nicht eingesetzter Aufgaben nicht möglich. Vielmehr ist daher anzunehmen, dass allein die Veröffentlichung von Aufgaben im amtlichen Fragenkatalog eine wünschenswerte steuernde Wirkung auf das Lernverhalten der Bewerberinnen und Bewerber entfaltet. Die Zusammenstellung von Prüfbogen aus der Gesamtheit von Aufgaben des amtlichen Fragenkatalogs hat jedoch Implikationen für die kontinuierliche Evaluation des Aufgabenbestandes: Sofern eine Aufgabe in keinem Prüfbogen eingesetzt wird, werden auch keine empirischen Daten im Prüfungsbetrieb generiert, die Rückschlüsse auf die Aufgabenqualität ermöglichen. Zur Gewährleistung einer umfassenden Datengrundlage sollten nach Möglichkeit alle amtlich freigegebenen Prüfungsaufgaben auch im Prüfungsbetrieb, d. h. in mindestens einem Prüfbogen, eingesetzt werden.

Eine Herausforderung für einen vollständigen Einsatz aller Prüfungsaufgaben stellt insbesondere das Sachgebiet „Verkehrszeichen“ dar: Bei diesem Sachgebiet liegt der Aufgabenumfang im amtlichen Fragenkatalog deutlich über den tatsächlichen Einsatzmöglichkeiten, die sich aus der verfügbaren Anzahl von Paralleltests und den vorgeschriebenen zwei Aufgaben je (Grundstoff-)Bogen ergeben. Um dennoch einen Einsatz möglichst vieler Aufgaben zu gewährleisten, wurden bislang häufig verwendete Aufgaben gegen bis dato nicht verwendete Aufgaben aus dem Sachgebiet „Verkehrszeichen“ ausgetauscht und es wurden zusätzliche Paralleltests erstellt. Das Potenzial dieser Maßnahmen war jedoch begrenzt, da aus einer Erhöhung der Paralleltestanzahl auch zusätzliche Aufwände zu deren Pflege resultierten.

Mit fachlicher Unterstützung durch das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit (IPV) wurde im Berichtszeitraum daher ein „Rollierungsverfahren“ zur systematischen Einbindung aller „Verkehrszeichenaufgaben“ in die Prüfbogen entwickelt und mit dem Update des Prüfungssystems im April 2021 schließlich im Prüfungsbetrieb umgesetzt. Seitdem werden in den Grundbogen „Ersterteilung“ die Verkehrszeichenaufgaben in begrenztem Umfang

zufallsbasiert dargeboten. Dazu werden für jeden Grundbogen „Ersterteilung“ fünf Aufgabenpaare, bestehend aus jeweils zwei Verkehrszeichenaufgaben, definiert. Diese Paare wurden vor dem Einsatz auf ihre inhaltliche Unterschiedlichkeit geprüft, damit keine ähnlichen Inhalte innerhalb einer Prüfung abgefragt bzw. gleichartige Lernziele erfasst werden. Im Rahmen der TFEP wird dann eines der Aufgabenpaare zufallsbasiert ausgewählt und zur Bearbeitung vorgelegt. Pro Bogen „rotieren“ demzufolge fünf Aufgabenpaare, d. h. insgesamt maximal zehn verschiedene Verkehrszeichenaufgaben. Auf diese Weise können alle amtlich freigegebenen Verkehrszeichenaufgaben des Grundstoffs in den Prüfungsbetrieb eingebunden werden. Eine vollständig zufallsbasierte Darbietung der Verkehrszeichenaufgaben – ohne die Bildung von Aufgabenpaaren und deren Zuweisung zu bestimmten Grundbogen – erscheint unter den gegebenen Rahmenbedingungen der TFEP nicht sinnvoll, da auf diese Weise inhaltliche Doppelungen bei den zur Bearbeitung dargebotenen Prüfungsaufgaben nicht ausgeschlossen werden könnten. Zudem wäre die Berechnung statistischer Kennwerte wie der Aufgabentrennschärfe und Bogenschwierigkeit, die eine konstante Aufgabenzusammenstellung in den Bogen voraussetzen, nur noch eingeschränkt oder gar nicht mehr möglich. In den nächsten Jahren werden die Auswirkungen der Rollierung der Verkehrszeichenaufgaben empirisch untersucht, um ggf. weitere Maßnahmen ergreifen oder eine Ausweitung auf weitere Sachgebiete vornehmen zu können.

### **3.3 Forschungsarbeiten zur Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung**

#### **3.3.1 Einfluss dynamischer Situationsdarstellungen auf die Bestehensquote der Fahrerlaubnisprüfung**

Die TFEP dient der begründeten Entscheidungsfindung darüber, ob eine Bewerberin oder ein Bewerber ein definiertes Lehrziel (bzw. Kriterium) erreicht hat oder nicht. Die Leistungsbestimmung erfolgt also nicht unter Berücksichtigung der Leistungen in einer Vergleichsstichprobe (sog. „normorientiertes Testen“), sondern anhand eines definierten Mindestniveaus, das als Kriterium für die dichotome Prüfungsentscheidung „Bestanden“ bzw. „Nicht bestanden“ dient (sog. „kriterienorientiertes Testen“). Die „Bestehensquote“ beschreibt dann den Anteil an Prüfungen, in denen die Bewerberinnen und Bewerber den definierten Kriterien und Anforderungen gerecht werden. Die Bestehensquote in der Fahrerlaubnisprüfung erfährt gelegentlich mediale Aufmerksamkeit, wenn Veränderungen und insbesondere ein Absinken der Bestehensquote festzustellen sind.

Im Jahr 2021 wurden 60 Prozent der TFEP für den Erwerb der Fahrerlaubnis Klasse B erfolgreich absolviert. Im Vergleich zum Jahr 2014 ist die Bestehensquote um ca. 6 Prozentpunkte gesunken. Auch bei der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (PFEP) ist ein ähnlicher Rückgang zwischen 2014 und 2021 um 6 Prozentpunkte auf eine Bestehensquote von zuletzt 63 Prozent festzustellen. Weiterhin bestehen regionale Unterschiede bei den Bestehensquoten, wobei die vergleichsweise geringsten Bestehensquoten überwiegend in den neuen Bundesländern zu verzeichnen sind (Kraftfahrt-Bundesamt, 2021). Eine einfache kausale Ursachenzuschreibung für die regionalen Unterschiede und das Absinken der Bestehensquoten im Zeitverlauf ist jedoch nicht möglich. In theoretischen Auseinandersetzungen mit den Bestehensquoten der TFEP weisen Rüdell (2020) sowie Bredow, Klüver, Genschow & Sturzbecher (2022) auf drei weit gefasste Ursachenbereiche hin, die einen Einfluss auf die beobachtbaren Veränderungen bzw. Rückgänge haben könnten. Sie benennen die (1) Prüfungsanforderungen der TFEP (z. B. neuartige Aufgabenformate, veränderte Zusammenstellung von Paralleltests, gestiegene Anzahl an Aufgaben im amtlichen Fragenkatalog, Aufgabenoptimierungen, neue Prüfungsinhalte), die (2) Qualität der Fahrausbildung und Prüfungs-

vorbereitung (z. B. unterschiedliche Aktualität und Verbreitungsgrade von Lehr-Lernmedien) sowie (3) Lern- und Leistungsvoraussetzungen der Bewerberinnen und Bewerber (z. B. Bildungshintergrund, Lernverhalten, Sprachkenntnisse, Migrationshintergrund, motivationale Voraussetzungen). Eine Betrachtung vorliegender Sekundärdaten kann sinnvoll zu einer begründeten Hypothesenbildung über die Ursachen von sich verändernden Bestehensquoten beitragen. So ist aufgrund sachlogischer Erwägungen anzunehmen, dass das Absinken der Bestehensquoten nicht allein durch veränderte Prüfungsanforderungen verursacht sein kann, weil Veränderungen der Bestehensquoten nicht in allen Regionen und nicht für alle Fahrerlaubnisklassen in gleichem Ausmaß festzustellen sind; zugleich scheiden auch die Prüfungsanforderungen als ursächliche Erklärung für regionale Unterschiede aus, weil sie bundesweit einheitlich gestaltet sind. Die Autoren (ebd.) weisen darauf hin, dass eine tiefergehende Ursachenaufklärung nur durch geeignete empirische Untersuchungszugänge erfolgen kann, in der die unterschiedlichen möglichen Einflussfaktoren in ihrem Zusammenwirken untersucht werden.

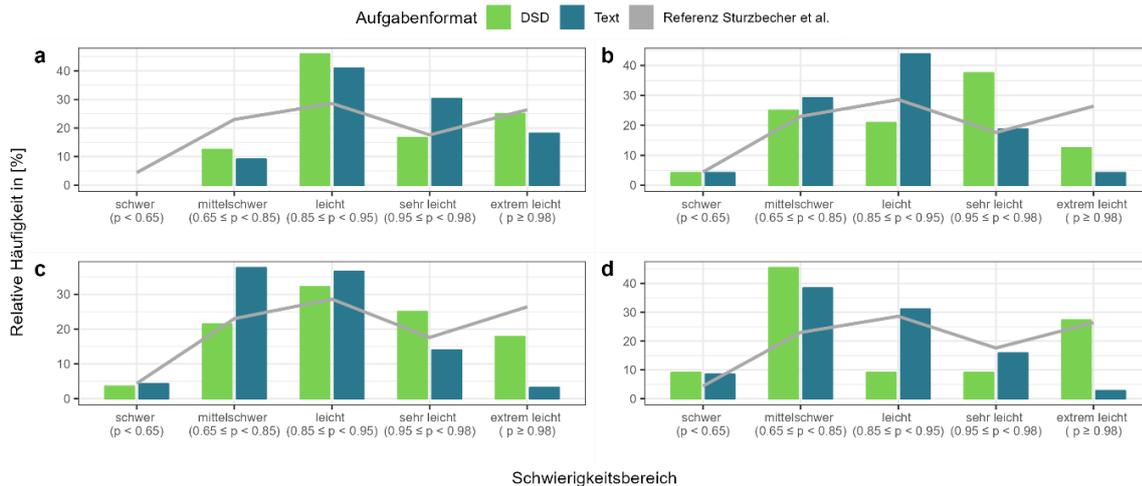
Die Annahme, dass die Prüfungsanforderungen in der TFEP – neben anderen Faktoren – einen Einfluss auf die rückläufigen Bestehensquoten haben, erscheint durchaus naheliegend und berührt insbesondere auch die zahlreichen Maßnahmen der Technischen Prüfstellen zur Optimierung der Fahrerlaubnisprüfung seit Einführung der computergestützten TFEP. So wurde die TFEP in den zurückliegenden Jahren auf Grundlage von wissenschaftlichen Empfehlungen weiterentwickelt (Bönninger & Sturzbecher, 2005). Es erfolgt eine stetige evaluationsgestützte Optimierung der eingesetzten Prüfungsaufgaben (z. B. durch Elimination von nicht erwünschten Lösungshinweisen). Weiterhin wurde die Anwendung schematischer, oberflächlicher Lernstrategien erschwert, indem die Aufgaben und Auswahlantworten zufallsgestützt angeordnet werden und bei Bild- und Filmaufgaben inhaltsirrelevante Visualisierungen (z. B. Objektfarben) variiert werden. Diese Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, ein tiefergehendes Verständnis der Lern- und Prüfungsinhalte zu fördern und die Validität der TFEP zu erhöhen. Wenngleich die veränderten Prüfungsanforderungen wissenschaftlich begründet sowie verkehrspolitisch gewünscht sind, dürften sie auch zu einem Absinken der Bestehensquote beigetragen haben. Im Prozess der schrittweisen Ausschöpfung der Potentiale des Computers für die Prüfungsgestaltung wurden insbesondere die möglichen Vor- und Nachteile dynamischer Situationsdarstellungen (DSD) in der fachöffentlichen Diskussion durchaus kontrovers diskutiert. Obwohl die Einführung dieses innovativen Instruktionsformats durch empirische Untersuchungen begleitet wurde (u. a. Erfassung von Usability-Kriterien aus Nutzersicht, s. Frommann & Genschow, 2009; vergleichende Analysen der Aufgabenschwierigkeiten ggü. herkömmlichen Bildaufgaben, s. Dreßler & Genschow, 2015), werden im Zusammenhang mit den absinkenden Bestehensquoten nach wie vor Bedenken vorgetragen, dass insbesondere der Einsatz von DSD-Aufgaben – als zumindest augenscheinlich markanteste Veränderung der TFEP – zu einer Überforderung der Bewerberinnen und Bewerber führt und maßgeblich zum Absinken der Bestehensquoten beigetragen hat. Vor diesem Hintergrund wurden spezifische Zusammenhänge zwischen DSD-Aufgaben und der Bestehensquote der TFEP durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 im Berichtszeitraum genauer untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind in einem eigenen Forschungsbericht „Entwicklung der Aufgabenschwierigkeit in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung“ (Bräutigam & Rößger, 2021b) ausführlich dargestellt und werden nachfolgend zusammenfassend berichtet.

#### *Analyse der Lösungswahrscheinlichkeiten von DSD-Aufgaben*

In einem ersten Schritt wurde eine vergleichende Betrachtung der Lösungswahrscheinlichkeiten aller aktiven Aufgaben mit dynamischer Situationsdarstellung (Stichtag 31.12.2019) und herkömmlichen Textaufgaben (Instruktions- und Antwortformat enthalten ausschließlich Textelemente) durchgeführt. Für letztere wurden solche Aufgaben berücksichtigt, die

seit der Einführung dynamischer Situationsdarstellungen im Jahr 2014 ohne Veränderung als aktive Aufgaben in der TFEP eingesetzt wurden. Insgesamt wurden damit 90 DSD-Aufgaben und etwa 160 Textaufgaben in die Analyse einbezogen.

Zur Beschreibung der Anforderungen erfolgte eine Zuordnung der Aufgaben zu Schwierigkeitsbereichen in Anlehnung an die von Sturzbecher et al. (2008) entwickelten Schwierigkeitskategorien für Aufgaben in der TFEP. Der nachfolgenden Abbildung 3 sind die relativen Häufigkeiten zu entnehmen, mit denen die DSD- und Textaufgaben jeweils im klassenübergreifenden Grundstoff (3a, 3b) bzw. im klassenspezifischen Zusatzstoff (3c, 3d) auf die o. g. Schwierigkeitskategorien entfallen.



**Abb. 3: Vergleich der Schwierigkeitsverteilung im Grundstoff (a und b) vs. Zusatzstoff (c und d) und „Gefahrenlehre“ (a und c) vs. „Verhalten im Straßenverkehr“ (b und d)**

Im Vergleich zu den Textaufgaben finden sich die DSD-Aufgaben in Schwierigkeitsbereichen der TFEP wieder, die entsprechend der Kategorisierung durch Sturzbecher et al. (2008) auf ein vergleichsweise geringes Schwierigkeitsniveau schließen lassen.

#### *Vergleich der Aufgabenschwierigkeiten von DSD- und Text-Aufgaben im Zeitverlauf*

Mit Blick auf die Veränderung von Aufgabenschwierigkeiten im Zeitverlauf wurde weitergehend untersucht, wie sich seit Einführung der DSD-Aufgaben die Lösungswahrscheinlichkeiten im Vergleich zu Text-Aufgaben verändert haben. Anhand der Abbildung 4 wird ersichtlich, dass ein gleichläufiges Absinken der Lösungswahrscheinlichkeiten sowohl für DSD-Aufgaben als auch für Text-Aufgaben zu verzeichnen ist.



**Abb. 4: Entwicklung der monatlichen Lösungswahrscheinlichkeit (DSD- vs. Textaufgaben)**

Aus den leicht unterschiedlich steilen Trendlinien geht hervor, dass die Lösungswahrscheinlichkeiten in den „traditionellen“ Text-Aufgaben im Zeitverlauf allerdings stärker zurückgegangen sind, als bei den DSD-Aufgaben. Weiterhin weisen die DSD-Aufgaben insgesamt eine höhere Lösungswahrscheinlichkeit als die Text-Aufgaben auf.

#### *Schlussfolgerungen*

Auf Basis der durchgeführten Untersuchung lassen sich die Befürchtungen, dass sich erhöhte Prüfungsanforderungen spezifisch aus der Verwendung dynamischer Situationsdarstellungen als innovatives Instruktionsformat ergeben, nicht bestätigen. Im Gegenteil: Es scheint sogar so, dass Aufgaben mit diesem Instruktionsformat eher leichter zu lösen sind als herkömmliche Text-Aufgaben. Dieser Befund stützt die fachlichen Argumente und empirischen Ergebnisse, die bereits bei der Einführung des neuen Formats im Jahr 2014 angeführt wurden: Ein entscheidender Vorteil von DSD-Aufgaben besteht in der realitätsnahen Darstellung von Verkehrssituationen, die weniger stark durch Störeinflüsse wie der Lesekompetenz von Bewerberinnen und Bewerbern beeinflusst wird (Dreßler & Genschow, 2015). Eine solche Verringerung inhaltsfremder Leistungsvoraussetzungen erhöht die Validität der TFEP. Weiterhin können durch Videosequenzen notwendige situative Kontextinformationen bereitgestellt und Aufgaben operationalisiert werden, die durch statische Bilder oder Textinstruktionen nur schwer vermittelt werden können (Malone, Biermann, Brünken & Buch, 2012).

Wenngleich die durchgeführten Analysen keine Hinweise auf einen spezifischen Einfluss dynamischer Situationsdarstellungen auf die abgesunkenen Bestehensquoten in der TFEP liefern, ist eine weitergehende Ursachenaufklärung zum Zwecke der Verbesserung von Erfolgchancen für die Bewerberinnen und Bewerber wünschenswert und nicht zuletzt auch im Sinne des Erhalts eines hohen Niveaus an verkehrsbezogenem Wissen geboten. Bisherige

empirische Untersuchungen der TÜV | DEKRA arge tp 21 beschäftigten sich mit einzelnen Faktoren. Betrachtet man beispielsweise die Bestehensquoten in Deutschland über Fahrerlaubnisklassen hinweg, so liegt die Bestehensquote insbesondere für die Fahrerlaubnisklasse B niedriger als in anderen Fahrerlaubnisklassen (z. B. C, D). Weiterhin sind rückläufige Bestehensquoten nicht allein in Deutschland festzustellen, sondern auch international (u. a. in Großbritannien) zu beobachten. Insgesamt liegt Deutschland mit Blick auf die Bestehensquote im Mittelfeld der europäischen Länder (Rüdel, 2020). Auch mit Blick auf die abgesunkenen Bestehensquoten in der PFEP, die ebenso wie die TFEP in der Vergangenheit durch verschiedene Maßnahmen optimiert wurde, erscheint eine differenzierte Betrachtung möglicher Ursachen unter Berücksichtigung sachlogischer Erwägungen sinnvoll. So hat sich der Anteil an Bewerberinnen und Bewerbern in der PFEP, die bereits einen Führerschein aus einem Staat nach § 31 FeV besitzen, zwischen 2014 und 2019 mehr als verdoppelt. Diese Bewerberinnen und Bewerber können, müssen aber keine erneute praktische Ausbildung durchlaufen, bevor sie zur PFEP antreten. Die Erfolgchancen liegen generell niedriger als die für andere Bewerbergruppen und sanken im Zeitraum 2014 bis 2019 zusätzlich. Möglicherweise führt die fehlende Ausbildung und die geringe Vertrautheit mit spezifisch deutschen Verkehrsanforderungen dazu, dass größere Schwierigkeiten bestehen, die PFEP zu meistern. Dies könnte zum Teil den Rückgang der Bestehensquote der PFEP insgesamt erklären (Rüdel, 2020).

Bei weiterführenden empirischen Untersuchungen ist es wichtig, an die eingangs angesprochenen Überlegungen zur Hypothesenbildung anzuknüpfen und die Einflussfaktoren auf die Bestehensquoten ganzheitlich zu betrachten. Die hier vorgestellte empirische Untersuchung sowie auch die weiterführenden inhaltlichen Erwägungen zum Rückgang der Bestehensquoten zeigen, dass das mediale Interesse am Thema „Bestehensquoten“ leicht zu eindimensionalen Ursachenzuschreibungen führt, wenn Befunde nicht in ihren notwendigen fachlichen Zusammenhang eingebettet werden. Aus fachlicher Sicht stellt die Fahrerlaubnisprüfung einen lehrzielorientierten Leistungstest dar. Dessen konkrete Lehr-Lerninhalte und -ziele sind – ungeachtet der Bestehensquote – nach fachlich-inhaltlichen Kriterien mit Blick auf den angestrebten gesamtgesellschaftlichen Nutzen, d. h. den Erhalt und die Verbesserung der Verkehrssicherheit, festzulegen. Eine Orientierung der Prüfungsanforderungen an einer angestrebten Erfolgswahrscheinlichkeit im Sinne eines „akzeptablen Sollwerts“ für die durchschnittliche Bestehensquote bei der TFEP und der PFEP ist nicht sinnvoll. Bereits zu Beginn der Reformvorhaben für eine optimierte wissenschaftlich gestützte Fahrerlaubnisprüfung durch die Bundesanstalt für Straßenwesen wurde darauf hingewiesen, dass „sowohl bei der Aufgabenerarbeitung als auch bei der Aufgabenrevision und Aufgabenselektion vorrangig die Frage im Mittelpunkt steht, welche verkehrsbezogenen Kenntnisse und Fähigkeiten der Prüfling für seine Teilnahme als Kraftfahrzeugführer im Straßenverkehr unbedingt benötigt (Bönninger & Sturzbecher, 2005, S. 128)“. In diesem Sinne „gilt es, die künftigen Nichtbestehensquoten, wie auch immer sie ausfallen, ‘auszuhalten’ sowie sie in der Öffentlichkeit zu begründen und zu vertreten“ (ebd.). Im Sinne der Verkehrssicherheit sind vielmehr auch neue Wege zu finden, wie die erforderlichen Kompetenzen für das sichere Führen eines Kraftfahrzeugs vermittelt und überprüft werden können. Hierbei sind die sich stetig verändernden Anforderungen des modernen Straßenverkehrs ebenso zu berücksichtigen wie die Lern- und Leistungsvoraussetzungen in der Zielgruppe der Fahranfängerinnen und Fahranfänger. Vor diesem Hintergrund ist zu erwarten, dass sich die Umsetzung der vorliegenden Empfehlungen zur Optimierung der Fahrausbildung (s. Kap. 2.4.2) mit der Festlegung von Mindest-Ausbildungsinhalten und Ausbildungsverläufen unter Nutzung innovativer Lehr-Lernformen (einschließlich systematischer Lernstandskontrollen) letztlich auch in einer zunehmenden Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Theoretischen und Praktischen Fahrerlaubnisprüfung niederschlägt.

### 3.3.2 Abbildung fahrzeugtechnischer Entwicklungen in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung

Die Art und Weise, wie wir im Straßenverkehr mobil sind, unterliegt einem stetigen Wandel und wird immer wieder von technischen Innovationen geprägt (s. Kap. 2). Heute verfügen zwar die meisten Kraftfahrzeuge noch über konventionelle Antriebsformen, der Anteil der Fahrzeuge mit Elektro- oder Hybridantrieb nimmt allerdings stetig zu. So waren zu Beginn des Jahres 2024 in Deutschland 1.408.681 rein elektrisch betriebene Pkw zugelassen – gut 39 Prozent mehr als ein Jahr zuvor (KBA, 2024). Auch assistierende und teilautomatisierte Fahrfunktionen, die den Fahrer bei bestimmten Fahraufgaben unterstützen (z. B. Spurhaltung, Geschwindigkeitsanpassung, Einparken), finden sich bereits heute in vielen Fahrzeugen wieder und werden künftig weiter an Bedeutung gewinnen. So sind seit Juli 2022 verschiedene Assistenzsysteme für die Typgenehmigung bestimmter Kraftfahrzeuge in der EU zwingend erforderlich, ab 2024 müssen auch schrittweise alle Neuzulassungen serienmäßig mit diesen Systemen ausgestattet sein. Hierzu gehören beispielsweise der Geschwindigkeitsassistent, der Notbremsassistent, der Müdigkeits- und Aufmerksamkeitswarner und der Totwinkelassistent für schwere Nutzfahrzeuge und Busse (TÜV Rheinland, 2022). Damit die TFEP ihre Funktion im System der Fahranfängervorbereitung erfüllen kann, relevante verkehrssicherheitsbezogene und kraftfahrzeugtechnische Kenntnisse zu überprüfen, muss sie stetig an sich wandelnde Verkehrsanforderungen angepasst werden. Diesbezügliche Anpassungen im Berichtszeitraum werden nachfolgend dargestellt.

#### *Beschreibung fahrzeugtechnischer Ausstattungsmerkmale in einem „Bezugsfahrzeug“*

Die zunehmende Vielfalt der Fahrzeugfunktionen sowie die weitere Differenzierung der Fahrzeugarten muss auch in den Aufgaben der TFEP berücksichtigt werden. Zugleich muss dabei für die Bewerberinnen und Bewerber aber auch eindeutig erkennbar sein, welches Verständnis des Begriffs „Fahrzeug“ zugrunde zu legen ist, um die Prüfungsaufgaben einer bestimmten Fahrerlaubnisklasse unmissverständlich und richtig beantworten zu können. Damit diese Eindeutigkeit gewährleistet ist, werden in der Prüfungsrichtlinie seit dem 01.01.2021 nunmehr für jede Fahrerlaubnisklasse Kriterien bzw. Ausstattungsmerkmale eines Referenzfahrzeugs beschrieben, an dem sich die Bewerberinnen und Bewerber bei der Aufgabenbearbeitung zu orientieren haben („Bezugsfahrzeug“). Die Bewerberinnen und Bewerber werden vor dem Beginn der Prüfung im Prüfungssystem über das Bezugsfahrzeug informiert (s. Abb. 5).

Bitte beachten Sie das in der jeweiligen Fahrerlaubnisklasse zugrundeliegende Bezugsfahrzeug:

- In Prüfungsaufgaben können besondere Fahrzeugeigenschaften (z. B. Elektroantrieb) ausdrücklich benannt sein. Diese müssen bei der Beantwortung immer berücksichtigt werden!
- Wenn in den Prüfungsaufgaben keine besonderen Fahrzeugeigenschaften benannt sind, gelten die folgenden allgemeinen Eigenschaften „Ihres Fahrzeugs“ (Bezugsfahrzeug).

Bei Prüfungsaufgaben zum Grundstoff:

- Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor

Bei Prüfungsaufgaben zum Zusatzstoff der Fahrerlaubnisklasse B:

- Zweispuriges Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor, mit manuellem Schaltgetriebe und mit automatischem Blockierverhinderer (ABV)

Die allgemeinen Eigenschaften „Ihres Fahrzeugs“ können Sie während der Prüfung jederzeit mit einem Klick auf den Button „Bezugsfahrzeug“ einsehen.

Theoretische Fahrerlaubnisprüfung

akzeptiert Weiter

Abb. 5: Darstellung des Hinweises zum Bezugsfahrzeug im Prüfungssystem

Hierbei werden nur die Informationen zum Bezugsfahrzeug bereitgestellt, die für die stattfindende Prüfung relevant sind. Beispielsweise handelt es sich beim Bezugsfahrzeug für den Zusatzstoff für die Fahrerlaubnisklasse B um ein zweispuriges Kraftfahrzeug mit Verbrennungsmotor, manuellem Schaltgetriebe und automatischem Blockierverhinderer (ABV). Für die Beantwortung der meisten Aufgaben in der TFEP sind die Eigenschaften des Bezugsfahrzeugs zwar nicht unmittelbar relevant (z. B. bei Fragen der Art „Worauf weist dieses Verkehrszeichen hin?“), für einzelne Aufgaben ist eine solche Präzisierung jedoch erforderlich, um Missverständnisse zu vermeiden.

Falls die Bewerberin oder der Bewerber sich bei einzelnen Fragen unsicher ist, welches Fahrzeug zugrunde liegt, können die Eigenschaften des Bezugsfahrzeugs bei Bedarf im weiteren Prüfungsverlauf bei jeder Frage über den Button „Bezugsfahrzeug“ im Bewerberprüfprogramm aufgerufen werden (s. Abb. 6).



**Abb. 6:** Darstellung des Informationsaufrufs zum Bezugsfahrzeug während der Prüfung

Bei Aufgaben, die vom Bezugsfahrzeug abweichende oder zusätzliche Fahrzeugeigenschaften thematisieren (z. B. Elektromobilität, Fahrerassistenzsysteme), werden diese ausdrücklich in der jeweiligen Prüfungsaufgabe benannt (z. B. „Sie fahren ein Fahrzeug mit Elektroantrieb ...“).

#### *Berücksichtigung des Mobilitätswandels im amtlichen Fragenkatalog*

Die spezifischen Fahrzeugarten und -typen, für die Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber mit erfolgreicher Prüfung eine Fahrberechtigung erwerben, sind bereits heute sehr vielfältig. So berechtigt eine Fahrerlaubnis der Klasse B sowohl zum Fahren eines Oldtimers ohne jegliche Assistenzsysteme als auch zum Fahren eines modernen Pkw mit automatisierter Einparkfunktion, Stauassistent und aktiven Spurhalte- und Spurwechselsystemen. In Zukunft wird die Diversität von Fahrzeugen und Fahranforderungen durch die Automatisierung weiter zunehmen (Weißgerber, Grattenthaler & Hoffmann, 2019). Der Erwerb einer bestimmten Fahrerlaubnis berechtigt somit zum Führen von Fahrzeugen, die zwar anhand von Merkmalen wie ihrer zulässigen Gesamtmasse, der Anzahl zulässiger Mitfahrer, der bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit oder ihrer Leistung klar definiert sind, jedoch abseits dieser Vorgaben vielgestaltige Erscheinungsformen aufweisen und auch unterschiedliche Anforderungen an ihre Nutzer stellen. Diesem Umstand ist durch die Abbildung relevanter Prüfungsinhalte in der TFEP Rechnung zu tragen. Die Identifikation entsprechender Inhalte, die Erarbeitung geeigneter Operationalisierungen und schließlich die Aufnahme in die TFEP erfolgt im Rahmen der hierzu vorgesehenen Gremienstrukturen („AG TP+AE“, „EEG“) und

stützt sich auf kriteriengeleitete Expertenbeurteilungen. Die mit Blick auf den Mobilitätswandel (s. Kap. 2) insbesondere in der TFEP zu adressierenden Aspekte beziehen sich derzeit auf Anforderungen im Zusammenhang mit (1) Fahrerassistenzsystemen, (2) alternativen Antriebstechnologien und (3) der Pluralisierung von Mobilitätsformen.

Zu (1): Fahrerassistenzsysteme dienen dem Ziel, die Verkehrssicherheit zu erhöhen und die Bewältigung der Fahraufgaben durch den Fahrer komfortabler zu gestalten. Gemäß StVO § 1 Abs. 2 hat jeder Verkehrsteilnehmende „sich so zu verhalten, dass kein Anderer geschädigt, gefährdet oder mehr, als nach den Umständen unvermeidbar, behindert oder belästigt wird“. Entsprechend müssen Fahrer mit den Fahrerassistenzsystemen vertraut sein und deren Potenziale und Systemgrenzen kennen, um unnötige Gefährdungen zu vermeiden und das zusätzliche Sicherheitspotenzial ausschöpfen zu können.

Zu (2): Für das Ziel, Emissionen zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen, spielen alternative Antriebstechnologien eine entscheidende Rolle. Vor allem die Elektromobilität erlebt aktuell eine wachsende Bedeutung und Verbreitung (BMWK, 2021). Dies macht entsprechende Kenntnisse in der Zielgruppe der Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber zu elektrischen Antrieben und der notwendigen Berücksichtigung ihrer Besonderheiten beim Führen eines Kraftfahrzeugs erforderlich.

Zu (3): Die Mobilitätsformen im Straßenverkehr werden zunehmend vielfältiger. So gehören neben herkömmlichen Fahrrädern auch Pedelecs bzw. E-Bikes zunehmend zum Straßenbild. Wer solche elektrisch unterstützten Fahrräder nutzt, hat gegenüber herkömmlichen Fahrrädern ein deutlich höheres Risiko, im Straßenverkehr schwer zu verunglücken (Panwinkler & Holz-Rau, 2019; Schleinitz & Petzoldt, 2022). In der Fahrerlaubnisprüfung muss deshalb thematisiert werden, dass die gängigen Assoziationen und damit verbundenen Muster im Verkehrsverhalten gegenüber Radfahrern mit dem zunehmenden Aufkommen von Elektrofahrzeugen nicht mehr uneingeschränkt zutreffen. Im Mittel erreichen diese höhere Geschwindigkeiten und können insbesondere beim Anfahren schnell beschleunigen (Schleinitz, Petzoldt, Franke-Bartholdt, Krems & Gehlert, 2017). Auch Elektrokleinstfahrzeuge, die unter der Bezeichnung E-Scooter bekannt sind, haben in den vergangenen Jahren rasant Einzug in den öffentlichen Verkehrsraum gehalten. Für diese Art von Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern, die besonders vulnabel und häufig schlecht sichtbar sind und sich zudem teilweise aufgrund mangelnder Regelkenntnis verkehrswidrig fortbewegen, müssen Fahranfängerinnen und Fahranfänger sensibilisiert werden (Anke, Ringhard, Petzoldt & Gehlert, 2022).

Die dargestellten Entwicklungen wurden im Berichtszeitraum durch die Aufnahme neuer Aufgaben in den amtlichen Fragenkatalog berücksichtigt. So wurden zahlreiche Aufgaben zu verschiedenen Fahrerassistenzsystemen erarbeitet (z. B. Adaptive Geschwindigkeitsregelanlage, Spurwechsel-Assistent, Aktiver Spurhalte-Assistent, Abbiegeassistent, Notbremsassistent). Hierbei wurden jene Systeme priorisiert, die entweder eine vergleichsweise hohe Verbreitung im Fahrzeugbestand haben oder seit dem 10.06.2022 in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung geprüft werden dürfen. Die Inhalte dieser Aufgaben beziehen sich auf Funktionsbeschreibungen, Einsatzgebiete, Systemgrenzen sowie Überwachungsbedarfe und Übersteuerungsmöglichkeiten der spezifischen Fahrerassistenzsysteme. Die neu entwickelten Aufgaben zum Thema „Elektromobilität“ thematisieren unter anderem die geringen Fahrzeuggeräusche, die Rekuperation sowie Einflussfaktoren auf die Reichweite und die verringerte Umweltbelastung beim Fahren von Elektrofahrzeugen. Zur Vielfalt an Mobilitätsformen wurden zum einen spezifische Aufgaben entwickelt, in denen Besonderheiten dieser Fahrzeugarten im Vordergrund stehen. Zum anderen wurden insbesondere Elektrokleinstfahrzeuge in bestehende Aufgaben mit Abbildungen oder dynamischen Situationsdarstellungen integriert, um die zunehmende Prägung des Straßenbildes durch diese Fahrzeuge in der TFEP realistisch abzubilden.

### 3.3.3 Konzeptentwicklung für innovative Aufgabenformate in der TFEP

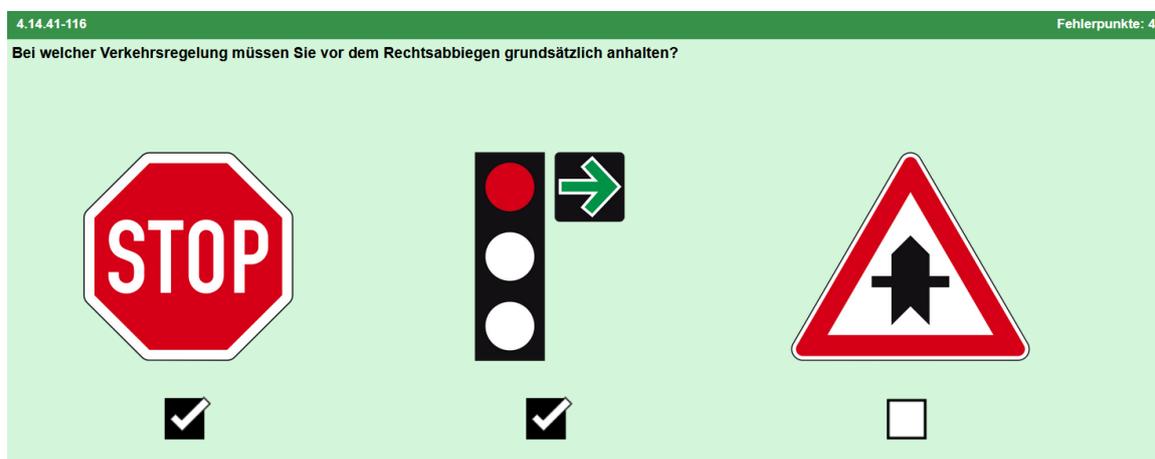
Die Aufgabenformate in der TFEP werden definiert durch die Art und Weise, in der die Instruktion bzw. Frage präsentiert und die Antwort erfasst wird. So sind sowohl bezüglich des Instruktions- als auch des Antwortformats verschiedene Ausgestaltungen möglich. Die Instruktionen der aktuell im amtlichen Fragenkatalog enthaltenen Prüfungsaufgaben beinhalten Textbeschreibungen, Abbildungen von Verkehrszeichen oder anderen Objekten, computergenerierte statische Bilder oder computergenerierte dynamische Situationsdarstellungen. Die Answerfassung erfolgt zum überwiegenden Teil mittels Mehrfach-Wahl-Aufgaben und in geringem Anteil durch Ergänzungsaufgaben.

Die grundsätzlich verfügbaren Aufgabenformate weisen immer auch bestimmte prüfungsmethodische Grenzen auf, d. h. der optimale Einsatz bestimmter Aufgabenformate ist immer auch im Sinne einer Kosten-Nutzen-Abwägung zu bewerten (z. B. ermöglicht ein hoch standardisiertes Aufgabenformat eine effiziente Prüfungsauswertung, schränkt aber ggf. auch die Antwortmöglichkeiten ein). Die aktuell in der TFEP eingesetzten Aufgabenformate haben sich insofern bewährt, dass sie ihren Zweck, nämlich die effiziente Überprüfung von notwendigen Kenntnissen für die sichere Bewährung im Straßenverkehr, unter den gegebenen Rahmenbedingungen der TFEP als Massenprüfung erfüllen. Darüber hinaus ist es jedoch geboten, auch weitere Aufgabenformate für die Gestaltung der TFEP in Betracht zu ziehen, um die valide Erfassung relevanter Bewerberkompetenzen zu verbessern. In diesem Sinne wurden auch in der Vergangenheit erfolgte Recherchen und Diskussionen zu alternativen Aufgabenformaten wieder aufgegriffen (z. B. Bönninger & Sturzbecher, 2005) und ein Konzept erarbeitet, mit dem eine systematische Recherche und Bewertung von innovativen Aufgabenformaten für die TFEP durchgeführt wurde:

- Im ersten Schritt wurden Beispiele für Aufgabenformate aus diversen Quellen zusammengetragen. Vor allem die Ausbildungsmaterialien verschiedener Ausbildungsverlage bildeten hier eine geeignete Grundlage, da die Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber mit diesen aktuell bereits während ihrer Ausbildung in Kontakt kommen und entsprechend mit den Bearbeitungsanforderungen bereits vertraut sind. Zusätzliche Quellen zur umfassenden Erhebung von Ausbildungsformaten boten internationale Prüfungssysteme sowie die Ergebnisse vorausgegangener interner Recherchen.
- Im zweiten Schritt wurden mögliche Einsatzbereiche der recherchierten Formate in der TFEP und angrenzenden Anwendungsgebieten (z. B. schulische Verkehrserziehung, Verkehrssicherheitskampagnen) identifiziert. Im Mittelpunkt stand bei dieser Betrachtung die Passung von Inhalt und Format und damit die Beantwortung der Frage: Ermöglicht der Einsatz eines der recherchierten Aufgabenformate eine bessere Umsetzung des jeweiligen Aufgabeninhalts als das aktuell genutzte Format? Konkret sollten Aufgaben, in denen der jeweils thematisierte Inhalt aktuell nicht optimal umgesetzt ist, identifiziert und dahingehend geprüft werden, ob ein alternatives Aufgabenformat eine bessere Umsetzung erwarten lässt. Da es in der Vergangenheit vorkam, dass Ideen für neue Aufgaben noch in der Entwicklungsphase verworfen wurden, weil sie mit etablierten Formaten (Mehrfach-Wahl-Aufgaben, Ergänzungsaufgaben) nicht praktikabel umsetzbar schienen, ging die Bedarfsfeststellung über die Betrachtung des aktuellen Aufgabenbestands hinaus. Weiterhin wurden die Empfehlungen zur Optimierung der Fahrausbildung (Sturzbecher & Brünken, 2022) berücksichtigt und für die dort aufgeführten inhaltlichen Anforderungen der künftigen Fahrausbildung geprüft, mit welchen Aufgabenformaten die vorgeschlagenen Ausbildungsinhalte erfasst werden könnten.
- Nachdem mögliche Einsatzbereiche der betreffenden Aufgabenformate identifiziert wurden („Bedarfsermittlung“), wurden die Aufgabenformate dahingehend beurteilt, ob sie Bedarfe geeignet bedienen können. Neben der Passung von Format und Inhalt wurde an-

hand verschiedener Gütekriterien beurteilt, wie praktikabel ein Einsatz der einzelnen Aufgabenformate in der TFEP oder in angrenzenden Anwendungsgebieten scheint. Zunächst wurden die zuvor als möglicherweise zweckmäßig identifizierten Aufgabenformate umfassend beschrieben (z. B. durch Darlegung der konkreten Aufgaben- und Zielstellung). Danach wurden die Aufgabenformate systematisch anhand wissenschaftlich fundierter psychometrischer Gütekriterien beurteilt, die zur übersichtlichen Erfassung jeweils in weitere Subkriterien spezifiziert wurden (Validität, Objektivität, Ökonomie, Nützlichkeit, Akzeptanz und Fairness).

Nach kriterienorientierter Beurteilung und fachlicher Diskussion konnten zwei Aufgabenformate identifiziert werden, deren Weiterverfolgung und perspektivische Aufnahme in den Fragenkatalog der TFEP vielversprechend scheint: Abbildungsauswahl-Aufgaben und Reihenfolge-Aufgaben. Das Novum der Abbildungsauswahl-Aufgaben (s. Abb. 7) besteht darin, dass die Auswahlantworten nicht textuell, sondern grafisch (z. B. als Verkehrszeichen) präsentiert werden.



**Abb. 7: Beispiel einer Abbildungsauswahl-Aufgabe**

Die Bewerberin oder der Bewerber soll entscheiden, auf welche der als Auswahlantworten dargebotenen Grafiken die in der Instruktion gegebenen Informationen zutreffen. Mit Hilfe von Aufgaben dieses Formats soll erfasst werden, ob die notwendigen Kompetenzen vorhanden sind, um Verkehrszeichen oder andere Grafiken visuell identifizieren, differenzieren und ihnen die geltenden Regelungen sowie erforderlichen Verhaltensweisen zuordnen zu können. Der Fokus liegt somit mehr auf verkehrssicherheitsrelevantem (Anwendungs-)Wissen, während auswendig zu lernende Fakten ohne tatsächlichen Praxisbezug (z. B. sprachliche Bezeichnungen einzelner Verkehrszeichen) nicht für die korrekte Beantwortung erforderlich sind. Durch den Ersatz der bisher eingesetzten textuellen Auswahlantworten durch sprachfreie Grafiken wird der Einfluss der Lesekompetenz auf die Aufgabenbearbeitung reduziert und somit auch der Übersetzungsaufwand verringert. Des Weiteren ist eine gebündelte Wissensabfrage möglich, da in einer Aufgabe mehrere Verkehrszeichen thematisiert werden können – der gleiche inhaltliche Umfang kann mit einer geringeren Anzahl an Aufgaben abgefragt und so der Fragenkatalog ökonomischer gestaltet werden.

Der Kernaspekt der Reihenfolge-Aufgaben (s. Abb. 8) besteht darin, dass – anders als in den bisherigen Aufgabenformaten – nicht verschiedene Auswahlantworten als zutreffend oder unzutreffend zu beurteilen sind, sondern gegebene Auswahlantworten anhand der in der Instruktion gestellten Anforderungen in die korrekte Reihenfolge gebracht werden müssen. Das Aufgabenformat hat damit einen starken Bezug zum realen Straßenverkehr, da komplette Handlungsabfolgen thematisiert werden können. Aufgaben dieses Formats weisen eine deutlich geringere Ratewahrscheinlichkeit auf als die bisherigen Aufgaben, bei denen aus drei vorgegebenen Reihenfolgen die richtige ausgewählt werden musste. Somit kann mit

deutlich höherer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass bei richtiger Beantwortung die korrekte Reihenfolge tatsächlich bekannt ist, da man nicht aufgrund der hohen Ratewahrscheinlichkeit bzw. der Nutzung von Lösungshinweisen im Sinne eines Ausschlussverfahrens zur richtigen Beantwortung gelangen konnte.

Sie möchten links abbiegen. In welcher Reihenfolge bereiten Sie das Abbiegen vor?

Wählen Sie durch Anklicken eine Auswahlantwort (links) aus. Klicken Sie dann auf ein freies nummeriertes Feld (rechts), um die Auswahlantwort dort zu platzieren.

	1	Ich beobachte den nachfolgenden Verkehr	⇅
	2	Ich zeige die Fahrtrichtung an	⇅
	3	Ich ordne mich ein	

zurücksetzen

**Abb. 8: Beispiel einer Reihenfolge-Aufgabe**

Da das Aufgabenformat der Abbildungsauswahl-Aufgaben Ähnlichkeiten zu bestehenden Aufgaben aufweist und zudem in relevanten Gremien auf positive Resonanz stieß, soll im nächsten Schritt direkt in die Phase der Aufgabenentwicklung übergegangen werden. Für das Aufgabenformat der Reihenfolge-Aufgaben soll dagegen zunächst eine Erprobungsuntersuchung konzipiert und durchgeführt werden, da dieses Aufgabenformat sich deutlicher von bisherigen Aufgaben unterscheidet und ein möglicher Einsatz auch eine Anpassung der Prüfungsrichtlinie erfordert.

### 3.3.4 Erprobungsuntersuchung zum Einsatz dynamischer Situationsdarstellungen in der „Mofa-Prüfung“

Seit dem Jahr 2014 werden in der TFEP neben Aufgaben mit textbasierten Instruktionen und Abbildungen auch Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen (DSD) eingesetzt. Eine Ausnahme bildet die Prüfung für den Erwerb der Ausbildungs- und Prüfbescheinigung für das Führen von Mofas. DSD-Aufgaben sind zwar im amtlichen Fragenkatalog für die sog. „Prüfbescheinigung Mofa“ und damit als amtlich freigegebene Prüfungsaufgaben auch in Lehr-Lernmedien enthalten und für die Prüfungsvorbereitung relevant, sie wurden allerdings noch nicht in der Prüfung eingesetzt. Dies liegt darin begründet, dass bei der Prüfbescheinigung Mofa besondere Rahmenbedingungen für die Prüfungsvorbereitung vorliegen. So muss für den Erwerb der Prüfbescheinigung lediglich eine theoretische Prüfung abgelegt werden, d.h. eine praktische Prüfung ist nicht erforderlich. Voraussetzung für das Ablegen der Prüfung ist die Absolvierung eines Vorbereitungskurses, der theoretische und praktische Anteile enthält (s. Anlage 1 zu § 5 Absatz 2, FeV). Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass der Vorbereitungskurs nicht nur an Fahrschulen, sondern auch an allgemeinbildenden Schulen absolviert werden kann, wenn diese als Ausbildungsstätte für die entsprechende Fahrausbildung anerkannt sind.

Vor einem Einsatz von DSD-Aufgaben in der Mofa-Prüfung sollten zunächst die tatsächlichen Gegebenheiten der Prüfungsvorbereitung erkundet werden (z. B. Erfolgt die Vorbereitung überwiegend in Fahrschulen oder „Mofa-AGs“ an allgemeinbildenden Schulen? Sind digitale Lehr-Lernmedien verfügbar, um Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen zu präsentieren?). Damit sollte sichergestellt werden, dass bei einem möglichen Einsatz entsprechender Aufgaben für die Zielgruppe keine Nachteile entstehen. Die Untersuchungsergebnisse sind in einem eigenen Forschungsbericht „Dynamische Situationsdarstellungen in der `Mofa-Prüfung`“ (Genschow, Schubert & Klüver, 2022) ausführlich dargelegt und werden nachfolgend zusammenfassend dargestellt.

Zur Einschätzung, ob DSD als Instruktionsformat in der Mofa-Prüfung geeignet sind, wurden drei Fragestellungen betrachtet:

- (1) Wie bereiten sich die Bewerberinnen und Bewerber für eine Mofa-Prüfbescheinigung auf das Ablegen ihrer theoretischen Prüfung vor?
- (2) Wie werden Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen hinsichtlich Verständlichkeit und Anschaulichkeit bewertet?
- (3) Unterscheidet sich die Verständlichkeit und Anschaulichkeit von Aufgaben in Abhängigkeit vom Instruktionsformat?

Zur Klärung dieser Fragen wurde auf Prüfungsdaten sowie auf eine Erprobungserhebung und Selbstauskunft zurückgegriffen, die in die reguläre Mofa-Prüfung eingebettet waren. Im Zeitraum vom 03.05.2021 bis 15.06.2021 wurden alle Bewerberinnen und Bewerber im Anschluss an die Prüfung (vor Bekanntgabe des Prüfergebnisses) gefragt, ob sie an der Erhebung teilnehmen möchten. Nach Ausschluss von Fällen mit wiederholter Untersuchungsteilnahme aufgrund von Prüfungswiederholungen ergab sich eine Stichprobe von 2.311 Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Ihnen wurde jeweils eine Aufgabe mit dem Aufgabeninhalt „Lkw“ und eine Aufgabe mit dem Inhalt „Straßenbahn“ zur Bearbeitung vorgelegt (s. Tab. 2). Zu beiden Aufgabeninhalten lagen jeweils Aufgaben mit unterschiedlichem Instruktionsformat vor, wobei die Darbietung systematisch so kombiniert wurde, dass immer einer der präsentierten Aufgabeninhalte das Instruktionsformat „Nur-Text“ und der andere das Format „Dynamische Situationsdarstellung“ aufwies.

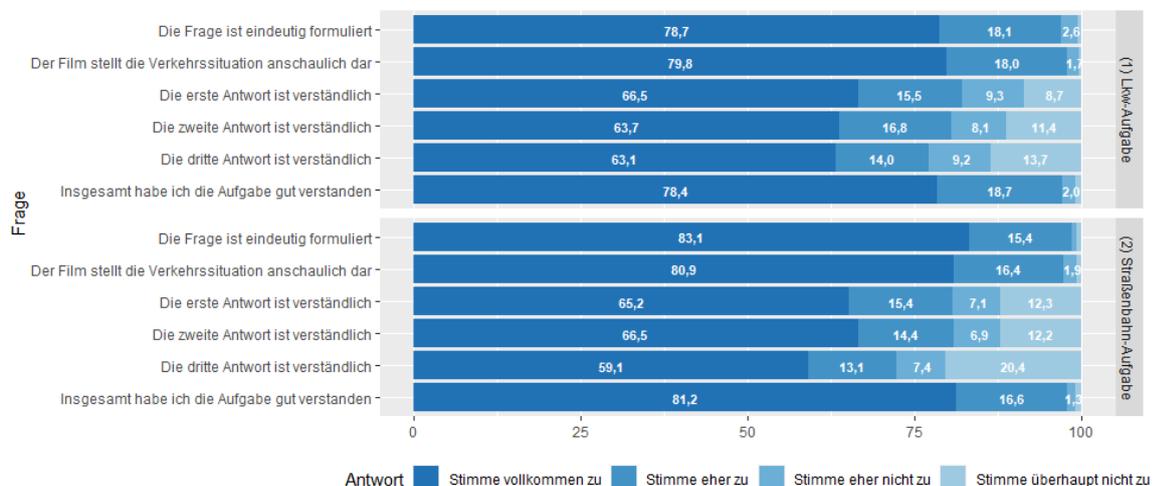
**Tab. 2: Verwendete Aufgaben in der Erprobungsuntersuchung**

Aufgabeninhalt	Instruktionsformat (I) „Nur-Text“	Instruktionsformat (II) „Dynamische Situationsdarstellung“
(A) „Lkw“	An einer roten Ampel hat sich vor Ihnen ein Lkw zum Rechtsabbiegen eingeordnet. Sie möchten geradeaus weiterfahren. Wo sollten Sie sich in dieser Situation positionieren?	 <p>„Sie möchten geradeaus fahren. Wo sollten Sie sich in dieser Situation positionieren?“</p>
Auswahlantworten*	<input checked="" type="radio"/> Rechts hinter dem Lkw <input type="radio"/> Links hinter dem Lkw <input type="radio"/> Rechts neben dem Lkw	*X = Richtigantwort
(B) „Straßenbahn“	Eine Straßenbahn fährt vor Ihnen in der Fahrbahnmitte und erreicht eine Haltestelle mit wartenden Fahrgästen am Fahrbahnrand. Wie verhalten Sie sich kurz vor dem Stillstand der Straßenbahn?	 <p>„Wie verhalten Sie sich in dieser Situation richtig?“</p>
Auswahlantworten*	<input checked="" type="radio"/> Ich bleibe hinter der Straßenbahn <input type="radio"/> Ich überhole die Straßenbahn links <input type="radio"/> Ich fahre rechts an der Straßenbahn vorbei	*X = Richtigantwort

Zu (1): Von den befragten Bewerberinnen und Bewerbern gab der Großteil (93,6 %) an, einen Kurs in der Fahrschule besucht zu haben. Demgegenüber absolvierten nur 6,4 Prozent der Befragten einen Mofa-Kurs in der Schule. Bezüglich der aufgewendeten Vorbereitungszeit für die Prüfung gab die Mehrheit der Befragten (78,9 %) an, sich zusätzlich zu den

Pflichtkursen zwischen einer und 20 Stunden vorbereitet zu haben. Was die genutzten Lehr-Lernmedien betrifft, zeigte sich, dass Apps auf Smartphones und Tablets von 85,9 Prozent der Befragten „Häufig“ zum Lernen benutzt wurden sowie von 75,9 Prozent „Häufig“ auf Prüfungsaufgaben zur Vorbereitung zugegriffen wurde. Bei Lehrbüchern gaben 43,1 Prozent der Befragten an, diese „Nie“ genutzt zu haben und nur 13,2 Prozent machten hier die Angabe „Häufig“. Die große Mehrheit der Befragten (95,8 %) gab außerdem an, sich bei der Prüfungsvorbereitung mit den im Fragenkatalog enthaltenen DSD-Aufgaben vertraut gemacht zu haben. Die Bedenken, wonach die Zielgruppe für den Erwerb der Prüfbescheinigung Mofa eventuell suboptimale Rahmenbedingungen der Prüfungsvorbereitung und beschränkten Zugang zu aktuellen Medien haben könnte, bestätigten sich demnach nicht.

Zu (2): Bezüglich der Bewertung der Verständlichkeit der DSD-Aufgaben zeigte sich, dass über 96 Prozent der Bewerberinnen und Bewerber den Aussagen eher oder vollkommen zustimmten, dass die Frage eindeutig formuliert, die Verkehrssituation anschaulich dargestellt und die Aufgabe insgesamt gut verständlich sei (s. Abb. 9). Bei Aussagen zur Verständlichkeit der einzelnen Auswahlantworten gab es dagegen geringere Zustimmungswerte. Diese vergleichsweise geringen Zustimmungswerte kommen möglicherweise dadurch zustande, dass die Aussagen zu den Auswahlantworten stärker durch das vorangegangene Feedback zur richtigen beziehungsweise falschen Bearbeitung eben dieser Antworten beeinflusst wurden als die globalen Aussagen über die Aufgaben. Die Zustimmung zu den Aussagen zur Verständlichkeit der Auswahlantworten unterschied sich nicht zwischen den Instruktionsformaten (s. u. Abb. 10). Bezüglich der globalen Aussagen zu den Aufgaben im Format „DSD“ lässt sich festhalten, dass die Verständlichkeit, Anschaulichkeit und Eindeutigkeit der DSD-Aufgaben als hoch bewertet wurden und keine empirischen Hinweise vorliegen, dass die Bewerberinnen und Bewerber Schwierigkeiten mit dem Instruktionsformat hatten.



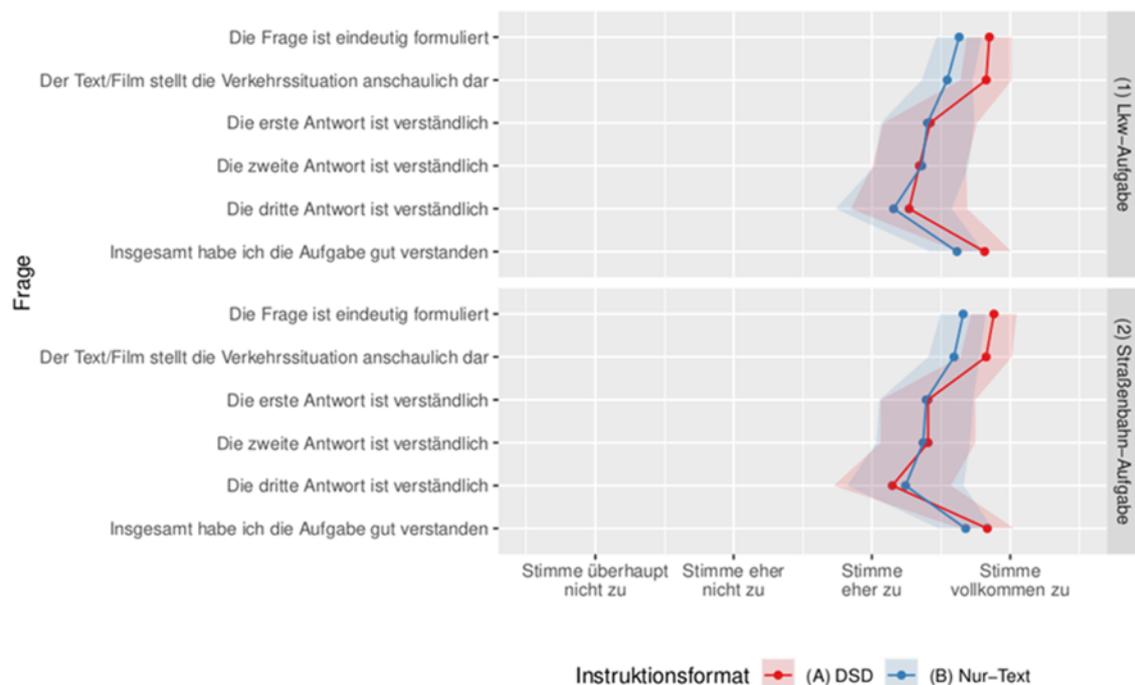
**Abb. 9: Angaben (in %) zur Verständlichkeit der DSD-Aufgaben „Lkw“ u. „Straßenbahn“**

Zu (3): Für den Vergleich von textbasierten Instruktionen versus DSD-Aufgaben wurden zunächst die Lösungswahrscheinlichkeiten anhand eines logistischen Regressionsmodells berechnet (vgl. Genschow et al., 2022). Bei statistischem Konstanthalten von Kontrollvariablen wurde die „Straßenbahn“-Aufgabe signifikant häufiger richtig gelöst als die „Lkw“-Aufgabe. Außerdem wurden Aufgaben mit dem DSD-Instruktionsformat signifikant häufiger richtig gelöst als Aufgaben mit textbasierten Instruktionen, was allerdings ausschließlich auf die „Lkw“-Aufgabe zurückzuführen war.

Beim Vergleich der Einschätzungen von textbasierten Aufgabeninstruktionen versus DSD-Aufgaben (s. Abb. 10) bezüglich der Eindeutigkeit, Anschaulichkeit und Verständlichkeit wurden Drittvariablen berücksichtigt, von denen angenommen werden konnte, dass sie einen

Einfluss auf die Beurteilung der Aufgaben haben könnten. Die Analyse der Kontrollvariablen ergab signifikante Effekte der korrekten beziehungsweise falschen Beantwortung der Erprobungsfragen und diesbezüglicher Rückmeldung, der Lesekompetenz sowie des angestrebten Schulabschlusses. Unabhängig vom Aufgabenformat wurden die Aufgaben bei korrekter Lösung und entsprechender Rückmeldung generell positiver bewertet. Die Bewertung der Verständlichkeit der Frage fiel umso positiver aus, je ausgeprägter die Lesekompetenz war. Je höher der angestrebte Schulabschluss war, desto positiver wurde die Verständlichkeit der Antwortoptionen bewertet.

Bei statistischem Konstanthalten der Kontrollvariablen wurden Aufgaben im DSD-Format bezüglich der Eindeutigkeit der Formulierung, der Anschaulichkeit der Verkehrssituation, sowie in der Gesamteinschätzung der Aufgabenverständlichkeit signifikant besser beurteilt als textbasierte Aufgaben. Bei der Bewertung der Verständlichkeit der Antwortoptionen wurden die einzelnen Auswahlantworten schlechter bewertet als die Aufgabe insgesamt. Dies ist allerdings über beide Instruktionsformate hinweg festzustellen; es sind hierbei keine signifikanten Unterschiede zwischen textbasierten Instruktionen und DSD feststellbar.



**Abb. 10: Vorhergesagte Angaben (auf Basis der Regressionsmodelle) zur Illustration der Effekte von Instruktionsformat, Aufgabeninhalt und ihrer Interaktion**

Insgesamt lässt sich aus den Untersuchungsergebnissen schlussfolgern, dass Mehrfach-Wahl-Aufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen auch für die Prüfung für den Erwerb der Ausbildungs- und Prüfbescheinigung Mofa geeignet sind. Es zeigten sich keine empirischen Hinweise, dass die besonderen Rahmenbedingungen der Mofa-Prüfung für einen Einsatz von DSD-Aufgaben nachteilig wären. Die spezielle Zielgruppe der Bewerberinnen und Bewerber für die Prüfbescheinigung Mofa scheint bei der Prüfungsvorbereitung vermehrt auf interaktive bzw. digitale Lehr-Lernmedien zu setzen und damit gut auf die Bearbeitung von Aufgaben im DSD-Format vorbereitet zu sein. Beim Vergleich mit herkömmlichen textbasierten Aufgaben zeigten sich keine Nachteile von Aufgaben im DSD-Format. Vielmehr wurden sie als leichter verständlich und mit einer besseren Anschaulichkeit der Verkehrssituation wahrgenommen.

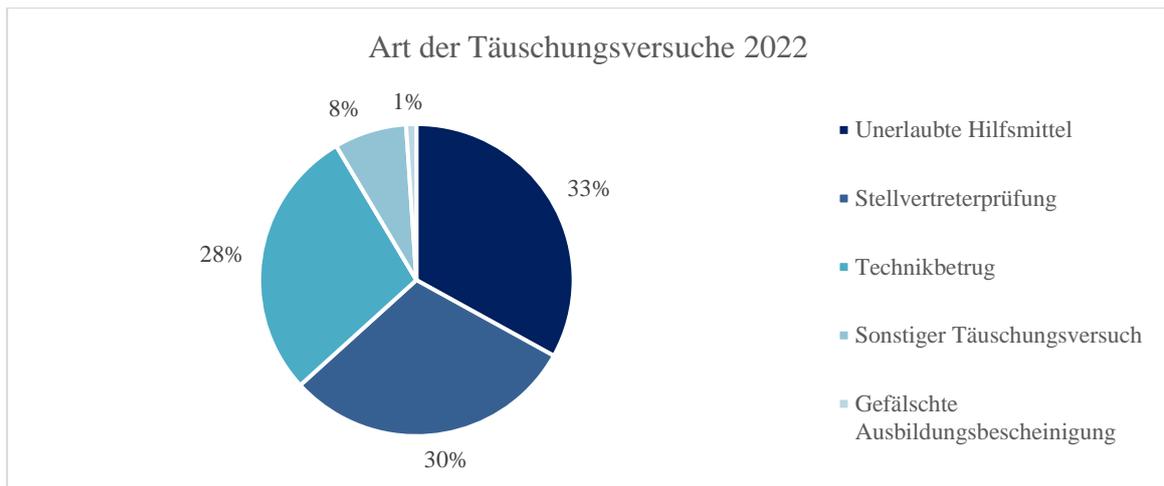
### 3.3.5 Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung im Rahmen der Prüfungsdurchführung

Die stetige Gewährleistung einer hohen Qualität der TFEP stützt sich auf die im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2008) beschriebenen Prozesse und Leistungen der Technischen Prüfstellen für den Betrieb, für die Evaluation und Pflege sowie für die Optimierung des Prüfungssystems. Hierzu sind immer wieder Maßnahmen zu entwickeln und umzusetzen, die sich – über die wissenschaftliche Evaluation der Prüfbogen und der eingesetzten Prüfungsaufgaben hinaus – auf die Verbesserung von übergreifenden Prüfungsabläufen beziehen. Dies schließt beispielsweise Maßnahmen zur Verhinderung von Täuschungsversuchen, die Entwicklung von Verfahren zur Qualitätssicherung fremdsprachiger Prüfungen oder die Weiterentwicklung von softwaregestützten Visualisierungsmöglichkeiten von Verkehrssituationen ein. Die für den Berichtszeitraum 2019 bis 2022 wesentlichen angestoßenen bzw. umgesetzten Maßnahmen werden im Folgenden dargestellt.

#### *Täuschungsdokumentation und Maßnahmen gegen Täuschungshandlungen*

Mit Hilfe der TFEP soll sichergestellt werden, dass sich die Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber die zum selbstständigen Führen eines Kraftfahrzeugs erforderlichen Kenntnisse angeeignet haben. Vor diesem Hintergrund erscheinen Täuschungshandlungen in der Fahrerlaubnisprüfung aus verkehrspädagogischer und testpsychologischer Sicht äußerst problematisch: Wird die Fahrerlaubnis mit Hilfe von Täuschungshandlungen erlangt, entsprechen die damit vermeintlich nachgewiesenen Kenntnisse nicht dem realen Wissen und Können. Das kann dazu führen, dass Personen zur motorisierten Verkehrsteilnahme zugelassen werden, die ggf. nicht über das notwendige Mindestmaß an Verkehrskompetenz verfügen und damit eine erhebliche Gefahr für die Verkehrssicherheit darstellen können.

In den vergangenen Jahren verzeichneten die Technischen Prüfstellen zunehmende Anzahlen von entdeckten Täuschungsversuchen in der TFEP, auch wenn diese sich relativ zur Gesamtzahl der abgelegten Prüfungen immer noch auf sehr niedrigem Niveau bewegen. Während im Jahr 2014 insgesamt 514 Täuschungsversuche erfasst wurden (Genschow, Schubert, Teichert & Weiße, 2019), waren es im Jahr 2022 bereits 2.759. Als Täuschungsversuch werden alle Handlungen eingestuft, bei denen während des Ablegens der TFEP unerlaubte Hilfsmittel verwendet wurden. Bereits in früheren Jahren wurden Maßnahmen zur Vorbeugung von Täuschungshandlungen ergriffen, die an der unmittelbaren Prüfungsgestaltung ansetzen (z. B. zufallsgestützte Darbietungsreihenfolge der Prüfungsaufgaben und Auswahlantworten; TÜV | DEKRA arge tp 21, 2019). Zur verbesserten Erfassung und Auswertung von Täuschungsversuchen wurde ein Dokumentationssystem eingerichtet, mit dessen Hilfe seit Januar 2019 alle im Rahmen der TFEP erkannten Täuschungshandlungen digital im Prüfungssystem erfasst werden können. Ergänzend können auch strafrechtlich relevante Handlungen erfasst werden, die nach aufgedeckten Täuschungsversuchen gegebenenfalls begangen werden (z. B. Bedrohungen, Sachbeschädigungen). Darüber hinaus dokumentieren die Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer die Maßnahmen, mit denen sie auf die erfolgten Täuschungsversuche reagiert haben. Anhand dieser neuen Dokumentationsmöglichkeiten werden wertvolle Daten gewonnen, die Rückschlüsse auf die Entwicklungen im Bereich der Prüfungsmanipulation zulassen und somit als empirische Grundlage für das Ergreifen und die nachlaufende Erfolgsbewertung für verkehrspolitische und prüfungsorganisatorische Maßnahmen zur Verhinderung dienen können. Abbildung 11 gibt einen Überblick über die Art der Täuschungsversuche im Jahr 2022.



**Abb. 11: Prozentuale Anteile unterschiedlicher Arten von Täuschungsversuchen im Jahr 2022**

Es wird ersichtlich, dass mit 33 Prozent der größte Anteil der Täuschungsversuche auf die Verwendung von unerlaubten Hilfsmitteln wie das Mobiltelefon entfällt. Hingegen sind 30 Prozent der Täuschungsversuche den sog. „Stellvertreterprüfungen“ zuzuordnen. Hier erscheint eine andere Person als die eigentlich zu prüfende, angemeldete Person, die über die zum Bestehen der Prüfung erforderlichen Kenntnisse verfügt (Genschow et al., 2019). Weitere 28 Prozent entfallen auf den schwerwiegenden Technikbetrug, bei dem professionelles technisches Equipment verwendet wird. In diesen Fällen wird häufig eine Minikamera in der Kleidung für die Übertragung der auf dem Prüfungscomputer dargestellten Prüfungsaufgabe an einen außerhalb des Prüflokals befindlichen Dritten genutzt. Die Lösung der Aufgabe wird dann über ein Kommunikationsmittel (z. B. Ohrhörer) zurückübermittelt. Sonstige Täuschungsversuche (z. B. Bewerberinnen und Bewerber legen die Prüfung in einer von ihnen nicht gesprochenen Sprache ab: es werden gefälschte Ausbildungsbescheinigungen vorgelegt) stellen nur einen geringen Teil der Täuschungsversuche dar.

Ein wesentlicher Zugang, um Täuschungsversuchen angemessen begegnen sowie perspektivisch auch die in den o. g. Zahlen nicht abgebildete Dunkelziffer an unerkannten Täuschungshandlungen reduzieren zu können, ist die Schulung und Sensibilisierung der in den Prüflokalen der Technischen Prüfstellen tätigen Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer zum Umgang mit Täuschungshandlungen. Ihnen werden durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 systematisch Informationen zum Erkennen von Täuschungshandlungen, zur richtigen Reaktion auf solche, zu Maßnahmen der Technischen Prüfstellen sowie den rechtlichen Grundlagen und Sanktionsmöglichkeiten bereitgestellt. Darüber hinaus gilt es, in Kooperation mit den zuständigen Verkehrsbehörden Rahmenbedingungen zu schaffen, die geeignet sind, Täuschungsversuche zu erschweren und das Aufdecken von Täuschungshandlungen zu erleichtern. Entsprechende Maßnahmen konnten zuletzt mit Blick auf die o. g. Stellvertreterprüfungen umgesetzt werden. Sofern die stellvertretend zum Prüfungstermin erscheinende Person der Bewerberin oder dem Bewerber optisch ähnelt, ist der vorgezeigte Ausweis in der Regel nicht manipuliert und weist dementsprechend auch keine Merkmale für eine Manipulation auf. Sofern sich die Personen im Prüflokal und auf dem vorgelegten Ausweis jedoch weniger ähnlich sehen, ist der vorgezeigte Ausweis gegebenenfalls manipuliert, d. h. er trägt die persönlichen Daten der zu prüfenden Person, zeigt jedoch ein Passfoto der stellvertretend zur Prüfung erschienenen Person. In diesem Fall kann ein Abgleich des Passfotos auf dem manipulierten Ausweis mit dem Passfoto, welches der zuständigen Fahrerlaubnisbehörde vorliegt, zur Aufdeckung von Täuschungsversuchen führen. Im Jahr 2020 wurde auf Wunsch der Technischen Prüfstellen daher das Prüfungsprogramm dahingehend angepasst, dass Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer sich das Passfoto sowie die persönlichen Daten der angemeldeten Person anzeigen lassen können. Beides wird den

Technischen Prüfstellen von den Fahrerlaubnisbehörden elektronisch übermittelt, wenn ihnen die Daten der Bewerberin oder des Bewerbers elektronisch vorliegen. Durch die beschriebene Programmanpassung können Täuschungsversuche im Rahmen der Identitätsfeststellung vor der Prüfung besser erkannt werden.

#### *Erarbeitung eines Qualitätssicherungsverfahrens für fremdsprachige Prüfungsangebote*

Neben der deutschsprachigen TFEP kann die Prüfung in zwölf weiteren Sprachen abgelegt werden. Die Aufgaben für die deutschsprachige und fremdsprachige Fahrerlaubnisprüfung sind sowohl inhaltlich als auch mit Blick auf Instruktions- und Antwortformate kongruent und unterscheiden sich einzig in der entsprechenden Übersetzung der einzelnen Textelemente. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 243.793 Fahrerlaubnisprüfungen in einer Fremdsprache abgelegt. Dies entsprach einem Anteil von knapp 14 Prozent am Gesamtprüfungsgeschehen im Fahrerlaubnisbereich für dieses Jahr. Vier Fünftel dieser Fremdsprachenprüfungen können dabei vier Fremdsprachen zugeordnet werden: Knapp die Hälfte der Fremdsprachenprüfungen (41,6 %) entfielen auf Prüfungen in Hocharabisch. Die zweithäufigste Fremdsprache war Englisch (16,8 %), gefolgt von Prüfungen auf Türkisch (12,6 %) und in russischer Sprache (9,5 %). Die Leistungen in fremdsprachigen Prüfungen fallen im Vergleich zu deutschsprachigen Prüfungen mit Ausnahme von Prüfungen in russischer Sprache über alle Übersetzungssprachen hinweg signifikant schlechter aus. So bewegt sich der Anteil bestandener fremdsprachiger Prüfungen im Jahr 2022 zwischen 44,6 Prozent (Französisch) und 58,6 Prozent (Englisch) und ist damit deutlich niedriger als für die deutschsprachige TFEP (62,3 %). Für Prüfungen in Hocharabisch als die mit Abstand am häufigsten gewählte Fremdsprache in der TFEP lag die Bestehensquote bei 55,8 Prozent.

Wie lassen sich diese Unterschiede erklären? Die TFEP erhebt den Anspruch, als reliables und valides Testverfahren Kompetenzen für sicheres Verhalten im Straßenverkehr zu erfassen. Diese Erfassung muss möglichst frei von Störvarianz durch sekundäre Einflussfaktoren (wie z. B. der Prüfungssprache) erfolgen. Da die fremdsprachigen Prüfungsaufgaben in einem professionellen Übersetzungsverfahren von entsprechend qualifizierten Dolmetschern erstellt werden, ist davon auszugehen, dass unterschiedliche Lern- und Leistungsvoraussetzungen zwischen sprachlichen Gruppen von Bewerberinnen und Bewerbern zu diesen Leistungsunterschieden maßgeblich beitragen (Rüdel, 2020). Dennoch verlangt der Auftrag zur Sicherstellung der qualitativen Güte der TFEP, dass mögliche in der Prüfungsgestaltung begründete Ursachen sorgsam geprüft werden und diesen gegebenenfalls entgegengewirkt wird. Im Folgenden wird die Erarbeitung eines Qualitätssicherungsverfahrens für fremdsprachige Prüfungen durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 und das Institut für Prävention und Verkehrssicherheit in seinen Grundzügen dargestellt. Die Arbeitsschritte umfassten (1) eine Bestimmung möglicher populationsspezifischer Einflussfaktoren auf Leistungsunterschiede in fremdsprachigen Prüfungen, (2) die Erarbeitung eines methodischen Verfahrens zur Qualitätssicherung fremdsprachiger Prüfungen und (3) die Erarbeitung eines statistischen Analyseverfahrens auf Grundlage der verfügbaren Prüfungsdaten zur Detektion „auffälliger“ fremdsprachiger Prüfungsaufgaben.

Zu (1): Die möglichen Einflussfaktoren auf die Prüfungsleistung in der TFEP sind vielfältig und wurden auch im vorliegenden Innovationsbericht bereits diskutiert (s. Kap. 3.2.1). Für eine Ursachenaufklärung von Unterschieden in den Bestehensquoten zwischen TFEP in verschiedenen Sprachen sind daher – neben der Möglichkeit von Unzulänglichkeiten in den Übersetzungen selbst – die bereits angesprochenen Lern- und Leistungsvoraussetzungen in den Blick zu nehmen. Betrachtet man populationsspezifische Unterschiede anhand vorliegender demographischer Variablen, so wird ersichtlich, dass Bewerberinnen und Bewerber, die ihre Fahrerlaubnisprüfung in einer Fremdsprache ablegen, durchschnittlich deutlich älter als die deutsche Bewerberpopulation sind. Zudem ist der Anteil männlicher Bewerber bei

Fremdsprachenprüfungen signifikant größer. Aus Leistungsauswertungen für deutschsprachige Prüfungen ist bekannt, dass einerseits Frauen insgesamt eine etwas höhere Bestehensquote in der TFEP aufweisen (Schleinitz, Schuster, Siegel & Wagner, 2019) und das andererseits insbesondere sehr junge Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber eine höhere Erfolgsquote aufweisen (Rüdel, 2020). Eine potentielle Ursache sehen Pommerening, Genschow und Klüver (2019) darin, dass weniger elaborierte Lehr-Lernmaterialien für fremdsprachige Bewerberinnen und Bewerber verfügbar sind, um sich adäquat auf die TFEP vorzubereiten. Weiterhin wird vermutet, dass fremdsprachige Lehr-Lernmaterialien möglicherweise weniger strengen Qualitätskontrollen unterliegen und so Gefahr laufen, weniger aktuell in Bezug auf die gültigen Anforderungen in der TFEP zu sein. Weiterhin könnten auch Sprachbarrieren im Präsenzunterricht im Rahmen der TFEP dazu führen, dass die Wissensvermittlung weniger erfolgreich verläuft als in einem Präsenzunterricht in der Muttersprache. Es ist aber auch hier anzumerken, dass keine empirischen Befunde zum Umfang von Sprachangeboten in der theoretischen Fahrausbildung vorliegen und letztlich keine seriöse Schlussfolgerung über diese Annahme getroffen werden kann. Schließlich könnten Bewerberinnen und Bewerber, die eine fremdsprachige Fahrerlaubnisprüfung ablegen, auch Erfahrungen in anderen „Straßenverkehrskulturen“<sup>5</sup> aufgebaut und verinnerlicht haben, die für das Bestehen der TFEP dysfunktional sind. Nicht zuletzt ist darauf hinzuweisen, dass fremdsprachige Angebote für die TFEP nicht zwangsläufig zum vollständigen Abbau von Sprachbarrieren geeignet sein müssen und können. Eine Wahloption zwischen Deutsch und zwölf Fremdsprachen in der TFEP in Deutschland ist – auch im internationalen Vergleich – ein enorm breites Angebot. Dennoch ist es auch damit nicht immer möglich, die TFEP entsprechend des individuell höchsten Sprachniveaus bereitzustellen. Es wird somit wahrscheinlich jenes Sprachangebot ausgewählt, welches eine bestmögliche Passung zur individuellen Fremdsprachenkompetenz bietet (Pommerening, Genschow et al., 2019). Die Entsprechung von Sprachkompetenz und Prüfungssprache ist dann allerdings für deutsche Muttersprachler bei deutschsprachiger Prüfung stärker vorhanden, als bei Personen, für die kein Muttersprachenangebot vorhanden ist und die daher die Fremdsprache wählen, die sie neben der Muttersprache am besten beherrschen (z. B. Englisch).

Zu (2): Die zuvor dargestellten möglichen Ursachen für unterschiedliche Prüfungsleistungen in Abhängigkeit von der Prüfungssprache beziehen sich auf populationsspezifische Merkmale der Bewerberinnen und Bewerber. Darüber hinaus müssen jedoch auch Einflussfaktoren durch die Prüfungsaufgaben selbst in Betracht gezogen werden. So stellt die Übertragung eines standardisierten psychometrischen Messinstrumentes von einer Ausgangssprache in eine andere Zielsprache keine triviale Aufgabe dar. Es existieren verschiedene Ansätze und Richtlinien, wie ein Übersetzungsprozess bei Tests und Erhebungsinstrumenten gestaltet werden kann, um mögliche Fehlereinflüsse zu minimieren (International Test Commission, 2017). Für die Erfassung von verkehrsspezifischen Fachkenntnissen in der TFEP erscheinen Übersetzungen für bestimmte Prüfungsinhalte jedoch besonders anspruchsvoll (z. B. Fachbegriffe, rechtliche Formulierungen) und dürften vermutlich auch in Abhängigkeit von der Zielsprache unterschiedlich schwer zu bewerkstelligen sein. Bei der Erarbeitung eines Qua-

---

<sup>5</sup> Der Begriff der Straßenverkehrskultur (Factor, Mahalel & Yair, 2007) wird u. a. als kulturspezifisches Verhaltensrepertoire einer gesellschaftlichen Gruppe beschrieben, das spezifische Gewohnheiten, Fähigkeiten und Stile zum Entwurf von Handlungsplänen umfasst. Dieses (gruppeneigene) Repertoire bestimmt die Interpretation und die Entscheidungsfindung innerhalb von Verkehrssituationen. Demnach können Fahrerinnen und Fahrer unterschiedlicher Kulturen vergleichbare bzw. ähnliche Ereignisse während des Fahrens in verschiedener Weise interpretieren und unterschiedliche Verhaltensweisen ableiten. Empirische Arbeiten (Nordfjærn et al., 2014) bestätigen Unterschiede in der Straßenverkehrskultur in Abhängigkeit zu identifizierten Kulturclustern und unterstützen damit die These, dass sich in verschiedenen kulturellen Rahmenbedingungen unterschiedliche Muster bilden, wie sich Menschen im Straßenverkehr verhalten und miteinander interagieren.

litätssicherungsverfahrens muss somit sowohl den skizzierten populationsspezifischen Unterschieden wie auch den möglichen Anforderungen und Schwierigkeiten einer adäquaten Übersetzung Rechnung getragen werden. Dies macht es erforderlich, quantitative Analysen der fremdsprachigen Prüfungsaufgaben mit nachfolgenden qualitativen Analysen zu kombinieren. Zur effizienten Umsetzung der künftigen Qualitätssicherung soll ein dreistufiges Vorgehen zur Anwendung kommen, dass auf der ersten Stufe statistische Analysen auf Grundlage von regulär verfügbaren Prüfungsdaten (Lösungswahrscheinlichkeit von Aufgaben, Auswahlhäufigkeit von Auswahlantworten) zur Detektion statistisch auffälliger Aufgaben vorsieht (s. u. 3). Auf der zweiten Stufe werden dann die als auffällig indizierten Aufgaben einer qualitativen Analyse durch sprachversierte professionelle Übersetzer unterzogen. Sollte sich hierbei ein Verbesserungsbedarf für die betreffende Aufgabe zeigen, könnten schließlich die statistischen Prozeduren nach dem Einsatz der revidierten Aufgaben erneut durchlaufen werden, um festzustellen, ob die Aufgabenüberarbeitung zu einer erwartungsgemäßen Veränderung der Lösungswahrscheinlichkeiten geführt hat.

Zu (3): Die statistischen Analyseverfahren sollen es erlauben, den Einfluss populationsspezifischer Unterschiede (z. B. Alter, Geschlecht, Bestehensquote in der Teilpopulation) zu kontrollieren, sodass nur solche Aufgaben indiziert werden, die besonders stark von erwarteten Lösungswahrscheinlichkeiten abweichen. Die Analyseergebnisse sollen somit möglichst passgenaue Hinweise auf potenziellen Überarbeitungsbedarf bzw. notwendige Übersetzungskontrollen liefern. Als Analyseverfahren bieten sich binomiale Regressionsmodelle an, in denen die Eintrittswahrscheinlichkeit eines diskreten Ereignisses (Aufgabenbearbeitung „Richtig“ vs. „Falsch“) unter Berücksichtigung begründeter Prädiktoren modelliert wird. Die Lösungswahrscheinlichkeit wird in Abhängigkeit der Merkmale „Prüfungssprache“, „Alter“, „Geschlecht“, „Anzahl der Prüfungsversuche“ und „Bundesland“ separat für jede Aufgabe in logistischen Regressionen modelliert. Eine Einordnung der Ergebnisse von Einzelaufgaben in den Kontext aller Aufgaben (eines Sachgebietes) erfolgt über die Erstellung von Rangreihen über die Aufgaben des Sachgebietes. Ordnungskriterium für diese Rangordnung sind die durchschnittlichen Grenzeffekte („average marginal effects, AME“) für den Prädiktor „Sprache“. Diese beschreiben die Änderungshöhe der Wahrscheinlichkeit einer richtigen Lösung in Prozentpunkten für eine fremdsprachige Aufgabenbearbeitung im Vergleich zur deutschen Version bei signifikantem Regressionskoeffizienten<sup>6</sup>. Um mögliche Verzerrungen durch ungleiche Stichproben zusätzlich zu kontrollieren, wird in einem parallelen Analyseschritt die Verteilung von bestimmten Merkmalen in der fremdsprachigen Stichprobe bestimmt und für jede fremdsprachige Aufgabe eine entsprechend geschichtete Zufallsstichprobe deutschsprachiger Aufgabenbearbeitungen gezogen. Auf diese Weise können vergleichbare Teilstichproben gewonnen werden. Berechnet werden neben den Logit-Modellen auch die Differenzen der Itemschwierigkeit  $p$  sowie als sekundäres Kriterium

<sup>6</sup> Bei diesem Vorgehen bleibt problematisch, dass einerseits Aufgaben mit sehr hoher Lösungswahrscheinlichkeit existieren, also eine falsche Antwort ein sehr seltenes Ereignis darstellt und das sich andererseits die Substichproben für fremdsprachige und deutschsprachige Aufgabenbearbeitungen bezogen auf Alter und Geschlecht zum Teil sehr deutlich unterscheiden. So ist die Subpopulation in den fremdsprachigen Prüfungen in der Regel erheblich älter und mit höherer Wahrscheinlichkeit männlich, während bei einer Zufallsziehung einer deutschsprachigen Vergleichsstichprobe die Wahrscheinlichkeit, ältere männliche Bewerber auszuwählen, sehr gering ist. Ereignisse mit sehr niedriger (oder hoher) Prävalenz bzw. die Interaktion verschiedener kategorialer Prädiktoren (wie z. B. Sprache und Geschlecht) können dazu führen, dass bestimmte Prädiktorkombinationen ausschließlich einen Ereignisstatus aufweisen und damit verbunden Probleme bei der Anpassung des Modells und der Schätzung der Modellkoeffizienten auftreten können („Separationsproblem“; s. Mansourani, Geroldinger, Greenland & Heinze, 2018). In der Literatur werden zur Kontrolle dieses Phänomens verschiedene Anpassungen der Schätzalgorithmen vorgeschlagen (s. „penalized maximum likelihood-Schätzung“; Heinze & Pühr, 2010). Aufgrund des erhöhten Analyseaufwands bei etwa 800 Aufgaben in jeweils 12 Fremdsprachen wurde von diesen vorgeschlagenen Lösungen abgesehen.

die Differenz der Bearbeitungsdauer zwischen deutschsprachiger und fremdsprachiger Aufgabenversion. Damit dient die Dauer der Aufgabenbearbeitung als zusätzlicher Indikator für die Verarbeitungsflüssigkeit („processing fluency“) und für Hinweise auf potentielle Encodierungsprobleme durch Übersetzungsmängel<sup>7</sup>.

Das hier skizzierte Qualitätssicherungsverfahren für fremdsprachige TFEP wurde im Berichtszeitraum erarbeitet und in Ansätzen erprobt. Die methodischen Grundlagen des Verfahrens sowie die Ergebnisse sind in einem ausführlichen Bericht festgehalten (Rößger, 2022).

#### *Replikation von Modellrechnungen zur Optimierung der Bewertungssystematik*

Die Leistungsbewertung in der TFEP basiert auf einer gewichteten Bewertung der einzelnen Prüfungsaufgaben durch zwei bis fünf Fehlerpunkte und einer definierten maximal zulässigen Fehlerpunktsumme je Fahrerlaubnisklasse. Die Gewichtung der einzelnen Prüfungsaufgaben mit Fehlerpunkten erfolgt auf Grundlage von Expertenbeurteilungen unter Abwägung einer möglichen Verkehrssicherheitsbedeutung des Aufgabeninhalts. Zusätzlich zum klassenspezifisch definierten Grenzwert der maximal zulässigen Fehlerpunktsumme („Cut-off“) führt eine Fehlerkonstellation mit zwei falsch gelösten Aufgaben höchster Gewichtung (fünf Fehlerpunkte) ungeachtet des Grenzwertes zum Nichtbestehen der Fahrerlaubnisprüfung („K.O.-Kriterium“). Eine kritische Auseinandersetzung mit der gegenwärtigen Bewertungspraxis findet sich in einem Gutachten zur Optimierung der Bewertungssystematik von Cuvénhaus, Genschow und Sturzbecher (2014). So stellen die Autoren fest, dass eine vergleichsweise hohe Varianz in der Gewichtung im Aufgabenpool der TFEP grundlegenden testpsychologischen Leitprinzipien widerspricht, die eine möglichst einheitliche Aufgabebewertung fordern (Lienert & Raatz, 1998). Weiterhin wird bemängelt, dass die gegenwärtige Gewichtung zwar auf Expertenurteilen beruhe, darüber hinaus jedoch keine empirischen Belege existieren, die eine unterschiedliche Bedeutung von Aufgabeninhalten nahelegen. Zusätzlich erschwere die aktuelle hohe Varianz in der Aufgabengewichtung die Testkonstruktion bzw. Paralleltestkonstruktion, da sich eine hohe Differenzierung auf das Zusammenstellen von Prüfungsbögen auswirkt. Basierend auf theoretischen Überlegungen wurden durch Cuvénhaus et al. (2014) zum aktuell gültigen Bewertungsmodell („Status quo“) vier alternative Bewertungsmodelle entworfen (s. Tab. 3). Diese Bewertungsmodelle zeichnen sich entweder durch den vollständigen Wegfall einer Aufgabengewichtung oder durch eine drastisch reduzierte Gewichtung aus. Als fahrerlaubnisklassenübergreifender Schwellenwert für eine erfolgreich abgeschlossene Prüfung wird vorgeschlagen, dass eine Prüfung dann bestanden ist, wenn 91 Prozent der möglichen Punkte bei der Aufgabenbearbeitung erreicht werden.

---

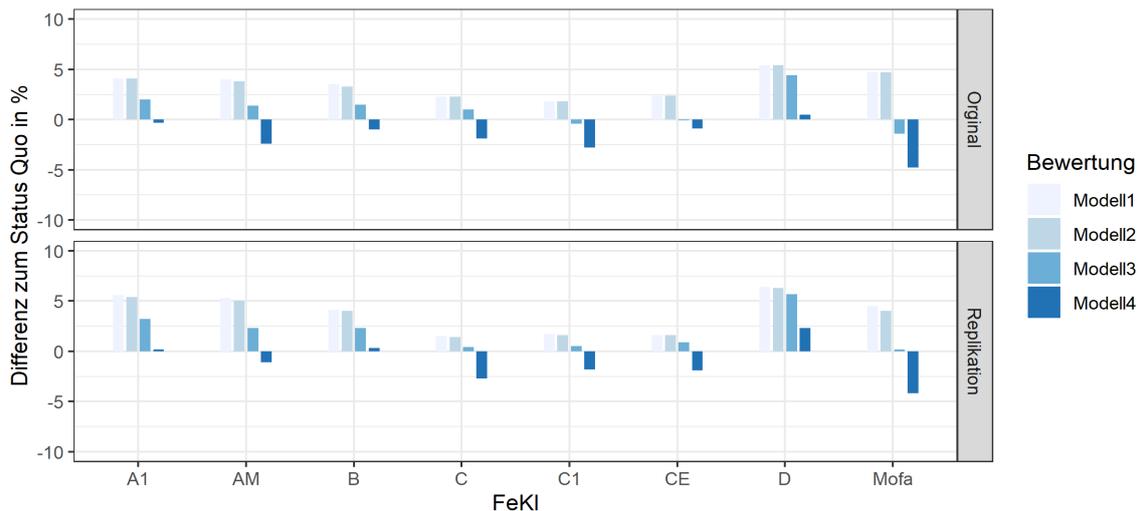
<sup>7</sup> Verschiedene Studien zeigen, dass Latenzzeiten beim Lösen von Aufgaben eng mit der Aufgabenschwierigkeit und dem Encodierungsaufwand korrespondieren (Payne, Parry & Harasymiw, 1968; Halkitis & Jones, 1996). Große Unterschiede zwischen Lösungszeiten bei verschiedenen sprachlichen Versionen einer Aufgabe können damit ebenfalls auf größere Verständnisprobleme durch Übersetzungsmängel verweisen. Als auffällig werden Aufgaben innerhalb eines Sachgebiets markiert, deren berechnete Differenzwerte für die Itemschwierigkeit und/oder die Latenzzeit jenseits des 1,5-fachen Interquartilabstands oberhalb des 3. Quartils liegen („IQR-Methode für Ausreißerkennung“; Tukey, 1977).

**Tab. 3: Alternative Bewertungsmodelle nach Cuvenhaus et al. (2014) und Schwellenwerte am Beispiel der TFEP für die Ersterteilung der Fahrerlaubnisklasse B**

Bezeichnung	Beschreibung	Notwendige Gesamtpunktzahl	Zulässige Fehler Vorfahrt/Vorrang
Modell 1	Vollständige Aufhebung der Gewichtung; für jede richtige Aufgabe wird 1 Punkt gegeben; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme	27 von 30 Punkten	Keine Anwendung
Modell 2	Vollständige Aufhebung der Gewichtung; für jede richtige Aufgabe wird 1 Punkt gegeben; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme sowie anhand eines „K.O.“-Kriteriums, bei dem ein Bewerber bei Falschbearbeitung von zwei „Vorfahrt/Vorrang“-Fragen nicht besteht	27 von 30 Punkten	1 von 3 Fehlerpunkten
Modell 3	Reduzierte Gewichtung mit 1 Punkt je Aufgabe und 2 Punkten je „Vorfahrt/Vorrang“-Frage; Entscheidung über das Bestehen anhand der erreichten Punktsumme	30 von 33 Punkten	Keine Anwendung
Modell 4	Keine Gewichtung; 1 Punkt je Aufgabe; K.O. bei falscher Aufgabe aus „Vorfahrt/Vorrang“	27 von 30 Punkten	0 von 3 Fehlerpunkten

Im Berichtszeitraum wurden – entsprechend dem methodischen Vorgehen im Gutachten von Cuvenhaus et al. (2014) – Fahrerlaubnisdaten der TÜV | DEKRA arge tp 21 ausgewertet und die vorliegenden Modellrechnungen aus dem genannten Gutachten (ebd.) mit aktuellen Prüfungsdaten repliziert (Bräutigam & Rößger, 2021a). Analog zum Gutachten von Cuvenhaus et al. (2014) wurden für die Modellrechnungen Daten für die Fahrerlaubnisklassen B, A1, AM, C, C1, CE, D sowie für die Prüfbescheinigung Mofa verarbeitet. Dabei wurden zum Zwecke der Vergleichbarkeit für die Fahrerlaubnisklassen B, A1 (und AM) ausschließlich Fahrerlaubnisprüfungen bei Ersterteilung betrachtet. Als Betrachtungszeitraum für die Datengewinnung wurden drei Monate gewählt (01.09.2020 bis 30.11.2020). Da Prüfungen in der Fahrerlaubnisklasse B um ein Vielfaches häufiger stattfinden (etwa 75 % am gesamten Prüfungsgeschehen) wurde für diese Klasse eine Zufallsstichprobe von 100.000 aus insgesamt etwa 334.000 Prüfungen gezogen. Auf diese Weise konnte der Rechenaufwand für die nachfolgende Analyse effizient gestaltet und gleichzeitig das notwendige Maß an Genauigkeit gewährleistet werden. Für die übrigen Fahrerlaubnisklassen wurde die vollständige Grundgesamtheit von Prüfungen innerhalb des dreimonatigen Zeitraumes betrachtet.

Abbildung 12 stellt die Abweichungen zwischen der gegenwärtigen Bewertungssystematik („Status Quo“) und alternativen Bewertungsmodellen („Alternativmodell“) für die Originalstudie und für die aktuelle Studie gegenüber. Es ist erkennbar, dass sich die Differenzen abhängig vom jeweiligen Modell und der einzelnen Fahrerlaubnisklassen zum Großteil in die gleiche Richtung bewegen. Für die Fahrerlaubnisklassen C, C1, CE zeigen sich in beiden Studien für die Modelle 1 bis 3 vergleichsweise geringe Steigerungen in der Bestehensquote und für das Modell 4 ist ein leichtes Sinken zu beobachten. Die Gegenüberstellung der Befunde von Cuvenhaus et al. (2014) und der neu ermittelten Ergebnisse zeigen nur geringfügige Abweichungen bezogen auf die Effekte alternativer Bewertungsmodelle (Bräutigam & Rößger, 2021a). Diese Abweichungen zwischen beiden Studien lassen sich im Kontext der sich über die Zeit verändernden Bestehensquote als marginal bezeichnen. In der Fahrerlaubnisklasse D zeigt sich – ebenfalls in beiden Studien – über alle Bewertungsmodelle eine höhere Bestehensquote, wobei dieser Unterschied zum Status-Quo im Modell 4 am geringsten ausfällt. Die deutlichsten Abweichungen einer alternativen Bewertung zum Status Quo zeigt sich für das Modell 4 in der Kategorie Mofa-Prüfbescheinigung; auch hier stehen die Ergebnisse beider Studien im Einklang.



**Abb. 12: Abweichungen in der Bestehensquote zwischen alternativen Bewertungsmodellen und Status Quo in der Originalstudie (oben) und ihrer Replikation (unten)**

Aufgrund der bei Cuvnhaus et al. (2014) durchgeführten Modellrechnungen empfahlen die Autoren, für eine Optimierung der Bewertungssystematik das Modell 4 – eine einheitliche Punktebewertung für alle Aufgaben und die Verwendung eines „K.O.“-Kriteriums – zu verwenden. Betrachtet man nun die hier vorgestellten Modellrechnungen anhand aktueller Prüfungsdaten, so liegen die Unterschiede zwischen beiden Studien für die Abweichung der jeweiligen alternativen Bewertungsmodelle zum Status Quo bei maximal 1,8 Prozentpunkten. Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass die modellierten Ergebnisse von Cuvnhaus et al. (2014) auch mit Blick auf das aktuelle Prüfungsgeschehen ein hohes Maß an Gültigkeit besitzen.

### 3.3.6 Weiterentwicklung von prüfungstechnischen Rahmenbedingungen

Um die Qualität der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung (TFEP) zu erhalten und zu verbessern, sind im Berichtszeitraum neben Veränderungen im unmittelbaren Prüfungsverfahren (s. Kap. 3.3.5) verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung von Prüfungsrahmenbedingungen vorgenommen worden, die als IT-technische Anpassungen vor allem mittelbar zur Weiterentwicklung der TFEP beitragen. Diese reichen von der Weiterentwicklung des Autoren-systems für die Erarbeitung neuer Aufgaben in der TFEP, über die Ersetzung des Sprechers der Audio-Aufgaben durch eine synthetische Stimme bis zu einer Neuentwicklung der Visualisierungssoftware.

#### *Einfluss einer synthetischen Stimme bei Audioprüfungen in der TFEP auf Lösungswahrscheinlichkeit und Aufgabenverständlichkeit*

Seit dem Jahr 2000 ist die Vorhaltung einer Audiounterstützung für die TFEP in deutscher Sprache in der Fahrerlaubnisverordnung (FeV, Anlage 7) festgeschrieben. Bei diesem optionalen Angebot werden den Bewerberinnen und Bewerbern – neben der visuellen Darbietung der Prüfungsaufgaben auf dem Prüfungscomputer – die textlichen Anteile der Prüfungsaufgabe über Kopfhörer zusätzlich auditiv in Form einer abspielbaren Audiodatei vorgelesen. Der Anteil von Bewerberinnen und Bewerbern, die von dieser Option Gebrauch machen, lag im Jahr 2022 bezogen auf insgesamt ca. 1,8 Millionen abgelegte TFEP bei etwa 1,5 Prozent. Die auditive Darbietung der Aufgabentexte basiert auf einer natürlichen menschlichen Stimme, d. h. die Audioaufzeichnungen wurden eingesprochen und können am Prüfungscomputer durch die Bewerberinnen und Bewerber beliebig häufig abgespielt werden (Bundesamt für Justiz, 2010).

Die IT-technischen Möglichkeiten im Bereich der Verarbeitung und Reproduktion von sprachlichen Informationen sind in den letzten Jahren – gegenüber dem Entwicklungsstand bei der Einführung der TFEP am PC im Jahr 2010 – umfassend weiterentwickelt worden. Das Erzeugen synthetischer Stimmen und die computerbasierte sprachliche Reproduktion von geschriebenen Texten („Text-to-Speech“) stellen inzwischen weitverbreitete Verfahren zur Bereitstellung auditiver Informationen dar. Mit Blick auf die TFEP als standardisiertes Prüfungsverfahren hat eine synthetische Stimme den Vorteil, dass mögliche Sprechereinflüsse bzw. sprachliche Varianzen (z. B. Intonationen, Stimmungen) beim Verlesen der Aufgaben minimiert bzw. nivelliert werden. Zusätzlich können neu entwickelte oder überarbeitete TFEP-Aufgaben mit einem geringen zeitlichen und personellen Aufwand mit einer Audiounterstützung versehen werden. Empirische Studien zur Verständlichkeit von synthetischen Stimmen weisen darauf hin, dass diese als alternative Darbietungsmöglichkeit zu natürlichen, menschlichen Stimmen grundsätzlich akzeptiert werden (Fernández-Torné & Matamala 2015), wenngleich die natürliche Stimme generell präferiert wird (Fernández-Torné & Matamala, 2015; Stern, Mullennix, Dyson & Wilson, 1999). So wurde bei Overton (2017) die menschliche Stimme im Gegensatz zur synthetischen Stimme als freundlicher, klarer und natürlicher wahrgenommen.

Für eine mögliche Anwendung von computerbasierten „Text-To-Speech“-Verfahren für die Bereitstellung der Audiounterstützung in der TFEP galt es zunächst, vergleichend zu untersuchen, ob eine synthetische Stimme in der Audiodarbietung genauso verständlich wie eine natürliche ist oder womöglich einen nachteiligen Einfluss auf die Prüfungsleistung hat. Hierzu wurde durch die TÜV | DEKRA arge tp 21 im Jahr 2020 eine Studie mit zwei Untersuchungsgruppen durchgeführt. Eine ausführliche Darstellung der methodischen Umsetzung und der Ergebnisse ist im Untersuchungsbericht zu finden (Schleinitz & Bräutigam, 2022). Der ersten Gruppe wurden die TFEP-Aufgaben mit Audiounterstützung auf Grundlage der natürlichen menschlichen Stimme präsentiert, der zweiten Gruppe die gleichen Aufgaben mit Audiounterstützung auf Grundlage einer synthetischen computergenerierten Stimme. Mittels eines selbstentworfenen Fragebogens wurden die Akzeptanz und Verständlichkeit der Audiowiedergabe erfasst. Der Fragebogen zur Akzeptanz und Verständlichkeit bestand aus etablierten Items (z. B. aus der ITU-T P.85 Rating Scale), die bereits in anderen Studien zur Thematik „Text-to-Speech“ eingesetzt wurden (Fernández-Torné & Matamala, 2015; Hinterleitner, Neitzel, Möller & Norrenbrock, 2011; Overton, 2017; Vazquez Alvarez & Huckvale, 2002). Für den Fragebogen zur Akzeptanz und Verständlichkeit wurde eine Zustimmungsskala verwendet. Am Ende des Fragebogens wurde mittels Semantischem Differential die subjektive Verständlichkeit der Darbietung mit Hilfe von Adjektivpaaren (z. B. Künstlich vs. Natürlich, Melodisch vs. Unmelodisch) erfasst. Drei verwendete Adjektivpaare entstammten der Untersuchung von Overton (2017), die anderen Paare wurden auf Basis der Literaturquellen entworfen. Um die Aufgabenschwierigkeit zu ermitteln, wurde für alle Aufgaben überprüft, ob diese richtig oder falsch gelöst wurden. Zusätzlich wurden auch die Anzahl der Abspielversuche und die benötigte Zeit bis zur Antwort ermittelt, um mögliche Hinweise auf eine schlechte Verständlichkeit der Aufgabe zu erhalten. An der Untersuchung nahmen 100 Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerber im Anschluss an ihre reguläre TFEP-Prüfung freiwillig teil. Diese bekamen mittels Kopfhörer 10 Aufgaben aus dem Grundstoff Klasse B mit Audiounterstützung präsentiert. Im Anschluss an die Bearbeitung beantworteten Sie den Fragebogen.

Im Ergebnis zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bezogen auf die Aufgabenschwierigkeit, die Anzahl der Abspielversuche oder die benötigte Zeit bis zur Antwort. Auch bei der Auswertung der subjektiven Angaben aus dem Fragebogen zur Verständlichkeit und Akzeptanz der menschlichen bzw. synthetischen Stimme zeigten sich nur vereinzelt signifikante Unterschiede. Die Probanden gaben an, dass es etwas weniger

anstrengend sei, der natürlichen Stimme die gesamte Zeit über zuzuhören und dass die Betonung passender für die Audiowiedergabe der Prüfungsaufgaben war. Im Einklang mit den Ergebnissen von anderen Studien wurde die natürliche Stimme etwas positiver als die synthetische Stimme wahrgenommen (Fernández-Torné & Matamala, 2015; Stern et al., 1999). Bezüglich der Akzeptanz zeigte sich, dass die mittlere Bewertung der entsprechenden Items von 4 Punkten für beide Stimmen positiv auf einer Skala von 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 = „stimme voll und ganz zu“ ausfällt. Insgesamt wurde die synthetische Stimme ähnlich positiv bewertet wie die natürliche Stimme. Die natürliche Stimme wurde ein wenig angenehmer, melodischer und natürlicher wahrgenommen als die synthetische Stimme. Aufgrund der Ergebnisse zur Aufgabenschwierigkeit, Bearbeitungsdauer und Klickanzahl kann davon ausgegangen werden, dass die Einführung der synthetischen Stimme keinen Einfluss auf das Prüfungsergebnis haben wird. Gegen Ende des Berichtszeitraums war die Umstellung auf eine synthetische Stimme in der Audiodarbietung der Fragen fast abgeschlossen.

#### *Weiterentwicklung der Visualisierungssoftware (VICOM 2.0)*

Mit Einführung der computerbasierten TFEP im Jahr 2010 ist der VICOM-Editor zu einem unverzichtbaren Werkzeug geworden, um computergeneriert visuelle Aufgabeninhalte für die Fahrerlaubnisprüfung zu erstellen. Das einzigartige Bedienungskonzept der Software ermöglicht es, effizient und anwenderfreundlich dynamische und statische Verkehrsszenarien zu entwickeln, zu überarbeiten und für den Prüfungseinsatz bereitzustellen. Mittlerweile hat sich der VICOM-Editor auch im internationalen Raum sowie auch in anderen Anwendungsbereichen als wertvolles Werkzeug etabliert. Er wird unter anderem für die Erstellung von Ausbildungsmaterialien für die Fahrausbildung genutzt und kommt auch in der akademischen Forschung (z. B. bei der systematischen Erstellung experimenteller Untersuchungsmaterialien) und der Verkehrssicherheitsarbeit (z. B. „Sicher in meiner Region“ Regio Protect UVT) zum Einsatz. Der hohe Stellenwert des VICOM-Editors für die Visualisierung von Inhalten in der TFEP verlangt nach einer sorgfältigen Softwarepflege und -weiterentwicklung.

Die äußerst dynamischen Entwicklungszyklen auf den Gebieten der Computervisualistik und Softwarearchitektur erfordern, dass die im VICOM-Editor verwendeten Basistechnologien zur Visualisierung kontinuierlich auf den Prüfstand gestellt werden. Dabei ist zu klären, ob und wie zukunftsweisende Technologiekonzepte zur Weiterentwicklung des VICOM-Editors genutzt werden können, um dessen Leistungsfähigkeit und Effizienz weiter zu steigern sowie die Anwenderinnen und Anwender bestmöglich bei der Nutzung zu unterstützen. Im Berichtszeitraum erstellte eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Fachexperten für die Fahrerlaubnisprüfung, Softwareentwicklern und 3D-Grafikern einen Katalog von Anforderungen für computergenerierte Visualisierungen. Dieser berücksichtigte neben den aktuellen inhaltlichen Aspekten (z. B. realitätsnahe Darstellung von Konfliktsituation mit schwächeren Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern, gestiegene Diversität an Verkehrsmitteln, ökologisch valide Verkehrssituationen) auch zukünftige Anforderungen (z. B. Interaktion mit Level-4-Automatisierung, Szenarien für einen Verkehrswahrnehmungstest) für die Aufgabenstellungen im Prüfungswesen. Darauf aufbauend bewertete die interdisziplinäre Arbeitsgruppe „State-of-the-Art“-Visualisierungstechnologien mit Blick auf Relevanz und Nutzen für die VICOM-Weiterentwicklung. Im Ergebnis wurde eine grundlegende und umfassende Revision der technologischen Basis („Game-Engine“) und damit verbunden auch der Nutzerumgebung als Entwicklungsperspektive des VICOM-Editors gekennzeichnet. Diese würde mit Blick auf die Entwicklung von Verkehrsszenarien sowie für ihre Nutzung in Prüfungsaufgaben und Lehr-Lernmedien verbesserte Darstellungen erlauben; u. a.:

- Erstellung fotorealistisch anmutender Grafiken und Filmsequenzen, indem die Interaktion von Licht und Schatten sowie Objektreflexionseigenschaften recheneffizient in Annäherung an physikalische Prinzipien modelliert und gerendert wird („Physically-Based-Rendering-Techniken“; Duda, 2019).
- Verwendung neuester Technologien der Computergrafik wie ein System für global berechnete Beleuchtung und Reflexionen, sowie ein System zur Verwendung virtualisierter Geometrien. In Kombination sorgen diese für eine performantere Anwendung und reduzieren gleichzeitig den Aufwand in der Erstellung von virtuellen 3D-Objekten.
- Nutzung Game-Engine-eigener Systeme wie „MassAI“ und „CrowdAI“ zur massenhaften Steuerung von Akteuren im Szenario. Diese beschleunigen die automatisierte Erstellung von Verkehrsaufkommen und Fußgängerströmen, wodurch verkehrstypische Aufmerksamkeitsanforderungen an den Fahrer und die Anmutung des realen Straßenverkehrs ökologisch valide und effizient erstellt werden können.
- Darstellung physikalisch realistischerer Dynamik für Fahrzeugobjekte. Dies trägt dazu bei, dynamische Situationsdarstellungen im Einklang mit vorhandenen Erwartungen über Fahrzeugtrajektorien und natürliche Fahrmanöver zu konstruieren und Störeinflüsse durch erwartungsnonkonforme Fahrdynamiken (z. B. bei der Aufgabenbearbeitung) zu minimieren.

Neben der Weiterentwicklung der inhaltlich verbesserten Darstellung von Verkehrsszenarien ermöglicht die Verwendung einer aktuellen Game-Engine ressourcenschonend das Generieren von statischen und dynamischen Darstellungen in Echtzeit sowie eine deutlich verbesserte Nutzeroberfläche zur Erstellung von Verkehrssituationen. Dies gewährleistet unter anderem, von den rasanten Entwicklungen innerhalb der technologischen Basis der Game-Engine zu profitieren und zukunftsweisend daran zu partizipieren.

### 3.4 Ausblick

Die Potentiale einer computergestützten Prüfungsdurchführung wurden für die TFEP frühzeitig erkannt und werden seit der Einführung der TFEP am PC zunehmend weiter ausgeschöpft. Zwischenzeitlich wurden die Arbeiten zur Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung (PFEP) aufgenommen und die Ergebnisse mit der Implementierung der optimierten PFEP im Jahr 2021 in den regulären Prüfungsbetrieb überführt. Damit liegt auch der PFEP eine digitale Prüfungsdokumentation zugrunde, die – vergleichbar den für die TFEP skizzierten Entwicklungen – nun genutzt werden kann, um das Prüfungsverfahren zu evaluieren und nach Bedarf weiterzuentwickeln. Die verfügbare Datengrundlage aus TFEP und PFEP birgt jedoch weiterreichende Potentiale zur Verbesserung der Fahranfängervorbereitung im Allgemeinen. Diese Potentiale könnten beispielsweise erschlossen werden, indem die Daten der Bewerberinnen und Bewerber verknüpft werden, sodass zum einen eine umfassende individuelle Kompetenzeinschätzung möglich wird, zum anderen aber auch der Verlauf des Kompetenzerwerbs genauer nachgezeichnet werden kann. Geht man davon aus, dass Fahrkompetenz weder allein durch eine Aneignung deklarativen Wissens noch durch einen alleinigen fahrpraktischen Erfahrungsaufbau erworben werden kann, so könnte gerade die ganzheitliche Betrachtung von Prüfungsleistungen zu einer verbesserten Kompetenzeinschätzung sowie ggf. auch zu einer Weiterentwicklung der Prüfungsverfahren führen. Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen verkehrsbezogenem Wissen und fahrpraktischem Können sind nicht nur für einen allgemeinen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn über den Erwerb von Fahrkompetenz von Interesse, sie könnten einen Beitrag zur weiteren Validierung der Prüfungsverfahren leisten. Eine perspektivische Erhebung und Berücksichtigung von (sekundären) Lernverlaufsdaten aus der Fahrschule (z. B. aus Lernmanagement-

systemen der Fachverlage) sowie Befunde zur Verkehrsbewährung nach dem Fahrerlaubniserwerb könnten darüber hinaus wichtige Befunde zur Ableitung von Maßnahmen für die Verbesserung der Fahranfängervorbereitung leisten.

Die Diversifizierung der Verkehrsmittel und die damit einhergehende Veränderung von Verkehrsanforderungen stellen auch die TFEP vor die Herausforderung, die Prüfungsinhalte stetig zu aktualisieren und weiterzuentwickeln. Dabei gilt es nicht nur, die entstehenden veränderten Anforderungen frühzeitig zu erkennen, sondern diese durch geeignete Prüfungsaufgaben und ggf. neue Aufgabenformate zu erfassen. So kann das systemische Zusammenwirken von Ausbildung und Prüfung im Kernsystem der Fahranfängervorbereitung (s. Kap. 1) erhalten und verbessert werden. Neue Inhalte (z. B. zu Fahrerassistenzsystemen und automatisierten Fahrfunktionen) werden bereits schrittweise in den amtlichen Fragenkatalog aufgenommen. Durch die derzeit verwendeten Aufgaben im Mehrfach-Wahl-Format bzw. im Format der Ergänzungsaufgabe können grundlegende Kenntnisse über die Funktionen, die Systemgrenzen und die Einsatzbereiche von technischen Systemen und Funktionen effizient erfasst werden. Darüber hinaus dürften künftig jedoch spezifische Kompetenzen im Zusammenhang mit der Mensch-Fahrzeug-Interaktion (z. B. bei der Übergabe- und Übernahmeaufforderung beim bedingt automatisierten Fahren auf SAE-Level-3) für eine sichere Verkehrsteilnahme an Bedeutung gewinnen. Hierzu sind neue Aufgabenformate zu konzipieren und zu erproben, die es erlauben, Rückschlüsse auf „mentale Modelle“ der Bewerberinnen und Bewerber über das Wirken eines technischen Systems zu ziehen, und die Anforderungen einer sicheren Interaktion von Mensch und Fahrzeug in konkreten Anwendungsfällen zu simulieren (z. B. durch Aufgabenformate, die auf die Erfassung des Situationsbewusstseins gerichtet sind). Mit einer längerfristigen Entwicklungsperspektive könnten auch mittelbare Mensch-Fahrzeug-Interaktionen, wie bei der Teleoperation von Fahrzeugen an Bedeutung gewinnen, sodass auch diesbezügliche Anforderungen und benötigte Kompetenzen zum Gegenstand von Ausbildung und Prüfung werden sollten.

Die seit 2021 vorliegenden Empfehlungen zu Kompetenzbereichen, Mindestausbildungsinhalten und Ausbildungsverläufen nach dem Prinzip des Blended-Learning aus dem Projekt „Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland“ (OFSA-II; Sturzbecher & Brünken, 2022) dürften nach ihrer Umsetzung einen Ansatz zur besseren Verzahnung von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung darstellen. Die TFEP würde hierbei eine besondere Rolle im Zusammenhang mit den als verbindlich vorgesehenen Lernstandskontrollen im Ausbildungsverlauf spielen. Hierbei würden Aufgaben des amtlichen Fragenkatalogs nicht erst in der TFEP eingesetzt, sondern bereits im Ausbildungsverlauf eine Funktion der Lernstandskontrolle übernehmen. So würden sie nicht nur zur Steuerung des individuellen Ausbildungsverlaufs beitragen, sondern durch die frühzeitige Verzahnung von Ausbildung und Prüfung einen wirksameren Fahrkompetenzaufbau unterstützen und – bei intensiver Befassung mit den Inhalten – schließlich auch die Bestehenswahrscheinlichkeit in der TFEP erhöhen. Mit der durch Lernstandskontrollen – basierend auf Aufgaben aus dem amtlichen Fragenkatalog – engeren Verzahnung von Ausbildung und Prüfung sowie der Vorgabe von Mindestausbildungsinhalten in der Fahrausbildung wäre dann auch die Möglichkeit eröffnet, die Prüfungsinhalte der TFEP neu zu strukturieren, sodass die derzeit inkonsistente Systematik in eine gemeinsame Inhaltssystematik von Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung überführt wird.

Andreas Pöge, Regina Bode & Tino Friedel

## 4 Evaluation und Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

### 4.1 Überblick

Die Praktische Fahrerlaubnisprüfung (PFEP) besitzt im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung eine Schlüsselfunktion. Einerseits stellen die Prüfungsinhalte, Bewertungskriterien und Prüfungsergebnisse wichtige Orientierungspunkte für die Ausrichtung der Fahrausbildung und der individuellen Lernprozesse der Fahranfängerinnen und Fahranfänger dar (Steuerungsfunktion). Andererseits dient die PFEP dazu, nur Fahranfängerinnen und Fahranfänger mit ausreichender Fahrkompetenz zur motorisierten Teilnahme am Straßenverkehr zuzulassen (Selektionsfunktion). Die nach testpsychologischen Kriterien entwickelte optimierte PFEP ist das Ergebnis eines langen Forschungs- und Entwicklungsprozesses. Erste wissenschaftliche Arbeiten, die später die Grundlage der optimierten PFEP bildeten, wurden bereits von Hampel in den 1970er und 1980er Jahren durchgeführt (Hampel, 1977; Hampel & Küppers, 1982). Seit 2005 wurden aufbauend auf diesen Arbeiten mehrere Projekte zur Weiterentwicklung der PFEP durchgeführt (Sturzbecher, Bönninger & Rüdell, 2010; Sturzbecher et al., 2016; Sturzbecher, Mörl & Kaltenbaek, 2014), an deren Ende ein wissenschaftlich erprobtes Konzept für eine optimierte PFEP stand.

Diese optimierte PFEP stellt aus testpsychologischer Sicht eine Arbeitsprobe zur Ermittlung der Fahrkompetenz im Realverkehr dar, die mittels einer systematischen Verhaltensbeobachtung durch die Fahrerlaubnisprüferin bzw. den Fahrerlaubnisprüfer beurteilt wird. Die Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber bewältigen während der Prüfungsfahrt festgelegte Anforderungen in Form von bis zu acht Fahraufgaben, die im Fahraufgabenkatalog beschrieben sind. Bei jeder Fahraufgabe sind dort die grundsätzlichen Handlungsanforderungen geordnet nach fünf Beobachtungskategorien bzw. Fahrkompetenzbereichen dargestellt. Für jede Kombination aus Fahraufgabe und Beobachtungskategorie bzw. Fahrkompetenzbereich sind im Fahraufgabenkatalog außerdem Bewertungskriterien („Überdurchschnittliche Leistungen“, „Leichte Fehler“ und „Schwere Fehler“ inklusive besonders schwerer Fehler, die zu einem sofortigen Nichtbestehen führen, sogenannte „nb-Fehler“) beschrieben. Während der Prüfung dokumentieren die Fahrerlaubnisprüferinnen bzw. Fahrerlaubnisprüfer das Bewerberverhalten in einem bundesweit einheitlichen elektronischen Prüfprotokoll (ePp; Friedel, Mörl & Rüdell, 2012), welches in Aufbau und Inhalt auf dem Fahraufgabenkatalog basiert. So werden „Überdurchschnittliche Leistungen“, „Leichte Fehler“, „Schwere Fehler“ und „nb-Fehler“ der Bewerberinnen und Bewerber in einer Matrix aus Fahraufgaben und Beobachtungskategorien bzw. Kompetenzbereichen eingetragen. Auf Grundlage dieser Eintragungen wird am Ende der Prüfungsfahrt jeweils eine Gesamtbewertung der einzelnen Fahraufgaben und Fahrkompetenzbereiche vorgenommen und schließlich die Prüfungsentscheidung gefällt. Nach der Prüfung erhalten die Bewerberinnen und Bewerber eine mündliche sowie eine ausführliche schriftliche Rückmeldung, die auf den Eintragungen im ePp basieren und Hinweise zum weiteren Lernen und Üben im Straßenverkehr geben.

Vor dem Start des bundesweiten Regelbetriebs der optimierten PFEP waren verschiedene vorbereitende Schritte zu bewältigen (Mörl & Friedel, 2019): So mussten die nötigen fahrerlaubnisrechtlichen Voraussetzungen, einschließlich der Verankerung des Fahraufgabenkatalogs in der „Prüfungsrichtlinie – praktische Prüfung“, geschaffen werden. Weiterhin mussten die IT-Systeme der Technischen Prüfstellen flächendeckend auf die Einführung der op-

timierten PFEP vorbereitet werden. Schließlich war es notwendig, die Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer bezüglich der inhaltlichen und methodischen Grundlagen sowie der Durchführung der optimierten PFEP fortzubilden. Nach Erfüllung dieser Voraussetzungen wurde die optimierte PFEP am 01.01.2021 eingeführt.

Der vorliegende Bericht fügt sich in die Reihe der seit 2011 erschienenen Innovationsberichte zum Fahrerlaubnisprüfungssystem ein. Der vor der Implementierung der optimierten PFEP erschienene Vorgängerbericht für den Zeitraum von 2015 bis 2018 (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2019) beschäftigte sich mit der Erprobung der PFEP in mehreren Modellregionen sowie den daraus resultierenden Ergebnissen zu ihrer instrumentellen Güte. Im vorliegenden Bericht können nun – basierend auf den mit Hilfe des ePp erfassten Prüfungsdokumentationen – erste Ergebnisse zum bundesweiten Regelbetrieb der optimierten PFEP berichtet werden, die im Rahmen der kontinuierlichen Evaluation der PFEP erarbeitet wurden.

In diesem Kapitel wird zunächst das zur Steuerung der Evaluation der PFEP entwickelte Konzept umrissen, dann werden die Ergebnisse mehrerer Analysen vorgestellt, die im Rahmen der fortlaufenden Evaluation der PFEP durchgeführt wurden. Weiterhin erfolgt eine Darstellung erster Erkenntnisse zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten, die im Regelbetrieb der PFEP gewonnen wurden, und eine Ausweisung der seit Einführung der optimierten PFEP bereits erfolgten Weiterentwicklungen. Zum Abschluss wird ein Ausblick auf die zukünftige Weiterentwicklung der PFEP gegeben.

## 4.2 Evaluationskonzept der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

Für die optimierte PFEP ist im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)“ eine den Regelbetrieb begleitende fortlaufende wissenschaftliche Evaluation festgeschrieben. Die wissenschaftliche, methodenkritische Evaluation der PFEP gründet sich dabei einerseits auf Evaluationsstudien zur psychometrischen Güte auf Grundlage der mit dem ePp erhobenen Daten und andererseits auf regelmäßigen Kundenbefragungen. Diese Maßnahmen ergänzen die bereits vor Einführung der optimierten PFEP genutzten Maßnahmen zur Qualitätssicherung in Form von internen und externen Audits sowie regelmäßig erstellten allgemeinen Statistiken zur Prüfungsdurchführung (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2020). Die fortlaufende Evaluation baut auf den im „Revisionsprojekt“ durchgeführten Evaluationsstudien auf. Deren Ergebnisse konnten zeigen, dass die Verfahrensgüte und die Einsatztauglichkeit der optimierten PFEP wissenschaftlichen Qualitätsanforderungen hinreichend genügen (vgl. Sturzbecher et al., 2016) und wurden im Vorgängerbericht (s.o.) dargestellt (Mörl & Friedel, 2019).

Die nach Einführung der optimierten PFEP zu bearbeitenden Evaluationsaufgaben wurden in einem Evaluationskonzept detailliert dargelegt und innerhalb des vorgesehenen Evaluationszeitraums zeitlich festgelegt (Institut für Prävention und Verkehrssicherheit, 2021). In ihrer Gesamtheit sollen die im Evaluationskonzept enthaltenen Aufgaben

- eine hohe Verfahrensgüte der PFEP sicherstellen,
- einen fortlaufenden wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zur PFEP sowie zum Fahrkompetenzerwerb im Allgemeinen ermöglichen und so
- zur Weiterentwicklung der Prüfungsinhalte und Prüfungsmethoden beitragen.

Bei den im Evaluationskonzept vorgesehenen Studien geht es zunächst um die Absicherung der Befunde aus dem „Revisionsprojekt“ unter Nutzung von sukzessive anfallenden Prüfungsdaten aus dem regulären Prüfbetrieb. Außerdem rückte nach Einführung der optimierten PFEP der fortlaufende wissenschaftliche Erkenntnisgewinn zum Fahrkompetenzerwerb in den Fokus. Schließlich sollen auf Grundlage von Untersuchungen zur Daten- und Dokumentationsqualität – mit Hilfe von Kundenbefragungen, aber auch durch die Befragung der

Fahrerlaubnisprüferinnen bzw. Fahrerlaubnisprüfer zum ePp – weitere Verbesserungen bei der täglichen Durchführung der PFEP, bei der Gestaltung des ePp und bei der Gestaltung der Rückmeldung an die Bewerberinnen und Bewerber erreicht werden.

Das Evaluationskonzept ist als ein flexibles Instrument zur Steuerung der kontinuierlichen Evaluation der PFEP zu sehen, das unter Berücksichtigung von rechtlichen und verkehrstechnischen Entwicklungen sowie wissenschaftlichen Erkenntnissen zur PFEP fortgeschrieben wird. So wurde kurz nach Einführung der optimierten PFEP am 01. Januar 2021 vom BMDV eine Ersteinschätzung zur Zufriedenheit der involvierten Gruppen und zur Datenqualität erbeten, die nicht im Evaluationskonzept vorgesehen war. Diese Ersteinschätzung sollte einerseits sicherstellen, dass es bei der Aufnahme des Regelbetriebs der optimierten PFEP zu keinen grundsätzlichen Problemen gekommen war und andererseits im Sinne der eben genannten Ziele der Evaluation der PFEP weitere Verbesserungspotentiale identifizieren. Weitere Anpassungen des Evaluationskonzepts und seiner zeitlichen Umsetzung wurden notwendig, weil die COVID-19-Pandemie den Prüfbetrieb zeitweilig erheblich einschränkte. Schließlich wurden, wie im Evaluationskonzept vorgesehen, im Rahmen des sukzessiven Erkenntnisgewinns zur PFEP die Inhalte und die Methodik der Evaluationsstudien nach und nach präzisiert und angepasst. Die Ergebnisse der bis zum Ende des Jahres 2022 gemäß des Evaluationskonzepts durchgeführten Studien sind im folgenden Abschnitt 4.3 dargestellt.

### **4.3 Untersuchungen und Ergebnisse zur Qualität der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung**

#### **4.3.1 Untersuchung zur Implementierung der Optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung („Ersteinschätzung“)**

Etwa einen Monat nach Einführung der optimierten PFEP wurde eine Ersteinschätzung vorgenommen, die dem Aufdecken möglicher Probleme der PFEP im Regelbetrieb und dem Erkennen weiterer Verbesserungsmöglichkeiten diene (Friedel & Pöge, 2021). Dazu wurden (1) Fachführungskräfte im Bereich „Fahrerlaubniswesen“ der Technischen Prüfstellen sowie (2) Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer zu ihren Erfahrungen mit der PFEP befragt. Außerdem wurden die (3) Daten der bislang durchgeführten Prüfungen hinsichtlich ihrer Qualität analysiert.

*Zu (1): Befragung der Fachführungskräfte im Bereich „Fahrerlaubniswesen“*

Die Fachführungskräfte im Bereich „Fahrerlaubniswesen“ wurden als relevante Zielgruppe für die Befragung ausgewählt, weil sie einerseits selbst Prüfungen durchführen und andererseits Ansprechpersonen für andere Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer sind. Insgesamt wurden 47 Fachführungskräfte befragt. Ihre Befragung wurde mittels eines Online-Fragebogens durchgeführt. Dieser umfasste sieben Aussagen mit Bezug zur optimierten PFEP insgesamt, zu den veränderten Rahmenbedingungen der Prüfungsdurchführung, zum ePp und zur Zustellung der schriftlichen Leistungsrückmeldung nach Abschluss der Prüfung. Die Fachführungskräfte gaben auf einer vierstufigen Skala an, inwieweit sie mit jeder der Aussagen übereinstimmten. Die eingesetzte Skala umfasste die Stufen „Trifft völlig zu“, „Trifft eher zu“, „Trifft eher nicht zu“ und „Trifft nicht zu“.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Fachführungskräfte alle sieben Aussagen zu mindestens 91 Prozent als völlig oder eher zutreffend bewerteten. Der Aussage „Die optimierte Praktische Fahrerlaubnisprüfung ist gut gestartet“ wurde zu 98 Prozent völlig oder eher zugestimmt. Insgesamt deuten die Ergebnisse also darauf hin, dass es beim Start der optimierten PFEP

aus Sicht der Fachführungskräfte zu keinen größeren Problemen kam. Geäußerte Optimierungsvorschläge zum ePp in Form zusätzlicher offener Kommentare wurden in die kontinuierliche Weiterentwicklung des ePp einbezogen.

#### *Zu (2): Befragung der Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer*

Die Befragung der insgesamt 50 Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer erfolgte in Form eines teilstandardisierten Telefoninterviews. Die Interviewdurchführung basierte auf einem Themenkatalog, welcher sich auf die durch die Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer beobachtete Dokumentation und Bewertung der Prüfungsleistungen, auf die mündliche und schriftliche Rückmeldung sowie auf die Nutzung des Fahraufgabenkatalogs in der Fahrausbildung bezog. Am Ende des Interviews wurden die Befragten zusätzlich gebeten, allgemeine Hinweise und Verbesserungsvorschläge zu machen.

In der Wahrnehmung der Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer dokumentierten die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer die beobachteten Prüfungsleistungen – wie in der optimierten PFEP vorgesehen – überwiegend während der Prüfungsfahrt (und nicht erst danach). Von einem Teil der Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer wurde kritisch angemerkt, dass manche Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer die mit Einführung der PFEP verlängerte Prüfungszeit ausschließlich für eine längere Fahrzeit nutzten und nicht – wie eigentlich vorgesehen – auch für ein ausführlicheres Rückmeldegespräch. Die Rückmeldegespräche fielen laut den Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern zudem insbesondere bei bestandenen Prüfungen oft sehr kurz aus, obwohl auch bei bestandenen Prüfungen detaillierte Hinweise zum selbständigen Weiterlernen gegeben werden sollen. Zusätzlich meldete über die Hälfte der befragten Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer zurück, dass in den Rückmeldegesprächen nicht auf die im Rahmen der optimierten PFEP definierten Fahrkompetenzbereiche eingegangen wurde. Trotzdem gab etwa ein Drittel der Befragten an, dass die Qualität der Rückmeldegespräche deutlich zugenommen hätte. Die Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer brachten weiterhin ein großes Interesse an der schriftlichen Rückmeldung, die den Bewerberinnen und Bewerbern nach Ende der Prüfung zur Verfügung gestellt wird, zum Ausdruck; rund der Hälfte der Befragten war nach eigenen Angaben die Einsichtnahme in diese Rückmeldung möglich. In Bezug auf die Berücksichtigung der Struktur und Inhalte der optimierten PFEP in der Fahrausbildung hatte sich die überwiegende Mehrheit der befragten Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer zum Befragungszeitpunkt bereits mit dem Fahraufgabenkatalog beschäftigt. Außerdem nutzten sie zum Großteil den Fahraufgabenkatalog bereits in der Ausbildung und zur Prüfungsvorbereitung.

#### *Zu (3): Analyse der Datenqualität*

Die Analyse der Datenqualität erfolgte auf Grundlage der Daten der 24.733 Prüfungen, die im Januar 2021 bundesweit durchgeführt worden waren. Zunächst wurde die Datenvollständigkeit überprüft, die sich insgesamt als hoch erwies. Weiterhin wurden zur Plausibilitätsfeststellung die Verteilungen der einzelnen Variablen im Datensatz mit den Verteilungen der Variablen im Datensatz der Erprobungsuntersuchung der PFEP im „Revisionsprojekt“ verglichen (Sturzbecher et al., 2016), wobei sich insgesamt hohe Übereinstimmungen der Verteilungen zwischen den beiden Datensätzen zeigten. Die wenigen größeren Abweichungen (u. a. ein höheres Alter und ein geringerer Frauenanteil im Vergleich zum Revisionsprojekt) waren auf Einschränkungen des Prüfbetriebs durch die COVID-19-Pandemie zurückzuführen. So wurden während der Pandemie teilweise nur Fahrerlaubnisprüfungen mit dem Ziel der gewerblichen Fahrerlaubnisnutzung durchgeführt, die meistens von (etwas) älteren Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern sowie häufiger von Männern als von Frauen abgelegt werden. Schließlich wurde der Datensatz anhand von Plausibilitätskriterien überprüft, die aus den rechtlichen Bestimmungen zur Prüfungsdurchführung abgeleitet wurden. Beispielsweise kann die PFEP nicht bestanden werden, wenn mindestens einer der Kompetenzbereiche oder eine der Fahraufgaben mit „Ungenügend“ bewertet wurde oder für

einen der Kompetenzbereiche angegeben wurde, dass dieser aufgrund einer vorzeitigen Beendigung nicht bewertet werden konnte. Insgesamt wurden nur sehr vereinzelt Verstöße gegen diese Plausibilitätskriterien festgestellt: Der Anteil der betroffenen Prüfungen lag je Kriterium bei maximal 1 Prozent der Prüfungen – in der Regel sogar deutlich darunter.

### 4.3.2 Populationsspezifische Äquivalenz in Bezug auf das Geschlecht und das Alter der Bewerberinnen und Bewerber

Der Zugang zu motorisierter Mobilität ist eine wichtige Voraussetzung für die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben. Daher dürfen Bewerberinnen und Bewerber um eine Fahrerlaubnis nicht aufgrund von Personenmerkmalen systematisch benachteiligt werden, die für die Fahrkompetenz irrelevant sind („Populationsspezifische Äquivalenz“). Zur Beurteilung, ob eine solche Benachteiligung vorliegt, ist es deshalb zentral, für die Fahrkompetenz relevante und irrelevante Personenmerkmale zu unterscheiden: Ermittelte Unterschiede in den Prüfungsleistungen bzw. der Bestehensquote, die auf (relevante) Merkmale der Bewerberinnen und Bewerber zurückzuführen sind, bei denen ein nachgewiesener Zusammenhang mit der Fahrkompetenz besteht, belegen die Güte der Prüfung. Unterschiede, die auf (irrelevanten) Personenmerkmalen beruhen, die nicht mit der Fahrkompetenz zusammenhängen, würden hingegen Hinweise für eine eingeschränkte Güte der Prüfung liefern (vgl. Schmidt-Atzert & Amelang, 2012, S. 170).

Bei der im Folgenden näher beschriebenen Untersuchung wurden die in den Evaluationsdaten erfassten Personenmerkmale „Alter“ und „Geschlecht“ herangezogen, für die kein zusätzlicher Aufwand zur Beschaffung der notwendigen Daten betrieben werden musste.<sup>8</sup> Zur Einschätzung der Frage, ob diese Merkmale hinsichtlich der Fahrkompetenz relevant oder irrelevant sind und daher mögliche alters- und geschlechtsbezogene Unterschiede bei der PFEP für oder gegen die Güte der Prüfung sprechen, wurden zunächst empirische Befunde der relevanten nationalen und internationalen Forschungsliteratur gesichtet. Diese Befunde und daraus abgeleitete Hypothesen sind hier überblicksartig zusammengefasst:

- Für den Fahrkompetenzerwerb relevante Aspekte der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit nehmen ab dem jungen Erwachsenenalter kontinuierlich ab (Anstey, Wood, Lord & Walker, 2005; Harada, Natelson Love & Triebel, 2013). Vor diesem Hintergrund ist ein schlechteres Abschneiden bei der PFEP mit steigendem Alter erwartbar und wäre zunächst kein Zeichen für eine eingeschränkte „Populationsspezifische Äquivalenz“. Allerdings sollten ggf. vorhandene Altersunterschiede bei der Bestehensquote mit im ePp dokumentierten Leistungsunterschieden korrespondieren, das heißt durch die dokumentierten Fehler und überdurchschnittlichen Leistungen gestützt sein.
- Für Geschlechtsunterschiede in der geistigen und körperlichen Leistungsfähigkeit, die für den Fahrkompetenzerwerb relevant sein könnten, liegen in der Fachliteratur keine Hinweise vor.
- Es gibt Geschlechtsunterschiede in der Unfallhäufigkeit. So verursachen Männer sowohl absolut als auch nach Kontrolle der gefahrenen Kilometer häufiger Unfälle als Frauen (Statistisches Bundesamt, 2020). Die von Männern verursachten Unfälle sind aber vor allem auf bewusste Regelverstöße im Straßenverkehr zurückzuführen (z. B. bewusstes Übertreten einer Geschwindigkeitsbegrenzung; Banse, Koppehele-Gossel, Rebetez, Böhme & Schubert, 2014). Solche bewussten Regelverstöße sind kein Indikator mangeln-

<sup>8</sup> Laut der Deutschen Gesellschaft für Evaluation ist bei der Evaluation eines Verfahrens der Standard der Verfahrensgemessenheit zu berücksichtigen (Gesellschaft für Evaluation, 2016). Demzufolge sind Evaluationsverfahren – einschließlich der Verfahren zur Beschaffung der notwendigen Informationen – so zu wählen, dass Aufwände und Nutzen in einem adäquaten Verhältnis stehen.

der Fahrkompetenz und sollten in einer Prüfungssituation durch die Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber gezielt vermieden werden können. Unbeabsichtigtes und somit schwerer zu vermeidendes Fehlverhalten (z. B. das Übersehen von Informationen im Straßenverkehr) wird dagegen eher von Frauen gezeigt (ebd.).

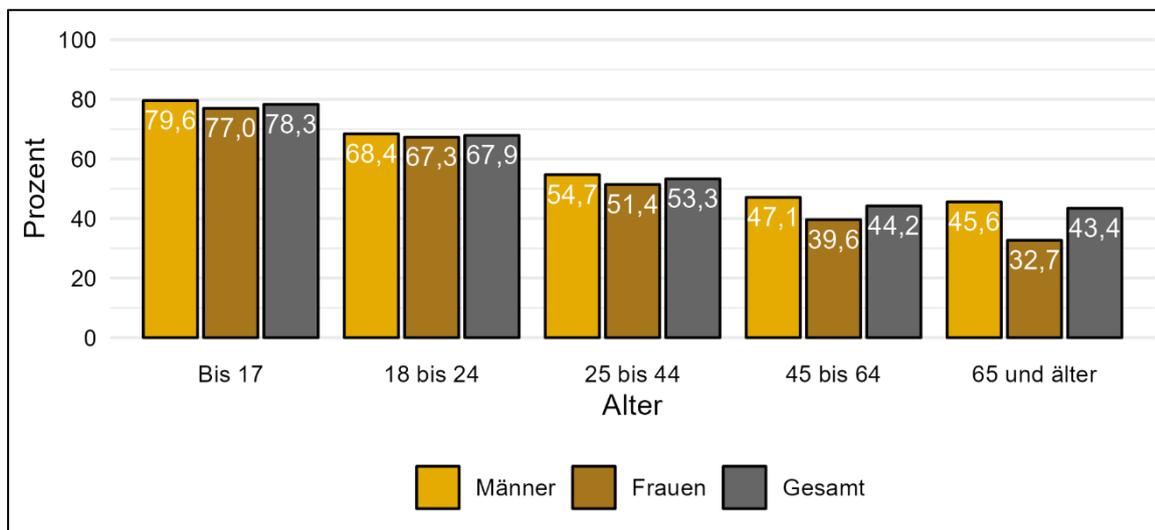
- Die Unterschiede im unbeabsichtigten Fehlverhalten im Verkehr könnten auf eine Internalisierung des Stereotyps, dass Frauen schlechter Auto fahren würden als Männer, zurückzuführen sein. Dieses Stereotyp hält sich über Ländergrenzen hinweg seit Jahrzehnten (Granié & Papafava, 2011). Yeung und von Hippel (2008) zeigten, dass eine Stereotyp-Aktivierung bei Frauen dazu führt, dass sie in einem Fahrsimulator schlechtere Leistungen zeigen. Daneben ist es auch möglich, dass das Stereotyp zur Fahrkompetenz von Frauen bei der PFEP die vorgenommenen Bewertungen beeinflusst. Vor diesem Hintergrund kann ein geringfügiger Geschlechtsunterschied bei den Bestehensquoten erwartet werden. Sofern sich die Fahrerlaubnisprüferinnen bzw. -prüfer bei ihrer Bewertung nicht vom genannten Geschlechtsstereotyp beeinflussen lassen (was zu einer Einschränkung der „Populationsspezifischen Äquivalenz“ führen würde), sollte dieser Unterschied dabei durch Leistungsunterschiede in den Prüfungselementen erklärt werden können.

Erste Untersuchungen zur „Populationsspezifischen Äquivalenz“ wurden bereits im 2016 veröffentlichten „Revisionsprojekt“ vorgenommen (Sturzbecher et al., 2016; Mörl & Friedel, 2019). In einer Klumpenstichprobe von ca. 9.000 Fahrerlaubnisprüfungen, die in vier Modellregionen durchgeführt wurden, zeigte sich im Einklang mit der Literatur ein ausgeprägter Effekt des Alters: Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber, die älter als 40 Jahre waren, wiesen eine deutlich niedrigere Bestehensquote auf als jüngere. Ein Effekt des Geschlechts auf die Bestehensquote, wonach Frauen etwas seltener die PFEP bestanden als Männer, war dagegen nur schwach ausgeprägt und nach statistischer Kontrolle für andere Eigenschaften nicht länger signifikant.

Vor diesem Hintergrund wurde untersucht, ob die im „Revisionsprojekt“ gefundenen Zusammenhänge des Bewerberalters und des Bewerbergeschlechts durch die Prüfungsergebnisse im deutschlandweiten regulären Prüfbetrieb replizierbar sind. Zusätzlich wurden Analysen durchgeführt, die über die eingesetzten Verfahren im Revisionsprojekt hinausgingen. So wurden die Bewerberinnen und Bewerber in fünf statt in nur zwei Altersgruppen eingeteilt, und neben den Haupteffekten von Geschlecht und Alter wurde auch die Interaktion beider Merkmale betrachtet. Außerdem wurde überprüft, ob die Gruppenunterschiede in der Bestehensquote mit dokumentierten Leistungsunterschieden in den Prüfungselementen korrespondieren. Dazu wurden neben den Bestehensquoten auch die Beurteilungen der Leistungen in den einzelnen Prüfungselementen analysiert. Als Datengrundlage dienten alle 401.459 gültigen Prüfungen der Klasse B, die vom 1. Januar 2021 bis zum 2. August 2021 deutschlandweit durchgeführt wurden und für die Geschlechts- und Altersangaben vorlagen. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in einem Forschungsbericht detailliert dargestellt (Pöge, Bode & Klöver, 2024) und werden im Folgenden zusammengefasst.

Die Betrachtung der Bestehensquoten bei den unterschiedlichen Altersgruppen für Männer und Frauen (s. Abb. 13) bestätigt die früheren Befunde aus dem Revisionsprojekt. Zwar bestehen Frauen die PFEP in allen Altersgruppen etwas seltener als Männer, der Unterschied ist aber gerade in der am häufigsten vertretenen Altersgruppe der 18- bis 24-Jährigen, zu der 43,6 Prozent aller Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber in der Stichprobe gehörten, sehr gering. Im Gegensatz zum Geschlecht zeigt das Alter einen ausgeprägten Effekt, wobei die Bestehensquote mit steigendem Alter kontinuierlich abnimmt. Sie liegt in der jüngsten Altersgruppe der „Bis 17“-Jährigen mit 78,3 Prozent um 34,9 Prozentpunkte höher als in der ältesten Altersgruppe „65 und älter“ mit einer Bestehensquote von 43,4 Prozent. Zusätzlich zum Einfluss des Alters ist ein Interaktionseffekt zwischen Alter und Geschlecht zu beobachten. Ab der Altersgruppe der „18 bis 24“-Jährigen wird der Unterschied

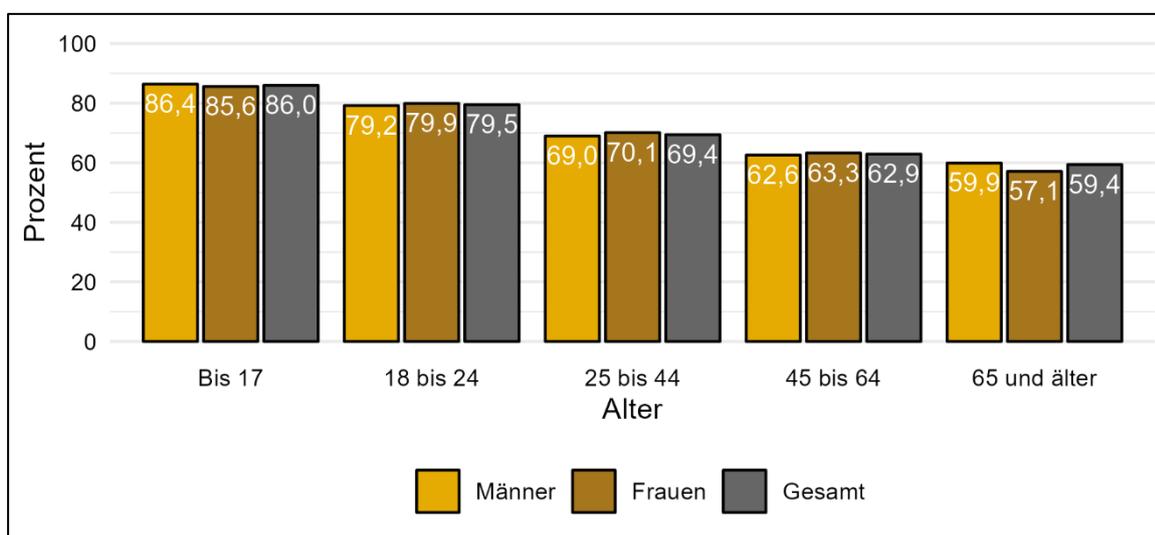
in der Bestehensquote von 1,1 Prozentpunkten zwischen Frauen und Männern kontinuierlich größer, bis er in der ältesten Altersgruppe „55 und älter“ 12,9 Prozentpunkte beträgt.



**Abb. 13: Bestehensquoten (in %) nach Geschlecht und Altersgruppe (Fahrerlaubnisklasse B; N = 401.459)**

Die gefundenen Gruppenunterschiede in der Bestehensquote sollten mit den im ePp dokumentierten Leistungen korrespondieren, das heißt, bei geringeren Bestehensquoten sollten auch häufiger dokumentierte Fehler festzustellen sein. Die Leistungsunterschiede sollten dabei bedeutsam genug sein, um die Unterschiede in der Bestehensquote zu erklären. Ebenso sollte auch bei den im ePp dokumentierten Leistungen eine Interaktion zwischen Alter und Geschlecht beobachtbar sein.

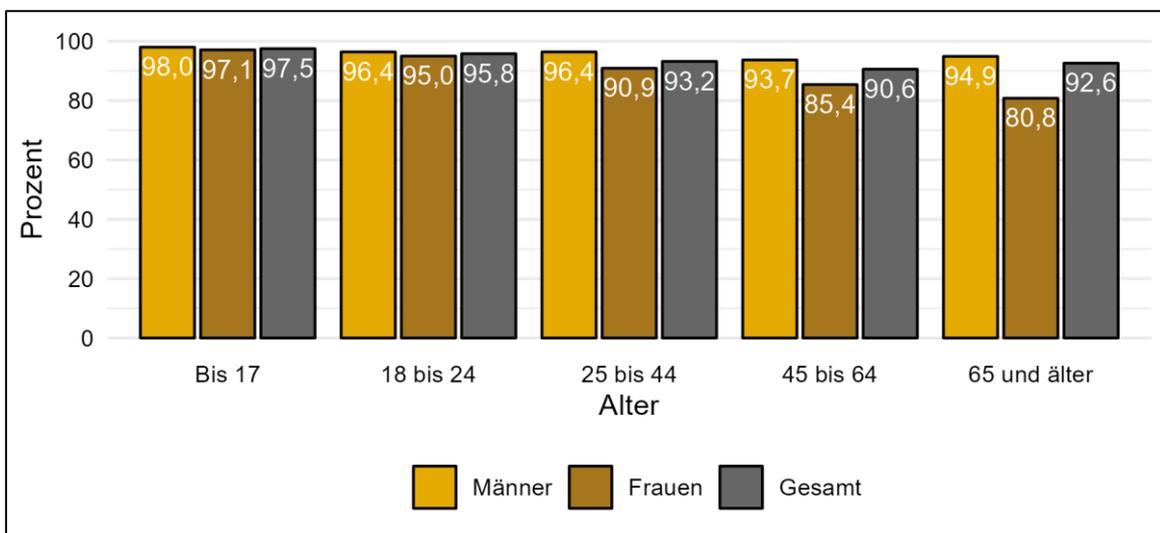
Im Folgenden werden exemplarisch für die im ePp dokumentierten Leistungen in den einzelnen Prüfungselementen Prüfungen ohne „nb-Fehler“ sowie Prüfungen mit richtig durchgeführten Grundfahraufgaben dargestellt. Diese beiden Leistungsindikatoren wurden gewählt, weil sowohl „nb-Fehler“ als auch fehlerhaft durchgeführte Grundfahraufgaben zwingend zum Nichtbestehen der PFEP führen und folglich für das Prüfungsergebnis besonders relevant sind. In Abbildung 14 ist die prozentuale Häufigkeit der Prüfungen ohne „nb-Fehler“ bei Durchführung der Fahraufgaben nach Alter und Geschlecht der Bewerberinnen und Bewerber dargestellt.



**Abb. 14: Prozentuale Häufigkeiten von Prüfungen ohne „nb-Fehler“ nach Geschlecht und Altersgruppe (Fahrerlaubnisklasse B; N = 401.459)**

Wie schon zuvor bei den Bestehensquoten ist auch hier klar ersichtlich, dass der Anteil der Prüfungen ohne „nb-Fehler“ mit dem Alter kontinuierlich abnimmt. Der mit dem Alter abnehmende Anteil der Prüfungen ohne „nb-Fehler“ bietet folglich eine Erklärung für mindestens einen Teil der Unterschiede in den Bestehensquoten zwischen den Altersgruppen. Die Geschlechtsunterschiede im Anteil der Prüfungen ohne „nb-Fehler“ sind dagegen sehr klein und deuten in den unterschiedlichen Altersgruppen nicht durchgängig in dieselbe Richtung. Eine Interaktion zwischen Alter und Geschlecht ist nicht beobachtbar. Der Alterseffekt beim Anteil der Prüfungen ohne „nb-Fehler“ stimmt also mit dem Alterseffekt bei den Bestehensquoten überein. Ein Geschlechtsunterschied sowie eine Interaktion von Alter und Geschlecht ist dagegen bei den Prüfungen ohne „nb-Fehler“ nicht beobachtbar. Für diese beiden letzteren, die Bestehensquote betreffenden Effekte müssen also andere Erklärungen in Betracht gezogen werden. Dabei spielen bei der Prüfungsentscheidung neben den Fahraufgaben auch die weiteren Prüfungselemente und hier vor allem die Grundfahraufgaben eine Rolle. Die Grundfahraufgaben müssen jeweils mindestens einmal fehlerfrei durchgeführt werden um die Prüfung zu bestehen.

In Abb. 15 sind die prozentualen Häufigkeiten der Prüfungen mit als „Fehlerfrei durchgeführt“ bewerteten Grundfahraufgaben nach Alter und Geschlecht der Bewerberinnen und Bewerber dargestellt. Es ist ersichtlich, dass auch der Anteil der Prüfungen mit fehlerfrei durchgeführten Grundfahraufgaben mit dem Alter sinkt; dieser Alterseffekt ist allerdings klein. Ein Geschlechtsunterschied, bei dem die Männer in allen Altersgruppen bessere Leistungen während der Grundfahraufgaben zeigten als die Frauen, ist dagegen klar erkennbar. Dieser Geschlechtsunterschied wird zusätzlich mit steigendem Alter immer größer, sodass auch eine klare Interaktion zwischen Alter und Geschlecht vorliegt. Der Anteil der Prüfungen mit richtig durchgeführten Grundfahraufgaben bietet folglich eine (Teil-)Erklärung für die Unterschiede zwischen Männern und Frauen sowie für die Interaktion zwischen Alter und Geschlecht in den Bestehensquoten.



**Abb. 15: Prozentuale Häufigkeiten der Bewertung „Richtig durchgeführt“ der „Grundfahraufgaben“ (Fahrerlaubnisklasse B, nur vollständig ausgeführte „Grundfahraufgaben“;  $N = 300.106$ )**

Zusammenfassend zeigen die hier dargestellten Ergebnisse, dass die Unterschiede in den Bestehensquoten zwischen den verschiedenen Altersgruppen sowie zwischen Männern und Frauen mit den Befunden in der Literatur übereinstimmen und somit keinen Hinweis auf eine mangelnde „Populationsspezifische Äquivalenz“ liefern. Während erwartungsgemäß ein ausgeprägter Effekt des Alters der Bewerberinnen und Bewerber vorliegt, ist der Effekt

des Geschlechts klein und wenig bedeutsam. Weiterhin stimmt die Richtung der exemplarisch dargestellten Unterschiede in den Leistungen bei einzelnen Prüfungselementen mit den Unterschieden in den Bestehensquoten überein. Es ist folglich anzunehmen, dass die Leistungsunterschiede in den Prüfungselementen die Unterschiede in den Bestehensquoten erklären können. Dies liefert einen weiteren Hinweis auf die Validität der PFEP einerseits und die „Populationspezifische Äquivalenz“ der Prüfung andererseits: Gleiche Leistungen scheinen unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit der Bewerberinnen und Bewerber von den Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern bei der Prüfungsentscheidung auch vergleichbar beurteilt zu werden.

Einzig die gefundene Interaktion von Geschlecht und Alter, die sich in überproportional besseren Prüfungsleistungen von Männern als von Frauen bei zunehmendem Alter zeigt, scheint vor dem Hintergrund der Befunde aus der Literatur unerwartet. Gleichzeitig deutet das Verteilungsmuster beim Anteil der Prüfungen mit fehlerfrei durchgeführten Grundfahraufgaben daraufhin, dass diese Interaktion auf tatsächlichen Leistungsunterschieden und nicht auf Bewertungsunterschieden der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer beruht. Eine mögliche Erklärung für diesen Befund könnte sein, dass mit zunehmendem Alter ein steigender Anteil der Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber eine erneute Fahrprüfung nach einem vorhergehenden Fahrerlaubnisentzug ablegt. Gleichzeitig wird Männern die Fahrerlaubnis häufiger entzogen als Frauen, sodass sich in dieser Gruppe ein zunehmender Anteil von Männern befinden sollte (Kraftfahrt-Bundesamt, n. d.). Die betroffenen Männer sollten aufgrund der vorhandenen Fahrerfahrung eine höhere Fahrkompetenz aufweisen als die Personen, die noch keine Fahrerlaubnis erwerben konnten. Die Information, ob es sich bei einer Fahrprüfung um eine erneute Prüfung nach einem vorhergehenden Fahrerlaubnisentzug handelte, lag in den Daten jedoch nicht in verlässlicher Form vor, sodass dieser Erklärungsansatz nicht weiter untersucht werden konnte.

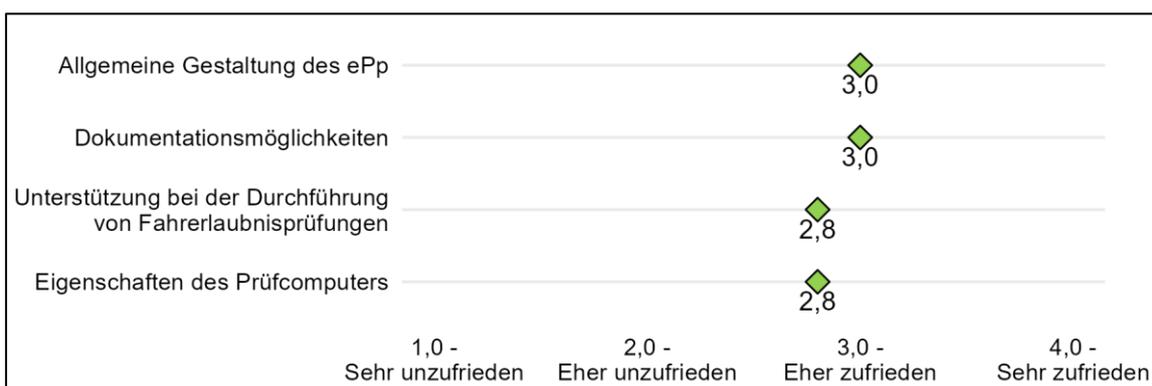
### **4.3.3 Zufriedenheit der amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfer mit dem elektronischen Prüfprotokoll**

Das ePp stellt im Alltag der Fahrerlaubnisprüfung das zentrale durch die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer genutzte Begleitinstrument der PFEP dar. Ihm kommt deshalb eine große Bedeutung im Hinblick auf die Dokumentationsqualität und damit auch auf die testpsychologische Güte der Prüfung zu. Neben der notwendigen technischen Eignung des ePp, alle relevanten Informationen über die Prüfungen erfassen zu können, ist in diesem Zusammenhang auch die Zufriedenheit der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer mit dem ePp bedeutsam. Diese Zufriedenheit kann einerseits als Indikator für die Benutzerfreundlichkeit des ePp angesehen werden, andererseits ist davon auszugehen, dass sie eine bedeutende Rolle für die Motivation für eine sorgfältige Prüfungsdokumentation spielt. Nur wenn es das ePp ermöglicht, qualitativ hochwertige Dokumentationen der Prüfungen benutzerfreundlich vorzunehmen, können die erzeugten Daten die an sie gestellten testpsychologischen Ansprüche auch erfüllen.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Jahr nach Einführung der optimierten PFEP eine bundesweite, prüfstellenübergreifende Befragung der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer zu ihrer Zufriedenheit mit dem ePp durchgeführt. Durch den Zeitpunkt der Befragung wurde sichergestellt, dass die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer bereits einige praktische Erfahrungen mit dem ePp gesammelt hatten, sodass im Gegensatz zum Ersteinschätzungsbericht detaillierte Fragen zu den einzelnen Aspekten des ePp gestellt werden konnten. Für die Befragung wurde dabei die Gesamtheit aller mit der Durchführung der PFEP betrauten Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer (und nicht wie beim Ersteinschätzungsbericht nur Fachführungskräfte) um eine Einschätzung gebeten. Dabei kamen 1.162 Fahrerlaubnisprüferinnen

und -prüfer (44,4 %) dem Aufruf zur Teilnahme nach. Die Befragung wurde online durchgeführt und widmete sich den Themenbereichen „Zufriedenheit mit der allgemeinen Gestaltung und Bedienung“, „Zufriedenheit mit Dokumentationsmöglichkeiten“ und „Zufriedenheit mit der Unterstützung bei der Durchführung von Fahrerlaubnisprüfungen“. Zudem wurde bezüglich der eingesetzten Hardware die „Zufriedenheit mit den Eigenschaften des jeweils genutzten Prüfcomputers“ erfragt. Zu jedem Themenbereich hatten die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer außerdem die Möglichkeit, Anmerkungen und Verbesserungsvorschläge in einem offenen Format zu machen. Die Ergebnisse dieser Befragung sind in einem Forschungsbericht (Pöge, 2023a) detailliert dargestellt und werden im Folgenden zusammengefasst.

In Bezug auf die Bewertungen des ePp und der Prüfcomputer durch die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer zeigte sich, dass innerhalb aller vier abgefragten Zufriedenheitsaspekte die Einzelbewertungen hoch miteinander korrelieren und jeweils eine gute interne Konsistenz aufweisen (Cronbach's Alpha der Fragen zu den einzelnen Aspekten zwischen 0,79 und 0,88). Alle Fragen eines Aspekts wurden deshalb durch Bildung des jeweiligen Mittelwerts zusammengefasst. Eine Betrachtung der Mittelwerte zeigt dabei, dass die Zufriedenheit der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer in Bezug auf alle Aspekte hoch war (s. Abb. 16): Auf einer Skala von 1 („Sehr unzufrieden“) bis 4 („Sehr zufrieden“) wurden die Einzelaspekte durchschnittlich mit dem Wert 3 („Eher zufrieden“) oder mit einem Wert leicht darunter bewertet.

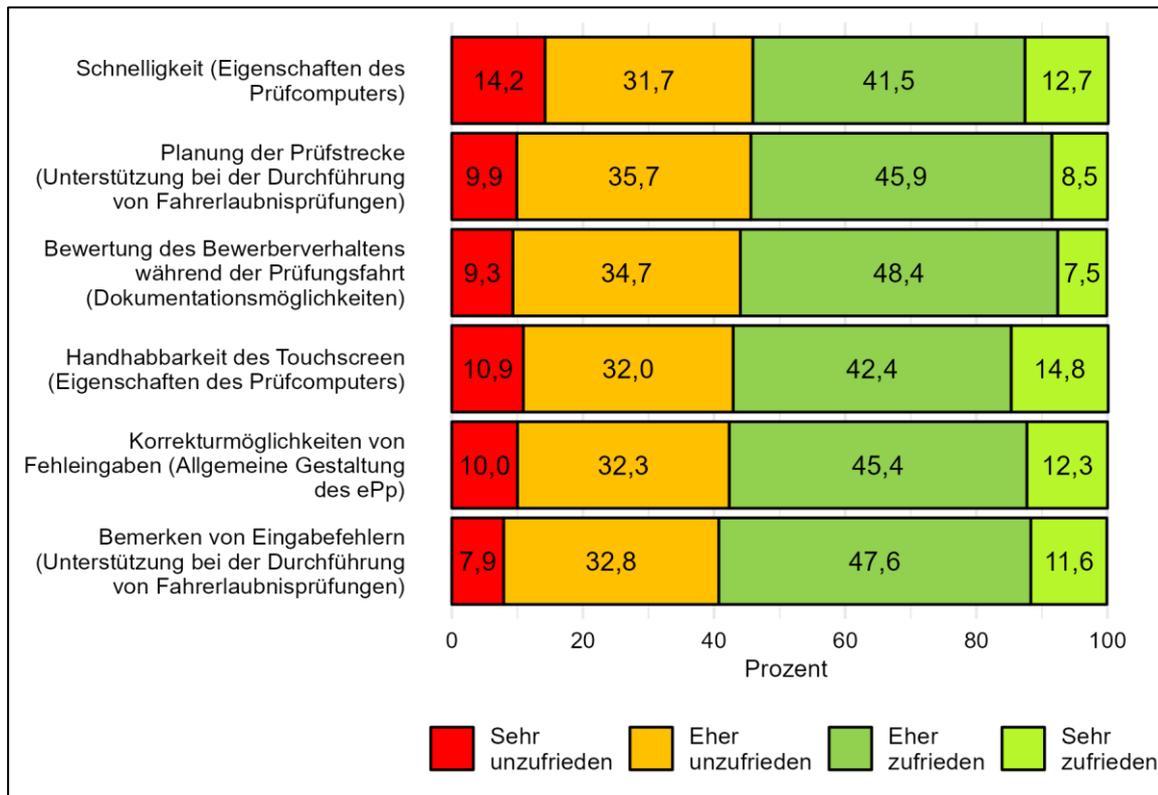


**Abb. 16: Durchschnittliche Zufriedenheit mit den einzelnen Aspekten des ePp sowie mit den Eigenschaften des Prüfcomputers (N = 1.162)**

Für alle Einzelfragen wurde jeweils von einer Mehrheit der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer angegeben, dass sie entweder „Eher zufrieden“ oder „Sehr zufrieden“ sind. Dennoch kann eine Betrachtung der am wenigsten positiv bewerteten Einzelfragen wichtige Hinweise darauf geben, wo bei der Gestaltung des ePp sowie bei den verwendeten Prüfcomputern noch Verbesserungsmöglichkeiten bestehen. In Abbildung 17 sind deshalb die sechs Einzelbewertungen (von insgesamt 22 Einzelbewertungen) aufgeführt, die am häufigsten mit „Sehr unzufrieden“ und „Eher unzufrieden“ angegeben wurden.

Bei Betrachtung aller Fragen war die Zufriedenheit mit der Schnelligkeit des Prüfcomputers am niedrigsten. Hier gaben 45,9 Prozent der Befragten an sehr oder eher unzufrieden zu sein. Mit der Handhabbarkeit des Touchscreens befand sich mit 42,9 Prozent sehr oder eher unzufriedener Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer eine weitere Eigenschaft des Prüfcomputers unter den in Abbildung 17 gelisteten sechs Punkten mit der geringsten Zufriedenheit. Weiterhin wurde bei den freien Angaben noch die Akkulaufzeit bzw. die Ladezeit des Prüfcomputers als ein zusätzlicher Aspekt genannt, mit dem viele Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer nicht zufrieden waren. Dieser Aspekt wurde aber nicht in einem geschlossenen Format abgefragt. Dabei unterschied sich die Zufriedenheit mit dem Prüfcomputer jedoch je

nach genutztem Computermodell erheblich. Da die einzelnen Prüfstellen unterschiedliche Prüfcomputer nutzen, wäre ein Austausch zwischen den Prüfstellen zu den Erfahrungen mit spezifischen Computermodellen hilfreich, um die Zufriedenheit der Nutzer weiter zu erhöhen.



**Abb. 17: Sechs Einzelbewertungen mit dem höchsten prozentualen Anteil an Antworten „Sehr unzufrieden“ und „Eher unzufrieden“ (N = 1.162)**

Die Einzelfrage, bei der die zweitniedrigste Zufriedenheit angegeben wurde, bezieht sich auf die Planung der Prüfstrecke und somit auf einen Teilaspekt der „Unterstützung bei der Durchführung von Fahrerlaubnisprüfungen“. Hier gaben 45,6 Prozent der Befragten an, „Sehr unzufrieden“ oder „Eher unzufrieden“ zu sein. In den freien Angaben zur „Unterstützung bei der Durchführung von Fahrerlaubnisprüfungen“ wurde dabei häufig angegeben, dass das ePp nicht zur Planung der Prüfstrecke verwendet wird. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die niedrigen Zufriedenheitswerte auf ein Missverständnis zurückgehen könnten: Die Frage nach der Planung der Prüfstrecke bezog sich auf die Anwendung der adaptiven Prüfstrategie, bei der die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer weitere Fahraufgaben auf Grundlage der bereits gezeigten Leistungen der Fahrerlaubnisbewerberin oder des Fahrerlaubnisbewerbers planen. Das ePp unterstützt die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer dabei, indem es jederzeit einen Überblick über diese Leistungen ermöglicht. Die Befragten haben die entsprechende Frage jedoch eventuell im Sinne einer Grobplanung der Strecke vor Beginn der Prüfung verstanden.

Innerhalb der Einzelfragen zu den „Dokumentationsmöglichkeiten“ war die Zufriedenheit mit den Bewertungen des Bewerberverhaltens während der Prüfungsfahrt, das heißt mit den Möglichkeiten zur Dokumentation konkreter Fehler und überdurchschnittlicher Leistungen, mit 44,0 Prozent sehr oder eher unzufriedenen Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern besonders niedrig. Die freien Angaben zeigen hier, dass die Befragten teilweise Schwierigkeiten hatten, bestimmte Fehler im ePp zu finden. In den neueren Versionen des ePp haben die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer deshalb nun die Möglichkeit, sich Fehler und überdurchschnittliche Leistungen mit Hilfe einer Suchfunktion anzeigen zu lassen.

In Bezug auf die „Allgemeine Gestaltung des ePp“ gibt es mit 42,3 Prozent sehr oder eher unzufriedenen Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern vor allem Verbesserungspotenzial bei den Korrekturmöglichkeiten von Fehleingaben. Dieses Verbesserungspotenzial spiegelt sich auch in den freien Angaben zum Zufriedenheitsaspekt „Allgemeine Gestaltung des ePp“ wider, bei denen es ebenfalls am häufigsten um die Korrekturmöglichkeiten ging. Um die Korrektur von Fehleingaben in Zukunft zu erleichtern, wurde die ePp-interne Tastatur durch die jeweilige native (System-)Tastatur ersetzt. Die Vorteile liegen unter anderem in der größeren Auswahl von Sonderzeichen sowie in der Rechtschreibprüfung und -korrektur. Auch das Bemerkten von Eingabefehlern, mit dem ebenfalls 40,7 Prozent der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer sehr oder eher unzufrieden waren, sollte hierdurch erleichtert werden.

Fasst man die Ergebnisse zusammen, so lässt sich festhalten, dass die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer sowohl mit dem ePp als auch mit den verwendeten Prüfcomputern weitestgehend zufrieden waren. Vor diesem Hintergrund und angesichts der gravierenden Umstellung der Prüfungsdokumentation auf ein vollständig neu entwickeltes Instrument im Zuge der Einführung der optimierten PFEP stellt die überwiegende Zufriedenheit der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer mit dem ePp ein überaus positives Ergebnis dar. Die Einführung des ePp kann damit als gelungen eingeschätzt werden. Dennoch deckte die Befragung auch einige Verbesserungspotenziale auf, die teilweise bereits umgesetzt wurden.

#### 4.3.4 Beschaffenheit der Prüforte

Der Gesetzgeber hat festgelegt, dass die PFEP grundsätzlich innerorts und außerorts – möglichst unter Einschluss von Autobahnen – stattfindet und an den Prüforten alle wesentlichen Verkehrsvorgänge bei niedrigen und hohen Geschwindigkeiten durchführbar sein müssen (FeV § 17 Abs. 4). Darüber hinaus sind als „Anforderungen an den Prüfort und seine Umgebung“ einerseits Gegebenheiten der Prüforte (z. B. Vorhandensein eines Kreisverkehrs) und andererseits Fahraufgaben, die zum Teil nicht mehr den im aktuellen Fahraufgabenkatalog enthaltenen Fahraufgaben entsprechen, und deren Durchführungshäufigkeit festgeschrieben („Prüfungsrichtlinie – praktische Prüfung“ Nr. 1.5). Eine der bedeutsamsten Neuerungen der optimierten PFEP ist die Ausrichtung der Prüfungsanforderungen auf die im Fahraufgabenkatalog festgelegten Fahraufgaben. Im Sinne der Durchführungsobjektivität und Inhaltsvalidität sollten idealerweise in jeder Prüfung alle Fahraufgaben mehrfach durchlaufen werden. Auch aus diesen Gründen lässt sich demnach ableiten, dass die Gegebenheiten der einzelnen Prüforte die Durchführung aller aktuellen Fahraufgaben erlauben müssen.

Um zu untersuchen, ob die Prüfortanforderungen erfüllt werden, wäre es nötig, die diesbezüglichen Gegebenheiten der einzelnen Prüforte zu analysieren. Jedoch liegen zum einen die notwendigen Informationen über die Gegebenheiten für die einzelnen Prüforte nicht vor, zum anderen können sich Gegebenheiten temporär, zum Beispiel durch Baustellen, oder dauerhaft ändern. Anhand der vorliegenden Daten zur PFEP ist es dennoch möglich, indirekte Schlüsse darüber zu ziehen, ob bestimmte grundsätzliche Prüfortanforderungen erfüllt sind oder nicht: Wenn Fahraufgaben, die besondere Gegebenheiten erfordern (z. B. das Vorhandensein eines Kreisverkehrs), an einem gegebenen Prüfort durchgeführt wurden, so kann darauf geschlossen werden, dass der Prüfort die entsprechenden Gegebenheiten aufweist. Wenn solche Fahraufgaben aber über einen langen Zeitraum (z. B. ein Jahr) an einem Prüfort überhaupt nicht durchgeführt wurden, kann vermutet werden, dass die Prüfortanforderungen nicht erfüllt sind.

Bezüglich der eingangs erwähnten Prüfortanforderungen in Form von Durchführungshäufigkeiten von Fahraufgaben findet sich in der Prüfungsrichtlinie eine Tabelle mit Quoten, wie häufig einzelne Fahraufgaben sowie einzelne Streckenarten in jeweils fünf Prüfungen vorkommen sollen. Da die Quoten und Fahraufgaben aus einer Zeit deutlich vor Beginn der

Entwicklung der optimierten PFEP stammen, sind sie nicht an die Struktur der optimierten PFEP angepasst und überlappen nur teilweise mit den acht Fahraufgaben des aktuellen Fahraufgabenkatalogs. Folglich ist ihre Durchführung anhand der im Rahmen der PFEP erhobenen Daten in der genannten Form auch nicht zu überprüfen. Die niedrigste für einzelne Fahraufgaben gelistete Quote in der Prüfungsrichtlinie beträgt dabei 1 aus 5 Prüfungen, also 20 Prozent. Es wurde für die im Berichtszeitraum durchgeführte Analyse der Prüforte davon ausgegangen, dass mindestens diese Quote auch von den acht Fahraufgaben der optimierten PFEP erfüllt werden sollte.

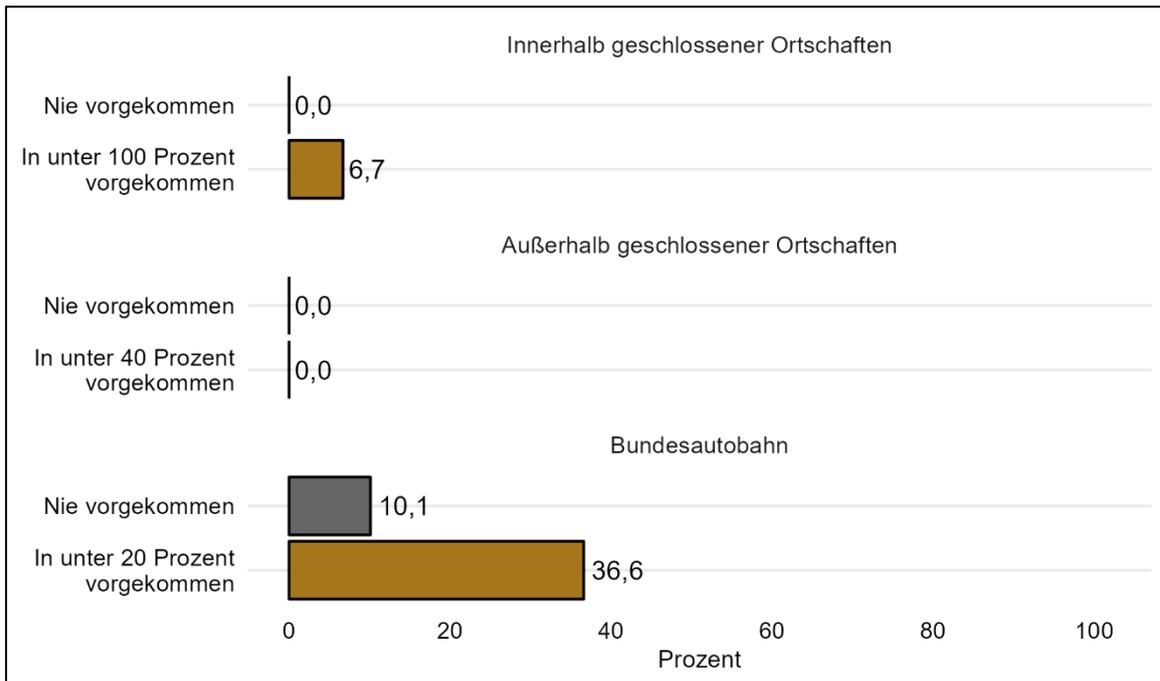
Aus den eben beschriebenen Anforderungen an die Prüforte und die an ihnen durchgeführten Prüfungen wurden drei unterschiedlich strenge Kriterien abgeleitet, für die jeweils untersucht wurde, an welchem prozentualen Anteil der Prüforte sie nicht erfüllt wurden: 1. Die einzelnen Fahraufgaben wurden im Überprüfungszeitraum mindestens in einer Prüfung dokumentiert, kamen also nicht niemals vor. 2. Die einzelnen Fahraufgaben wurden in mindestens 20 Prozent der Prüfungen dokumentiert. 3. Die einzelnen Fahraufgaben wurden in 100 Prozent der Prüfungen dokumentiert. Das erste Kriterium bezieht sich dabei auf die grundsätzliche Durchführbarkeit einer Fahraufgabe an einem Prüfort im Erhebungszeitraum. Das zweite Kriterium leitet sich aus den für die einzelnen Fahraufgaben genannten Quoten in der Prüfungsrichtlinie ab. Beim dritten Kriterium geht es darum, dass bei der PFEP möglichst in jeder Prüfung alle acht Fahraufgaben durchgeführt werden sollten.

Zusätzlich wurde untersucht, an welchem Anteil der Prüforte die Streckenarten „Innerhalb geschlossener Ortschaften“, „Außerhalb geschlossener Ortschaften“ und „Bundesautobahn“ niemals dokumentiert wurden. Aus der oben erwähnten „Quotentabelle“ in der Prüfungsrichtlinie wurden folgende Mindestquoten für das Vorkommen der einzelnen Prüfstrecken abgeleitet und überprüft: eine Quote von 100 Prozent der Prüfungen je Prüfort für Strecken innerorts, eine Quote von mindestens 40 Prozent der Prüfungen je Prüfort für Strecken außerorts und eine Quote von mindestens 20 Prozent der Prüfungen je Prüfort für Strecken auf Bundesautobahnen.

Als Datengrundlage dienten alle 784.271 bestandenen (und somit vollständigen) Prüfungen der Fahrerlaubnisklasse B mit gültiger Prüfortangabe, die im Jahr 2022 durchgeführt wurden. Diese Prüfungen fanden an insgesamt 790 Prüforten statt. Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse sowie ihrer Bedeutung im Licht der gesetzlichen Grundlagen findet sich bei Pöge (2023b). Im Folgenden werden die zentralen Ergebnisse kurz zusammengefasst und eingeordnet.

In Abb. 18 ist zunächst dargestellt, an jeweils welchem Anteil der Prüforte die einzelnen Streckenarten nie vorkamen und an jeweils welchem Anteil die im vorherigen Absatz beschriebenen sonstigen Quoten für die einzelnen Streckenarten nicht erfüllt wurden. Es gab demnach keine Prüforte, an denen niemals Strecken innerorts oder niemals Strecken außerorts befahren wurden. Folglich können an allen Prüforten beide Streckentypen grundsätzlich befahren werden. Bezüglich der Strecken auf Bundesautobahnen, die eine Teilmenge der Strecken außerorts bilden und ebenfalls nach Möglichkeit an jedem Prüfort befahren werden sollen, zeigte sich jedoch, dass diese bei 10,1 Prozent der Prüforte niemals dokumentiert wurden. Dieser Wert kann als Hinweis dafür dienen, dass an den betroffenen Prüforten das Befahren einer Bundesautobahn während der Fahrerlaubnisprüfung grundsätzlich nicht möglich war. Der Befund ist allerdings kein klarer Beleg für diesen Sachverhalt, da die Streckenführung nicht nur von der vorhandenen Infrastruktur, sondern auch von der Streckenplanung der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer abhängt. Zusätzlich ist es möglich, dass das Ergebnis durch eine unvollständige Streckendokumentation zustande kommt. Dennoch wäre es sinnvoll, die Gegebenheiten an den betroffenen Prüforten zu überprüfen.

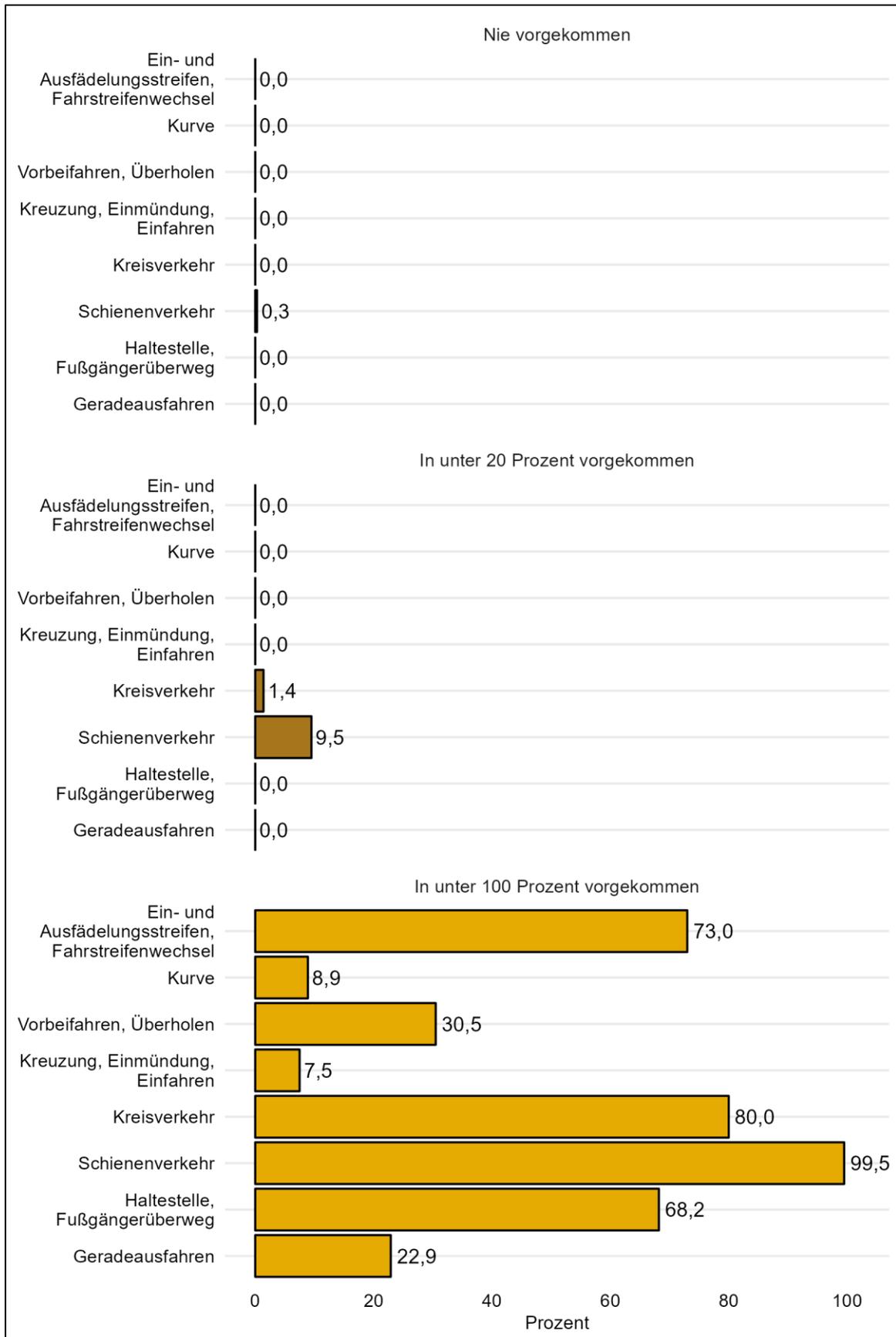
Bezüglich der aus der Prüfungsrichtlinie abgeleiteten Quoten für die Streckentypen zeigt sich, dass Strecken innerhalb geschlossener Ortschaften bei 6,7 Prozent der Prüforte nicht für alle Prüfungen dokumentiert wurden und Bundesautobahnen bei 36,6 Prozent der Prüforte nicht in mindestens 20 Prozent der Prüfungen befahren wurden. Da eine umfassende Prüfung der Fahrkompetenz bei der Fahrzeugklasse B ohne das Befahren innerörtlicher Strecken kaum möglich ist, erscheint insbesondere das Ergebnis für Strecken innerhalb geschlossener Ortschaften problematisch. Auch hier können jedoch unvollständige Streckendokumentationen als Erklärung nicht ausgeschlossen werden. Strecken außerhalb geschlossener Ortschaften wurden dagegen an allen Prüforten in mindestens 40 Prozent der Prüfungen befahren.



**Abb. 18: Prozentualer Anteil der Prüforte, in denen eine Streckenart (a) nie vorkam oder (b) seltener vorkam, als in der Prüfungsrichtlinie für diese Streckenart gefordert (Fahrerlaubnisklasse B, bestandene Prüfungen;  $N_{\text{Prüfungen}} = 784.271$ ,  $N_{\text{Prüferte}} = 790$ )**

In Abbildung 19 ist dargestellt, an welchem Anteil der Prüforte die einzelnen Fahraufgaben jeweils nie, in unter 20 Prozent oder in unter 100 Prozent der Prüfungen vorkamen. Wenig überraschend sind mehr Prüforte betroffen, je strenger das Kriterium wird. So gab es bis auf die Fahraufgabe „Schienenverkehr“ keine Fahraufgaben, die an irgendeinem Prüfort überhaupt nicht durchgeführt wurden. Zusätzlich wurde auch die Fahraufgabe „Schienenverkehr“ an gerade einmal 0,3 Prozent der Prüforte niemals durchgeführt. Bei mindestens 99,7 Prozent der Prüforte bestand also die Möglichkeit, alle Fahraufgaben durchzuführen. Bei den restlichen Prüforten ist es möglich, dass die Fahraufgabe „Schienenverkehr“ wegen mangelnder Infrastruktur nicht durchgeführt werden konnte. Alternativ kann es auch sein, dass die Infrastruktur zwar vorlag aber nicht genutzt wurde, oder dass die durchgeführten Fahraufgaben unvollständig dokumentiert wurden.

Legt man das strengere Kriterium an, dass jede Fahraufgabe in mindestens 20 Prozent der Prüfungen vorkommen sollte, so erfüllen bei der Fahraufgabe „Schienenverkehr“ 9,5 Prozent der Prüfungen und bei der Fahraufgabe „Kreisverkehr“ 1,4 Prozent der Prüfungen dieses Kriterium nicht. Dabei ist auch hier zu bedenken, dass das Nicht-Vorkommen von Fahraufgaben in einzelnen Prüfungen einerseits von den straßenbaulichen Gegebenheiten und andererseits von der Streckenplanung der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer abhängt.



**Abb. 19: Prozentualer Anteil der Prüforte, an denen eine Fahraufgabe (a) nie vorkam, (b) in unter 20 Prozent der Prüfungen vorkam oder (c) in unter 100 Prozent der Prüfungen vorkam (Fahrerlaubnisklasse B, bestandene Prüfungen;  $N_{\text{Prüfungen}} = 784.271$ ,  $N_{\text{Prüforte}} = 790$ )**

Beim Anlegen des strengsten Kriteriums, bei dem jede Fahraufgabe in 100 Prozent der Prüfungen an einem Prüfort vorkommen sollte, erfüllen bei allen Fahraufgaben mindestens einige Prüforte dieses Kriterium nicht. Bei den Fahraufgaben „Schienenverkehr“ und „Kreisverkehr“ liegt der Anteil der betroffenen Prüforte sogar bei 99,5 bzw. bei 80,0 Prozent. Auch bei den Fahraufgaben „Ein- und Ausfädelungsstreifen, Fahrstreifenwechsel“ und „Haltestelle, Fußgängerüberweg“ sind noch deutlich über 50 Prozent der Prüforte betroffen. Die Forderung, dass in möglichst allen bestandenen, das heißt vollständigen Prüfungen auch alle Fahraufgaben durchgeführt worden sein sollen, wurde also an einem erheblichen Teil der Prüforte nicht erfüllt.

Bei der weiteren Interpretation der Ergebnisse der vorgestellten Prüfortanalysen muss bedacht werden, dass die Anzahl der Prüfungen je Prüfort stark schwankt und bei manchen Prüforten sehr niedrig liegt. Dies kann die Ergebnisse in Bezug auf das Nicht-Vorkommen bestimmter Fahraufgaben oder Streckenarten verzerren, da in einer sehr kleinen Anzahl von Prüfungen die Wahrscheinlichkeit, dass eine Fahraufgabe zufällig nicht durchgeführt wurde, aber prinzipiell möglich wäre, größer ist. Der große Unterschied in der Prüfungsanzahl je Prüfort ist zum einen wahrscheinlich eine Folge der regional stark unterschiedlichen Prüfortgranularität. Zum Beispiel ist ganz Hamburg ein Prüfort, während sich in Berlin 20 unterschiedliche Prüforte befinden. Weiterhin unterscheidet sich die Bevölkerungsdichte zwischen Prüforten zuweilen stark. Während die unterschiedliche Granularität durch eine Reform der Prüforte aufgelöst werden könnte, bleibt es dennoch sinnvoll, Prüfungen auch in dünn besiedelten Gebieten am Hauptwohnsitz bzw. am Ausbildungs- oder Arbeitsort der Fahrerlaubnisbewerberin oder des Fahrerlaubnisbewerbers durchzuführen wie es in der FeV gefordert wird (§ 17 Abs. 3). Um die rechtlichen Anforderungen an die Prüfungsfahrt mit den Anforderungen an die Prüforte besser zu verknüpfen, wurde auf Grundlage der hier beschriebenen Analysen ein Änderungsvorschlag zu den Rechtsgrundlagen ausgearbeitet und den zuständigen Behörden bereitgestellt, der die Vorgaben für die Prüforte mit der Durchführbarkeit der acht Fahraufgaben des Fahraufgabenkatalogs verzahnt. Als turnusmäßig wiederkehrende Evaluationsaufgabe sollen künftig die an den Prüforten stattfindenden Prüfungsfahrten hinsichtlich der Erfüllung der Prüfungsanforderungen regelmäßig empirisch evaluiert werden. Darüber hinaus soll der Einfluss der Prüforte auf die ereignisbezogenen Bewertungen, auf die kompetenzbezogenen Gesamtbewertungen und auf die Prüfungsentscheidungen untersucht werden.

#### **4.4 Empirische Befunde zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten**

Mit den im Rahmen der PFEP bundesweit erhobenen Daten wird die Möglichkeit eröffnet, die während der Prüfungsfahrt gezeigten Kompetenzdefizite der Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber systematisch zu analysieren. Die identifizierten Fahrkompetenzdefizite können dabei einerseits als Hinweise für die bedarfsgerechte Ausgestaltung der Fahranfängervorbereitung dienen, zum Beispiel durch entsprechende Schwerpunktsetzungen in der Fahrausbildung, andererseits kann auch die PFEP selbst anhand der gewonnenen Erkenntnisse weiterentwickelt werden. Vor diesem Hintergrund wurden dokumentierte Prüfungsleistungen von Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern zum Erwerb der Fahrerlaubnisklasse B hinsichtlich folgender Fragestellungen untersucht:

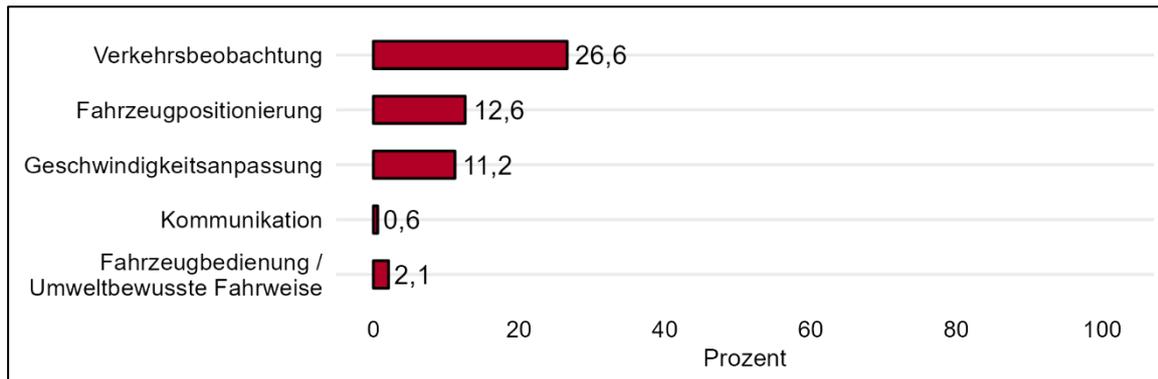
- (1) Wie häufig wird in den einzelnen Kompetenzbereichen eine ungenügende Fahrkompetenz gezeigt?
- (2) Wie viele Fehler der unterschiedlichen Schweregrade werden pro Prüfung in den einzelnen Kompetenzbereichen durchschnittlich gemacht?
- (3) Welche Kompetenzdefizite werden bei den einzelnen Fahraufgaben gezeigt?

## (4) Welche spezifischen Fehler treten in der PFEP am häufigsten auf?

Als Datengrundlage dienten die im Zeitraum eines Jahres (zwischen dem 1. Oktober 2021 und dem 30. September 2022) durchgeführten Prüfungen. In der Analyse wurden 1.294.715 Prüfungen berücksichtigt, die als bestanden oder als (ohne Täuschungsversuch) nicht bestanden bewertet wurden.

*Zu (1): Ungenügende Fahrkompetenz in den Fahrkompetenzbereichen*

Für jeden Kompetenzbereich wurde berechnet, in wie viel Prozent der PFEP die Bewertung „Ungenügend“ vergeben wurde (s. Abb. 20). Diese Bewertung drückt aus, dass die notwendigen Fähigkeiten zur selbstständigen Teilnahme am motorisierten Straßenverkehr noch nicht vorhanden sind und zieht somit zwingend das Nicht-Bestehen der Prüfung nach sich.



**Abb. 20: Prozentualer Anteil der Bewertung „Ungenügend“ an allen gültigen Bewertungen des jeweiligen Kompetenzbereichs (Fahrerlaubnisklasse B; N = 1.294.715)**

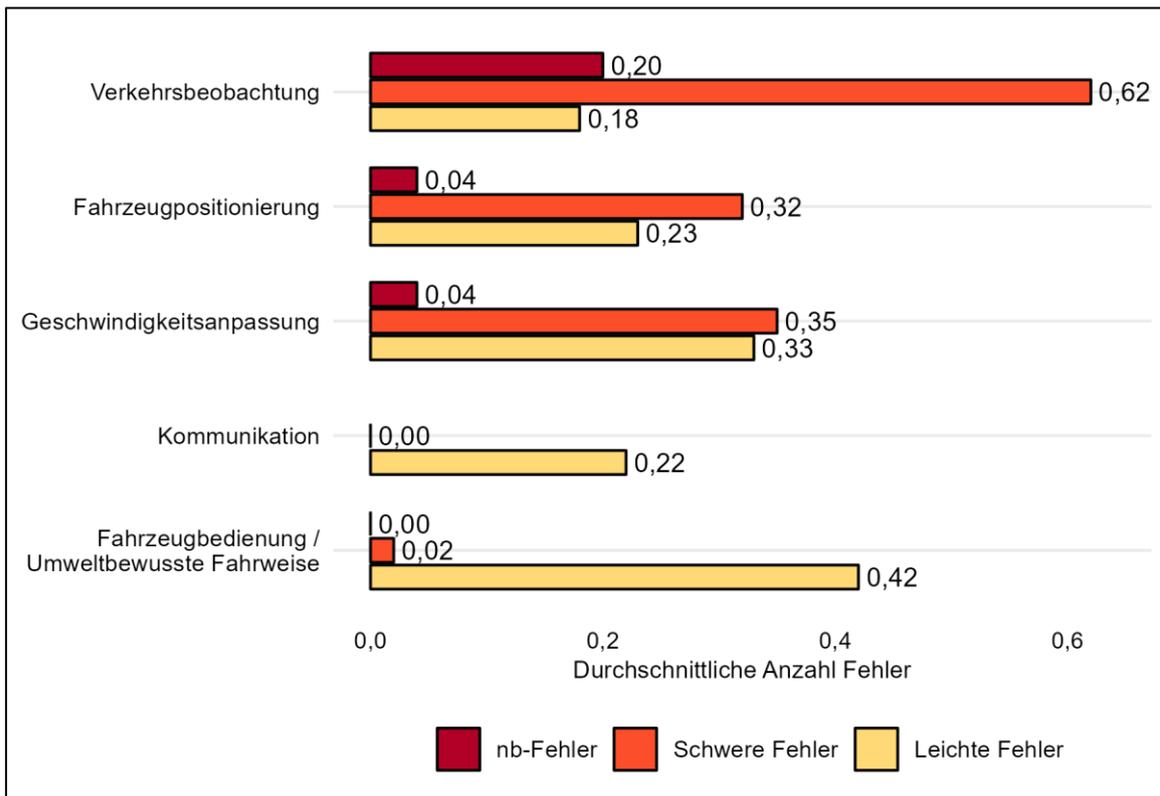
Mit einem Anteil von 26,6 Prozent zeigten sich dabei am häufigsten im Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ als „Ungenügend“ bewertete defizitäre Leistungen. In den Kompetenzbereichen „Fahrzeugpositionierung“ und „Geschwindigkeitsanpassung“ stellten die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer dagegen mit 12,6 und 11,2 Prozent als „Ungenügend“ bewerteten Leistungen nur etwas weniger als halb so oft erhebliche Kompetenzdefizite fest. In den Kompetenzbereichen „Fahrzeugbedienung / Umweltbewusste Fahrweise“ und „Kommunikation“ liegen dagegen relativ selten erhebliche Kompetenzdefizite vor (2,1 und 0,6 Prozent als „Ungenügend“ bewertete Leistungen).

*Zu (2): Fehler unterschiedlicher Schweregrade nach Kompetenzbereich*

Die situationsübergreifenden Bewertungen der Kompetenzbereiche basieren auf den spezifischen Leistungen, die Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber bei der Ausführung der Fahraufgaben zeigen. Festgestellte Kompetenzdefizite werden hierbei als „Leichte Fehler“ und „Schwere Fehler“ sowie ggf. als „nb-Fehler“ dokumentiert.<sup>9</sup> Während letztere immer und ohne Ermessensspielraum zur Bewertung des gesamten Kompetenzbereichs mit „Ungenügend“ und damit zum Nichtbestehen der Prüfung führen, beurteilen die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer bei leichten und schweren Fehlern dagegen nach eigenem Ermessen, ob eine Häufung von Fehlern vorliegt, die ggf. zum Nicht-Bestehen der Prüfung führt. Für eine differenzierte Betrachtung der Verteilung dokumentierter Fehler wurden die durchschnittlichen Fehlerhäufigkeiten je Prüfung für alle drei Fehler-Schweregrade über alle fünf Kompetenzbereiche bestimmt (s. Abb. 21).

<sup>9</sup> Neben Fehlern unterschiedlicher Schweregrade werden auch besonders gute Leistungen dokumentiert. Da in den hier vorgenommenen Analysen die Kompetenzdefizite von Interesse sind, wird ausschließlich auf dokumentierte Fehler Bezug genommen.

Die differenzierte Betrachtung der Fehler-Schweregrade stützt den vorherigen Befund, dass insbesondere im Fahrkompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ relativ häufig Defizite auftreten. So weist der am häufigsten als „Ungenügend“ bewertete Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ (s. Abb. 20) auch die höchste durchschnittliche Anzahl an „nb-Fehlern“ (0,20) und „Schweren Fehlern“ (0,62) pro Prüfung auf. Mit Blick auf die weiteren Kompetenzbereiche treten „nb-Fehler“ nur noch bei der „Fahrzeugpositionierung“ und der „Geschwindigkeitsanpassung“ auf und zwar mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 0,04 Fehlern je Prüfung; auch „Schwere Fehler“ treten in diesen Kompetenzbereichen vermehrt auf und zwar mit einer Häufigkeit von mit 0,32 bzw. 0,35 je Prüfung.



**Abb. 21: Durchschnittliche Anzahl der unterschiedlichen Fehler-Schweregrade in den einzelnen Kompetenzbereichen (Fahrerlaubnisklasse B; N = 1.294.715)**

In den Kompetenzbereichen „Kommunikation“ und „Fahrzeugbedienung / Umweltbewusste Fahrweise“ ist der Anteil „Leichter Fehler“ gegenüber den anderen Fehler-Schweregraden relativ hoch. Zu den weiteren Fehler-Schweregraden ist anzumerken, dass im Fahraufgabenkatalog für den Kompetenzbereich „Kommunikation“ keine „nb-Fehler“ aufgeführt sind und daher in Abbildung 21 der entsprechende Balken nicht dargestellt ist. Für den Kompetenzbereich „Fahrzeugbedienung / Umweltbewussten Fahrweise“ sind zwar „nb-Fehler“ im Fahraufgabenkatalog aufgeführt, die auf zwei Nachkommastellen gerundete durchschnittliche Anzahl pro Prüfung beträgt aber 0,00. Tatsächlich traten „nb-Fehler“ bei dieser Fahraufgabe seltener als einmal in 10.000 Prüfungen auf. Auch „Schwere Fehler“ treten bei der „Kommunikation“ so gut wie nie (gerundet 0,00 Fehler je Prüfung bzw. seltener als einmal in 1.000 Prüfungen) bzw. bei der „Fahrzeugbedienung / Umweltbewussten Fahrweise“ nur sehr selten (0,02 je Prüfung, also einmal in 50 Prüfungen) auf.

### *Zu (3): Kompetenzdefizite in den einzelnen Fahraufgaben*

Im Folgenden soll analysiert werden, inwieweit Kompetenzdefizite im Zusammenhang mit bestimmten Fahraufgaben womöglich gehäuft auftreten. Hierzu wird zunächst jeweils bezogen auf die insgesamt acht Fahraufgaben betrachtet, wie sich die Häufigkeiten von Fehlern

innerhalb der drei Kategorien „Leichte Fehler“, „Schwere Fehler“ und „nb-Fehler“ anteilig auf die Fahraufgaben verteilen (s. Tab. 4).

Der Tabelle 4 ist zu entnehmen, dass „nb-Fehler“ am häufigsten im Zusammenhang mit der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ vorkamen. Demnach entfielen 57,5 Prozent aller dokumentierten „nb-Fehler“ auf entsprechende Anforderungssituationen. Der Anteil sowohl „Schwerer Fehler“ als auch „Leichter Fehler“ ist bei der Fahraufgabe „Geradeausfahren“ am höchsten (37,0 % aller „Schweren Fehler“ bzw. 43,0 % aller „Leichten Fehler“). Bei der Interpretation dieser fahraufgabenbezogenen Fehlerzuordnung ist zu bedenken, dass Fahraufgaben unterschiedlich häufig im Prüfungsablauf vorkommen (s. Kap. 4.3) und damit prüfungsbedingt auch die Wahrscheinlichkeiten von Fehlern zwischen den Fahraufgaben unterschiedlich ausfallen. Gleichzeitig ist aus den erhobenen Daten nur ersichtlich, ob eine Fahraufgabe vorkam, aber nicht wie häufig sie durchgeführt wurde. Aus einem Vergleich der prozentualen Fehleranteile zwischen den Fahraufgaben lassen sich daher nicht ohne Weiteres allgemeine Rückschlüsse auf Kompetenzdefizite bei der Bewältigung bestimmter Fahraufgaben ziehen.

**Tab. 4: Prozentuale Verteilung der Fehler im Datensatz über die Fahraufgaben**

Fahraufgabe	Leichte Fehler	Schwere Fehler	nb-Fehler
Ein- und Ausfädelungsstreifen, Fahrstreifenwechsel	6,8	11,2	9,6
Kurven	4,1	1,6	0,3
Vorbeifahren, Überholen	5,1	10,7	3,1
Kreuzung, Einmündung, Einfahren	36,8	33,0	57,5
Kreisverkehr	3,7	2,7	2,6
Schienenverkehr	0,3	1,8	0,9
Haltestelle, Fußgängerüberweg	0,2	1,9	2,7
Geradeausfahren	43,0	37,0	23,3

In Abbildung 22 ist für die Fahraufgaben getrennt dargestellt, wie sich die Fehler der unterschiedlichen Schweregrade innerhalb jeder Fahraufgabe prozentual auf die Kompetenzbereiche verteilen. Entsprechend der o. g. Einschränkungen ist bei der Interpretation zu bedenken, dass die prozentualen Anteile eines Fehler-Schweregrads bei zwei unterschiedlichen Fahraufgaben nicht auf der gleichen absoluten Fehlerzahl beruhen. Es ist daher anhand der dargestellten Werte nicht möglich, Fehlerhäufigkeiten über Fahraufgaben hinweg zu vergleichen. Betrachtet man die Prozentangaben jedoch innerhalb der Fahraufgaben, so sind Aussagen über relative Fehlerhäufigkeiten zwischen den Kompetenzbereichen zulässig.

Bei Betrachtung der Muster der prozentualen Verteilungen der Fehler in den einzelnen Fahraufgaben fällt zunächst auf, dass „nb-Fehler“ und „Schwere Fehler“ bei allen Fahraufgaben fast ausschließlich in den Kompetenzbereichen „Verkehrsbeobachtung“, „Fahrzeugpositionierung“ und „Geschwindigkeitsanpassung“ auftraten. In sieben von acht Fahraufgaben weist der Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ den größten Anteil der „nb-Fehler“ auf. Konkret betreffen bei diesen sieben Fahraufgaben 40,0 bis 94,2 Prozent der „nb-Fehler“ diesen Kompetenzbereich. Einzig die Fahraufgabe „Geradeausfahren“ bildet eine Ausnahme von diesem Muster: Hier ist besonders der Kompetenzbereich „Geschwindigkeitsanpassung“ von „nb-Fehlern“ betroffen (55,0 % der „nb-Fehler“ bei dieser Fahraufgabe). Auch bei dieser Fahraufgabe fällt jedoch mit 28,3 Prozent ein erheblicher Teil der „nb-Fehler“ in den Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“. Ein ähnliches Muster zeigt sich bei den „Schweren Fehlern“. Diese sind im Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ in sechs von

acht Fahraufgaben am stärksten vertreten. In den zwei Fahraufgaben („Geradeausfahren“, „Kurven“), in denen nicht die Verkehrsbeobachtung am stärksten von „Schweren Fehlern“ betroffen ist, traten die „Schweren Fehler“ wie schon die „nb-Fehler“ am häufigsten bei der „Geschwindigkeitsanpassung“ auf (52,4 % bei „Geradeausfahren“; 46,9 % bei „Kurven“).

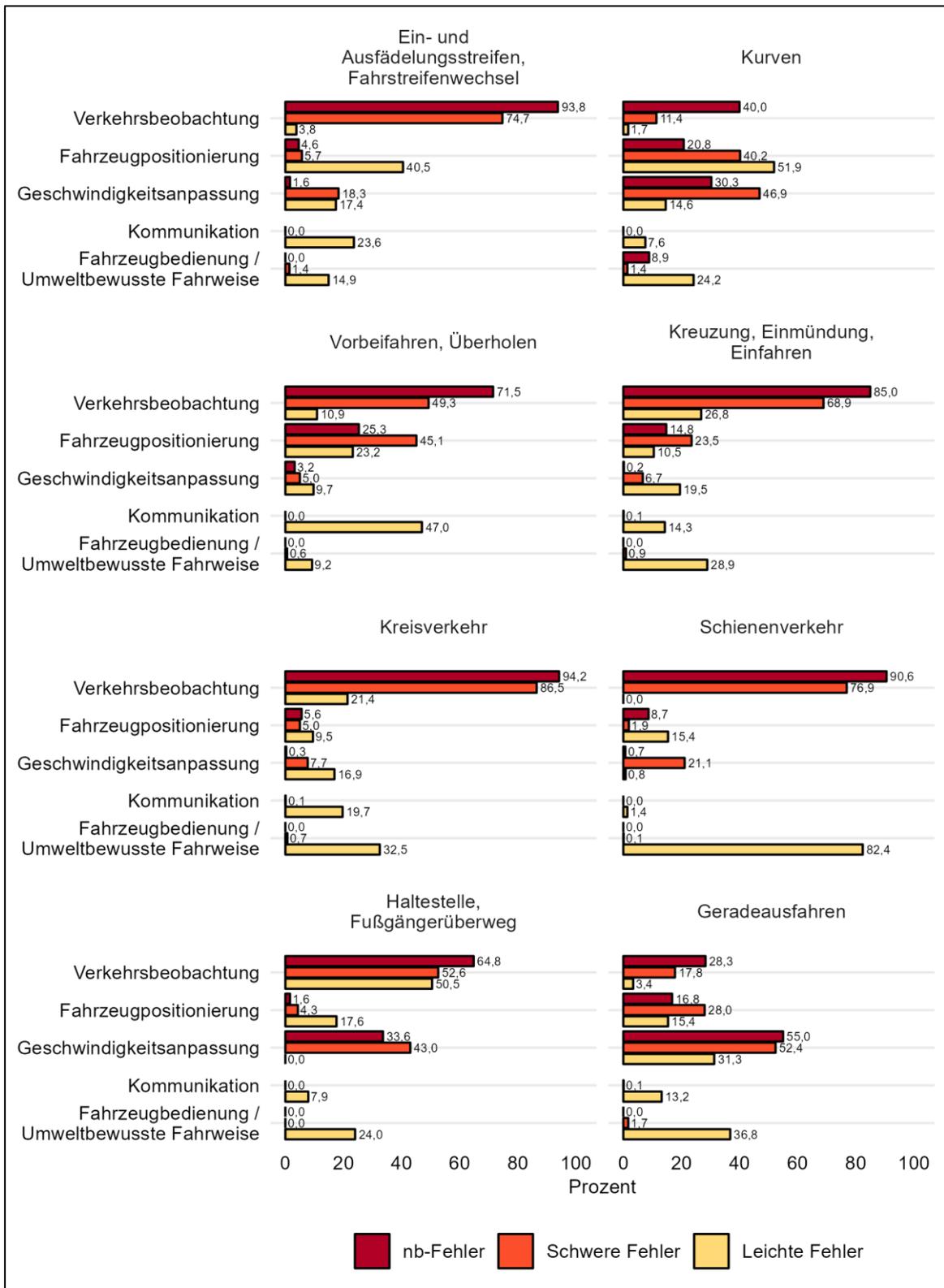


Abb. 22: Prozentuale Verteilung der Fehler der drei Schweregrade innerhalb der Fahraufgaben auf die Kompetenzbereiche (Fahrerlaubnisklasse B; N = 1.294.715)

Daneben betraf auch bei der Fahraufgabe „Haltestelle, Fußgängerüberweg“ ein jeweils erheblicher Teil der „nb-Fehler“ und der „Schweren Fehler“ neben der „Verkehrsbeobachtung“ die „Geschwindigkeitsanpassung“ (33,6 % „nb-Fehler“ und 43,0 % „Schwere Fehler“ bei der „Geschwindigkeitsanpassung“). Der Kompetenzbereich „Fahrzeugpositionierung“ ist zwar bei keiner Fahraufgabe am häufigsten von „nb-Fehlern“ oder „Schweren Fehlern“ betroffen. Dennoch fallen bei den Fahraufgaben „Kurven“, „Vorbeifahren, Überholen“, „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ und „Geradausfahren“ zwischen 14,8 und 25,3 Prozent der „nb-Fehler“ und zwischen 23,5 und 45,1 Prozent der „Schweren Fehler“ in diesen Kompetenzbereich.

Im Gegensatz zu den „nb-Fehlern“ und den „Schweren Fehlern“, die bei allen Fahraufgaben fast ausschließlich bei den Kompetenzbereichen „Verkehrsbeobachtung“, „Fahrzeugpositionierung“ und „Geschwindigkeitsanpassung“ auftraten, ist die Verteilung der „Leichten Fehler“ über die Kompetenzbereiche deutlich gleichmäßiger. Bei keinem Kompetenzbereich liegt der Anteil der auf ihn entfallenden „Leichten Fehler“ je Fahraufgabe unter 10 Prozent. Gleichzeitig unterscheidet sich die Verteilung der „Leichten Fehler“ über die Kompetenzbereiche zwischen den Fahraufgaben stärker als die Verteilungen der „nb-Fehler“ und der „Schweren Fehler“. Die „Verkehrsbeobachtung“ ist bei der Fahraufgabe „Haltestelle, Fußgängerweg“ mit 50,5 Prozent besonders stark von „Leichten Fehlern“ betroffen. „Leichte Fehler“ bei der „Fahrzeugpositionierung“ dominieren bei den Fahraufgaben „Ein- und Ausfädelungstreifen, Fahrstreifenwechsel“ (40,5 %) und „Kurven“ (51,9 %). Die „Kommunikation“ wies bei der Fahraufgabe „Vorbeifahren, Überholen“ 47,0 Prozent und damit den größten Anteil der „Leichten Fehler“ auf. Besonders viele „Leichte Fehler“ bei der „Fahrzeugbedienung / Umweltbewusste Fahrweise“ traten bei den Fahraufgaben „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ (28,9 %), „Kreisverkehr“ (32,5 %), „Schienenverkehr“ (82,4 %) und „Geradausfahren“ (36,8 %) auf. Zusätzliche Analysen ergaben diesbezüglich, dass 75,0 Prozent die „Fahrzeugbedienung / Umweltbewusste Fahrweise“ betreffenden „Leichten Fehler“ bei der Fahraufgabe „Schienenverkehr“ auf das fehlende Abschalten des Motors bei längerem Warten entfallen. Dabei muss allerdings wie oben erwähnt bedacht werden, dass aufgrund der relativen Seltenheit von Fehlern, die bei dieser Fahraufgabe auftraten, das Nicht-Abstellen des Motors beim Warten trotzdem nur 0,2 Prozent aller „Leichten Fehler“ im Gesamtdatensatz ausmacht.

Mit Blick auf die hier beabsichtigte Ermittlung fahranfängerspezifischer Kompetenzdefizite scheint insgesamt also die „Verkehrsbeobachtung“ für Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber fahraufgabenübergreifend besonders schwer zu meistern zu sein und ein hohes Gefahrenpotential im Straßenverkehr aufzuweisen. Dies entspricht dem besonders hohen Anteil an Prüfungen, in denen dieser Kompetenzbereich mit „Ungenügend“ bewertet wurde (Abb. 20). Daneben bereitet den Bewerberinnen und Bewerbern aber auch die „Geschwindigkeitsanpassung“ bei den Fahraufgaben „Kurven“, „Haltestelle, Fußgängerüberweg“ und „Geradausfahren“ sowie die „Fahrzeugpositionierung“ bei den Fahraufgaben „Kurven“, „Vorbeifahren, Überholen“, „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ und „Geradausfahren“ Probleme.

#### *Zu (4): Auftretenshäufigkeit spezifischer Fehler in der PFEP*

In der PFEP dokumentieren die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer innerhalb eines Fehler-Schweregrads („nb-Fehler“, „Schwerer Fehler“ oder „Leichter Fehler“) jeweils die beobachteten spezifischen Fehler. In Abb. 23 sind solche Fehler der drei Schweregrade danach aufgelistet, wie viel Prozent der Prüfungen sie jeweils betreffen. Vor der Beschreibung jedes Fehlers ist der übergeordnete Kompetenzbereich fettgedruckt und dahinter in Klammern die betreffende Fahraufgabe in abgekürzter Form angegeben.

Aus Gründen der Anschaulichkeit sind bei den „nb-Fehlern“ nur Fehler ab einer Auftretenshäufigkeit von mindestens 1 Prozent der Prüfungen sowie bei den „Schweren Fehlern“ und

„Leichten Fehlern“ nur die Fehler ab einer Auftretenshäufigkeit von mindestens 5 Prozent der Prüfungen dargestellt. Die unterschiedlichen Häufigkeitsgrenzen wurden gewählt, weil „nb-Fehler“ einerseits relevanter für die Verkehrssicherheit sind als „Schwere Fehler“ und „Leichte Fehler“ und weil sie andererseits deutlich seltener vorkommen.

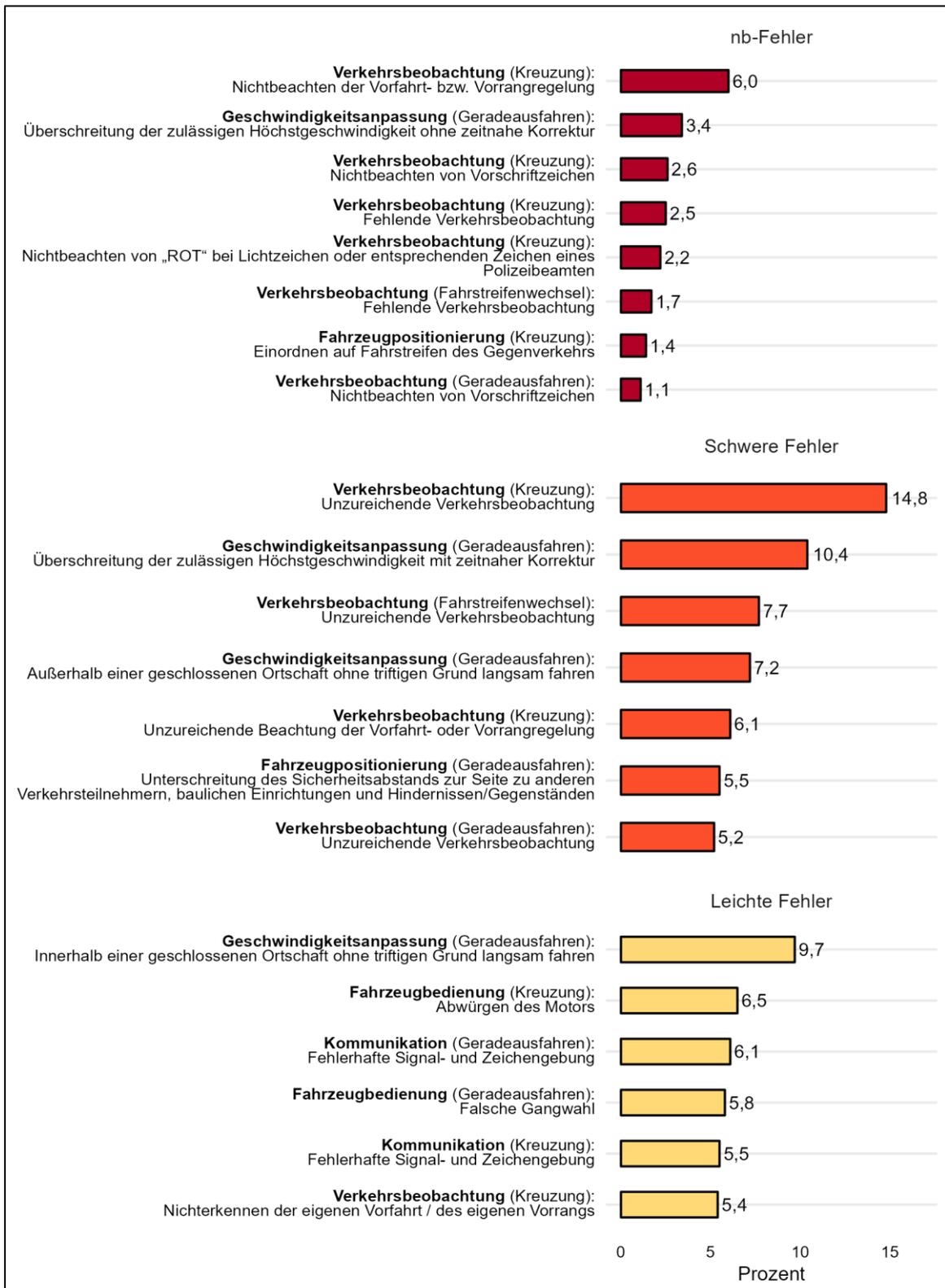


Abb. 23: Prozentualer Anteil der von den häufigsten „nb-Fehlern“, „Schweren Fehlern“ und „Leichten Fehlern“ betroffenen Prüfungen (Angabe des Kompetenzbereichs und der Fahraufgabe vor dem jeweiligen Fehler; Fahrerlaubnisklasse B; N = 1.294.715)

Betrachtet man die spezifischen Fehler, so fallen einige Regelmäßigkeiten auf:

- Wie auf der Grundlage von Abbildung 22 zu erwarten ist, betrifft der Großteil der „nb-Fehler“ und der „Schweren Fehler“ den Kompetenzbereich „Verkehrsbeobachtung“ und zwar insbesondere bei der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“. Von acht „nb-Fehlern“, die in mindestens 1 Prozent der Prüfung vorkamen, sind sechs Fehler der „Verkehrsbeobachtung“ zuzuordnen. Unter diesen die „Verkehrsbeobachtung“ betreffenden „nb-Fehlern“ ist auch der mit 6,0 Prozent betroffenen Prüfungen häufigste Fehler „Nichtbeachten der Vorfahrt- und Vorrangregelung“ bei der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“. Unter den „Schweren Fehlern“ sind vier von sieben Fehlern, die in mindestens 5 Prozent der Prüfungen vorkamen, Fehler der „Verkehrsbeobachtung“. Davon beziehen sich zwei auf die Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“. Einer dieser zwei Fehler ist die „Unzureichende Beachtung der Vorfahrt- oder Vorrangregelung“. Unter den „Leichten Fehlern“ die in mehr als 5 Prozent der Prüfungen gemacht wurden, ist ebenfalls ein Fehler, der die „Verkehrsbeobachtung“ betrifft. Auch bei diesem Fehler handelt es sich um einen Vorfahrtfehler bei der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“, nämlich das „Nichterkennen der eigenen Vorfahrt / des eigenen Vorrangs“, welcher in 5,4 Prozent der Prüfungen vorkam.
- Neben Fehlern, die das Nichterkennen, die Nichtbeachtung oder die unzureichende Beachtung der Vorfahrtregelung betreffen und die für alle drei Fehler-Schweregrade vorkamen, wurden in Bezug auf die „Verkehrsbeobachtung“ auch „nb-Fehler“ in jeweils über 1 Prozent der Prüfungen gemacht, die das Nichtbeachten von Vorschrifts- oder Lichtzeichen betreffen. Beide Fehler betrafen die Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“. Außerdem kamen sowohl bei der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ (14,8 % der Prüfungen) wie auch bei der Fahraufgabe „Geradeausfahren“ (7,7 % der Prüfungen) als „Schwerer Fehler“ häufig eine nicht näher beschriebene „Unzureichende Verkehrsbeobachtung“ vor. Als Beispiel für diese Art von Fehlern wird im Fahraufgabenkatalog die „flüchtige seitliche Verkehrsbeobachtung“ genannt.
- Ein „nb-Fehler“, zwei „Schwere Fehler“ und ein „Leichter Fehler“ betreffen den Kompetenzbereich „Geschwindigkeitsanpassung“. Beim die „Geschwindigkeitsanpassung“ betreffenden „nb-Fehler“ (3,4 % betroffene Prüfungen) wie auch bei einem der beiden die „Geschwindigkeitsanpassung“ betreffenden „Schweren Fehlern“ (10,4 % betroffene Prüfungen) handelt es sich um Fehler in Form von „Überschreitungen der zulässigen Höchstgeschwindigkeit“. Der zweite „Schwere Fehler“ (7,2 % betroffene Prüfungen) und der „Leichte Fehler“ (9,7 % betroffene Prüfungen) betreffen das langsame Fahren ohne triftigen Grund außerhalb bzw. innerhalb geschlossener Ortschaften.
- Beim einzigen die „Fahrzeugpositionierung“ betreffenden „nb-Fehler“, der in mindestens 1 Prozent der Prüfungen vorkam, geht es um die Einordnung auf dem Fahrstreifen des Gegenverkehrs bei der Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ (1,4 % betroffene Prüfungen).
- Beim einzigen die „Fahrzeugpositionierung“ betreffenden „Schweren Fehler“, der in mindestens 5 Prozent der Prüfungen vorkam, geht es um den seitlichen Abstand zu anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern, baulichen Einrichtungen oder Hindernissen/Gegenständen bei der Fahraufgabe „Geradeausfahren“ (5,5 % betroffene Prüfungen).
- Leichte Fehler betreffen neben der „Geschwindigkeitsanpassung“ und der „Verkehrsbeobachtung“ auch häufig die „Fahrzeugbedienung / Umweltbewusste Fahrweise“ und die „Kommunikation“.

#### *Zusammenfassung und Diskussion*

Zusammenfassend zeigen die Analysen bei der PFEP insbesondere Kompetenzdefizite bei der „Verkehrsbeobachtung“, die sich in „nb-Fehlern“ und „Schweren Fehlern“ äußern und

besonders häufig die Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“ betreffen. Neben Defiziten bei der „Verkehrsbeobachtung“ zeigen sich auch Defizite bei der „Fahrzeugpositionierung“ und der „Geschwindigkeitsanpassung“. Bei der „Fahrzeugpositionierung“ wird bei der Fahraufgabe „Geradeausfahren“ oft der seitliche Sicherheitsabstand zu anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern und zu Hindernissen unterschritten. Bei der „Geschwindigkeitsanpassung“ wird häufig die zugelassene Höchstgeschwindigkeit überschritten, es kommt aber ebenfalls oft vor, dass die angemessene Geschwindigkeit unterschritten wird. Dies könnte dafür sprechen, dass Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber die Einschätzung der eigenen Geschwindigkeit noch schwer fällt.

Die Ergebnisse – insbesondere in Bezug auf die „nb-Fehler“ und die „Schweren Fehler“, die mit höherer Wahrscheinlichkeit zu einem Unfall führen als die „Leichten Fehler“ – korrespondieren teilweise mit den Fehlern bei den häufigsten Unfällen von Fahranfängerinnen und Fahranfängern. So sind die häufigsten Fehlverhalten bei Unfällen mit Personenschaden bei Fahrerinnen und Fahrern im Alter von 18 bis 24 nicht angepasste Geschwindigkeiten sowie Abstandsfehler (Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft, 2021). Diese sind als Fehler bei der „Geschwindigkeitsanpassung“ und bei der „Fahrzeugpositionierung“ aufzufassen. Allerdings sind in der PFEP laut den hier gefundenen Ergebnissen bei der „Fahrzeugpositionierung“ nur Fehler in Bezug auf den seitlichen Abstand häufig, bei Unfällen dürften aber auch Fehler in Bezug auf den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug eine große Rolle spielen. Zusätzlich treten in der PFEP die Vorfahrt betreffende „nb-Fehler“ und „Schwere Fehler“ sehr häufig auf. Bei der Statistik von Unfällen mit Personenschaden machen Vorfahrtfehler bei Fahranfängerinnen und Fahranfängern aber nur die dritthäufigste Unfallursache aus.

Diese Diskrepanzen können unter anderem dadurch entstehen, dass bei der PFEP im Normalfall die maximal mögliche Leistung gezeigt wird, während bei der alltäglichen Verkehrsteilnahme die typische Leistung einschließlich bewusster Regelverstöße das Verhalten bestimmt (Banse et al., 2014). Außerdem sollte insbesondere bei den Vorfahrtfehlern bedacht werden, dass diese bei entsprechender Schwere zum sofortigen Nicht-Bestehen der Prüfung führen. Da zusätzlich die Fahraufgabe „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“, bei der solche Fehler auftreten, häufig vorkommt, ist es möglich, dass Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber mit entsprechenden Kompetenzdefiziten der Verkehrsbeobachtung besonders effizient identifiziert werden und die PFEP nicht bestehen. Folglich sollten Fahranfängerinnen und Fahranfänger nach erfolgreichem Ablegen der PFEP im Vergleich zu allen Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern, die an der PFEP teilnehmen, eine deutlich höhere Kompetenz bei der Verkehrsbeobachtung und insbesondere beim Befahren von Kreuzungen aufweisen.

Weiterhin wird Fehlverhalten, welches zu Unfällen führt, in der oben zitierten Statistik des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft sowie in anderen Quellen nicht anhand der exakt selben Kategorien erfasst, wie Fehler in der PFEP. Dies erschwert den Vergleich. Unfälle werden auch nicht nur vom Verhalten einer Fahrerinnen oder eines Fahrers ausgelöst, sondern sind von vielen interagierenden Faktoren abhängig. Dies gilt besonders für Unfälle mit Personenschaden. Unfälle sind also nur ein bedingt geeignetes Kriterium für die Fahrkompetenz. Dennoch unterstreichen die Ergebnisse in der Zusammenschau mit den Unfalldaten die Wichtigkeit des Einübens der Verkehrsbeobachtung, der korrekten Geschwindigkeitswahl und der Einschätzung von Abständen zu anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern sowie zu Hindernissen.

## 4.5 Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung

### 4.5.1 Integration von Fahrerassistenzsystemen in die PFEP

Mit der zunehmenden Nutzung von Fahrerassistenzsystemen (FAS) ergeben sich eine Reihe von neuen Herausforderungen für die Fahranfängervorbereitung insgesamt und die PFEP im Besonderen. Rößger, Schleinitz und Friedel (2019) führten im vorherigen Innovationsbericht (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2019) diesbezüglich aus, dass nur dann davon ausgegangen werden kann, dass FAS einen Sicherheitsgewinn im Straßenverkehr bieten, wenn sie zweckmäßig und unter Berücksichtigung ihrer Grenzen genutzt und sicher bedient, das heißt zum Beispiel ohne ein erhöhtes Maß an Ablenkung aktiviert oder deaktiviert werden. Gleichzeitig müssen Fahrerinnen und Fahrer nach wie vor über alle Fähigkeiten verfügen, die für das manuelle Fahren ohne FAS benötigt werden. Die Breite an Ausbildungs- und Prüfungsinhalten nimmt mit der zunehmenden Nutzung von FAS also eher zu als ab.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wann FAS in der PFEP verwendet werden sollten bzw. wer über die Verwendung in einzelnen Fahrerlaubnisprüfungen entscheidet. Rößger et al. (2019) forderten diesbezüglich, dass die Entscheidung über die Nutzung von bestimmten FAS in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung den Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern und nicht den Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern obliegen sollte. Nur so kann bei Nutzung der vorgesehenen adaptiven Prüfstrategie sichergestellt werden, dass die Bewerberinnen und Bewerber einerseits alle Fahraufgaben ohne die Nutzung von FAS sicher durchführen können und andererseits auch in der Lage sind, bestimmte im Prüfungsfahrzeug zur Verfügung stehenden FAS verantwortungsvoll und sicher anzuwenden.

Weiterhin werden Verfahren zur Bewertung von Fahraufgaben benötigt, die unter Verwendung von FAS im Rahmen der PFEP durchgeführt werden. Dazu wurden von Rößger et al. (2019) im vorherigen Innovationsbericht zwei Grundsätze vorgestellt:

1. Bei der Bewertung der Fahrkompetenz bleibt die anforderungsgerechte Bewältigung der Fahraufgabe durch den Bewerber die maßgebliche Entscheidungsgrundlage.
2. Beim Wirken von Systemen, die nicht der willentlichen Kontrolle unterliegen (z. B. Autonomer Notbremsassistent) entscheiden die aaSoP, ob ein Fehlverhalten des Bewerbers vorausgegangen ist. (S. 131)

Zum Nachweis einer ausreichenden Fahrkompetenz bei Verwendung eines FAS des Levels 1 oder 2 (gemäß Klassifikation der SAE) muss der Fahrerlaubnisbewerber oder die Fahrerlaubnisbewerberin nach Grundsatz 1 erkennen, wenn die Anforderungen der jeweiligen Fahraufgabe durch das genutzte FAS nicht erfüllt werden bzw. erfüllt werden können. In diesem Fall muss das System unverzüglich übersteuert werden. Tritt ein im Fahraufgabekatalog definiertes Fehlerkriterium (z. B. Unterschreitung von erforderlichen Abständen, Überschreitung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, nicht angepasste Geschwindigkeit) während der Systemnutzung auf, wird dies für die Bewertung der Fahrkompetenz ebenso berücksichtigt, als ob das Fehlerkriterium im Zuge des manuellen Fahrens aufgetreten wäre.

Nach Grundsatz 2 ist das bloße Wirken eines warnenden oder situativ eingreifenden Systems für sich betrachtet nicht als Fahrfehler zu bewerten, sondern fungiert nur als Anhaltspunkt für das mögliche Vorliegen eines solchen. So kann eine Notbremsung entweder aufgrund eines Fahrfehlers der Bewerberin bzw. des Bewerbers oder aufgrund eines völlig unvorhersehbaren Fehlverhaltens anderer Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer ausgelöst werden, bei welchem die Bewerberin bzw. der Bewerber nicht schneller als der Notbrems-Assistent hätte reagieren können. Es obliegt den Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern den Grund für eine Notbremsung festzustellen und bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Die Entscheidung über die Nutzung von FAS in der PFEP durch die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer wurde für Systeme, welche „die Längs- und Querführung des Fahrzeugs in einem spezifischen Anwendungsfall aktiv und kontinuierlich übernehmen können“, inzwischen in die FeV aufgenommen (Anlage 7 Nr. 2.2.17). Beispiele für solche Systeme sind adaptive Geschwindigkeitsregelanlagen zur Einhaltung einer vom Fahrer eingestellten Geschwindigkeit und eines vom Fahrer eingestellten Mindestabstands zum vorausfahrenden Fahrzeug, aktive Spurhalte-Assistenten zur kontinuierlich mittigen Positionierung auf dem Fahrstreifen und aktive Spurwechsel-Assistenten, die beim Spurwechsel die Querführung des Fahrzeuges übernehmen, aber auch aktive Park-Assistenten zur teilautomatisierten Ausführung des Parkvorgangs. Zusätzlich zur Festschreibung der Entscheidung über die Nutzung von FAS durch die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer in der FeV wurden die oben genannten Bewertungsgrundsätze in die Prüfungsrichtlinie übernommen (Teil A Nr. 1.6).

Um die einheitliche Auslegung der rechtlichen Vorgaben im Zusammenhang mit der Nutzung von FAS in der PFEP zu fördern, wurden außerdem Anwenderhinweise erarbeitet (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2022). Die initiale Erarbeitung erfolgte 2019 in enger Zusammenarbeit zwischen der TÜV | DEKRA arge tp 21, den Technischen Prüfstellen und den Fahrlehrerverbänden. Anschließend wurden diese den für die Umsetzung des Fahrerlaubnis- und Fahrlehrerrechts zuständigen obersten Behörden des Bundes und der Länder zur Kenntnisnahme vorgelegt. Im Jahr 2022 wurden die Anwenderhinweise aufgrund der oben beschriebenen Änderungen der FeV und der Prüfungsrichtlinie überarbeitet. Gegenstand der Anwenderhinweise sind sowohl systemübergreifende Erläuterungen als auch systemspezifische konkrete Beschreibungen zur Wirkungsweise, zur Erkennbarkeit und Bewertung der Systemnutzung sowie Hinweise zu den Grenzen der einzelnen Systeme. Damit bieten sie sowohl den Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern, den Fahrlehrerinnen und Fahrlehrern, den Fahrerlaubnisprüferinnen und -Fahrerlaubnisprüfern sowie auch den zuständigen Behörden eine Hilfestellung für die tägliche Praxis.



**Abb. 24: Anwenderhinweise**

Als Folge der Aufnahme von FAS in die PFEP werden diese durch die Steuerungsfunktion der PFEP auch zu Ausbildungsinhalten im Rahmen der Fahranfängervorbereitung. Allerdings muss einschränkend angemerkt werden, dass die Möglichkeit zur Ausbildung und Prüfung der Nutzung der genannten Systeme von der Ausstattung des jeweiligen Ausbildungs- bzw. Prüfungsfahrzeugs abhängig ist. Diesbezüglich gibt es gegenwärtig keine Vorgaben zur Ausstattung der Fahrzeuge. Gleichwohl ist der Verbau betreffender Systeme schon heute in vielen Ausbildungs- und Prüfungsfahrzeugen verbreitet und wird zukünftig stark zunehmen.

#### **4.5.2 Überarbeitung der Bewertungskriterien für die situationsübergreifenden Bewertungen der Bewerberleistungen in der Prüfungsfahrt**

Wie in Abschnitt 4.1 beschrieben erfolgt die Bewertung der Prüfungsleistungen und die daran anschließende Prüfungsentscheidung bei der optimierten PFEP auf drei Ebenen. Zunächst werden während der Prüfungsfahrt einzelne ereignisbezogene Leistungen (d. h. Fehler und überdurchschnittliche Leistungen) bezogen auf Fahraufgaben und Beobachtungskategorien dokumentiert. In einem zweiten Schritt wird am Ende der Prüfungsfahrt anhand der dokumentierten ereignisbezogenen Leistungen eine situationsübergreifende Bewertung der

acht Fahraufgaben sowie der fünf den Beobachtungskategorien zugrundeliegenden Kompetenzbereiche vorgenommen. Auf Grundlage dieser situationsübergreifenden Bewertungen wird schließlich in einem dritten Schritt die Prüfungsentscheidung getroffen.

Die drei Bewertungsebenen sollten folglich nachvollziehbar zusammenhängen. Einzelne QM-Beauftragte der Technischen Prüfstellen gaben jedoch die Rückmeldung, dass einige Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer Inkonsistenzen bei den Bewertungen der ersten und zweiten Ebene erkennen ließen. Aufgrund dieser Rückmeldung wurde das Problem zunächst auf Basis einer empirischen Analyse des Zusammenhangs zwischen dokumentierten ereignisbezogenen Leistungen und situationsübergreifenden Bewertungen verifiziert. Zusätzlich wurde eine inhaltliche Analyse der in den Bewertungskriterien für die situationsübergreifenden Bewertungen festgelegten Beschreibungen der Bewertungsstufen („Sehr gut“ bis „Ungenügend“) vorgenommen. Die ursprünglichen Beschreibungen der Bewertungsstufen sind dabei in der Spalte „Bis zum 3. Quartal 2022“ in Tabelle 5 nachzulesen.

**Tab. 5: Bewertungskriterien der Fahrkompetenzeinschätzung**

	Bewertungskriterien	
	Bis zum 3. Quartal 2022	Seit dem 4. Quartal 2022
<b>Sehr gut</b>	Der Bewerber verhält sich in (fast) allen Verkehrssituationen (im Hinblick auf die Fahraufgabe bzw. den Kompetenzbereich) vorausschauend und richtig.	Der Bewerber verhält sich in den beobachteten Verkehrssituationen immer vorausschauend und richtig. Es treten keine Fehler auf.
<b>Gut</b>	Der Bewerber verhält sich in vielfältigen Verkehrssituationen meist vorausschauend und richtig; leichte Fehler stellen eine Ausnahme dar.	Der Bewerber verhält sich in den beobachteten Verkehrssituationen sehr häufig vorausschauend und richtig. Leichte Fehler stellen eine Ausnahme dar.
<b>Ausreichend</b>	Der Bewerber verhält sich in Standardsituationen (d. h. ohne besondere Anforderungen) überwiegend vorausschauend und richtig; in ungewohnten oder schwierigen Situationen treten Fehler auf.	Der Bewerber verhält sich in den beobachteten Verkehrssituationen häufig vorausschauend und richtig. In Situationen mit besonderen Anforderungen treten leichte Fehler auf. Schwere Fehler stellen eine Ausnahme dar.
<b>Ungenügend</b>	Der Bewerber verhält sich auch in Standardsituationen häufig nicht vorausschauend. Es treten schwere Fehler bzw. Häufungen oder Wiederholungen von leichten Fehlern auf.	Der Bewerber verhält sich in den beobachteten Verkehrssituationen selten vorausschauend und richtig. Auch in Standardsituationen treten schwere Fehler bzw. Häufungen oder Wiederholungen von leichten Fehlern auf.

Eine nähere Betrachtung der ursprünglichen Bewertungsstufen zeigt dabei unter anderem, dass sich die verwendeten Häufigkeitsangaben (z. B. „in (fast) allen Verkehrssituationen“ bei der Bewertung „Sehr gut“ und „in vielfältigen Verkehrssituationen“ bei der Bewertung „Gut“) nicht klar genug voneinander unterscheiden. Die Bewertungsstufen sind außerdem uneinheitlich formuliert. So werden die Fehler bei der Bewertungsstufe „Ausreichend“ nicht weiter spezifiziert, während bei „Gut“ und „Ungenügend“ die Fehler als „leicht“ oder „schwer“ näher beschrieben werden. Schließlich erscheint es schwer, die große Anzahl der Kriterien für die einzelnen Bewertungen gleichzeitig zu berücksichtigen.

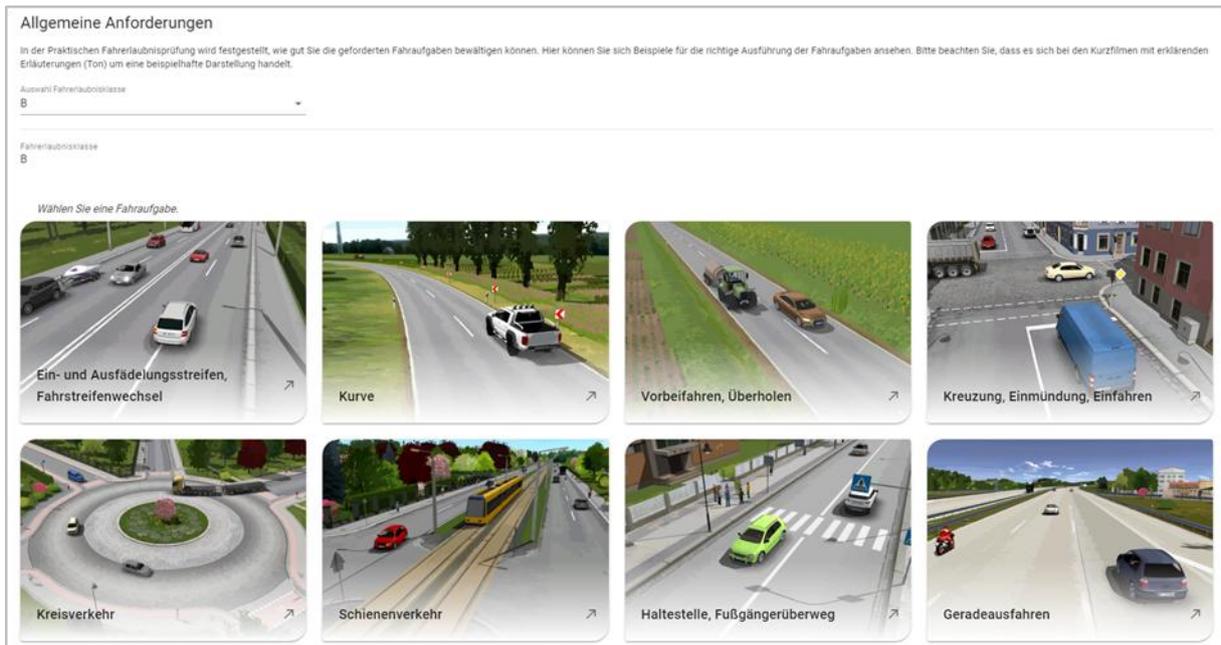
Auf Grundlage dieser Beobachtungen wurden überarbeitete Bewertungsstufen formuliert, die klarer voneinander abgegrenzt sind und die in Tabelle 5 in der rechten Spalte nachgelesen werden können. Sie wurden mit dem ePp-Update zu Beginn des 4. Quartals 2022 in der Fläche eingesetzt. Es ist geplant, die im Evaluationskonzept beschriebenen Analysen zur Dokumentationsqualität auf der Grundlage von Daten durchzuführen, die nach Einführung der neuen Bewertungsstufen erhoben wurden. Dabei soll ein erster Eindruck darüber gewonnen werden, wie gut die neuen Bewertungsstufen zwischen unterschiedlichen Leistungsprofilen differenzieren. Außerdem wird angestrebt, zu einem späteren Zeitpunkt zu evaluieren, ob die neuen Bewertungsstufen zu einer höheren Konsistenz zwischen den ereignisbezogenen Bewertungen und den situationsübergreifenden Bewertungen der Fahraufgaben und der Kompetenzbereiche geführt haben (s. Abschnitt 4.6).

### 4.5.3 Ergänzung des Rückmeldesystems durch Kurzfilme

Vor Einführung der optimierten PFEP erfolgte nach der Prüfung eine kurze mündliche Rückmeldung an die Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber, ein schriftliches Prüfprotokoll wurde aber nur nach einer nicht-bestandenen Prüfung ausgehändigt. Weiterhin enthielt das Prüfprotokoll nur die wichtigsten Fehler, eine systematische Rückmeldung zu den gezeigten Stärken und Schwächen der Bewerberin oder des Bewerbers in Bezug auf Fahraufgaben oder Kompetenzbereiche erfolgte nicht. Eine wichtige Neuerung der optimierten PFEP stellt die Entwicklung eines lernförderlichen Rückmeldesystems dar, welches eine mündliche Rückmeldung direkt nach der Prüfung sowie eine spätere schriftliche Rückmeldung für alle Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber unabhängig vom Prüfungsergebnis vorsieht (s. Sturzbecher et al., 2016).

Die Dokumentation der optimierten PFEP ermöglicht es den Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern einerseits, den genauen Prüfungsverlauf mit allen dokumentierten Fehlern am Ende der Prüfung im sogenannten „Rückmeldemodus“ des ePp nachzuvollziehen und den Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern so ein umfassendes mündliches Feedback zu geben. Andererseits wird mit Hilfe der im ePp dokumentierten Bewertungen und Ereignisse auch eine detaillierte schriftliche Rückmeldung erstellt, in der sowohl auf einzelne Leistungen als auch auf die gezeigten situationsübergreifenden Kompetenzen eingegangen wird. Zusätzlich können die Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer ergänzende freie Kommentare verfassen. Für ein solches elaboriertes Feedback wurde in der Forschungsliteratur gezeigt, dass es im Gegensatz zum reinen Auflisten von Fehlern das weitere Lernverhalten substanziell fördert (z. B. Bangert-Drowns, Kulik & Morgan, 1991; Narciss, 2006; Pridemore & Klein, 1991). Dies ist auch nach einer bestandenen Fahrerlaubnisprüfung wünschenswert, da anzunehmen ist, dass praktisch alle Bewerberinnen und Bewerber unabhängig vom Prüfungsergebnis aufgrund ihrer noch geringen Fahrerfahrung Kompetenzdefizite offenbaren, die es weiter zu bearbeiten gilt (s. Sturzbecher et al., 2010).

Um den Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerbern nach der Prüfung eine noch fundiertere Reflektion ihrer Fehler zu ermöglichen, wurde die strukturierte, lernförderliche mündliche und schriftliche Rückmeldung inzwischen durch die Bereitstellung von Kurzfilmen ergänzt, in denen die idealtypische Durchführung der einzelnen Teilfahraufgaben gezeigt wird. Die Filme sind auf einem von der TÜV | DEKRA arge tp 21 betriebenen Internet-Portal hinterlegt (<https://www.pfep.de/#/>). Ein entsprechender Screenshot der Übersichtsseite des Rückmeldeportals ist in Abbildung 25 dargestellt.



**Abb. 25: Rückmeldeportal mit Kurzfilmen zu allen Fahraufgaben**

Für jede Teilfahraufgabe stehen dabei Kurzfilme mit Tonspuren zur Verfügung, die an die Fahrerlaubnisklassen und die Kompetenzbereiche (d. h. die Beobachtungskategorie) angepasst sind. So ist es für Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber möglich, zusätzlich zu einer detaillierten Beschreibung ihrer Leistungen auch Informationen zur richtigen Bewältigung der ihnen bei der PFEP gestellten Aufgaben zu erhalten (vgl. Ditton & Müller, 2014). Alle Filme können dabei auch von der Allgemeinheit angesehen werden und dienen so nicht nur der Rückmeldung nach der praktischen Fahrerlaubnisprüfung, sondern sind auch eine wichtige Ressource für die generelle Fahranfängervorbereitung.

## 4.6 Ausblick

Wie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, wird seit der Einführung der optimierten PFEP zum ersten Mal in der Geschichte der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland bundesweit jede Prüfung detailliert und einheitlich mit dem elektronischen Prüfprotokoll (ePp) dokumentiert. Die resultierenden Daten ermöglichen einerseits eine ausführliche und lernförderliche schriftliche Rückmeldung an die Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber und bilden andererseits – zusammen mit zusätzlichen Daten aus anderen Quellen (z. B. Befragungen der aaSoP) – die Grundlage für eine kontinuierliche prozessuale und instrumentelle Evaluation der PFEP. In diesem Kapitel wurden die bisherigen Ergebnisse der Evaluation zusammengefasst, die in den Berichtszeitraum dieses Innovationsberichts (2019 bis 2022) fallen, und erste – ebenfalls auf Grundlage der PFEP-Daten gewonnene – Erkenntnisse zu den Kompetenzdefiziten von Fahranfängerinnen und Fahranfängern aufgezeigt. Weiterhin wurden die im Berichtszeitraum initiierten Maßnahmen zur fortlaufenden Weiterentwicklung der PFEP dargelegt. Im Folgenden werden abschließend die Planungen für zukünftige Analyse- und Entwicklungsschritte vorgestellt.

Im Evaluationskonzept 2021 bis 2023 (Institut für Prävention und Verkehrssicherheit, 2021), dessen Laufzeit den Zeitraum des Innovationsberichts überschreitet, wurden weitere Studien festgeschrieben, die in der Zwischenzeit zum größten Teil bereits durchgeführt und abgeschlossen wurden. Hier sind vor allem die (ausführlichen) Kundenbefragungen der Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer sowie der Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber, die umfassende Untersuchung der Dokumentationsqualität, die Analyse der Prüfungsrahmenbedingungen und die Analyse der Objektivität der Prüferinnen und Prüfer zu nennen.

Die Kundenbefragungen dienen einerseits dazu, sicherzustellen, dass die PFEP den Kundenerwartungen an ihre Gestaltung und Qualität entspricht. Andererseits sind Kundenbefragungen auch für die prozessuale Evaluation der PFEP von großer Wichtigkeit, da sie Einblicke in das typische Leistungsverhalten der aaSoP im Prüfungsalltag bieten (vgl. Sacket, Zedek & Fogli, 1988). Die umfassende Untersuchung der Dokumentationsqualität ergänzt und erweitert die bisherigen Evaluationsuntersuchungen sowie die Einsichten aus den Kundenbefragungen, indem sie Einblicke in das Dokumentationsverhalten der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer, insbesondere in den Zusammenhang der einzelnen Dokumentationsebenen im ePp, ermöglicht. In Erweiterung der oben dargestellten Äquivalenzuntersuchungen stellen die Analysen der Prüfungsrahmenbedingungen unter anderem die Einflüsse der Witterung, der Lichtbedingungen und der zeitlichen Rahmenbedingungen (z. B. Uhrzeit und Wochentage) sowie saisonale Effekte auf die Gesamtbewertungen und auf die Prüfungsentcheidung in den Fokus. Die Studie zur Objektivität der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer umfasst die statistische Analyse ihres Bewertungsverhaltens. Die daraus resultierenden Erkenntnisse können in den Technischen Prüfstellen als Grundlage für potentielle Weiterbildungsmaßnahmen dienen, mit denen beispielsweise stereotypen Bewertungsmustern oder systematischen Beurteilungsfehlern entgegengewirkt werden können.

Um die hohe Verfahrensgüte der PFEP auch langfristig sicherzustellen und einen fortlaufenden wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn zum Fahrkompetenzerwerb sowie zur Weiterentwicklung der Prüfungsinhalte und Prüfungsmethoden zu ermöglichen, wurde zwischenzeitlich ein Evaluationskonzept für den Zeitraum 2025 bis 2029 entwickelt und den zuständigen Behörden des Bundes und der Länder zur Kenntnisnahme vorgelegt (Institut für Prävention und Verkehrssicherheit, 2024). Dieses Konzept sieht vor

- (1) die vorliegenden Befunde zur Verfahrensgüte zu überprüfen und zu erweitern,
- (2) die absehbaren kurz- und mittelfristigen Bedarfe zur Weiterentwicklung der optimierten PFEP zu identifizieren und zu untersuchen sowie
- (3) die Bezüge der optimierten PFEP zu anderen Systemelementen im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung zu analysieren.

Dazu sind eine Reihe von zum einen turnusmäßigen und zum anderen flexiblen, anlassbezogenen Evaluationsaufgaben geplant. In Bezug auf (1), die Überprüfung der Befunde zur Verfahrensgüte, ist vorgesehen, die im ersten Evaluationszeitraum durchgeführten Untersuchungen zur Objektivität der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer und zur Dokumentationsqualität der Prüfungsleistungen in Zukunft turnusmäßig zu wiederholen. Weiterhin sollen die Auswirkungen der in Abschnitt 4.5.2 beschriebenen Änderung der Bewertungsstufen für die Gesamtbewertungen der Fahraufgaben und Kompetenzbereiche sowie die Wirksamkeit weiterer auf Grundlage der bisher erfolgten Evaluation ergriffenen Maßnahmen (z. B. Schulungen) untersucht werden. Weitere Untersuchungen zur Evaluation von Prüfungselementen sind anlassbezogen vorgesehen, sofern an einzelnen Prüfungselementen gravierende Änderungen vorgenommen werden oder sich bedeutsame Merkmale einer an der PFEP beteiligten Gruppe gravierend ändern (z. B. die Änderung der Altersstruktur der Gruppe der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer durch altersbedingtes Ausscheiden in großer Zahl). Ergänzend zu diesen Untersuchungen sind im „Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)“ (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2020) regelmäßig zu wiederholende Kundenbefragungen festgeschrieben, die daher auch im Evaluationszeitraum 2025 bis 2029 durchgeführt werden sollen. Wie oben erwähnt, geben diese nicht nur Auskunft über die Zufriedenheit der unterschiedlichen Kundengruppen, sondern liefern auch wichtige Anhaltspunkte zur Qualität der alltäglichen Prüfungsdurchführung. Zusätzlich soll turnusmäßig kontrolliert werden, ob nach Inkrafttreten der in Abschnitt 4.3.4 erwähnten vorgeschlagenen Änderung der Rechtsgrundlagen an allen Prüforten die Prüfungsanforderungen erfüllt werden.

In Bezug auf (2), die Identifikation und Untersuchung kurz- und mittelfristiger Bedarfe der Weiterentwicklung der PFEP, stehen flexible, anlassbezogene Evaluationsaufgaben im Vordergrund, die sich aus nur begrenzt vorhersehbaren rechtlichen, organisatorischen und fahrzeugtechnischen Entwicklungen ergeben. Wie im letzten Innovationsbericht (Rößger et al., 2019) sowie in Abschnitt 4.6.1 beschrieben, ist hier unter anderem die fortschreitende Entwicklung im Bereich der Fahrerassistenzsysteme (FAS) bzw. der Automatisierung von Fahrfunktionen relevant. So wäre es wünschenswert, für jede Prüfung zu erheben, ob es zu einer Nutzung von Systemen der SAE-Level 1 und 2 kam oder nicht. Sobald entsprechende Daten zur Verfügung stehen, sollte untersucht werden, inwieweit sich die Nutzung solcher Systeme auf die PFEP auswirkt. Mit fortschreitender Automatisierung, welche die zeitweilige Übergabe der Kontrolle der Fahrzeugführung an das System erlaubt (SAE-Level 3) gewinnen außerdem Übergabe- und Übernahme-situationen an Bedeutung und sollten deshalb bei Bedarf als neue Anforderung in den Fahraufgabenkatalog aufgenommen und entsprechend evaluiert werden. Weitere Hinweise auf die Weiterentwicklungsbedarfe der PFEP können durch regelmäßige Analysen zum Forschungsstand der Verkehrswissenschaft zur Fahrkompetenz von Fahranfängerinnen und Fahranfängern gewonnen werden. So wie die in der PFEP gezeigten Fahrkompetenzdefizite eine wichtige Informationsquelle für die Gestaltung der Fahranfängervorbereitung insgesamt sind, bilden Unfalldaten und andere Informationen zum Verhalten von Fahranfängerinnen und Fahranfängern eine wichtige Grundlage zur fortlaufenden Weiterentwicklung der PFEP. Kompetenzdefizite, die im Rahmen der Fahranfängervorbereitung ausgebildet werden können und die später im Realverkehr eine Rolle spielen, sollten in der PFEP konsequent geprüft werden.

Vor dem Hintergrund der Steuerungsfunktion der PFEP ist außerdem eine Analyse der Lernförderlichkeit der schriftlichen Rückmeldung sowie des Rückmeldeportals mit den in Abschnitt 4.5.3 beschriebenen Filmen anzustreben. Im Rahmen der Analyse der Lernförderlichkeit der Rückmeldung sollten dabei auch die von den aaSoP erstellten freien Bemerkungen, die in die Rückmeldung einfließen, betrachtet werden. Für diesen Punkt sind jedoch zunächst entsprechende neuartige Analysestrategien und Analysemethoden zu entwickeln (z. B. Einsatz von KI zur Auswertung der offenen Antworten) und datenschutzrechtliche Einschätzungen zur Auswertbarkeit vorzunehmen.

Im Hinblick auf (3), die Analyse der Bezüge der optimierten PFEP zu anderen Systemelementen im Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung, ist geplant, die Zusammenhänge zwischen TFEP und PFEP hinsichtlich des Konstrukts „Fahrkompetenz“ näher zu untersuchen. Während die TFEP dabei ein Wissenstest ist, prüft die PFEP vor allem fahrpraktisches Können. Beide Prüfungen gemeinsam bilden überlappende Aspekte der Fahrkompetenz ab, die sich empirisch im Sinne der konvergenten Validität in statistischen Zusammenhängen zwischen den Prüfungsleistungen in Theorie und Praxis widerspiegeln sollten. Langfristig ist auch die Verknüpfung der Ergebnisse der PFEP mit anderen Aspekten der Fahranfängervorbereitung (z. B. die Einschätzungen zur Fahrkompetenz einzelner Fahrerlaubnisbewerberinnen und Fahrerlaubnisbewerber im Rahmen von Lernstandskontrollen während der Fahrausbildung) wünschenswert.

Insgesamt stellt die Einführung der optimierten PFEP zum 01.01.2021 – wie oben dargelegt – zwar einen Meilenstein dar, sie bildet aber keineswegs den Abschluss ihrer Entwicklung. Stattdessen ermöglichen die im Rahmen der PFEP bundesweit kontinuierlich erhobenen Daten erstmals eine fortlaufende, empirisch begründete Weiterentwicklung der PFEP, mit der auf Grundlage der Untersuchungen des ersten Evaluationszeitraums begonnen wurde. Das hier umrissene Evaluationskonzept für den Zeitraum 2025 und 2029 setzt dieses Vorhaben fort und legt den Plan für die Evaluation und Weiterentwicklung der PFEP in den nächsten Jahren fest.

*Michael Weigl, Lars Rößger, Jan Genschow, Ludwig Scholze & Bianca Bredow*

## 5 Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest

### 5.1 Überblick

Die Bedeutung von Kompetenzen zur „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ für die sichere Verkehrsteilnahme ist in der internationalen Forschung durch zahlreiche Studienbefunde belegt. So zeigen vergleichende Betrachtungen zwischen unerfahrenen und erfahrenen Fahrerinnen und Fahrern („Experten-Novizen-Paradigma“)<sup>10</sup>, dass Erfahrene im Vergleich zu Fahranfängerinnen und Fahranfängern Gefahren schneller (McKenna & Crick, 1994) und zuverlässiger (Isler, Starkey & Williamson, 2009; Malone & Brünken, 2015) erkennen sowie gefährliche Situationsverläufe besser antizipieren (Crundall, 2016; Ventsislavova & Crundall, 2018). Spezielle Verkehrswahrnehmungstests besitzen das Potential, zu einer Unfallreduktion beizutragen: So war eine gute Leistung in Verkehrswahrnehmungstests beispielsweise mit einer geringeren Unfallwahrscheinlichkeit (Horswill, Hill & Wetton, 2015) und besseren Fahrleistungen in einer Testfahrt (Quimby & Watts, 1981) assoziiert. Auch wenn aufgrund des überproportional hohen Unfallrisikos bei den Fahranfängerinnen und Fahranfängern der größte Nutzen einer Berücksichtigung der Verkehrswahrnehmung in Ausbildung und Prüfung erwartet wird (Genschow & Sturzbecher, 2017), scheinen auch erfahrene Fahrerinnen und Fahrer noch von Verkehrswahrnehmungstrainings zu profitieren (Horswill, Taylor, Newnam, Wetton & Hill, 2013).

Die inhaltliche Verankerung der Thematik „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ fällt in der Fahrausbildung und in der Fahrerlaubnisprüfung international sehr unterschiedlich aus. Die Bandbreite an Umsetzungsformen ist in der Vergangenheit durch Analysen und vergleichende Betrachtungen von Ausbildungskonzepten sowie von Prüfungsformen herausgearbeitet worden (Bredow & Rößger, 2019; Bredow & Sturzbecher, 2016; Genschow & Sturzbecher, 2017). Wenngleich auch Deutschland auf eine langjährige Forschungstradition zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zurückblickt (Munsch, 1973; Barthelmess, 1976a, 1976b), werden entsprechende Inhalte in der Fahrausbildung gegenwärtig nicht hinreichend behandelt (Bredow, Klüver et al., 2022; Bredow & Sturzbecher, 2016). Die unter dem Oberbegriff der „Gefahrenlehre“ zusammengefassten Inhalte bleiben hinter den bestehenden computergestützten Lehr-Lern- und Prüfungsmöglichkeiten zurück und genügen noch nicht der bereits seit den 1970er Jahren geforderten Ausweitung und Vertiefung entsprechender Ausbildungsinhalte (Schneider, 1976, 1977). Mit den Empfehlungen des nun vorliegenden OFSA-II-Projekts (s. Kap. 2) stehen jedoch konkrete Umsetzungsvorschläge zur Diskussion, wie Inhalte zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung künftig in der Fahrausbildung verankert werden können.

In der derzeit in Bearbeitung befindlichen 4. EU-Führerscheinrichtlinie erhält die Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung auch mit Blick auf die Fahrerlaubnisprüfung eine besondere Gewichtung (s. Kap. 2.1). Diese Richtlinie sieht im Anhang II – in der Entwurfsfassung vom 01.03.2023 – vor, dass „Gefahrenerkennung, Beurteilung und Entscheidung in Bezug auf Verkehrssituationen“ in einer theoretischen Prüfung thematisiert werden muss

---

<sup>10</sup> Extremgruppenvergleiche im Rahmen des Experten-Novizen-Paradigmas stellen einen ökonomischen Zugang für die Testentwicklung dar, weil systematische Leistungsunterschiede zwischen Könnern und Nicht-Könnern leichter identifiziert werden können. Bei Prüfungen für Fahranfängerinnen und Fahranfänger können diese Unterschiede durchaus geringer ausfallen, da in dieser Gruppe von einer geringeren Fähigkeit zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung auszugehen ist (Genschow & Sturzbecher, 2017).

und „Reaktion auf und Voraussehen von Gefahrensituationen mithilfe von Simulatoren“ Gegenstand einer Prüfung der Fähigkeiten und Verhaltensweisen sein sollen. Die hiermit angesprochene Verankerung einer eigenständigen Test- bzw. Prüfungsform in den fahrerlaubnisrechtlichen Vorgaben für Fahranfängerinnen und Fahranfänger wird in einigen EU-Mitgliedstaaten wie beispielsweise den Niederlanden, Litauen und Belgien bereits umgesetzt oder befindet sich in Vorbereitung (Bredow & Rößger, 2019; Genschow & Sturzbecher, 2017; Tuskė, Šeibokaitė, Endriulaitienė & Lehtonen, 2019). Im ehemaligen EU-Mitgliedsland Großbritannien wurde ein Hazard-Perception-Test bereits im Jahr 2002 implementiert (Genschow & Sturzbecher, 2017). Auch in der deutschen Fachöffentlichkeit werden die Potentiale eines eigenständigen „Verkehrswahrnehmungstests“ neben der TFEP als „Wissensprüfung“ und der PFEP als „Fahrprobe“ im Realverkehr bereits seit geraumer Zeit diskutiert und begleitende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in den Innovationsberichten der TÜV | DEKRA arge tp 21 ausführlich beschrieben (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2015, 2019). Zuletzt wurde in Deutschland mit dem Projekt „Erprobung von Referenzausbildungseinheiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ (ERVuG) ein umfassendes Vorhaben zur Verankerung der Thematik in der Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung umgesetzt (Bredow, 2017; Bredow & Rößger, 2019; Scholze, Rößger & Bredow, 2023).

Die bisherigen Ausführungen machen deutlich, dass im fachöffentlichen Diskurs nicht die Frage im Vordergrund steht, ob die „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ einen Beitrag zu mehr Fahranfängersicherheit leisten kann, sondern vor allem, wie die Potentiale dieses Kompetenzbereichs bestmöglich ausgeschöpft werden können. Die eingangs angesprochene Umsetzungsvielfalt im internationalen Raum bietet hier vielversprechende Anregungen, um die Fachdiskussion in Deutschland durch anwendungsbezogene Erfahrungen und empirische Befunde aus anderen Ländern zu erweitern. Vor dem Hintergrund der seit 2021 vorliegenden Empfehlungen zur Optimierung der Fahrausbildung, die für die „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ eine eigenständige Ausbildungslektion im Umfang von 90 Minuten mit einer zusätzlichen selbstständigen Vor- und Nachbereitung des Theorieunterrichts vorsehen (Bredow, Sturzbecher, Ewald & Thüs, 2022), soll im Folgenden die aktuelle Forschungslage zur Messung der „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ noch einmal reflektiert werden. Hierbei wird an frühere Darlegungen in den Innovationsberichten angeknüpft und der Diskurs um aktuelle fachliche Diskussionsbeiträge aus dem internationalen Raum ergänzt. Weiterhin sollen die laufenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus Deutschland dargestellt werden. Dies betrifft zunächst einen zusammenfassenden Überblick über die ERVuG-Ergebnisse, insbesondere im Hinblick auf die Möglichkeiten der Messung der „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ durch innovative Prüfaufgabenformate. Darüber hinaus sollen laufende Arbeiten zur qualitativen Beschreibung von Gefahren im Straßenverkehr und zur Unterscheidung von unfallkritischen Situationen vorgestellt werden, um diese in einem künftigen „Verkehrswahrnehmungstest“ gezielt berücksichtigen zu können.

## **5.2 Entwicklungsarbeiten und Forschungsbefunde aus dem internationalen Raum**

In der internationalen Fachliteratur werden verschiedene Zugänge zur Messung der Kompetenz zur „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ diskutiert, wobei sich zwei breite Strömungen zur methodischen Ausgestaltung von Verkehrswahrnehmungstests erkennen lassen. Diese umfassen klassische Hazard-Perception-Tests zum einen und – ausgehend von methodischen Kritikpunkten an eben solchen Hazard-Perception-Tests – die neueren Hazard-Prediction-Tests zum anderen. Beide Ansätze werden im Folgenden vorgestellt und hinsichtlich ihrer methodischen Güte vergleichend betrachtet sowie mit Blick auf ihre

Implikationen für die Entwicklungsarbeiten eines Verkehrswahrnehmungstests hierzulande diskutiert.

*Das Reaktionszeitparadigma („Hazard Perception“)*

Die klassischen Hazard-Perception-Tests basieren auf einer – meist filmischen – Darstellung einer Verkehrssituation, die den Situationsverlauf von den ersten Hinweisen auf die Entstehung einer Gefahr bis hin zur voll entwickelten Gefahr beinhaltet (Moran, Bennet & Prabhakaran, 2019; Genschow & Sturzbecher, 2017). Die Leistungsfeststellung erfolgt in der Regel über die Zuverlässigkeit der Entdeckung (Antwortgenauigkeit) und/oder die Geschwindigkeit der Reaktion (Antwortlatenz) auf die dargestellten Gefahren. In einzelnen Verfahren werden zwar auch verschiedene Handlungsoptionen (wie „Bremsen“, „Gas wegnehmen“ und „Geschwindigkeit beibehalten“ im niederländischen Verkehrswahrnehmungstest; Vlakveld, 2011) zur Auswahl gestellt, jedoch werden in den meisten Verfahren üblicherweise nur unspezifische Reaktionen auf die zu erkennende Gefahr gefordert. In Validierungsstudien von Hazard-Perception-Tests mit dem Experten-Novizen-Paradigma finden sich bedeutsame Unterschiede zwischen den Fahrerinnen und den Fahrerfahrenen: Eine systematische Übersichtsarbeit zu Verkehrswahrnehmungstests zeigt, dass die relative Überlegenheit erfahrener Fahrerinnen und Fahrer in der Verkehrswahrnehmung mit sehr unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen (z. B. reale Videos und Computeranimationen; Reaktionszeiten und Antwortgenauigkeit) nachgewiesen werden kann (Moran et al., 2019). In einzelnen Studien lässt sich diese Überlegenheit allerdings nicht nachweisen. Moran et al. (2019) führen dies unter anderem auf die Heterogenität der Kriterien (z. B. Fahrleistung, Dauer des Fahrerlaubnisbesitzes) zurück, anhand derer die Versuchsteilnehmenden der Gruppe der erfahrenen Fahrerinnen und Fahrer oder der Gruppe der Fahranfängerinnen und Fahranfänger zugeordnet werden. Zieht man die verschiedenen kognitiven Anforderungskomponenten heran, die für die Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung bedeutsam sind (z. B. Genschow & Sturzbecher, 2017), fällt zudem auf, dass gerade bei klassischen Hazard-Perception-Tests häufig mehrere kognitive Anforderungskomponenten bei der Durchführung beansprucht werden. So wird die Leistung in solchen Tests nicht nur durch rein perzeptive Prozesse bestimmt, sondern ist auch mit nachgelagerten Bewertungsprozessen oder Urteilsverzerrungen („response bias“) konfundiert (Crundall, 2016). Darin könnte einer der Gründe für das heterogene Befundmuster hinsichtlich der Validität von klassischen Hazard-Perception-Tests zu finden sein.

Hinsichtlich des klassischen Reaktionszeitparadigmas gilt es, grundlegende methodische Kritikpunkte zu berücksichtigen, die von Endriulaitiene, Seibokaite, Marksatyte & Slavinskiene (2021) im Rahmen eines CIECA-Webinars zur Diskussion gestellt wurden. Die Autorinnen weisen darauf hin, dass die zeitkritischen Messwerte die zu messende Leistung nicht zwingend präzise bzw. reliabel erfassen. So können Personen zwar innerhalb eines Zeitfensters, aber nicht mit gewolltem Bezug auf die konkrete Gefahr hin reagieren. Weiterhin wird als kritisch angemerkt, dass Reaktionen mit einer zu erkennenden Gefahr korrespondieren können, aber womöglich zu früh oder zu spät (d. h. außerhalb des Bewertungszeitfensters) erfolgen. Insgesamt sei die Bestimmung eines Zeitfensters zur Bewertung der Antwortreaktion sehr schwierig. Nach Auffassung der Autorinnen kann dieses Paradigma ferner nicht kulturübergreifend eingesetzt werden, weil die Erfassung der Unterscheidungsfähigkeit von ungefährlichen und gefährlichen Situationen (Gefahr vorhanden / nicht vorhanden) durch kulturspezifische Urteilstendenzen beeinflusst wird. Diese Einschätzung findet sich auch bei Ventsislavova, Rosenbloom, Leunissen, Spivak und Crundall (2022), die mit Verweis auf die klassische Signalentdeckungstheorie argumentieren. Hiernach ist die Entscheidung über das Vorhandensein eines Signals vor einem Hintergrundrauschen von zwei Urteilerattributen abhängig (nämlich von der Diskriminationsleistung  $d'$  des Urteilers

und von der Lage eines urteilerspezifischen Entscheidungskriteriums c). Aus Sicht der Autorinnen und Autoren werde bei der Erfassung von Entscheidungen im Rahmen des traditionellen Hazard-Perception-Paradigmas die Diskriminationsleistung als eigentlich zu messende Variable durch das Entscheidungskriterium überlagert (Ventsislavova et al., 2016).

#### *Das Vorhersageparadigma („Hazard Prediction“)*

Als alternatives Paradigma zur Hazard-Perception wurde unter anderem von Jackson, Chapman und Crundall (2009) ein Ansatz vorgeschlagen, der die Kernkompetenz des Prozesses der Gefahrenvermeidung – die adäquate Situationsvorhersage – isoliert von den nachfolgenden Schritten der Bewertung und Beurteilung erfassen soll. Anstelle des Konstrukts der „Gefahrenwahrnehmung“ wird das Konstrukt der „Gefahrenvorhersage“ („Hazard Prediction“) verwendet. Es beschreibt die Vorhersage einer Gefahr (bevor sie erscheint) durch die Extraktion von Gefahrenhinweisen aus potentiellen Vorläufern einer Gefahr sowie die Priorisierung dieser Vorläufer für eine wiederkehrende Aufmerksamkeitszuwendung (z. B. Pradhan & Crundall, 2017; Gugliotta et al., 2017). Die Gefahrenvorhersage wird dabei als ein von post-perzeptiven Bewertungs- und Urteilsprozessen freier Teilprozess der Gefahrenwahrnehmung betrachtet (Crundall, 2016). Diese konzeptionellen Weiterentwicklungen führten zur Konstruktion und Überprüfung sogenannter Hazard-Prediction-Tests in unterschiedlichen Untersuchungskontexten. Dabei wurde in der Regel angenommen, dass diese Testverfahren als weiterentwickelte Untervariante von Verkehrswahrnehmungstests weniger konfundierte Ergebnisse liefern als die traditionellen Hazard-Perception-Verfahren mit Reaktionszeitaufgaben.

Im Ansatz der Hazard-Prediction-Tests werden Situationsverläufe von sich entwickelnden, mehr oder minder kritischen Verkehrsszenarien (in der Regel in Form von kurzen Videosequenzen) präsentiert und unmittelbar vor der konkreten Manifestierung einer Gefahr ausgeblendet (okkludiert). Die Okklusion weist gegenüber Standbildern insofern einen Vorzug auf, dass ein nachträgliches Absuchen nach Hinweisreizen unterbunden wird und somit die Vorhersageleistung nicht durch nachgelagerte Suchstrategien konfundiert werden kann. Im Anschluss erhalten die Teilnehmenden die Aufgabenstellung, bei der mit Bezug auf die Frage „What happens next?“ (sog. „WHN“-Fragen) der zu erwartende Fortgang der Situation zu beschreiben ist. In verschiedenen Untersuchungen erfolgte diese Erfassung mit Hilfe eines offenen Antwortformats (Castro et al., 2014; Jackson et al., 2009; Ventsislavova et al., 2019; Wu, Sun & Gu, 2021). Die Bewertung der offenen Antworten wurde dabei in der Regel durch mindestens zwei unabhängige Experten durchgeführt. Diese Messmethode mit offenem Antwortformat scheint allerdings für volumenstarke Testungen (z. B. im Rahmen von offiziellen Fahrerlaubnisprüfungen) aufgrund des relativ hohen Auswertungsaufwandes eher ungeeignet.

In weiteren Untersuchungen wurden zur Erfassung der Hazard Prediction zunehmend auch stärker standardisierte Antwortformate eingesetzt. So verwendeten unter anderem Ventsislavova et al. (2016) in ihrer Konzeption eines „Hazard Perception and Prediction Tests“ ein Mehrfach-Wahl-Format, um die Fähigkeiten zur Gefahrenantizipation innerhalb einer Stichprobe von Fahrschülerinnen und Fahrschülern, Fahranfängerinnen und Fahranfängern sowie Fahrerfahrenen zu bestimmen. Die Teilnehmenden erhielten nach der Okklusion der Verkehrsszenen jeweils einen fünfstufigen Fragenkatalog. In den ersten beiden Alternativfragen sollten die Teilnehmenden angeben, ob sie zum Zeitpunkt unmittelbar vor der Filmausblendung eine Gefahr gesehen haben und welches Manöver sie in dieser Szene für angemessen hielten (Beibehalten von Richtung/Geschwindigkeit vs. Ausführen eines evasiven Manövers, z. B. graduelles Abbremsen). Im Anschluss sollten sie den Ort der Gefahr auf einer um die Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer reduzierten Skizze der Verkehrssituation (Endbild) markieren. In den abschließenden zwei Fragen waren die Quelle der Gefahr

und respektive der Fortlauf der Situation zu bestimmen. Dazu wurden jeweils drei Antwortalternativen mit einer korrekten Antwortoption präsentiert. Castro et al. (2019) verwendeten ein nahezu identisches Aufgabenformat, in dem die Antwortoptionen auf Grundlage der offenen Antworten ihrer früheren Studie zur Validierung eines spanischen Gefahrenwahrnehmungstests (Castro et al., 2014) entwickelt wurden. Die im Jahr 2019 veröffentlichten Ergebnisse zeigten, dass Fahranfängerinnen und Fahranfänger schlechtere Vorhersageleistungen zeigten als fahrerfahrene Personen und dass eine höhere Neigung zu Aufmerksamkeitsfehlern ebenfalls negativ mit der gefahrenbezogenen Vorhersageleistung korrelierte. Beide Befunde sprechen für die Eignung des Mehrfach-Wahl-Formats bei der Messung von Gefahrenvorhersageleistungen. Ventsislavova und Crundall (2018) verglichen die Eignung eines offenen Antwortformats und eines Mehrfach-Wahl-Formats zur Erfassung von Fähigkeiten bei der Gefahrenvorhersage direkt miteinander. Auch in dieser Untersuchung lieferten die zeitlich früher erhobenen offenen Antworten die Grundlage für die Entwicklung der Mehrfach-Wahl-Antworten. Die einzelnen Antworten im Anschluss an die ausgeblendeten Filme enthielten jeweils vier Optionen mit einer richtigen Antwortmöglichkeit. Dabei zeigte sich, dass sowohl das Testverfahren mit offenem Format als auch der Test mit Mehrfach-Wahl-Antwortformat hypothesenkonform zwischen fahrerun- und fahrerfahrenen Untersuchungsteilnehmenden unterscheiden konnte. Zwischen den beiden Testvarianten konnte kein Unterschied festgestellt werden, das heißt kein Verfahren war dem anderen bezüglich der diskriminativen Qualität überlegen. Allerdings verweisen Ventsislavova und Crundall (2018) auf Kosten- und Zeitersparnisse beim Einsatz eines Mehrfach-Wahl-Formats.

#### *Vor- und Nachteile von „Hazard-Perception“ und „Hazard-Prediction“*

Das Vorhersage-Paradigma, wie es beispielsweise bei Pradhan und Crundall (2017) beschrieben wird, bewerten Barragan, Peterson und Lee (2021) als kritisch, weil dadurch zwar kognitive Teilprozesse beim Umgang mit Gefahren im Straßenverkehr präzisiert und diese in Beziehung zur räumlichen Position des Fahrers gesetzt werden, dabei jedoch Annahmen über die prozessualen Abläufe vernachlässigt werden. Dieser Kritik ist insofern zuzustimmen, dass die „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ auf ineinandergreifenden Teilprozessen wie dem Beobachten, Lokalisieren, Identifizieren, Bewerten, Entscheiden und schließlich Handeln basiert (Deery, 1999; Grayson, Maycock, Groeger, Hammond & Field, 2003; Genschow & Sturzbecher, 2017). Insofern wird mit der Betrachtung der Fähigkeiten zur Vorhersage nur eine Teilvoraussetzung der sicheren Verkehrsteilnahme berücksichtigt. Diese Kritik erscheint jedoch auch für klassische Hazard-Perception-Aufgaben zutreffend, bei denen beispielsweise Aspekte des situationsangemessenen Handelns ausgeklammert werden.

Verschiedene empirische Vergleiche zwischen dem traditionellen Reaktionszeitparadigma und dem Vorhersage-Paradigma scheinen die Annahmen zur interkulturellen Übertragbarkeit und zu den dabei vermuteten Vorzügen des Hazard-Prediction-Paradigmas zu bestätigen: Bei Untersuchungen mit britischen und malaysischen Verkehrsteilnehmenden (Lim, Sheppard & Crundall, 2013) wurden für den klassischen Hazard-Perception-Test keine Leistungsunterschiede in Abhängigkeit zur Fahrerfahrung festgestellt. Stattdessen zeigte sich die Herkunft der Teilnehmenden als erklärungsstarker Einflussfaktor auf die Testleistung. Eine zusätzliche Betrachtung von Blickbewegungsmaßen ließ Lim et al. (2013) vermuten, dass die Ergebnisse nicht auf tatsächliche Leistungsunterschiede in der Gefahrenwahrnehmung, sondern auf kulturell bedingte Unterschiede im Entscheidungskriterium (hier der Grenzwert, ab wann eine Gefahr berichtet wird) zurückzuführen sind. In einer Folgeuntersuchung (Lim, Sheppard & Crundall, 2014) wurde daher mit dem identischen Stimulusmaterial ein Test unter Verwendung des Vorhersage-Paradigmas konstruiert und wiederum an einer Stichprobe mit britischen und malaysischen Teilnehmenden überprüft. Die Befunde bestätigen

zum Teil die anfänglichen Vermutungen: Unter Verwendung des neuen Antwortformats zeigte die Fahrerfahrung den bekannten und vermuteten signifikanten Einfluss auf die Antizipationsleistung. Gleichzeitig wurden im Unterschied zur Verwendung des Reaktionszeitparadigmas keine Interaktionen durch kulturelle Einflüsse (z. B. Personen zeigen bessere Leistungen bei Verkehrsszenarien aus der eigenen Heimat) festgestellt. Weitere empirische Unterstützung liefern Ergebnisse einer breit angelegten Studie, die ebenfalls einen direkten Vergleich zwischen den beiden Paradigmen unternahm und dabei die Gefahrenwahrnehmungsleistungen von chinesischen, spanischen und britischen Verkehrsteilnehmenden untersuchten (Ventsislavova et al., 2019). Dabei zeigte sich ein ähnliches Ergebnismuster wie in den Studien von Lim et al. (2013, 2014): Während unter Verwendung des klassischen Reaktionszeitparadigmas („Hazard Perception“) insbesondere die „Teilnehmerherkunft“ einen Effekt auf die Testperformanz aufwies, konnte für den Faktor „Fahrerfahrung“ kein bedeutsamer Einfluss festgestellt werden. Konträr dazu reagierte das Testverfahren nach dem Vorhersage-Paradigma („Hazard Prediction“) vor allem auf Fahrerfahrungsunterschiede; die Herkunft der Teilnehmenden blieb hingegen unbedeutend für die Testleistungen.

Hinweise darüber, dass das Vorhersage-Paradigma möglicherweise auch im intrakulturellen Kontext andere Informationen als das klassische Reaktionszeitparadigma zutage fördert, zeigt eine Untersuchung der Gefahrenwahrnehmung bei Fahrern von Einsatzfahrzeugen (Crundall & Kroll, 2018). Erwähnenswert ist diese Studie auch deshalb, weil sie den Fokus vom klassischen Vergleich von Novizen und Experten erweitert, indem sie auch graduelle Kompetenzunterschiede innerhalb der Gruppe von (sehr) erfahrenen Fahrern nachzuweisen versucht. Zu diesem Zweck wurden vier unterschiedliche Fahrergruppen rekrutiert: Die Fahrer von Feuerwehreinsatzfahrzeugen wurden in die drei Teilstichproben „Noch unerfahrene Einsatzfahrer“, „Erfahrene Einsatzfahrer mit höherem Unfallrisiko“ und „Erfahrene Einsatzfahrer mit niedrigerem Unfallrisiko“ unterteilt. Als zusätzliche Kontrollgruppe diente eine Stichprobe von erfahrenen, aber nicht professionellen Fahrern. Alle vier Fahrergruppen absolvierten einen Hazard-Perception-Test (d. h. unter Verwendung des Reaktionszeitparadigmas) und einen Hazard-Prediction-Test (d. h. unter Verwendung des Vorhersage-Paradigmas). Anhand der gewonnenen Testwerte im Reaktionszeitparadigma konnte zuverlässig zwischen professionellen Einsatzfahrern und der Kontrollgruppe unterschieden werden. Demgegenüber lieferte das Vorhersage-Paradigma darüber hinaus einen zusätzlichen Erklärungswert: Anhand der Vorhersageleistung unterschieden sich nicht nur Kontroll- und Einsatzfahrergruppe, sondern auch – innerhalb der Einsatzfahrergruppe – Personen mit hohem von Personen mit niedrigerem Unfallrisiko. Dies lässt sich dahingehend interpretieren, dass ein Verfahren unter Verwendung des Vorhersage-Paradigmas möglicherweise sensitiver für bestimmte Leistungsunterschiede ist. Wu et al. (2021) verglichen einen reaktionszeitbasierten Hazard-Perception-Test mit einem neu entwickelten Hazard-Prediction-Test und fanden nur mittlere Korrelationen zwischen den beiden Tests. Dies deutet darauf hin, dass beide Testformate zwar gewisse Gemeinsamkeiten aufweisen, aber unterschiedliche Teilaspekte der „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ erfassen.

Mit Blick auf die hier angesprochenen methodischen Kritikpunkte ist zur interkulturellen Übertragbarkeit anzumerken, dass zwischen den Kulturen durchaus unterschiedliche rechtliche und soziale Normen hinsichtlich des akzeptablen Fahrverhaltens gelten. So berichten Ventsislavova et al. (2019), dass es beim Erstellen des Filmmaterials für die Studie von Lim et al. (2013) in Malaysia vielfach zu kritischen Situationen mit Motorrädern kam. Da diese Gefahrensituationen allerdings nicht den gewünschten Kriterien entsprachen, fanden sie keinen Eingang in die Studie. Diese kulturellen Unterschiede im Verkehrsverhalten können durchaus auch Konsequenzen im Sinne von kritischen Situationen und Verkehrsunfällen haben. So war laut der World Health Organization (2019) die Anzahl der Verkehrstoten pro 100.000 Einwohner im betrachteten Zeitraum in Malaysia etwa vier bis sechs Mal höher als

in Großbritannien. Somit können die im grundlagenwissenschaftlichen Kontext als unerwünscht betrachteten Kulturunterschiede (wie etwa im Entscheidungskriterium) für die Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests, der in das Fahrerlaubniswesen eingebettet ist, durchaus Relevanz hinsichtlich der späteren Sicherheit im Realverkehr besitzen. Auch der Einwand, dass bei den zeitkritischen Hazard-Perception-Verfahren eine vermeintlich „korrekte“ Antworteingabe erfolgen kann, ohne dass damit zwingend auch der relevante Gefahrenhinweis erkannt wurde, erscheint nicht allzu schwerwiegend. So ließe sich eine genauere Bewertung prinzipiell technisch erreichen, indem nach der zeitkritischen Antworteingabe zusätzlich eine Kennzeichnung der gefährlichen Stelle auf dem Bildschirm oder eine verbale Auskunft gefordert wird, um den tatsächlichen Gefahrenbezug der Reaktion nachprüfbar zu machen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sowohl für die Hazard-Perception-Tests als auch für die Hazard-Prediction-Tests trotz konzeptueller Unterschiede empirische Evidenz für ihre Validität und Nützlichkeit vorliegen. Hazard-Perception-Tests wurden bereits mit unterschiedlichen Instruktions- und Antwortformaten erprobt, sodass auf Erfahrungswerte aus dieser Forschungstradition zurückgegriffen werden kann. Auch im Rahmen des ERVuG-Projekts haben sich sowohl die Antwortgenauigkeit als auch die Antwortlatenz als Leistungsparameter empirisch bewährt (s. folgendes Kap. 5.3). Die neueren Hazard-Prediction-Tests ergänzen die klassischen Hazard-Perception-Tests dahingehend, dass sie deren methodische und konzeptuelle Schwächen aufgreifen und alternative Zugänge für die Kompetenzerfassung bieten. Aus diesen Gründen erscheint es lohnenswert, beide Zugänge bei der Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests in Deutschland weiterzuentwickeln.

### **5.3 Ergebnisse des Projekts „Erprobung von Referenzausbildungseinheiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ – Implikationen für die Testentwicklung**

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der Technischen Prüfstellen für einen Verkehrswahrnehmungstest in Deutschland sind darauf ausgerichtet, eine „Lücke“ bei der Kompetenzvermittlung und Kompetenzfeststellung zu schließen. Dementsprechend stellt die Anschlussfähigkeit der Testentwicklung an das Gesamtsystem der Fahranfängervorbereitung und insbesondere an die Fahrausbildung ein wichtiges übergeordnetes Ziel dieser Arbeiten dar. Vor diesem Hintergrund wurde das Projekt „Erprobung von Referenzausbildungseinheiten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ (ERVuG) von der TÜV | DEKRA arge tp 21 Dresden, dem Institut für angewandte Familien-, Kindheits- und Jugendforschung an der Universität Potsdam, dem Institut für Prävention und Verkehrssicherheit Kremen und der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände konzipiert und durchgeführt (Bredow & Rößger, 2019).

Im Rahmen des Projekts wurden zwei aufeinander aufbauende Ausbildungseinheiten entwickelt und erprobt. Die erste Einheit „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Straßenverkehr“ war auf die Aneignung von Wissensgrundlagen zum Erkennen und Bewerten von potentiellen Gefahren sowie auf Möglichkeiten der Gefahrenvermeidung ausgerichtet. Die zweite Einheit „Risiken junger Fahranfänger und regionale Gefahrenstrecken“ beinhaltete eine vertiefende Auseinandersetzung mit konkreten Gefahrensituationen anhand von sog. Gefahrenstrecken (d. h. Strecken mit erhöhter Unfallhäufigkeit bei Fahranfängerinnen und Fahranfängern). Hierbei analysierten Fahrschülerinnen und Fahrschüler videografierte Fahrten auf Gefahrenstrecken im Theorieunterricht und befuhren solche Strecken selbst in ihrer praktischen Fahrausbildung. Die Inhalte des Ausbildungskonzepts wurden im Innovationsbericht 2015-2018 ausführlich beschrieben (Bredow & Rößger, 2019). Im Folgenden

werden jene Teilergebnisse der empirischen Erprobung dargestellt, die für die Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests bedeutsam erscheinen.

### Untersuchungsdesign

Die Erprobung des Ausbildungskonzepts fand in insgesamt acht Fahrschulen aus vier Bundesländern (Berlin, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen) statt. Die Datenerhebung erfolgte in einem längsschnittlichen Design zu drei Messzeitpunkten während des Ausbildungsverlaufs (T1-T3) und drei nachgelagerten Follow-Up-Befragungen (T4-T6). Die Erhebung der Daten vor Ort in den teilnehmenden Fahrschulen (T1-T3) wurde 2018 abgeschlossen, während die Postbefragungen bis 2019 durchgeführt wurden. Ein Überblick über das Studiendesign befindet sich in Abbildung 26.

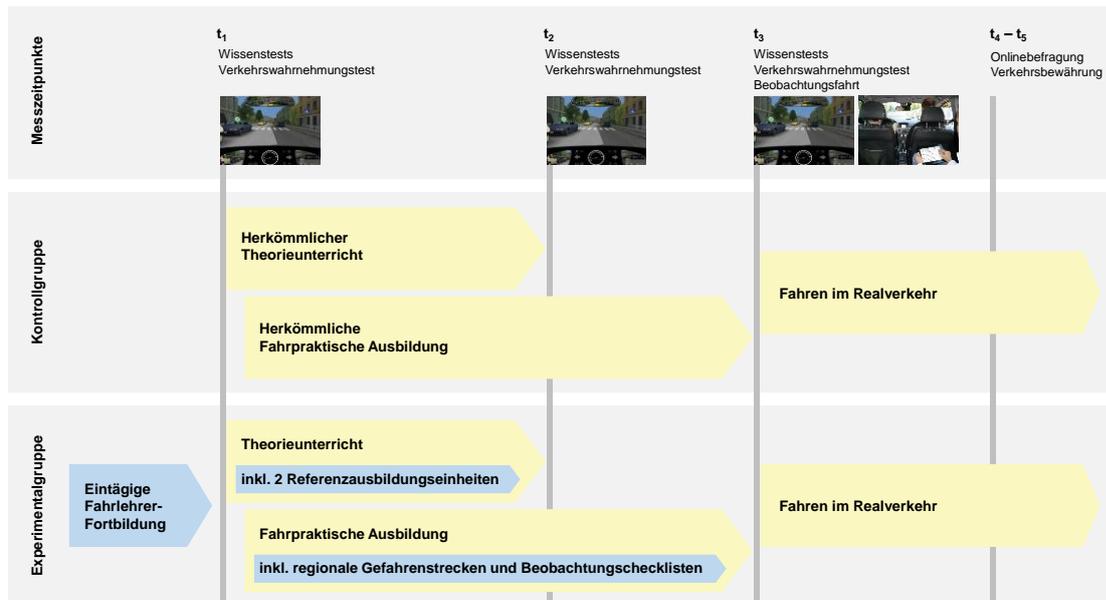


Abb. 26: Überblick über das „ERVuG“-Studiendesign (aus Bredow & Rößger, 2019)

Sowohl der Kontrollgruppe als auch der Experimentalgruppe wurden die Inhalte des herkömmlichen Theorieunterrichts und der herkömmlichen fahrpraktischen Ausbildung vermittelt, um eine Vergleichbarkeit der beiden Gruppen hinsichtlich der in der regulären Fahrschulbildung erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten zu gewährleisten (s. gelbe Abschnitte in Abb. 26). Die Experimentalgruppe erhielt neben dem Theorieunterricht und der fahrpraktischen Ausbildung darüber hinaus noch zusätzlich die zwei oben erwähnten Ausbildungseinheiten zur „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung im Straßenverkehr“ und „Risiken junger Fahranfänger und regionale Gefahrenstrecken“ (s. blaue Abschnitte in Abb. 26). Durch dieses Vorgehen sollte sichergestellt werden, dass Unterschiede zwischen Gruppen hinsichtlich der „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ ausschließlich auf die zusätzlichen Ausbildungseinheiten zurückzuführen sind.

### Aufgabenformate zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung

Der eigens für die ERVuG-Erprobung entwickelte Verkehrswahrnehmungstest enthielt drei unterschiedliche Aufgabenformate, die hier mit Bezug auf ihre spezifischen Bearbeitungsanforderungen mit „Verkehrsbeobachtung“, „Gefahrenlokalisierung“ und „Handlungsentcheidung“ bezeichnet werden (s. Tab. 6).

**Tab. 6: Aufgabenformate und ihre Gestaltungsmerkmale im ERVuG-Projekt**

	„Verkehrsbeobachtung“	„Gefahrenlokalisierung“	„Handlungsentscheidung“
<b>Instruktionsformat</b>	Text und Film (31-52 s)	Text und Film (14-23 s), Standbilder	Text und Film (20-40 s)
<b>Antwortformat</b>	Objektmarkierung im Filmverlauf	Objektmarkierung im Standbild	Filmstopp und Objektmarkierung
<b>Verkehrsanforderungen</b>	Tagfahrten innerorts	Tagfahrten innerorts und außerorts	Tagfahrten innerorts- und außerorts
<b>Bewertungskriterien</b>	Relative Anzahl erkannter Zielobjekte	Relative Anzahl erkannter Zielobjekte	Filmstopp, Latenz und relative Anzahl markierter Zielobjekte
<b>Aufgabenanzahl</b>	5	10	10

Die konkreten Bearbeitungsanforderungen für die drei unterschiedlichen Aufgabenformate sind nachfolgend beschrieben:

- Beim Aufgabenformat „Verkehrsbeobachtung“ lag die Bearbeitungsanforderung darin, effektive Strategien zur Beobachtung des Straßenverkehrs in dynamischen Verkehrssituationen nachzuweisen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sahen fünf verschiedene kurze Filmsequenzen, die eine Tagfahrt innerorts zeigten. Dabei waren mehrere Objekte zu sehen, die beweglich (z. B. Motorrad, Pkw) oder unbeweglich (z. B. Verkehrszeichen) sein konnten. Während des Filmverlaufs sollten sämtliche Objekte, die aus der Fahrerperspektive zu beachten waren, via Mausclick oder Berührung markiert werden. Als Leistungsparameter wurde hier die Anzahl richtig erkannter Objekte herangezogen.
- Beim Aufgabenformat „Gefahrenlokalisierung“ war gefordert, Situationen zu bewerten, in deren weiterem Verlauf sich potentielle Gefahren ergeben. Es wurden zehn unterschiedliche kurze Filmsequenzen präsentiert, die Tagfahrten inner- oder außerorts zeigten und bestimmte Gefahren (z. B. andere Fahrzeuge, Fußgängerinnen und Fußgänger) enthielten. Als Gefahren wurden Objekte oder Ereignisse definiert, die eine Reaktion erforderlich machten (z. B. Bremsen, Ausweichen). Nach Ablauf des Films sollten innerhalb von fünf Sekunden im Standbild (d. h. im quasi „eingefrorenen“ Endbild der Filmsequenz) durch Mausclick oder Bildschirmberührung sämtliche zu beachtende Gefahren markiert werden. Mit dem engen Zeitfenster für die Antworteingabe sollte das nachträgliche Suchen nach Gefahren im Standbild unterbunden werden. Pro Film gab es ein bis maximal zwei Gefahren. Sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer keine Gefahr erkannt haben, konnten sie auf einen Button „Keine Gefahr vorhanden“ klicken. Zur Leistungsbestimmung wurde die Anzahl richtig erkannter Objekte betrachtet.
- Beim Aufgabenformat „Handlungsentscheidung“ sollte eine sich entwickelnde Gefahr im Situationsverlauf erkannt werden. Es wurden zehn verschiedene kurze Filme präsentiert, die eine Tagfahrt innerorts oder außerorts zeigten und bestimmte Gefahren enthielten. Als Gefahr wurden Objekte oder Ereignisse definiert, die eine Reaktion erforderlich machten (z. B. Bremsen, Ausweichen). Die Filmsequenz sollte beim Erkennen einer Gefahr so schnell wie möglich per Mausclick oder Bildschirmberührung gestoppt werden. Im Standbild sollten anschließend jene Objekte markiert werden, von denen eine Gefahr ausgeht. Sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer keine Gefahr erkannt haben, konnten sie den Bildschirm-Button „Keine Gefahr vorhanden“ wählen. Mit Ausnahme eines Films, der keine Gefahren enthielt, gab es in jedem Film ein bis maximal vier anzuklickende Objekte. Neben der Anzahl richtig erkannter Objekte wurde in diesem Aufgabenformat auch die Antwortlatenz (d. h. die Zeitspanne zwischen dem ersten Auftreten einer zu erkennenden Gefahr und der Antworteingabe) in die Leistungsbeurteilung einbezogen.

*Untersuchungsstichprobe*

Insgesamt wurden 318 Fahrerschülerinnen und Fahrerschüler für die Erprobungsstudie rekrutiert, wobei hiervon jeweils etwa die Hälfte der Experimentalgruppe bzw. der Kontrollgruppe zugeordnet waren (s. Tab. 7).

**Tab. 7: Stichprobenbeschreibung der Experimental- (EG) und Kontrollgruppe (KG)**

<b>Merkmal</b>	<b>KG (N=160)</b>	<b>EG (N=158)</b>	<b>Gesamt (N=318)</b>
<b>Alter in Jahren <math>\bar{O}</math> (SD)</b>	19,1 (6, 3)	19,5 (5,49)	19,3 (5,8)
<b>Geschlecht N (%)</b>			
- Männlich	85 (53,1 %)	67 (42,4 %)	152 (47,8%)
- Weiblich	73 (45,6 %)	90 (57,0 %)	163 (51,3%)
- Keine Angabe	2 (1,3 %)	1 (0,6 %)	3 (0,9 %)
<b>Bundesland N (%)</b>			
- Berlin	23 (14,4 %)	38 (24,1 %)	61 (19,2 %)
- Brandenburg	49 (30,6 %)	20 (12,7 %)	69 (21,7 %)
- Niedersachsen	51 (31,9 %)	86 (54,4 %)	137 (43,1 %)
- Nordrhein-Westfalen	37 (23,1 %)	14 (8,9 %)	51 (16,0 %)
<b>FE-Modell N (%)</b>			
- Führerschein ab 18	19 (11,9 %)	29 (18,4 %)	48 (15,1 %)
- BF 17	41 (25,6 %)	24 (15,2 %)	65 (20,4 %)
- Keine Angabe	100 (62,5 %)	105 (66,5 %)	205 (64,5 %)

Die Kontrollgruppe wies eine ähnliche Altersstruktur wie die Experimentalgruppe auf ( $t(307,24) = -0.61, p = .543$ ). In der Kontrollgruppe befanden sich mehr männliche Teilnehmer ( $\chi^2(1) = 3,90, p = .048$ ) und mehr Personen, die „Begleitetes Fahren ab 17 Jahren“ als Führerscheinmodell gewählt haben, ( $\chi^2(1) = 6,12, p = .013$ ) als in der Experimentalgruppe.

Über die Messzeitpunkte hinweg kam es, wie in Längsschnittstudien nicht unüblich, zu Stichprobenausfällen: Zum zweiten Messzeitpunkt nahmen noch  $N = 254$  Personen an der Untersuchung teil und zum dritten Messzeitpunkt waren es  $N = 185$  Personen. Auch in den Nachbefragungszeiträumen kam es erwartungsgemäß zu weiteren Stichprobenausfällen (Messzeitpunkt 4:  $N = 114$ ; Messzeitpunkt 5:  $N = 93$ ; Messzeitpunkt 6:  $N = 80$ ; Scholze et al., 2023).

*Methodisches Vorgehen bei der Datenauswertung*

Die empirische Datengrundlage aus der Erprobung der beiden Ausbildungseinheiten wurde im Hinblick auf unterschiedliche Fragestellungen ausgewertet, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der Ermittlung von Wirksamkeitsunterschieden gegenüber der „herkömmlichen“ Fahrausbildung lag. Die hier nachfolgend vorgestellten Ergebnisse sind allein auf die oben genannten Aufgabenformate ausgerichtet. Sie dienen einer empirisch begründeten Einschätzung dazu, inwieweit die im Rahmen des ERVuG-Projekts entwickelten Aufgabenformate eine geeignete Ausgangslage für die Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests bieten. Die Auswertungen erfolgten für alle drei Aufgabenformate auf Basis der relativen Anzahl richtig erkannter Zielobjekte und beim Format „Handlungsentscheidung“ zusätzlich noch auf Basis der Antwortlatenz (s. o.).

Die Ergebnisdarstellung umfasst (1) Angaben zu psychometrischen Kennwerten wie der Itemschwierigkeit, der Itemtrennschärfe, und der Itemvarianz<sup>11</sup> der einzelnen Aufgaben sowie zur internen Konsistenz (Cronbachs  $\alpha$ ) von zu Skalen zusammengefassten Aufgaben als Maß der Reliabilität. Außerdem werden die Ergebnisse korrelativer Analysen anhand aggregierter Skalenwerte (gemittelte relative Anzahl bzw. Antwortlatenz) betrachtet, die Rückschlüsse auf das zu messende Konstrukt „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ ermöglichen; sofern den drei Aufgabenformaten ein gemeinsames Konstrukt zugrunde liegt, wären deutliche Korrelationen zwischen den Skalen zu erwarten. Die Ergebnisdarstellung bezieht sich dann (2) auf den Vergleich der Experimentalgruppe mit der Kontrollgruppe. Hier wurden für jedes Aufgabenformat die aggregierten Skalenwerte mittels Varianzanalyse ausgewertet. Neben dem Gruppenvergleich wurde bei der Analyse auch noch die Veränderung über die drei Messzeitpunkte betrachtet. Abschließend werden Ergebnisse der (3) Untersuchung der ökologischen und prädiktiven Validität der drei Aufgabenformate vorgestellt. Diese basieren auf Korrelationen der aggregierten Skalenwerte des dritten Messzeitpunkts einerseits mit dem Selbstbericht von Gefährdungsneigung, Unsicherheitsgefühl und (Beinahe-)Unfällen zu den drei Nachbefragungszeiträumen<sup>12</sup> sowie dem Bestehen der PFEP und der gemittelten Kompetenzbeurteilung bei der PFEP als externe Kriterien andererseits.

#### *Ergebnisse – (1) Psychometrische Kennwerte der Aufgaben*

Nachfolgend werden nur die Ergebnisse für den dritten Messzeitpunkt (d. h. zum Ende der Ausbildung) berichtet. Zu diesem Zeitpunkt ist einerseits von einer relativ großen Varianz der Leistungen innerhalb der Untersuchungsteilnehmenden auszugehen, andererseits sind die Stichprobenausfälle gegenüber dem Follow-Up-Zeitraum relativ gering. In der psychometrischen Analyse zeigte sich, dass die Kennwerte für die Reliabilität über die Messzeitpunkte 1 bis 3 ansteigen, was auf einen Kompetenzzuwachs im Verlauf der Fahrausbildung hindeutet.

Betrachtet man die Itemkennwerte der insgesamt 24 einzelnen Items in Tabelle 8, so sind bezüglich der part-whole-korrigierten Trennschärfe ( $r_{i(t-i)}$ ) gute Kennwerte ( $>.80$ ) für alle Items des Aufgabenformats „Verkehrsbeobachtung“ und mindestens akzeptable Kennwerte für die Items zur „Gefahrenlokalisierung“ festzustellen<sup>13</sup>. Die Items zur „Handlungsentscheidung“ weisen bezüglich der Anzahl erkannter Zielobjekte geringe Trennschärfen und bezüglich der Antwortlatenz ( $r_{i(t-i)AL}$ ) überwiegend akzeptable Trennschärfen auf. Eine Voraussetzung für eine mindestens akzeptable Itemtrennschärfe sind Itemschwierigkeiten in einem mittleren Wertebereich, also zwischen  $.20$  und  $.80$ . Solche mittleren Schwierigkeitswerte liegen bei den Aufgabenformaten „Verkehrsbeobachtung“ und „Gefahrenlokalisierung“ nahezu durchgängig vor. Beim Aufgabenformat „Handlungsentscheidung“ gilt das nur für vergleichsweise wenige Items. Fünf Items sind zu leicht ( $p > .80$ ) und weisen gleichzeitig geringe Trennschärfen und niedrige Itemvarianzen<sup>14</sup> auf. Insgesamt deuten die Kennwerte darauf hin, dass sich bei diesen Items die Antwortlatenz, nicht aber die Kennzeichnung von Zielobjekten, zur Erfassung interindividueller Unterschiede eignet.

<sup>11</sup> Die Itemtrennschärfe misst, wie sehr ein einzelnes Item zwischen Personen mit hoher und niedriger Merkmalsausprägung trennt. Die Itemschwierigkeit drückt aus, wie viele Personen das Item im Sinne des Kriteriums gelöst haben. Dabei entsprechen niedrige Werte schwierigen und hohe Werte leichten Items. Die Itemvarianz dient zur Einschätzung, wie sehr ein Item zur Messung von Unterschieden zwischen Personen beitragen kann. Eine geringe Itemvarianz deutet darauf hin, dass ein Item wenig zur Erfassung interindividueller Unterschiede hinsichtlich des Merkmals beiträgt. Für die Antwortlatenzen wird hier nur die Trennschärfe betrachtet.

<sup>12</sup> Die Wiedergabe der Ergebnisse zu den Selbstbericht-Variablen folgt der Darstellung in Scholze et al. (2023).

<sup>13</sup> Bei der Trennschärfe gelten Werte größer  $.50$  als ideal und Werte kleiner  $.30$  als problematisch.

<sup>14</sup> Für die Itemvarianz gibt es keine normativen Empfehlungen. Allerdings gelten im Vergleich zu anderen Items kleine Varianzen bei gleichzeitiger sehr niedriger oder sehr hoher Schwierigkeit als problematisch.

**Tab. 8: Psychometrische Kennwerte der Aufgabenformate zum dritten Messzeitpunkt**

„Verkehrsbeobachtung“ (VB)				„Gefahrenlokalisierung“ (GL)				„Handlungsentscheidung“ (HE)				
Item	$r_{i(t-i)}$	$p$	$s^2$	Item	$r_{i(t-i)}$	$p$	$s^2$	Item	$r_{i(t-i)}$	$p$	$s^2$	$r_{i(t-i)}$ (AL)
VB01	.85	.49	.04	GL01	.50	.56	.09	HE01	.07	.96	.04	.29
VB02	.82	.63	.04	GL02	.31	.90	.09	HE02*	-	-	-	-
VB03	.86	.63	.04	GL03	.36	.69	.11	HE03	.18	.95	.05	.46
VB04	.84	.41	.03	GL04	.41	.80	.16	HE04	.33	.28	.20	.36
VB05	.86	.53	.05	GL05	.35	.44	.25	HE05	.22	.96	.04	.32
				GL06	.41	.93	.07	HE06	.16	.91	.08	.52
				GL07	.49	.73	.08	HE07	.16	.54	.25	.23
				GL08	.42	.61	.06	HE08	.21	.78	.17	.38
				GL09	.44	.75	.08	HE09	.16	.91	.08	.51
				GL10	.49	.58	.11	HE10	.29	.26	.19	.49
Cronbachs $\alpha$ : .94				Cronbachs $\alpha$ : .76				Cronbachs $\alpha$ : .46 / .73 (AL)				

**Erläuterung:** Trennschärfe ( $r_{i(t-i)}$ ), Schwierigkeit ( $p$ ), Varianz ( $s^2$ ), Antwortlatenz (AL); \*für HE02 liegen keine Werte vor, weil diese Aufgabe keine Gefahr enthielt und keine Reaktion erforderte.

Bei einer Zusammenfassung der Items des jeweiligen Aufgabenformats zu Skalen weisen die Items der „Verkehrsbeobachtung“ eine sehr gute interne Konsistenz auf (Cronbachs  $\alpha > .90$ ) und die Items der „Gefahrenlokalisierung“ eine gute interne Konsistenz auf (Cronbachs  $\alpha > .70$ )<sup>15</sup>. Beim Aufgabenformat „Handlungsentscheidung“ fällt die interne Konsistenz für die Antwortlatenz ebenfalls gut aus. Die interne Konsistenz für die Kennzeichnung von Zielobjekten hingegen liegt unterhalb des akzeptablen Bereichs (Cronbachs  $\alpha < .60$ ), was auf eine geringe Reliabilität der Skala bzw. die Erfassung heterogener Konstrukte hindeutet. Insgesamt bedeutet dies, dass mit der „Verkehrsbeobachtung“ und der „Gefahrenlokalisierung“ Aufgabenformate vorliegen, die sich (ggf. mit moderaten Modifikationen wie dem Ausschluss bestimmter Items) zur Messung des Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ grundsätzlich eignen. Doch auch die Erfassung der Antwortlatenz bietet sich für die Messung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung an. Die signifikanten Korrelationen zwischen den Skalen (s. Tab. 9) deuten zudem auf Gemeinsamkeiten zwischen den Aufgaben im Sinne eines zugrunde liegenden Konstrukts „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ hin.

**Tab. 9. Korrelationen zwischen den Skalenwerten zum dritten Messzeitpunkt**

	VB	GL	HE
GL	.60*	-	-
HE	.47*	.48*	-
HE (AL)	-.53*	-.51*	-.85*

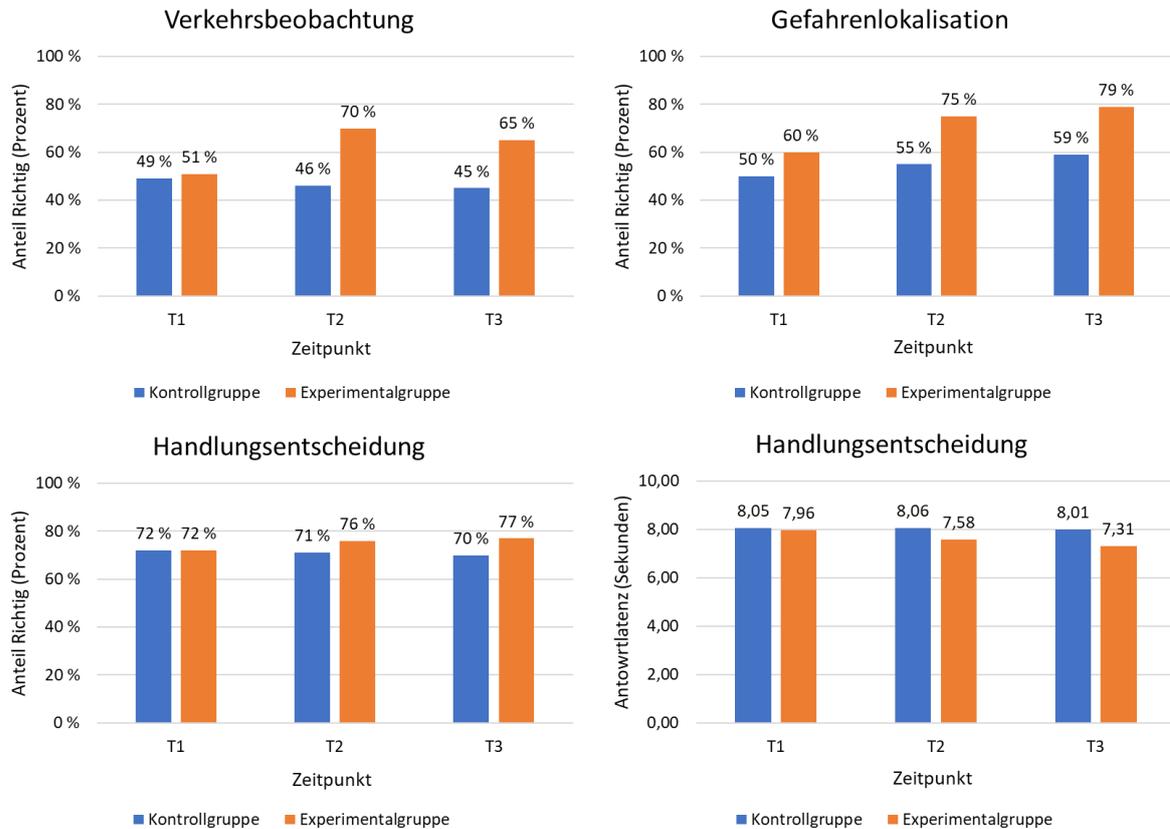
**Erläuterung:** \*  $p < .05$ ; VB: Verkehrsbeobachtung, GL: Gefahrenlokalisierung, HE: Handlungsentscheidung, AL: Antwortlatenz

#### *Ergebnisse – (2) Leistungsunterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe*

Der Vergleich der Skalenmittelwerte der Aufgabenformate für die Experimental- und Kontrollgruppe über die drei Messzeitpunkte zeigt, dass beide Gruppen zum ersten Messzeitpunkt ähnliche Werte in den Aufgabenformaten erzielen (s. Abb. 27). Dies ist erwartungsgemäß bzw. gewünscht, weil zu diesem Zeitpunkt lediglich initiale Tests mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern durchgeführt wurden, ohne dass diese bereits eine spezifische

<sup>15</sup> Bei Cronbachs  $\alpha$  gelten Werte kleiner als .60 als nicht akzeptabel, von .60 bis .70 als akzeptabel, Werte von .70 bis .80 als gut und Werte größer als .80 als sehr gut.

Ausbildung erhalten hätten. Der hier festzustellende Leistungsvorteil der Experimentalgruppe gegenüber der Kontrollgruppe beim Aufgabenformat „Gefahrenlokalisierung“ ist jedoch statistisch bedeutsam ( $t(164) = -4.29, p < .001$ ) und muss bei der weiteren Interpretation der Ergebnisse mitberücksichtigt werden, um die Wirksamkeit der hier erprobten Referenzausbildungseinheiten nicht zu überschätzen.



**Abb. 27: Gemittelte Skalenwerte für die drei Aufgabenformate je Gruppe und Messzeitpunkt**

Zum zweiten und dritten Messzeitpunkt schneidet die Experimentalgruppe in allen drei Aufgabenformaten deutlich besser ab als die Kontrollgruppe. Die Experimentalgruppe entdeckt demnach mehr Verkehrsobjekte und reagiert zuverlässiger und schneller auf Gefahren als die Kontrollgruppe. Der größte Leistungsanstieg in der Experimentalgruppe lässt sich vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt beobachten. Die Leistung verändert sich danach nur noch wenig. Bei der Kontrollgruppe bleiben die Skalenwerte weitgehend unverändert. Nur im Aufgabenformat „Gefahrenlokalisierung“ konnte auch für die Kontrollgruppe eine statistisch bedeutsame Verbesserung der Leistung beobachtet werden, die aber im Vergleich zur Experimentalgruppe – auch nach Berücksichtigung des initialen Leistungsunterschieds – kleiner ausfällt. Dies deutet darauf hin, dass die Vermittlung von Inhaltsschwerpunkten zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung auch zu einer messbaren Verbesserung dieser Kompetenzen in allen drei Aufgabenformaten führen. Die Unterschiede zwischen der Experimental- und Kontrollgruppe können darüber hinaus als ein Indiz für die Validität der Aufgabenformate betrachtet werden.

#### *Ergebnisse – (3) Zusammenhänge zwischen Aufgabenbearbeitung und externen Kriterien*

Die drei Aufgabenformate eignen sich auch zur Vorhersage externer Kriterien, die Verhalten im Realverkehr repräsentieren. Dies ist eine wichtige Bedingung für das Vorliegen von Kriteriumsvalidität. So steht die Leistung in allen drei Aufgabenformaten in einem gleichläufigen Zusammenhang mit dem Bestehen der PFEP und der Kompetenzbeurteilung während

der Prüfung. Scholze et al. (2023) berichten darüber hinaus, dass vor allem die Aufgabenformate „Verkehrsbeobachtung“ und „Gefahrenlokalisierung“ mit dem selbstberichteten Unsicherheitsgefühl und der Gefährdungsneigung korrelierten. Auch Beinahe-Unfälle im ersten Nacherhebungszeitraum ließen sich insbesondere mit Aufgaben zur „Gefahrenlokalisierung“ vorhersagen. Für das Format „Handlungsentscheidung“ konnten nur für das Unsicherheitsgefühl im ersten Nachbefragungszeitraum Korrelationen mit beiden Leistungsindikatoren nachgewiesen werden.<sup>16</sup> Die Vorhersageleistung nimmt mit der Zeit und zunehmender Erfahrung tendenziell ab, was darauf hindeutet, dass die Aufgabenformate ein Potential bergen, die Fahranfängersicherheit vor allem in den ersten Monaten nach dem Fahrerlaubniserwerb zu erhöhen. Insgesamt können diese Ergebnisse als weiterer Beleg für die Validität der Aufgabenformate betrachtet werden.

#### *Diskussion und Schlussfolgerungen*

Im Rahmen des ERVuG-Projekts wurde einer Experimentalgruppe neben der herkömmlichen Fahrausbildung zusätzliches Wissen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung vermittelt. Diese zusätzlichen Lerneinheiten resultierten bereits zum zweiten Messzeitpunkt in deutlichen Leistungsunterschieden zwischen Experimental- und Kontrollgruppe – und zwar in allen drei Aufgabenformaten. Diese Leistungsunterschiede waren darüber hinaus noch zum dritten Messzeitpunkt vorhanden und teils sogar noch deutlicher ausgeprägt. Außerdem bestanden Mitglieder der Experimentalgruppe die PFEP mit höherer Wahrscheinlichkeit und wurden in der Prüfung als kompetenter bewertet als Mitglieder der Kontrollgruppe. Dies zeigt nicht nur, dass die zusätzlichen Lerneinheiten zu einem nachweisbaren Kompetenzgewinn beitragen, der sich auch in eine bessere Bewährung im Realverkehr überträgt, sondern auch, dass die drei Aufgabenformate zur Kompetenzfeststellung sinnvoll eingesetzt werden können.

Aus der vertiefenden empirischen Analyse der Aufgabenformate konnten wertvolle Erkenntnisse für die zielgerichtete Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests gewonnen werden. Im Folgenden werden diese Erkenntnisse mit Blick auf die drei Aufgabenformate und ihre spezifischen Potentiale und ggf. Optimierungsbedarfe für eine Verwendung in einem künftigen Testverfahren reflektiert:

- Die vorliegenden Aufgaben zur „Verkehrsbeobachtung“ weisen gute bis sehr gute psychometrische Kennwerte auf. Allerdings erscheint dieses Aufgabenformat aufgrund seiner allgemeinen Bearbeitungsanforderung („Ihre Aufgabe ist es, im laufenden Film alles anzuklicken, was Sie als Fahrer beachten müssen“) und der großen Menge an zu erkennenden Objekten je Aufgabe nur sehr eingeschränkt für eine dichotome Prüfungsbewertung als falsch oder richtig geeignet: Da die qualitativen Unterschiede der als relevant zu erkennenden Objekte nicht in die Bewertung eingehen, sind auch kompensatorische Leistungen möglich. Das Übersehen eines gefahrenrelevanten Objekts könnte so durch das Beachten eines gefahrenirrelevanten Objekts ausgeglichen werden. Bei einem Einsatz des Formats im Ausbildungskontext (z. B. zur Lernstandskontrolle) könnte die hohe Trennschärfe der Aufgaben jedoch dazu beitragen, vertiefende Ausbildungsbedarfe aufzudecken.
- Die Aufgaben zur „Gefahrenlokalisierung“ genügen in ihrer Gestaltung zwar den Anforderungen an eine inhaltlich eindeutige Leistungsbewertung im Rahmen einer Prüfung, jedoch deuten die Kennwerte eher auf eine moderate psychometrische Eignung hin.

---

<sup>16</sup> Scholze et al. (2023) berichten die Ergebnisse auf Basis einer zweiseitigen Testung. Eigene Analysen unter Verwendung der liberaleren einseitigen Testung zeigen, dass auch für die Antwortlatenz beim Aufgabenformat „Handlungsentscheidung“ zu mehreren Nachbefragungszeiträumen signifikante Korrelationen mit dem Unsicherheitsgefühl und der Gefährdungsneigung vorliegen. Damit zeigt sich erneut, dass bei „Handlungsentscheidung“ die Antwortlatenz ein aussagekräftiger Leistungsindikator ist.

Beide Skalen weisen Korrelationen miteinander und mit den externen Kriterien auf, sodass ihnen auf Konstruktebene wie auch ökologisch und prädiktiv eine Validität zugesprochen werden kann. Daher bietet es sich an, diese Aufgabenformate für einen künftigen Verkehrswahrnehmungstest systematisch weiterzuentwickeln.

- Das Aufgabenformat „Handlungsentscheidung“ hingegen lässt sich deutlich schwieriger beurteilen. Obwohl die psychometrischen Kennwerte für die relative Anzahl erkannter Gefahren insgesamt größtenteils unbefriedigend sind, liegen sie für die Antwortlatenz weitgehend im akzeptablen bis guten Bereich. Dies könnte in der Art der verwendeten Gefahrensituationen begründet sein, die vergleichsweise eindeutige Konfliktkonstellationen darstellen. Da nahezu alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf diese ähnlich reagieren, leistet nur noch die Antwortlatenz einen Beitrag zur interindividuellen Differenzierung. Nichtsdestotrotz zeigten sich für beide Leistungsindikatoren nicht nur deutliche Unterschiede zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe zu den späteren Messzeitpunkten, sondern auch signifikante Zusammenhänge mit der Leistung in der PFEP. Insgesamt besitzt für dieses Aufgabenformat vor allem die Antwortlatenz ein Potential, hieraus einen reliablen und validen Leistungsindikator für Ausbildungs- und Prüfzwecke zu entwickeln.

Bisher wurden die Verkehrs- und Gefahrensituationen, die die einzelnen Skalen konstituieren, als vergleichbare und gewissermaßen austauschbare Operationalisierungen der zugrundeliegenden Konstrukte aufgefasst. Die Annahme, dass die Aufgabenformate eindimensionale Konstrukte messen, gilt aber eventuell nur eingeschränkt. Qualitative Unterschiede zwischen den Gefahren können auch einen Einfluss auf die Anforderungen bei der Aufgabenbewältigung haben und mittelbar die psychometrische Güte einzelner Items beeinflussen. Eine faktorenanalytische Betrachtung des Aufgabenformats „Handlungsentscheidung“ legt etwa nahe, dass mindestens zwischen manifesten Gefahren und latenten Gefahren unterschieden werden sollte. Bei der Weiterentwicklung der Aufgabenformate erscheint eine stärkere und systematischere Berücksichtigung qualitativer Unterschiede in den Gefahren erstrebenswert, um so inhaltlich repräsentative Gesamtskalen und ggf. auch homogenere Subskalen zu einzelnen Gefahrenklassen bilden zu können. Eine derartige Differenzierung zwischen qualitativ unterscheidbaren Gefahren eröffnet ferner die Möglichkeit, gefahrenspezifische Kompetenzdefizite zu identifizieren und im weiteren Ausbildungsverlauf gezielt zu adressieren.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die im Rahmen des ERVuG-Projekts erprobten Aufgabenformate die Mindestanforderungen an Reliabilität und Validität erfüllen und sich somit grundsätzlich zur Erfassung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung eignen. Dennoch erscheint diese Eignung zwischen den Formaten durchaus unterschiedlich auszufallen, weshalb es die Einsatzmöglichkeiten in Ausbildung und Prüfung zu reflektieren gilt. Dabei besteht auch die Notwendigkeit, qualitative Anforderungsunterschiede in den filmischen Situationsdarstellungen künftig genauer in den Blick zu nehmen. Insgesamt liefern die Ergebnisse des ERVuG-Projekts eine wertvolle und empirisch begründete Orientierung zur Weiterentwicklung der Aufgabenformate hin zu einem vollwertigen Verkehrswahrnehmungstest. Sie leisten damit einen Beitrag, um die noch vorhandene „Lücke“ bei der Kompetenzvermittlung und Kompetenzfeststellung zu Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung zu schließen.

## 5.4 Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für einen Verkehrswahrnehmungstest in Deutschland

Für die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu einem Verkehrswahrnehmungstest in Deutschland lassen sich aus den Ergebnissen des ERVuG-Projekts wichtige Anknüpfungspunkte ableiten. Zum einen zeigen die Ergebnisse zu den einzelnen Aufgaben, dass die filmisch dargestellten gefährlichen Situationsverläufe mitnichten gleichartige Formen von „Gefährlichkeit“ darstellen. Vielmehr legen die Ergebnisse nahe, dass es durchaus auch qualitative Unterschiede zwischen den zu erkennenden Gefahren gibt. Somit besteht die Notwendigkeit, eben solche qualitativen Unterschiede von dargestellten Gefahren einer objektiven Beschreibung zugänglich zu machen. Zum anderen setzt eine kohärente Verzahnung von Ausbildung und Prüfung voraus, dass dem Kompetenzerwerb und der Kompetenzerfassung der gleiche konzeptuelle Rahmen zugrunde liegt. So waren zwar die im ERVuG-Projekt dargestellten Fahrsituationen an einzelnen Fahraufgaben des Fahraufgabenkatalogs (BMVI, 2021a) orientiert, jedoch bedarf es nun weiterer Überlegungen für eine systematische Berücksichtigung des Fahraufgabenkonzepts bei der Aufgabenkonstruktion. Weiterhin begründet sich die geforderte Schwerpunktsetzung auf die „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ in der Fahranfängervorbereitung aus empirischen Befunden zu fahranfängerspezifischen Kompetenzdefiziten. Daher erscheint es vielversprechend, bei der Beschreibung von typischen Anforderungs- und ggf. Überforderungssituationen für Fahranfängerinnen und Fahranfänger auch auf Befunde zu fahranfängerspezifischen Unfällen Bezug zu nehmen. Die hier angesprochenen Überlegungen betreffen in ihrer Gesamtheit die Frage einer ökologisch validen Gestaltung von situativen Anforderungen im Rahmen von Verkehrswahrnehmungstests. Sie werden in den folgenden Abschnitten vertiefend erläutert und durch eigens entwickelte Konzepte mit Lösungsvorschlägen für ihre künftige Berücksichtigung in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten untersetzt.

### *Erarbeitung einer Klassifikation für Gefahren in visualisierten Verkehrssituationen*

Bei der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung ist das frühzeitige Erkennen und Interpretieren von Gefahrenhinweisen eine elementare verkehrssicherheitsrelevante kognitive Leistung (Genschow & Sturzbecher, 2017). Gerade bei Fahreranfängerinnen und Fahranfängern zeigen sich hier Defizite in Situationen, in denen sie prinzipiell über die gleichen Informationen wie erfahrene Fahrerinnen und Fahrer verfügen (z. B. Crundall et al., 2012). Kaufmann und Dreßler (2017) schlugen auf Basis einer Literatursichtung vor, Gefahrenhinweise anhand der drei Dimensionen „Gegenständlichkeit“ (manifest vs. latent), „Sichtbarkeit“ (offen vs. verdeckt) und „Geschwindigkeit“ (schnell vs. langsam) einzuordnen. Aufbauend auf dieser Arbeit haben Schellhas und Genschow (2023) ein Kategoriensystem erarbeitet, das die zu beachtenden Hinweise und Situationsverläufe in bildlichen oder filmischen Visualisierungen hinsichtlich ihrer qualitativen Besonderheiten beschreibbar macht.

Zentral für dieses Kategoriensystem ist die Unterscheidung zwischen Gefahrenobjekt und initialem Gefahrenhinweis. Das Gefahrenobjekt ist dabei immer ein (Verkehrs-)Objekt (z. B. ein anderer Pkw oder eine Fußgängerin), mit dem bei einer unterlassenen Reaktion zwangsläufig eine Kollision erfolgen würde. Unter dem initialen Gefahrenhinweis sind hingegen die einem kritischen Ereignis zeitlich vorausgehenden visuellen Informationen zu verstehen, die eine sich anbahnende Kollision ankündigen und deren korrekte Interpretation somit einen Sicherheitsvorteil bedeutet. Der initiale Gefahrenhinweis ist dabei der objektivierbare Startzeitpunkt für das Entstehen eines gefährlichen Situationsverlaufs.

Neben der Bestimmung von Gefahrenobjekt und initialem Gefahrenhinweis erfolgt eine Kategorisierung von Gefahren anhand der Dimensionen Gegenständlichkeit, Sichtbarkeit und Geschwindigkeit<sup>17</sup>:

- Die Gegenständlichkeit des Gefahrenhinweises kann als „manifest“ oder „latent“ kategorisiert werden. Ein Gefahrhinweis gilt als manifest, wenn er unmittelbar mit dem Gefahrenobjekt assoziiert ist bzw. das kritische Ereignis unmittelbar ankündigt (z. B. die Bremslichter eines unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugs). Hingegen ist ein Gefahrenhinweis als latent anzusehen, wenn der Gefahrenhinweis das kritische Ereignis nur mittelbar im Sinne einer „Wenn-Dann-Beziehung“ (z. B. wenn die Ampel rot wird, dann bremst der vorausfahrende Pkw ab) oder durch Implikation (z. B. weist ein heranrollender Ball auf die Anwesenheit von Kindern hin) ankündigt.
- Die Sichtbarkeit des Gefahrenobjekts wird danach beurteilt, wie gut es im gefahrenrelevanten Intervall (d. h. dem Zeitbereich zwischen initialem Gefahrenhinweis und Kollision) erkennbar ist. Die Beurteilung kann auf einer Ratingskala mit den Stufen „offen“ (d. h. sichtbar), „überwiegend offen“, „überwiegend verdeckt“ oder „verdeckt“ (d. h. nicht sichtbar) erfolgen.
- Bei der Einschätzung der Geschwindigkeit des Gefahrenobjekts wird unterschieden zwischen „stehend“ (keine ersichtliche Bewegung), „langsam“ (etwa Schrittgeschwindigkeit), „schnell“ (Geschwindigkeit bis zu etwa 30 km/h) und „sehr schnell“ (Geschwindigkeit über 30 km/h). Diese Einschätzung kann ebenfalls mit einer vierstufigen Skala vorgenommen werden.

Das Kategoriensystem von Schellhas und Genschow (2023) ermöglicht beispielsweise die planvolle Anforderungsgestaltung in filmischen und bildlichen Visualisierungen von Verkehrssituationen, sodass Fahranfängerinnen und Fahranfänger Lehr-Lern- und Prüfungsmöglichkeiten bereitgestellt werden können, um die Kompetenz zum sicheren Erkennen und Interpretieren von Gefahrenhinweisen zu erwerben und auszubauen. Bezogen auf die Entwicklung eines Verkehrswahrnehmungstests bedeutet dies, dass mit dem Kategoriensystem gezielt gefährliche Verkehrssituationen gestaltet und hinsichtlich ihres Anforderungsprofils systematisch variiert werden können.

#### *Erstellung einer Fahraufgaben-Unfalltypen-Systematik zur Situationsauswahl*

Die ökologisch valide Vermittlung und Erfassung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung setzen eine inhaltsvalide Selektion relevanter Verkehrssituationen voraus, die den Fahrerlaubnisbewerberinnen und -bewerbern im Rahmen von Ausbildungs- und Prüfungskonzepten als gefahrenrelevante Anforderungen präsentiert werden sollen (Genschow & Sturzbecher, 2017). Der Ausgangspunkt entsprechender Überlegungen von Weigl und Genschow (2023) für eine Systematisierung und Auswahl möglicher Anforderungssituationen war, dass zur Gewährleistung der Inhaltsvalidität die Myriaden an denkbaren Verkehrskonstellationen auf eine in inhaltlicher Hinsicht repräsentative Auswahl prototypischer Gefahrensituationen zu reduzieren sind.<sup>18</sup>

Um Möglichkeiten einer Verzahnung von Ausbildungs- und Prüfungskonzepten zu eröffnen, erscheint das Fahraufgabenkonzept der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung einen geeigneten

<sup>17</sup> Zusätzlich zu den genannten drei Dimensionen wird die Verkehrsdichte, definiert als die Anzahl der aktiv am Verkehr teilnehmenden Objekte, als Kontrollvariable ermittelt. Mittels der Verkehrsdichte kann die Informationsdichte und Ressourcenbindung bei der kognitiven Verarbeitung von Verkehrssituationen operationalisierbar und somit über verschiedene Szenarien hinweg vergleichbar gemacht werden.

<sup>18</sup> Die Inhaltsvalidität wurde dabei als die wirkliche oder hinreichend genaue Erfassung des Merkmals durch den Test oder das Testitem verstanden (Bühner, 2006). Praktisch lässt sich die Inhaltsvalidität durch die repräsentative Auswahl an Testitems aus dem „Universum“ denkbarer Items herstellen.

Zugang zu bieten. Demnach stellen Fahraufgaben prototypische Klassen von zu bewältigenden Anforderungssituationen dar, die im Rahmen des Fahrkompetenzaufbaus berücksichtigt werden sollten. Es werden dabei acht Fahraufgaben unterschieden, die teilweise noch in Teilfahraufgaben<sup>19</sup> untergliedert sind: „Ein- und Ausfädelungsstreifen, Fahrstreifenwechsel“, „Kurve“, „Vorbeifahren, Überholen“, „Kreuzung, Einmündung, Einfahren“, „Kreisverkehr“, „Schienenverkehr“, „Haltestelle, Fußgängerüberweg“ und „Geradeausfahren“. Für die Beschreibung der erforderlichen Handlungen zur Bewältigung werden fünf situationsübergreifend anwendbare Fahrkompetenzbereiche zugrunde gelegt: (1) Verkehrsbeobachtung, (2) Fahrzeugpositionierung, (3) Geschwindigkeitsanpassung, (4) Kommunikation und (5) Fahrzeugbedienung/Umweltbewusste Fahrweise. Das Fahraufgabenkonzept bildet den Rahmen für die Praktische Fahrerlaubnisprüfung und die künftige Fahrausbildung (Bredow, Klüver et al., 2022). Für einen Verkehrswahrnehmungstest sind die Fahraufgaben nicht zuletzt deshalb bedeutsam, weil mit ihnen die „Brückenfunktion“ des Verkehrswahrnehmungstests realisiert werden kann: Während in der Fahrausbildung oder in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung gefahrenrelevante Situationen nicht evoziert und damit auch nicht systematisch vermittelt oder erfasst werden können, lassen sich auf Grundlage des Fahraufgabenkonzepts durchaus gefährliche Situationsverläufe visualisieren und so in digitale Lehr-Lernmedien bzw. computerbasierte Prüfungsverfahren einbinden.

Für eine nähere Bestimmung gefährlicher Situationsverläufe kann auf empirische Daten zum Unfallgeschehen von jungen Fahrerinnen und Fahrern zurückgegriffen werden, die in Deutschland in Form jährlicher amtlicher Unfallstatistiken veröffentlicht werden und unter anderem nach Unfalltypen strukturiert sind (Statistisches Bundesamt, 2021). Diese Unfalltypen wiederum bieten eine im Wesentlichen vollständige Beschreibung prototypischer Verkehrskonflikte, die zu einem Unfall geführt haben (Unfallforschung der Versicherer, 2016). Dabei werden die sieben Unfalltypen „Fahrerunfall“, „Abbiege-Unfall“, „Einbiegen/Kreuzen-Unfall“, „Überschreiten-Unfall“, „Unfall durch ruhenden Verkehr“, „Unfall im Längsverkehr“ und „Sonstiger Unfall“ unterschieden.

Das Fahraufgabenkonzept wie auch die Unfalltypen basieren auf definitorischen Beschreibungen, die im Fahraufgabenkatalog bzw. im Unfalltypenkatalog detailliert dargelegt sind. Durch eine inhaltsanalytische Auswertung der Definitionen lassen sich für die einzelnen Fahraufgaben mögliche Unfalltypen zuordnen bzw. ausschließen und zu einer Fahraufgaben-Unfalltypen-Systematik verknüpfen (Weigl & Genschow, 2023). Hierzu wurde die inhaltliche Passung der Definitionen der 16 (Teil-)Fahraufgaben (s. „Fahraufgabenkatalog der praktischen Fahrerlaubnisprüfung – Fahrerlaubnisklasse B“; BMVI, 2021a) und der sieben Unfalltypen (s. „Unfalltypen-Katalog – Leitfaden zur Bestimmung des Unfalltyps“; Unfallforschung der Versicherer, 2016) anhand von inhaltslogischen Überlegungen bewertet. Da bestimmte Unfallereignisse unter bestimmten Fahranforderungen nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden können, wurde die definitorische Passung von Fahraufgaben und Unfalltypen dreistufig als „Hoch“, „Mittel“ oder „Niedrig“ bewertet. Anhand der folgenden drei Beispiele lässt sich die getroffene inhaltsanalytische Zuordnung veranschaulichen:

- Die Teilfahraufgabe „Linksabbiegen an Kreuzungen und Einmündungen“ und der Unfalltyp „Abbiege-Unfall“ weisen eine hohe inhaltliche Passung auf, da sowohl die Definition der Teilfahraufgabe als auch die des Unfalltyps beide explizit den Abbiege-Vorgang thematisieren.
- Eine mittlere inhaltliche Passung besteht zwischen der Teilfahraufgabe „Linksabbiegen an Kreuzungen und Einmündungen“ und dem Unfalltyp „Unfall durch ruhenden Verkehr“, da parkende oder haltende Fahrzeuge zwar kein definitorisches Merkmal des

<sup>19</sup> Dadurch ergeben sich insgesamt 16 (Teil-)Fahraufgaben. Zusätzlich gibt es noch fünf Grundfahraufgaben, die für die Situationsauswahl im Hinblick auf den VWT aber weniger relevant sind.

Linksabbiegens sind, aber in bestimmten Kontexten beim Abbiegen durchaus typisch oder erwartbar sind (z. B. innerorts).

- Zwischen der Fahraufgabe „Geradeausfahren“ und dem Unfalltyp „Abbiege-Unfall“ besteht eine niedrige inhaltliche Passung, da in der Fahraufgabe spezielle Verkehrsvorgänge, die anderen (Teil-)Fahraufgaben zugeordnet sind (z. B. dem Annähern an Kreuzungen und Einmündungen), explizit ausgeschlossen werden.

Aus der Bestimmung der inhaltlichen Passung zwischen Fahraufgaben und Unfalltypen resultiert eine Matrix mit insgesamt 112 denkbaren Kombinationen (s. Tab. 10). Aus dieser Matrix lässt sich für jede Fahraufgabe und jeden Unfalltyp ein spezifisches Profil der inhaltlichen Passung ableiten. Damit kann die Fahraufgaben-Unfalltypen-Systematik zu einer Reduktion der Komplexität in der Situationsauswahl beitragen, da gezielt nur diejenigen Fahraufgabe-Unfalltyp-Kombinationen berücksichtigt werden können, die ein gewünschtes Mindestmaß an inhaltlicher Passung aufweisen.

**Tab. 10: Definitiorische Passung zwischen (Teil-)Fahraufgabe und Unfalltyp**

(Unter-)Fahraufgabe \ Unfalltyp	F	AB	EK	ÜS	RV	LV	SO
Befahren von Einfädelungstreifen	Rot	Rot	Gelb	Rot	Rot	Grün	Rot
Befahren von Ausfädelungstreifen	Gelb	Rot	Rot	Rot	Rot	Grün	Rot
Durchführen von Fahrstreifenwechseln	Rot	Rot	Gelb	Gelb	Gelb	Grün	Rot
Kurven	Grün	Rot	Rot	Gelb	Gelb	Grün	Rot
Vorbeifahren an Hindernissen und Engstellen	Grün	Gelb	Rot	Gelb	Grün	Gelb	Grün
Überholen anderer Verkehrsteilnehmer	Rot	Gelb	Gelb	Gelb	Rot	Grün	Rot
Überqueren von Kreuzungen und Einmündungen	Rot	Grün	Grün	Gelb	Gelb	Grün	Rot
Rechtsabbiegen an Kreuzungen und Einmündungen	Grün	Grün	Grün	Gelb	Gelb	Rot	Rot
Linksabbiegen an Kreuzungen und Einmündungen	Grün	Grün	Grün	Gelb	Gelb	Rot	Rot
Einfahren	Gelb	Gelb	Grün	Grün	Gelb	Gelb	Grün
Kreisverkehr	Grün	Grün	Grün	Gelb	Rot	Grün	Rot
Heranfahren an und Überqueren von Bahnübergängen	Rot	Gelb	Grün	Gelb	Rot	Grün	Rot
Annäherung an Straßenbahnen und/oder Straßenbahnschienen	Rot	Grün	Grün	Gelb	Rot	Grün	Rot
Annähern u. Vorbeifahren an Haltestellen f. Busse/Str.-Bahnen	Rot	Gelb	Rot	Grün	Grün	Gelb	Rot
Annähern an und Überqueren von Fußgängerüberwegen	Gelb	Gelb	Rot	Grün	Gelb	Grün	Rot
Geradeausfahren	Grün	Rot	Rot	Gelb	Gelb	Grün	Rot
<b>Erläuterung Spalten:</b> F=Fahrunfall, AB=Abbiege-Unfall, EK=Einbiegen-/Kreuzen-Unfall, ÜS= Überschreiten-Unfall, RV=Unfall durch ruhenden Verkehr, LV=Unfall im Längsverkehr, SO=Sonstiger Unfall							
<b>Erläuterung Zellen:</b> „Grün“=hohe Passung, „Gelb“= mittlere Passung, „Rot“=geringe Passung							

Die erarbeitete Systematik eröffnet einen Zugang, um – ausgehend vom Fahraufgabenkonzept – mögliche gefahrenrelevante Situationen bzw. Unfalltypen für die Verwendung in Lehr-Lernmedien bzw. Prüfungsaufgaben für einen Verkehrswahrnehmungstest zu bestimmen. Durch eine Zuordnung von empirischen Unfallhäufigkeiten aus Sekundärquellen zu den einzelnen Unfalltypen kann eine weitere Schwerpunktsetzung auf relativ häufig vorkommende Unfallhergänge erfolgen.

## 5.5 Ausblick

Aufgrund der vorliegenden Empfehlungen aus dem BAST-Projekt „Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland“ (Sturzbecher & Brünken, 2022) ist zu erwarten, dass der Vermittlung von Kompetenzen zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in der Fahrausbildung künftig ein deutlich höherer Stellenwert beigemessen wird als dies bislang der Fall ist. Die im Projekt erarbeiteten Vorschläge zur Ausgestaltung von zwei entsprechenden Ausbildungseinheiten sehen auch verbindliche Lernstandsbeurteilungen vor, in denen auf die Prüfungsaufgaben der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung zurückgegriffen wird. Die damit erforderliche Zuweisung von Prüfungsaufgaben zu den Ausbildungseinheiten erfordert zum einen eine genaue Sichtung der aktuell im amtlichen Fragenkatalog vorhandenen Prüfungsaufgaben insbesondere aus den Sachgebieten „Gefahrenlehre“ und „Verhalten im Straßenverkehr“. Zum anderen können verbindliche Mindest-Ausbildungsinhalte zur Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung auch impulsgebend für die Entwicklung neuer Prüfungsaufgaben sein. Die methodischen Grenzen der bestehenden Mehrfach-Wahl-Aufgaben der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung für die Erfassung der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung sind jedoch hinlänglich bekannt. Eine methodische Weiterentwicklung der heutigen Aufgabenformate erscheint somit auch nach der Implementierung einer optimierten Fahrausbildung weiterhin bzw. umso dringender geboten.

In der internationalen Fachliteratur finden sich mit den reaktionszeitbasierten Hazard-Perception-Tests und den neueren Hazard-Prediction-Tests zwei empirisch bereits validierte und vielversprechende Zugänge zur Gestaltung von Verkehrswahrnehmungstests (Moran et al., 2019). Für reaktionszeitbasierte Aufgaben zur Erfassung der Hazard Perception konnte im Rahmen des ERVuG-Projekts gezeigt werden, dass eine reliable und valide Leistungsbeurteilung sowohl auf Grundlage der Antwortgenauigkeit als auch auf Grundlage der Antwortlatenz erfolgen kann. Wesentliche Vorzüge dieses Ansatzes sind, dass Aufgaben frei von Sprach- und Arbeitsgedächtnisanforderungen gestaltet werden können und nicht den methodischen Grenzen der in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung eingesetzten Aufgabenformate (d. h. Mehrfach-Wahl-Aufgaben, Ergänzungsaufgaben) unterliegen. Die für den internationalen Raum beschriebenen Ansätze zur Erfassung der Hazard Prediction weisen in ihrem grundsätzlichen Aufbau hingegen eine augenscheinliche Nähe zu bestehenden Aufgaben des amtlichen Fragenkatalogs auf. Dieser besteht aus einem filmbasierten Instruktionsformat gepaart mit einem hochstandardisierten Antwortformat in Form einer Mehrfach-Wahl-Aufgabe. Für die computergestützte Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland stellt der Hazard-Prediction-Ansatz dennoch einen vielversprechenden Zugang dar, da erst durch die Anpassung der Grundstruktur an die spezifischen Anforderungen der „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ sowie durch eine inhaltliche Ausrichtung auf die frühzeitige Erfassung von Gefahrenhinweisen im Vorfeld der Gefahr (Munsch, 1973; Schellhas & Genschow, 2023) eine valide Erfassung der Antizipation von Gefahren ermöglicht werden kann. Aus den genannten Gründen werden die weiterführenden Entwicklungsarbeiten in Deutschland auf beide Ansätze Bezug nehmen.

Mit Blick auf die zunehmende Bedeutung assistierender und teilautomatisierter Fahrfunktionen (z. B. aktive Spurhalteassistenten) werden Kompetenzen im Bereich der Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung künftig auch auf spezifische Anforderungen der Mensch-Fahrzeug-Interaktion zu beziehen sein. So besteht bei der Verwendung von aktuellen Fahrerassistenzsystemen meist die Anforderung, neben dem Verkehr auch das Verhalten des technischen Assistenten zu überwachen und ggf. zu übersteuern. Mit zunehmender Automatisierung werden die Fahrerinnen und Fahrer mittel- bis langfristig in die Rolle von Überwachern wechseln. Gerade im Hinblick auf Übernahmeaufforderungen im hochautomatisierten Fahren gewinnt die Fähigkeit zur schnellen Erfassung des Verkehrsgeschehens

an Bedeutung. Die fortschreitende Verbreitung und Akzeptanz von Fahrerassistenzsystemen spiegeln sich in Ansätzen bereits in der Fahranfängervorbereitung wider. So werden deklarative Wissensinhalte zu Fahrerassistenzsystemen in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung geprüft und Fahrerassistenzsysteme sind in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung seit 2022 prinzipiell zugelassen (s. Kap. 4.5). Studien zeigen, dass die Entwicklung korrekter mentaler Modelle zu den Möglichkeiten und Grenzen von Fahrerassistenzsystemen die Akzeptanz und kompetente Benutzung von diesen Systemen fördert (z. B. Beggiato & Krems, 2013; Beggiato, Pereira, Petzoldt & Krems, 2015). Daher besteht gerade im Einsatz verkehrspädagogisch anspruchsvoll aufbereiteter Lehr-Lernmedien und innovativer Prüfungsmedien wie beispielsweise Virtual-Reality-Simulationen (Sportillo, Paljic & Ojeda, 2018) großes Potential sowohl für den Erwerb und Nachweis der Kompetenz zur „Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung“ als auch für den systematischen Aufbau angemessener mentaler Modelle für die Nutzung von Fahrerassistenzsystemen.

Lars Rößger, Katja Schleinitz & Mathias Rüdell

## 6 Handlungsfelder im Umgang mit zukünftigen Anforderungen im System der Fahranfängervorbereitung

### 6.1 Überblick

Basierend auf einer Analyse verkehrspolitischer Steuerungsdokumente wurden im Kapitel 2 des vorliegenden Innovationsberichts Wandlungsprozesse im Verkehrssystem skizziert, aus denen sich wiederum perspektivische Anforderungen an die Gewährleistung einer funktionalen Fahranfängervorbereitung ableiten lassen. Als drei grundlegende Einflussfaktoren auf den Wandel im Verkehrssystem wurden beschrieben: die (1) Technisierung, die insbesondere mit einer sich veränderten Aufgabenteilung zwischen Fahrer und Fahrzeug einhergeht, die (2) Digitalisierung, die u. a. neue (pädagogisch-diagnostische) Möglichkeiten für den Fahrkompetenzaufbau und die Fahrkompetenzfeststellung sowie für die empiriegestützte Bewertung des Gesamtsystems „Fahranfängervorbereitung“ eröffnet und die (3) Diversifizierung, die durch eine wachsende Vielfalt an Antriebsformen und Verkehrsmittelnutzung gekennzeichnet ist und damit die Anforderungen an Fahr- und Verkehrskompetenz (z. B. bezüglich der sicheren Interaktionen während der Verkehrsteilnahme) zunehmend verändert. Welche konkreten Handlungsanforderungen resultieren aus diesen Wandlungsprozessen an das Prüfungswesen und wie können die Technischen Prüfstellen diesen Anforderungen gerecht werden?

Für die Technischen Prüfstellen resultiert aus einem sich verändernden Verkehrssystem in erster Linie die Herausforderung, die Kompetenzen der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer anforderungsgerecht weiterzuentwickeln. Die berufliche Qualifizierung künftiger Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer wie auch eine regelmäßige Fortbildung zur Vermittlung neuer beruflicher Kompetenzen nehmen eine Schlüsselfunktion bei der Weiterentwicklung des Prüfungswesens ein: Im Kontext der Fahranfängervorbereitung müssen die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer auch unter sich verändernden Rahmenbedingungen in der Lage sein, die Interaktion von Mensch und Technik kompetent zu beurteilen. Die Prüfung zum Erwerb einer Fahrerlaubnis (bestehend aus Theoretischer und Praktischer Fahrerlaubnisprüfung) ist mit insgesamt ca. 3,6 Millionen Prüfungen pro Jahr wohl eines der volumenstärksten Prüfverfahren in Deutschland. Einem entsprechend hohen personellen Bedarf zur Bereitstellung eines flächendeckenden Prüfungsangebots einerseits steht das Ausscheiden qualifizierter Fachkräfte am Ende der Berufslaufbahn sowie der allgemeine Mangel an Fachkräftenachwuchs zunehmend spürbar als Herausforderung gegenüber. Um auch in Zukunft die entsprechend erforderlichen Prüfkapazitäten bei gleichzeitig hoher Prüfungsqualität zu gewährleisten, ist es notwendig, die beruflichen Zugangsvoraussetzungen auf ihre strukturelle Effizienz zu prüfen, perspektivisch zu berücksichtigende Anforderungs- und Tätigkeitsbereiche von Prüferinnen und Prüfern frühzeitig zu identifizieren und neue Qualifizierungswege durch Ausbildung und Fortbildung zu erschließen. Dabei müssen den Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern zur bestmöglichen Erfüllung ihrer Aufgaben geeignete „Prüfungswerkzeuge“ im Sinne von prüfungsmethodisch elaborierten (Verfahrens-)Standards zur Verfügung gestellt werden, in denen zukünftigen Anforderungen an eine sichere motorisierte Teilnahme am Straßenverkehr angemessen Rechnung getragen wird. Hierzu ist es erforderlich, sowohl die Prüfinhalte als auch die Prüfmethoden entsprechend den stattfindenden Veränderungsprozessen wissenschaftlich weiterzuentwickeln. Nicht zuletzt bietet eine wachsende digitale Datenbasis zur Beschreibung des Fahrkompetenzerwerbs und der Fahrkompetenzüberprüfung neue Möglichkeiten, im Rahmen von begleitender wissenschaftlicher Forschung Wirkzusammenhänge im Lernprozess besser zu verstehen sowie die Qualität und Leistungsfähigkeit des Systems der Fahranfängervorbereitung zu bewerten. Damit können

den Sachverständigen notwendige Informationen zur Verfügung gestellt werden, die Rückschlüsse auf die Wirksamkeit ihrer Aufgabenerfüllung bzw. Hinweise auf weitere Optimierungspotenziale liefern.

Mit diesem Überblick zu den künftigen Anforderungen im Prüfungswesen sind nun die (1) berufliche Qualifizierung, die (2) Weiterentwicklung von Prüfungsinhalten und -methoden und die (3) wissenschaftliche Grundlagen- und Begleitforschung, als drei Handlungsfelder bzw. Zugänge benannt, in denen die Technischen Prüfstellen aufgrund ihrer weit über einhundertjährigen Tradition als „Mittler zwischen Mensch und Technik“ sachkundig dazu beitragen können, die Wandlungsprozesse im Verkehrssystem unter Gewährleistung der Verkehrssicherheit zu flankieren und mitzugestalten. Die Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze werden nun – soweit sie zum Ende des hier betrachteten Berichtszeitraums vorliegen – in den folgenden Kapiteln näher umrissen.

## **6.2 Berufsqualifizierung der Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer**

Die Technischen Prüfstellen sind als beliehene Unternehmen im hoheitlichen Auftrag mit der Durchführung und Weiterentwicklung der Fahrerlaubnisprüfung in Deutschland betraut. Der Betrieb einer engmaschigen flächendeckenden Prüfungsinfrastruktur erfordert ausreichendes Fachpersonal, um ein umfangreiches Prüfungsangebot bereitstellen zu können. Ein Ziel für die kommenden Jahre muss es daher sein, den langfristigen Bedarf an Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfern zu sichern. Des Weiteren ist es erforderlich, den Beruf bedarfsgerecht weiterzuentwickeln: Die Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer müssen fortlaufend geschult werden, um die Kompetenzen zur sicheren Verkehrsteilnahme auch im Kontext der voranschreitenden Technisierung und Digitalisierung sowie einer wachsenden Diversifizierung valide beurteilen zu können. In diesem Zusammenhang können anforderungsgerechte Zugangsvoraussetzungen sowie eine moderne Befugnisausbildung und Fortbildung dabei helfen, aktuelle Wissensgrundlagen bereitzustellen, dem Fachkräftemangel durch vielfältige Qualifizierungsmaßnahmen zu begegnen und eine breite personelle Basis für das Fahrerlaubnisprüfungssystem zu schaffen.

*Künftige Zugangsvoraussetzungen für Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer*  
Derzeit setzt die Ausbildung zum amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfer (aaSoP) ein abgeschlossenes Studium in den Bereichen Maschinenbau, Kraftfahrzeugbau oder Elektrotechnik voraus. Die Zugangsvoraussetzungen stellen sicher, dass Berufsanwärter in der integrierten Befugnisausbildung bereits über erhebliche technische Kompetenzen verfügen, die sie dann um notwendiges Wissen und Können für die Sachverständigentätigkeit erweitern. Die Befugnisausbildung umfasst sowohl die Domänen der Fahrerlaubnisprüfung als auch der Fahrzeugüberwachung und -begutachtung. Während einige Kenntnisse für beide Domänen gleichermaßen erforderlich sind, gibt es auch domänenspezifische Anforderungen. Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer benötigen beispielsweise im Gegensatz zu amtlich anerkannten Sachverständigen in den technischen Befugnisdomänen deutlich ausgeprägtere pädagogisch-psychologische Kompetenzen. Durch getrennte befugnispezifische Ausbildungen könnten Ausbildungsaufwand und -dauer erheblich reduziert werden. Zusätzlich würde eine solche Trennung bzw. Modularisierung die Möglichkeit eröffnen, vertieftes Wissen für die jeweiligen Befugnisse zu vermitteln, insbesondere wenn die Anforderungen durch die technischen Weiterentwicklungen (z. B. im Bereich der Fahrzeugautomatisierung oder auch der Vielfältigkeit der Antriebsformen) zunehmen. Derartige Überlegungen zur spezifischen Qualifizierung für die Durchführung technischer Überprüfungen einerseits und die Durchführung von Personenprüfungen andererseits, werden von den Technischen Prüfstellen künftig weitergeführt. Sie können Lösungsansätze darstellen, um personelle Ressourcen

durch maßgeschneiderte Qualifizierungsangebote besser zu erschließen und zugleich Kapazitäten für jene neuen Lerninhalte zu schaffen, die es im Zusammenhang mit den skizzierten verkehrsbezogenen Wandlungsprozessen künftig zu adressieren gilt.

Im Zuge einer neuen befugnispezifischen Ausbildung kann auch eine Erweiterung der Zugangsvoraussetzungen zur Behebung des Fachkräftemangels bei Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfern angedacht werden. So könnten auch juristische, erziehungswissenschaftliche oder psychologische Abschlüsse für eine Anerkennung in Frage kommen, sofern mit ihnen bereits Grundkompetenzen erworben wurden, auf die eine spezifische Befugnisausbildung aufbauen kann. Dies könnte auch weitere qualifizierte kraftfahrzeug- und verkehrstechnische Berufe mit Mindeststufe 6 des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) oder auch Prüferingenieurinnen und Prüferingenieure für diese Ausbildung zur Fahrerlaubnisprüferin bzw. zum Fahrerlaubnisprüfer einschließen. Eine Prüfung der Passung verschiedener Bildungsabschlüsse mit dem erforderlichen Kompetenzprofil wäre dabei zwingend erforderlich. Ebenso naheliegend erscheint es, Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer mit abgeschlossener Ausbildung ab 2021 – nach Einführung des reformierten Fahrlehrerrechts – für eine Befugnisausbildung zuzulassen, da deren Kompetenzprofile beispielsweise bezüglich der Anwendung des Fahraufgabenkonzepts mit dem der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer Übereinstimmungen aufweisen. Ein integriertes Qualifizierungsmodell für Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer sowie Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer, in dem Grundkompetenzen zur Berufsausübung gemeinsam vermittelt werden, wird in einigen europäischen Ländern bereits praktiziert.

#### *Künftige Befugnisausbildung*

Die Befugnisausbildung zur Fahrerlaubnisprüferin bzw. zum Fahrerlaubnisprüfer erfolgt im Rahmen einer mindestens 6-monatigen Weiterbildung bei einer Technischen Prüfstelle. Allerdings sehen die Technischen Prüfstellen Bedarf zur Weiterentwicklung der Befugnisausbildung für Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer. In einem ersten Schritt könnten die bildungswissenschaftlichen Steuerungsgrundlagen der Befugnisausbildung nach modernen pädagogisch-psychologischen Gestaltungsprinzipien ausgearbeitet sowie ein Kompetenzrahmen mit Kompetenzbereichen und -standards entwickelt werden, um den Anforderungen an eine zeitgemäße Ausbildung gerecht zu werden. Die Steuerungsgrundlagen wären dabei sowohl in struktureller als auch in inhaltlicher Hinsicht auf die Fahrlehrerausbildung und die Fahrausbildung abzustimmen, um Konsistenz im Bildungssystem der Fahranfängervorbereitung zu gewährleisten. Zweitens wäre eine Straffung und Aktualisierung der Ausbildungsinhalte der Befugnisausbildung der Fahrerlaubnisprüferinnen und -prüfer erforderlich. Für eine sinnvolle Gestaltung können bestehende Modelle, wie die der Fahrlehrerausbildung und der VDI-Richtlinienreihe VDI-MT 5900, als Anregungen herangezogen werden. Drittens sollte die Ausbildung modularisiert und individualisiert werden, um mehr Bewerbergruppen den Weg zur Befugnisausbildung zu eröffnen und die Ausbildungsorganisation besser an die unterschiedlichen Lebenssituationen sowie die Ausbildungsbedürfnisse von Ausbildungsinteressenten anzupassen. Viertens wäre eine Weiterentwicklung, Beschreibung und Neuregelung von methodischen und medialen Aspekten der Kompetenzvermittlung erforderlich. Diesbezüglich ist die Integration von Blended-Learning-Formaten zu nennen, welche die Verbindung von traditionellen und digitalen Unterrichtsformen sowie elektronischen Lehr- und Lernmedien darstellen (z. B. wäre hierbei die Nutzung von Virtual-Reality-Simulationen zur Darstellung von Anforderungs- und Lernsituationen denkbar).

#### *Künftige amtliche Prüfung zum Befugnisserwerb*

Die Prüfung zum Befugnisserwerb für Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer besteht derzeit aus einem praktischen, einem schriftlichen und einem mündlichen Teil. Der praktische Teil erfasst die Fähigkeit, Fahrzeuge sicher zu führen. Der schriftliche Teil um-

fasst Kenntnisnachweise in Themenfeldern wie Fahrzeugbau, Straßenverkehrsrecht und Tätigkeit von Sachverständigen inklusive Verkehrssicherheitsmaßnahmen. Im mündlichen Teil wird das angeeignete Fachwissen zusammenfassend geprüft. Eine Reform der Befugnisausbildung erfordert auch eine Überarbeitung der Prüfungen. Die künftigen Prüfungen sollten vielfältige Prüfungsformen umfassen (z. B. schriftliche, mündliche und praktische Prüfungen wie Arbeitsproben). Weiterhin sollten die (Muster-)Prüfungsaufgaben auf beruflichen Anforderungssituationen beruhen und testtheoretisch abgesichert sein. Zusätzlich sollten geeignete Bewertungsinstrumente und Dokumentationshilfen bereitgestellt werden. Durch die Einführung einer inhaltlich und methodisch reformierten amtlichen Prüfung würde ein bundesweit einheitliches Niveau der Prüfungsqualität gewährleistet und gleichzeitig die Effizienz der Prüfungsprozesse gesteigert werden.

#### *Künftige Fortbildung zum Befugniserhalt*

Die gegenwärtige Fortbildung der Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer unterliegt der Regelung der Anlage 1 der Verordnung zur Durchführung des Kraftfahrersachverständigengesetzes (KfSachvV). Die Fortbildung umfasst vier Tage innerhalb von zwei Jahren und dient der Aktualisierung sowie Erhaltung der Prüfungsfähigkeiten. Des Weiteren ist in einer Zeitspanne von fünf Jahren eine Fortbildung mit einem Umfang von fünf Tagen obligatorisch, um die praktischen Fahrfähigkeiten zu entwickeln und zu erhalten. Ein artikuliertes Ziel der Technischen Prüfstellen besteht in einer Modernisierung und Diversifizierung der Fortbildung, ohne dabei den grundsätzlichen Lernumfang zu erhöhen. In einem Forschungsprojekt, welches unter der Federführung der TÜV | DEKRA arge tp 21 in Zusammenarbeit mit der Universität Potsdam durchgeführt wird, soll ein Konzept für die Fortbildung von Prüfingenieurinnen und Prüfingenieuren im Blended-Learning-Format erarbeitet werden. Dabei sollen durch eine ausgewogene Mischung („Blend“) von traditionellen Präsenzeinheiten und asynchronen digitalen Unterrichtseinheiten die Stärken der jeweiligen Unterrichtsform genutzt und ihre Schwächen kompensiert werden. Für die spezifischen Vorteile von Blended-Learning-Ansätzen gegenüber traditionellem Präsenzunterricht und rein digitalem Unterricht liegt ein breiter empirischer Forschungsstand vor, der im Rahmen des Projekts analysiert wurde. So ließ sich in einer Studie zum Lernerfolg im Medizinstudium beobachten, dass Teilnehmerinnen und Teilnehmer einer Blended-Learning-Gruppe deutlich bessere Testergebnisse als die beiden Vergleichsgruppen erzielten und gleichzeitig ein signifikant höheres Maß an Zufriedenheit mit den Lerneinheiten berichteten (Sanaiey, 2014). Eine ähnliche Überlegenheit von Blended-Learning-Konzepten gegenüber reinen E-Learning-Modulen wurden weiter für den Kompetenzaufbau beim Umgang mit Office-Anwendungen (Thomson, 2002), für die Wissensvermittlung an Pflegehochschulen (McCutcheon, O'Halloran, & Lohan, 2018) sowie – gegenüber rein virtueller Lehre und reiner Präsenzlehre – für den Bereich Mathematik- und Wissensmanagement (Popp & Hoffmann, 2016) nachgewiesen. Ein Vergleich motivationaler Aspekte von verschiedenen Lernkonzepten (Präsenzunterricht, synchroner Distanzunterricht und Blended Learning) zeigte, dass Blended Learning gegenüber reinem synchronen Distanzunterricht zu einem höheren Maß an Aufmerksamkeit, Zufriedenheit und Selbstvertrauen bei den Lernenden führte (Ma & Lee, 2021). Der höhere Grad an Zufriedenheit der Blended-Learning-Gruppe wurde ebenfalls im Vergleich zu Schülern im Präsenzunterricht festgestellt. Auf mögliche Nachteile durch ausschließlich digitale Angebote für bestimmte Subgruppen von Lernenden weist eine breit angelegte Studie hin, in der fast 500.000 Kurse mit 40.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern im akademischen Kontext ausgewertet wurden (Xu & Jaggars, 2016). Im Vergleich zu Präsenzkursen führten reine Online-Kurse generell zu deutlich mehr Kursabbrüchen und zu deutlich schlechteren Leistungen. Diese Unterschiede waren bei Personen mit einem niedrigeren Notendurchschnitt, bei männlichen Personen sowie bei jüngeren Personen besonders stark ausgeprägt.

Die Ziele des o.g. Projekts umfassen die Entwicklung eines Rahmenkonzepts zur Gestaltung von Fortbildungseinheiten für Prüferinnen und Prüfer im Blended-Learning-Format, die Entwicklung didaktischer Qualitätskriterien sowie die Ausarbeitung technischer Voraussetzungen für die Nutzung synchroner und asynchroner E-Learning-Formate. Zusätzlich sind die Beratung und Unterstützung der Technischen Prüfstellen bei der Gestaltung und Erprobung eigener Fortbildungsformate und dem Aufbau diesbezüglicher Voraussetzungen (z. B. digitale Materialbörse) beabsichtigt. Des Weiteren ist eine Erprobung der Blended-Learning-Fortbildungseinheiten unter realen Bedingungen im Rahmen einer formativen Evaluation vorgesehen.

### **6.3 Weiterentwicklung von Prüfungsmethoden und Prüfungsinhalten**

#### *Einsatzmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz*

Ein bedeutsamer Trend im Kontext der digitalen Transformation ist das Konzept künstlicher Intelligenz (KI) und dessen breite Anwendungsfelder. Künstliche Intelligenz lässt sich dabei grob als ein Teilgebiet der Informatik beschreiben, in welchem menschliche Entscheidungs- und Urteilsprozesse sowie Lernprozesse zur Optimierung der zugrundeliegenden Urteilsalgorithmen rechnergestützt nachgebildet werden. Insbesondere das „Natural Language Processing (NLP)“ als ein Teilbereich von Künstlicher Intelligenz liefert mittlerweile beeindruckende Ergebnisse beim Verstehen und Interpretieren menschlicher Sprache und Texten sowie – im Sinne einer generativen KI – bei der Produktion von neuen Textinhalten.

Das Ergebnis eines internationalen Expertenworkshops (CIECA, 2023) zu neuen Herausforderungen für Fahrerlaubnisprüfungssysteme zeigte auch, welche Möglichkeiten dieser Ansatz für die Aufgabenentwicklung in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung bietet. Anhand von Vorgaben der Europäischen Führerscheinrichtlinie oder bestimmten verkehrsrechtlichen Bestimmungen wurde mit Hilfe generativer KI-Modelle zeitsparend eine Vielzahl von Aufgabenvorschlägen entwickelt, die nach Expertenmeinung zumindest als initiale Ideensammlung für eine weitere Aufgabenentwicklung sehr gut geeignet waren. Ebenfalls wurden durch generative KI-Modelle Distraktoren für Mehrfachwahl-Aufgaben vorgeschlagen, die als außerordentlich hilfreiche Basis für die weiterführenden Bearbeitungen bewertet wurden. Auch Untersuchungen aus dem Bereich des Immobiliensachverständigenwesens (Wilkinson, 2023) verweisen auf das Unterstützungspotential von KI bei der Aufgabenentwicklung für Prüfungen: Bei einer Bewertung von 138 KI-entwickelten Items durch Immobilienfachexperten ohne Kenntnis der Autorenschaft der Aufgaben zeigte sich, dass bei allen Aufgaben übergeordnete Sachgebiete korrekt adressiert wurden. Außerdem konnten die drei kognitiven Anforderungsstufen „Abrufen“, „Erinnern“, „Anwenden“ und „Überprüfen“ durch die Aufgaben nach Expertenbewertung teilweise adäquat adressiert werden: Bei insgesamt 68,8 Prozent aller Aufgaben bewertete die Mehrheit der Experten das durch die Aufgaben adressierte kognitive Level als „getroffen“. In einer zweiten Studie wurde die Qualität von KI-generierten Aufgaben mit der Qualität von Aufgaben verglichen, die von menschlichen Autoren verfasst wurden. Wiederum wurden die Aufgaben einer naiven Expertengruppe zur Bewertung vorgelegt mit dem Ergebnis, dass die Erstentwürfe der KI-generierten Aufgaben mindestens genauso gut beurteilt wurden wie die Erstentwürfe der Autoren. Außerdem wurden die vorgegebenen kognitiven Anforderungsstufen von der KI zum Teil besser adressiert als von den menschlichen Autoren. Die Produktion mitunter sachlich falscher Fakten in den Aufgaben wurde als ein kritischer Punkt der KI-generierten Aufgaben angemerkt.

Die Ergebnisse zeigen, dass man bei der Aufgabenentwicklung nicht ausschließlich auf rein technische Lösungen vertrauen sollte, diese Ansätze aber eine innovative und wertvolle Unterstützung in diesem anspruchsvollen kreativen Prozess bieten. Weitere beispielhafte Anwendungsfelder KI-gestützter Prozesse im Rahmen des Fahrerlaubnisprüfungssystems sind:

- die Optimierung und die Redaktion von Prüfungsfragen (z. B. mit Blick auf einfachen sprachlichen Aufbau)
- die Schaffung zusätzlicher Barrierefreiheit und Unterstützung für Kandidaten mit besonderen Bedürfnissen (z. B. KI-gestützte Übersetzungsanimation für Gebärdensprache)
- Nutzung von Mustererkennungsmethoden für den Erkenntnisgewinn über den Fahrkompetenzaufbau (z. B. im Rahmen multivariater Ansätze bei der Bestimmung von Prädiktoren für Prüfungserfolg und/oder verkehrssicherem Verhalten)
- Nutzung innerhalb bilderzeugender Verfahren, wie der computergenerierten Visualisierung von realitätsnahen Verkehrssituationen (z. B. für Aufgaben mit dynamischer Situationsdarstellung, Gefahrenwahrnehmungsaufgaben; s. Kapitel 3 und 5)

Die inhaltliche Breite dieser kurzen Aufzählung unterstreicht die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Fahrerlaubnisprüfung. In den nächsten Jahren wird es verstärkt darum gehen, diese vielfältigen Möglichkeiten sinnvoll in die Entwicklung, Durchführung und Evaluation der Fahrerlaubnisprüfung zu integrieren, um die Prüfungsqualität unter Nutzung dieser neuen Technologien weiter zu steigern.

#### *Digitalisierung und Blended Learning*

Eine in jüngster Vergangenheit viel diskutierte Thematik aus dem Gesamtkomplex der didaktisch-methodischen Weiterentwicklung der Fahranfängervorbereitung betrifft die Digitalisierung der Ausbildung (DVR, 2023). Weitreichende Veränderungen des Ausbildungssystems führen natürlich zu unmittelbaren Konsequenzen im Prüfungsgeschehen (z. B. bei Prüfungsleistungen). Dadurch kann eine Auseinandersetzung mit digitalen Transformationsprozessen – wenn auch aus Perspektive des Fahrerlaubnisprüfungssystems – Prozesse in der Fahrausbildung nicht vollständig ausblenden. Eine zentrale Frage hierbei ist, wie eine erfolgsversprechende Kombination von Präsenz-Theorieunterricht und E-Learning bzw. digitalem Distanzunterricht<sup>20</sup> innerhalb der theoretischen Fahrausbildung erfolgen kann. Digitale Ausbildungselemente bieten zweifelsohne bedeutsame Potenziale zur Erschließung von Lehr-Lernzielen sowie für eine optimierte Organisation von Lehr-Lernprozessen. Verschiedene Studien und Erfahrungsberichte aus anderen Bildungssektoren während der Pandemieeinschränkung zwischen 2020 und 2022 weisen aber auch darauf hin, dass eine Integration dieser Elemente sorgfältig und begründet erfolgen sollte, da sie sonst gegenüber traditionellen Lehr-Lernmethoden durchaus ebenso weitreichende negative Folgen haben kann (z. B. Di Flumeri & Babiloni, 2022; Ma & Lee, 2021).

Besonders vielversprechend für die Fahrausbildung werden, wie auch bei der Fortbildung der Fahrerlaubnisprüferinnen und Fahrerlaubnisprüfer, Blended-Learning-Konzepte bewertet (Sturzbecher & Brünken, 2022). Werden ausschließlich synchrone und/oder asynchrone digitale Lehr-Lernformen für die theoretische Fahrausbildung gewählt, besteht die Gefahr,

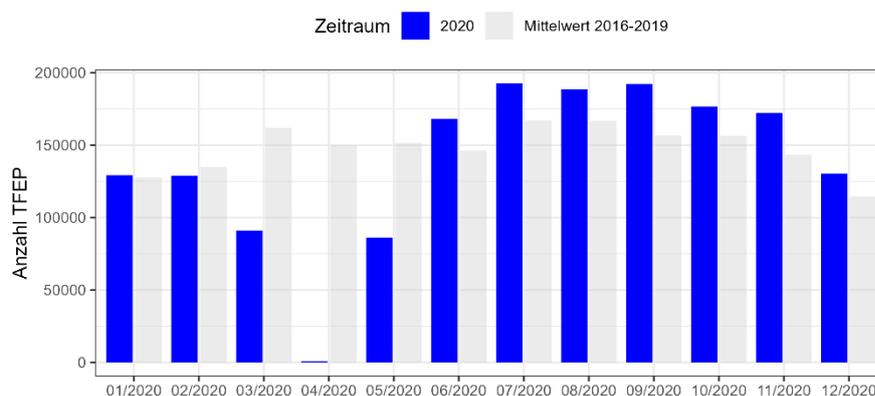
---

<sup>20</sup> Der Begriff Distanzunterricht kann grundlegend in synchronen Distanzunterricht und asynchronen Distanzunterricht differenziert werden (Solomon & Verrilli, 2020): Bei einem synchronen Distanzunterricht findet der Lehr-Lernprozess zwischen Lehrenden und Lernenden zeitgleich an unterschiedlichen Orten, in der Regel umgesetzt über webbasierte Streamingplattformen, statt. Bei einem asynchronen Unterricht erfolgen die Wissensvermittlung und die Wissensaufnahme zeitlich versetzt. Vom Lehrenden werden dabei digitale, zumeist multimediale Lehrinhalte vorbereitet und dem Lernenden zur Verfügung gestellt. Die Schülerinnen und Schüler können sich die Inhalte zeitlich unabhängig und ortsflexibel erarbeiten und ihre Ergebnisse bzw. Lernfortschritte als Rückmeldungen an den Lehrenden übermitteln. Auch diese Interaktion zwischen Schüler und Lehrer kann asynchron, d. h. zeitlich versetzt, erfolgen.

dass – wie in anderen Bildungsbereichen – vor allem Subgruppen mit hohen Leistungsvoraussetzungen von diesen Lehr-Lernformen profitieren, während insbesondere bei Subgruppen mit geringeren Leistungsvoraussetzungen und höheren Lernbedarfen deutliche Kompetenzdefizite zu befürchten sind. Aufgrund der heterogenen Grundgesamtheit der Fahranfängerinnen und Fahranfänger sind unerwünschte Effekte auf die Bestehensquote, die Prüfplatzkapazität und die Ausbildungszeiten, sowie letztendlich auf das verkehrssichere Verhalten von Fahranfängerinnen und Fahranfängern nicht auszuschließen. Auch eine themenspezifische disjunkte Zuordnung von Inhalten entweder zu Präsenzunterrichtseinheiten oder zu digitalen Distanzunterrichtseinheiten scheint dem Prinzip des Blended Learning nicht wirklich gerecht zu werden. Die Kombination von Präsenzunterricht und digitalen Lernformen sollte vielmehr intrathematisch erfolgen und kann dabei unter Berücksichtigung der Eignung der Inhalte bezüglich der Anteile an Präsenzunterricht und digitalem Distanzunterricht unterschiedlich gewichtet werden.

### *Onlinebasierte Prüfungsverfahren*

Nicht nur bei der Wissensvermittlung, sondern auch bei der Wissensüberprüfung, also bei der Durchführung von Tests und Examen, gewinnen online-basierte Distanzformate („Online Remote Exam“) zunehmend an Aufmerksamkeit. Unter dem Titel „The impact of Covid-19 on Driver Theory testing and the accelerate move to remote testing as a modality of delivery“ stellte 2021 ein renommierter Testanbieter interessierten Mitgliedern der International Commission for Driver Testing (CIECA) die Möglichkeiten und die Grenzen solcher Online-Prüfungen im Kontext des Fahrerlaubnisprüfungswesens vor. Wie in vielen anderen Bereichen des Alltags- und Berufslebens führten die drastischen Kontaktbeschränkungen und die sozialen Distanzmaßnahmen während der weltweiten Pandemiesituation im Zeitraum 2020 bis 2022 dazu, dass verstärkt nach Technologien gesucht wurde, um Ausbildungs- und Prüfungssysteme im Fahrerlaubniswesen aufrechtzuerhalten. In Deutschland brach das Prüfungsgeschehen zwischen März und Mai 2020 drastisch ein und kam im April 2020 nahezu komplett zum Erliegen. Dies entspricht allein für diesen Monat dem Ausfall von etwa 150.000 Theoretischen Fahrerlaubnisprüfungen.



**Abbildung 28: Anzahl durchgeführter Theoretischer Fahrerlaubnisprüfungen 2020 (zum Vergleich arithmetischer Mittelwert 2016 bis 2019)**

Unter anderem im Hochschulbereich, der einem ähnlichen Handlungsdruck unterlag wie das Fahrerlaubniswesen, wurden in unterschiedlichem Maße vermehrt auch Formate digitaler Fernprüfungen als Ersatz für Präsenzprüfungen eingesetzt, um den besonderen Herausforderungen zu begegnen (Bandtel et al., 2021). Für einige dieser Formate wurden in verschiedenen Ländern auch Verwendungsmöglichkeiten im Prüfungswesen – insbesondere für die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung – diskutiert. In diesen Abwägungen wogen allerdings die Nachteile, die digitale Fernprüfungen gegenüber herkömmlichen Prüfungsformaten auf-

wiesen so schwer, so dass zumeist von der Planung konkreter Umsetzungsstrategien abgesehen wurde. Ein Beispiel für ein konkretes Umsetzungsvorhaben wurde aus den Abu Dhabi in den Vereinigten Arabischen Emiraten berichtet (Zakhem, 2022).

Was spricht für oder gegen digitale Distanzprüfungsformate im Bereich der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung? Zunächst müssen auch hier verschiedene Formen unterschieden werden, um sich mit den Vor- und Nachteilen auseinanderzusetzen. Bei digitalen Fernprüfungen können überwachte („proctored“) und nichtüberwachte sowie schriftliche, mündliche und praktische Szenarien unterschieden werden (Persike et al., 2021). Im Gegensatz zur digitalen Präsenzprüfung ist der Ort der Prüfungsdurchführung durch die Prüfungskandidaten in der Regel frei wählbar. Weiterhin bieten digitale Fernprüfungen den Vorteil, dass die Kandidatinnen und Kandidaten für die Prüfung ihnen vertraute und bekannte Endgeräte nutzen können und andererseits diese Hardware nicht durch die prüfungsdurchführende Institution bereitgestellt werden muss. Die räumliche und gegebenenfalls zeitliche Flexibilität digitaler Fernprüfungen kann damit die Zugänglichkeit verbessern (z. B. indem mobil eingeschränkte bzw. von räumlichen Barrieren stärker betroffene Personen ihre Prüfungen ohne einen notwendigen Ortswechsel ablegen können). Auf der anderen Seite stellen Hardwareverfügbarkeit und Internet-Infrastruktur Schlüsselfaktoren für die Prüfungsdurchführung dar, die wiederum auch die Risiken neuer Barrieren und zusätzlicher Chancenungleichheit bergen.

Als besonders gravierende Nachteile von digitalen Fernprüfungen werden häufig die erheblich größeren Gelegenheiten für Täuschungen und Prüfungsmanipulation genannt. Besonders nichtüberwachte digitale Fernprüfungen bieten zweifelsohne eine hohe Wahrscheinlichkeit für verzerrte Prüfungsergebnisse durch Täuschung: Quasi-experimentelle Vergleiche zwischen unbeaufsichtigten und beaufsichtigten Online-Prüfungen, in denen die Leistungsvoraussetzungen der Prüfungskandidaten statistisch kontrolliert wurden, zeigen deutlich höhere Prüfungsleistungen in Prüfungen ohne Aufsicht (Reisenwitz, 2020), die nach Interpretation der Autoren auf das Vorliegen von Täuschungen während der Prüfungen hinweisen. Bei beaufsichtigten Fernprüfungen<sup>21</sup> können wiederum grundlegend drei Aufsichtsvarianten unterschieden werden: (a) menschliche Echtzeitaufsicht mittels Videokonferenzsoftware, (b) Prüfungsaufzeichnung und nachträgliche Durchsicht sowie (c) automatisierte Beaufsichtigung durch zusätzliche Softwareanwendungen (Baume, Keller & Thiessen, 2021). Häufig werden verschiedene Varianten im Rahmen einer Prüfung kombiniert eingesetzt, um Vor- und Nachteile auszubalancieren. Je nach Überwachungssystem können dabei unterschiedliche digitale Aufsichtsmethoden Anwendung finden (u. a. Lee & Fanguy, 2022), z. B.:

- Gesichtserkennung und Ausweisabgleich zur sicheren Identitätsfeststellung,
- 360-Grad-Scan der Prüfungsumgebung,
- Aufzeichnung von Bildschirminhalten und Audio-, Video- und Webaktivitäten am Prüfungsrechner,
- Einschränkung der Nutzung von Mehrfachanzeigen (mehrere Bildschirme) und Zugriffseinschränkungen auf gespeicherte Daten des Rechners,
- KI-Algorithmen zur Erkennung von Fremdstimmen sowie Tablet- oder Smartphone-nutzung,
- Erfassung von Kopfbewegungen und Tracking der Augenbewegungen zur Ermittlung des visuellen Aufmerksamkeitsfokus und dessen Abwendungen von Prüfungsinhalten.

---

<sup>21</sup> Für beaufsichtigte digitale Fernprüfungen wird der Begriff Proctoring Online Prüfungen bzw. Proctoring Remote Tests verwendet.

Diese Aufzählung verdeutlicht den technologischen Aufwand, der für eine beaufsichtigte Fernprüfung notwendig sein kann. Hinzu kommt, dass durch Algorithmen automatisch ermittelte Sollwertdifferenzen (z. B. für Aufmerksamkeitsverlagerungen) lediglich dazu geeignet sind, potenzielle Verdachtsmomente (ggf. nach Schweregraden) zu identifizieren. Das finale Urteil, ob tatsächlich eine Täuschung stattgefunden hat, obliegt letztlich der Prüferin oder dem Prüfer. Gleichzeitig ist die Aufzeichnung und Verarbeitung sensibler personenbezogener Daten auch mit datenschutzrechtlichen Fragen verknüpft: Aktuelle Gutachten (u. a. Kuketz, 2021) verweisen darauf, dass Proctoring-Software die Anforderungen an IT-Sicherheit und Datenschutz nicht bzw. nicht vollständig erfüllt. Außerdem wird das Risiko grundrechtsrelevanter Eingriffe, unter anderem bezogen auf das Recht auf informationelle Selbstbestimmung und auf das Recht auf Unverletzlichkeit der Wohnung als relevant bei der Betrachtung von überwachten Fernprüfungen diskutiert (Botta, 2020).

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass beaufsichtigte Fernprüfungen eine interessante Möglichkeit bieten, um Theoretische Fahrerlaubnisprüfungen orts- und zeitflexibel anzubieten. Eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Bewertung sollte allerdings berücksichtigen, dass gegebenenfalls eine Prüfungsdurchführung in konventionellen Prüflökalen parallel gewährleistet sein müsste, um Chancenungleichheit (z. B. aufgrund von eingeschränkter Hardwareverfügbarkeit) zu begegnen. Außerdem führt ein aktuell höheres Maß an rechtlichen Vorbehalten – letztlich ungeachtet, ob gerechtfertigt oder nicht – möglicherweise auch mit höherer Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit zu formalen Beschwerden gegenüber Prüfungsprozessen und/oder -ergebnissen. Dies wäre bei einer Massenprüfung wie der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung ein nicht zu unterschätzendes Problem. Da zudem bezüglich der methodischen Qualität gleichzeitig keine besonderen Vorteile von Distanzprüfungen gegenüber Präsenzprüfungen erkennbar sind (z. B. standardisierte Prüfungsumgebung bzw. Prüfplätze eher in Prüflökalen mit Präsenzprüfungen), muss die Frage nach einem belastbaren Mehrwert einer Implementierung hier unbeantwortet bleiben.

#### *Prüfungsinhalte zum automatisierten Fahren*

Neue inhaltliche Anforderungen an die Fahrerlaubnisprüfung ergeben sich unter anderem aus den fahrzeugtechnischen Entwicklungsschritten und insbesondere den fortschreitenden Möglichkeiten, Fahraufgaben zu automatisieren. Bereits im vorherigen Innovationsbericht für den Zeitraum von 2015 bis 2018 (TÜV | DEKRA arge tp 21, 2019) wurden die Veränderungen der Aufgabenteilung zwischen Fahrzeug und Fahrer aus handlungsregulatorischer Perspektive betrachtet und notwendige Anpassungen im Bereich der Fahrerlaubnisprüfung abgeleitet (Rößger, Schleinitz & Friedel, 2018, 2019). In der Zwischenzeit wurde ein Teil der vorgeschlagenen Anpassungen erfolgreich umgesetzt, indem neue Aufgabeninhalte in die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung integriert wurden, der Umgang mit Fahrerassistenzsystemen im Teilbereich der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung aufgenommen und neue Bewertungsgrundsätze für die sachverständigen Prüferinnen und Prüfer entwickelt wurden (Friedel, 2023). Es wurden bislang insbesondere Anforderungen berücksichtigt, die sich auf Automatisierungsstufen bis einschließlich SAE-Level 2 beziehen.

Eine folgerichtige zukünftige Herausforderung besteht darin, sich mit den neuen Prüfungsanforderungen zu befassen, die durch die Level-3-Automatisierung entstehen. Diese Form der Automatisierung unterscheidet sich qualitativ von den vorhergehenden Stufen dadurch, dass sie dem Fahrer in bestimmten Fahrumgebungen und -situationen nun die Möglichkeit bietet, die Bewältigung der Fahraufgabe vollständig an das Fahrzeug zu delegieren und sich selbst fahrfremden Tätigkeiten zuzuwenden. Als Fahrer muss man jedoch in der Lage bleiben, die Fahraufgabe wieder vollständig zu übernehmen, wenn man vom Fahrzeug dazu aufgefordert wird. Dieser Wechsel zwischen fahrfremden Tätigkeiten und Fahraufgabe stellt gewissermaßen eine neue Fahraufgabe dar, die analog zu den bisherigen Fahraufgaben im

Fahraufgabenkatalog als Handlungsablauf einschließlich entsprechender normativer Handlungsstandards zu beschreiben ist. Darauf aufbauend könnte nach geeigneten Möglichkeiten gesucht werden, die Ausführungskompetenz bei der praktischen Umsetzung dieser Handlungsstandards zu überprüfen. Die Literatur (im Überblick Vogelpohl, Vollrath, Kühn, Hummel & Gehlert, 2016) weist zudem darauf hin, dass eine sichere Übernahme von den Erwartungen des Fahrers an die Automatisierung und dem Wissen um die Abhängigkeit der Übernahmequalität von Rahmenbedingungen (wie z. B. Verkehrssituation, Art der fahrfremden Tätigkeit, Dauer der automatisierten Fahrphase) beeinflusst wird. Bezogen auf dieses Wissen könnten entsprechende Lernziele für Fahranfängerinnen und Fahranfänger formuliert und Aufgaben für die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung operationalisiert werden. Ansätze und Vorschläge zu den genannten Punkten finden sich u. a. bereits in Rößger et al. (2019).

#### *Kompetenzanforderungen an Teleoperateur*

Ebenfalls vollkommen neue Anforderungen im Vergleich zu herkömmlichen Fahranforderungen entstehen durch die Tätigkeitsmerkmale im Kontext von Level-4-Automatisierungen. Diese Automatisierungsstufe ist charakterisiert durch die vollständige domänenspezifische Übernahme von (allen) Fahrfunktionen durch das Fahrzeug. In diesen Szenarien ist kein menschlicher Fahrer bzw. Supervisor mehr im Fahrzeug präsent, sondern Menschen sind allenfalls als Fahrgäste anwesend. Was zunächst nach maximaler Entlastung für den Menschen klingt, kehrt sich in Situationen ins Gegenteil, in denen das Fahrzeug eigene Systemgrenzen erkennt und sich in einen risikominimalen Zustand versetzt (z. B. indem es selbstständig auf dem Seitenstreifen anhält). Für diese Szenarien sind Telefahrer bzw. fernlenkende Personen („Remote Driver“) vorgesehen, die die Fahrzeugsteuerung auf Navigations-, Steuerungs- und Stabilisierungsebene aus einem räumlich entfernten Kontrollzentrum heraus übernehmen können<sup>22</sup>. Teleoperateur stellen also die menschliche Rückfallebene bei einer solchen Form der Automatisierung dar, die greift, nachdem das Fahrzeug eigenständig unmittelbare Risiken weitestmöglich begrenzt hat. Neben einer Funktion als Rückfallebene lassen sich aber zusätzlich auch weitere Anwendungsfelder für Teleoperateur beschreiben: Im Rahmen innovativer Mobilitätskonzepte können Car-Sharing-Fahrzeuge über Teleoperateur „On-demand“ zum Nutzer gelenkt werden, um nach der Nutzung wieder ferngelenkt zu einer Basis zurückgebracht zu werden. Auch die Übernahme der Fahrzeugsteuerung durch eine fernlenkende Person in Situationen, in denen Fahrzeuge die für sie ausgewiesenen Betriebsbereiche für autonomes Fahren (temporär) verlassen oder diesen zugeführt werden müssen, stellen Anwendungsfelder für die Teleoperation dar. Grob können Anwendungen unterschieden werden, in denen die Teleoperation des Fahrzeugs die intendierte primäre Steuerungsform darstellt und Anwendungen, in denen die Teleoperation bei Wegfall einer anderen primären Steuerungsform eingesetzt wird (BASt, 2023).

Diese vollständige oder teilweise Ausführung der kontinuierlichen Fahraufgabe von einer Person, die sich relativ zum Fahrzeug an einem anderen Ort aufhält, stellt eine neue Form der Fahrzeugführung (zumindest im Straßenverkehr) dar. In dieser Form finden sich qualitativ neue Anforderungen an den (Tele-)Fahrer im Vergleich zum Fahren in Präsenz: So können Verzögerungszeiten (Latenz) durch Informationsübertragungen die Leistungsfähigkeit und Sicherheit bei der Fahrzeugführung einschränken. Die Bildung eines korrekten mentalen Modells bzw. eines adäquaten Situationsbewusstseins ist aufgrund der Distanz und der damit verbundenen Unterschiede im Erleben, durch fehlende bzw. eingeschränkte Rückmeldungskanäle (z. B. akustisch, propriozeptiv) sowie der indirekt vermittelten Informationsdarbietung besonders herausfordernd (vgl. auch BASt, 2023).

---

<sup>22</sup> Davon unterschieden wird die Teleassistenz, bei der durch den Teleassistenten bestimmte Fahrmanöver empfohlen oder initiiert werden, die Steuerung jedoch vom Fahrzeug autonom durchgeführt wird.

Weitere wichtige damit verbundene Fragen wie nach Eignungskriterien, nach Befähigungs- und Kompetenzstandards oder nach einem Ausbildungs- und Prüfungskonzept sind bislang noch nicht endgültig beantwortet bzw. in praktikable Anwendungslösungen überführt worden. In einem Referentenentwurf des BMDV (2024) der Straßenverkehr-Fernlenkverordnung (StVFernLV) wird vorgeschlagen, dass Personen dann als befähigt anzusehen sind, wenn sie zu den in Tabelle 11 dargestellten Inhalten und Fähigkeiten geschult wurden und der Erwerb entsprechender Kenntnisse und Fähigkeiten in einer Prüfung nachgewiesen wurde.

**Tab. 11: Vorgeschlagene Schulungsinhalte zur Befähigung von fernlenkenden Personen (BMDV, 2024)**

Bewusstsein für die Sicherheit anderer Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer	Virtualität: Sensorinformationen und Videodarstellung, Cyberkrankheit, Immersion und Präsenz
Bewusstsein für die Sicherheit / für Komfort von Fahrzeuginsassen	Herausforderungen in Folge menschlicher Einflüsse und Umgang damit: Arbeitsbelastung, Situationsbewusstsein, Folgen für Fahrsicherheit
Gesetzl. Grundlagen, Technik, Ablauf, Übernahme/Rückgabe der Fahrzeugkontrolle, Anwendungsfälle, Betriebsbereiche und -bedingungen (etc.) des Fernlenkbetriebs	Kommunikation mit anderem Betriebspersonal, Fahrzeuginsassen und anderen Verkehrsteilnehmenden
Leitstand: Komponenten, Technik, Bedienung, Einbindung	Fernlenken und Fahren in unterschiedlichen Verkehrsumgebungen und Umgebungsbedingungen
Latenz: Ursachen, Folgen, Kompensationsmöglichkeiten	Sicherheitsprüfungen des ferngelenkten Kraftfahrzeugs (vor Abfahrt, während der Fahrt, nach Abstellen des Fahrzeugs)
Kommunikationsschnittstelle und Videoübertragung: Technischer Hintergrund, mögliche Fehler	

Die Prüfung ist dabei von einer „geeigneten Stelle“ abzunehmen, die unabhängig von der Schulungsinstitution ihre Aufgabe wahrnimmt. Damit bleibt ebenfalls noch offen, wer die Verantwortlichkeit für diese Aufgabe übernimmt. Als eine erste inhaltliche und methodische Orientierung wird im Entwurf des BMDV (ebd.) der Fahraufgabenkatalog für die Praktische Fahrerlaubnisprüfung genannt. Losgelöst von der Frage nach der Verantwortlichkeit gilt es in den nächsten Jahren, die erforderlichen Kompetenzen als auch die zugehörigen Kompetenzstandards und Mindest-Ausbildungsinhalte zu präzisieren sowie Verfahren zum Nachweis der Kompetenzstandards abzuleiten.

## 6.4 Begleitforschung zur Wirksamkeit und Leistungsfähigkeit des Fahranfängervorbereitungssystems

Mit zunehmender Digitalisierung in den Bereichen Mobilität sowie Fahrausbildung und Fahrerlaubnisprüfung stehen auch in wachsendem Maße Datengrundlagen zur Verfügung, die Schlussfolgerungen über die Leistungsfähigkeit des gesamten Fahranfängervorbereitungssystems zulassen und die Grundlagenforschung zum Fahrkompetenzaufbau unterstützen können: Zum Beispiel liefert die Einführung neuer Verfahren und optimierter Inhalte in die Praktische Fahrerlaubnisprüfung im Jahr 2021 seitdem nicht nur ein präziseres und detailliertes Bild über die Kompetenzen und Kompetenzdefizite der Bewerberinnen und Bewerber zum Zeitpunkt der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung, sondern ermöglicht (erstma-

lig) auch die Verknüpfung von Leistungsparametern aus der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung mit entsprechenden Variablen aus dem fahrpraktischen Fahrkompetenzaufbau auf intraindividuellem Niveau – und zwar über die gesamte Grundgesamtheit der Fahrschülerschaft in Deutschland. Diese neue Datenqualität kann verwendet werden, um die Entwicklung von Fahrkompetenzprofilen von Bewerberinnen und Bewerbern in herkömmlichen Clusteranalysen oder im Rahmen KI-gestützter Mustererkennungsmethoden zu identifizieren und Lernverläufe gezielt profilspezifisch zu beeinflussen.

Auch die zeitlichen Verläufe des intraindividuellen Kompetenzaufbaus ließen sich zumindest prüfungsseitig vom ersten Versuch der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung bis zur bestandenen Praktischen Fahrerlaubnisprüfung beschreiben und können verwendet werden, um genauer als bislang erforderliche Ausbildungsumfänge zum Erreichen bestimmter Kompetenzen zu bestimmen. Durch eine systematische Verknüpfung von Prüfungsdaten mit Ausbildungsdaten ließen sich die Lernverläufe noch genauer einschätzen. Zusätzlich ließen sich dann aus den Ausbildungsdaten – insbesondere aus den Informationen der Lernstandskontrollen, welche zurzeit fakultativ von den Ausbildungsverlagen angeboten werden – Determinanten für den Prüfungserfolg identifizieren. Durch die zusätzliche Verknüpfung mit Mobilitätsdaten (z. B. Personenfahrleistungen) und mit Verkehrsunfalldaten können expositionsbereinigte Risikoparameter für die Fahranfängerpopulation ermittelt werden, die weitere Hinweise über Stärken und mögliche adressierbare Schwächen des Fahranfängervorbereitungssystems geben.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die zunehmende digitale Erfassung vielfältiger Variablen während des Fahrkompetenzaufbaus zukünftig ein noch größeres Potenzial bieten wird, die Arbeit der Technischen Prüfstellen im Hinblick auf gesellschaftliche und verkehrspolitische Zielsetzungen (z. B. Verkehrssicherheit erhöhen, Mobilität ermöglichen) zu evaluieren. Voraussetzung dafür ist, dass aus den Daten der Technischen Prüfstellen und anderen verfügbaren Quellen heraus aussagekräftige empirische Indikatoren definiert, ein zuverlässiges Datenmanagement gewährleistet und leistungsfähige Auswertungsmethoden entwickelt werden. Diesen Aufgaben wird sich die TÜV | DEKRA arge tp 21 in den kommenden Jahren weiterhin annehmen.

## 7 Literatur

- Anke, J., Ringhard, M., Petzoldt, T. & Gehlert, T. (2022). Präventionsmaßnahmen für E-Scooter-Nutzer:innen. In Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. (Hrsg.), *Unfallforschung der Versicherer, Nr. 87*. Berlin: UDV.
- Anstey, K. J., Wood, J., Lord, S. & Walker, J. G. (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical Psychology Review*, 25(1), 45-65. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2004.07.008>
- Bahr, M. & Kölzer, G. (2022). *Entwicklung von Standards für die Fahrlehrerprüfung*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Bandtel, M., Baume, M., Brinkmann, E., Bedenlier, S., Budde, J., Eugster, B. et al. (Hrsg.). (2021). *Digitale Prüfungen in der Hochschule*. Hochschulforum Digitalisierung, Nr. 62. Essen: Edition Stifterverband.
- Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C., Kulik, J. A. & Morgen, M. T. (1991). The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2), 213-238. <https://doi.org/10.3102/00346543061002213>
- Banse, R., Koppehele-Gossel, J., Rebetez, C., Böhme, H. & Schubert, W. (2014). *Persönlichkeit, Einstellungen und Fahrverhalten bei jungen Autofahrern: Ergebnisse einer sechsjährigen Längsschnittstudie*. Bonn: Bonner Institut für Rechts- und Verkehrspsychologie. Verfügbar unter: <http://birvp.de/wp-content/uploads/2019/08/Abchlussbericht-2.pdf>
- Barragan, D., Peterson, M. S. & Lee, Y.-C. (2021). Hazard Perception-Response: A Theoretical Framework to Explain Drivers' Interaction with Roadway Hazards. *Safety*, 7 (29), 1-14.
- Barthelmess, W. (1976a). Verkehrsverhalten als Kategorisieren von Verkehrssituationen und die Möglichkeit eines einschlägigen Trainings. *Psychologische Beiträge*, 18(4), 610-619.
- Barthelmess, W. (1976b). Erfahrung und Risiko. Ein theoretischer Beitrag zur Erfahrungsbildung des Verkehrsteilnehmers. *Technische Überwachung*, 17, 282-286.
- BAST (Hrsg.). (2019). *Fahranfänger - weiterführende Maßnahmen nach dem Fahrerlaubniswerb*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 293. Bremen: Fachverlag NW.
- BAST (Hrsg.). (2023). *Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Forschungsbedarf Teleoperation“*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Baume, M., Keller, A. M. & Thiessen, N. (2021). Online-beaufsichtigte Prüfungen (Online Proctored Exams). In M. Bandtel, M. Baume, E. Brinkmann, S. Bedenlier, J. Budde, B. Eugster et al. (Hrsg.), *Digitale Prüfungen in der Hochschule*. Hochschulforum Digitalisierung, Nr. 62. Essen: Edition Stifterverband.
- Beggiato, M. & Krems, J. F. (2013). The evolution of mental model, trust and acceptance of adaptive cruise control in relation to initial information. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 18, 47-57.
- Beggiato, M., Pereira, M., Petzoldt, T. & Krems, J. (2015). Learning and development of trust, acceptance and the mental model of ACC. A longitudinal on-road study. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 35, 75-84.
- BMDV (2023). *Eckpunkte zur Novelle der Fahrschülersausbildung*. Berlin: Bundesministerium für Digitales und Verkehr. Verfügbar unter: <https://bmdv.bund.de/Shared-Docs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/novelle-fahrschuelerausbildung.html>

- BMDV (2024). Entwurf einer Verordnung über Ausnahmen von straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften zur Erprobung von Kraftfahrzeugen mit ferngesteuerter Fahrfunktion (StVFernLV) vom 06. Mai 2024. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- BMVI (2021a). *Prüfungsrichtlinie für die theoretische und praktische Fahrerlaubnisprüfung*. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Dortmund: Verkehrsblatt-Verlag.
- BMVI (2021b). *Verkehrssicherheitsprogramm der Bundesregierung 2021 bis 2030*. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Verfügbar unter: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/broschuere-verkehrssicherheitsprogramm-2021-bis-2030.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/broschuere-verkehrssicherheitsprogramm-2021-bis-2030.pdf?__blob=publicationFile)
- BMWK. (2021). *Erstmals rollen eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen*. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210802-erstmalen-eine-million-elektrofahrzeuge-auf-deutschen-strassen.html](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210802-erstmalen-rol-len-eine-million-elektrofahrzeuge-auf-deutschen-strassen.html)
- BMWK (2023). *Was ist Digitalisierung?* Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. Verfügbar unter: <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Was-ist-Digitalisierung/was-ist-digitalisierung.html>
- Bönninger, J. & Sturzbecher, D. (2005). *Qualität der Fahrerlaubnisprüfung. Ein Reformvorschlag für die theoretische Fahrerlaubnisprüfung*. Bergisch-Gladbach: Wirtschaftsverband NW. Verlag für neue Wissenschaft GmbH.
- Bönninger, J., Prokop, G. & Sturzbecher, D. (2023). VDI-Richtlinie zu zeitgemäßen Kompetenzen und zur Ausbildung von Sachverständigen für Kraftfahrwesen und Straßenverkehr. In *Automobiltechnische Zeitschrift, ATZ extra, Sonderheft für die VDI-FVT 01/2023*.
- Botta, J. (2020). *Grundrechtseingriffe durch Online-Proctoring: Virtuelle Prüfungsaufsicht zwischen Chancengleichheit und Privatheitsschutz* [Verfassungsblog: On Matters Constitutional]. Verfügbar unter: <https://verfassungsblog.de/grundrechtseingriffe-durch-online-proctoring/>
- Bräutigam, P. & Rößger, L. (2021a). *Alternative Bewertungsmodelle für die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Bräutigam, P. & Rößger, L. (2021b). *Entwicklung der Aufgabenschwierigkeit in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung zwischen 2014 – 2019*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Bredow, B. (2017). Ausbildungskonzepte zur Schulung von Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2011 – 2014* (S. 56-73). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 273. Bremen: Fachverlag NW.
- Bredow, B., Ewald, S., Thüs, D., Malone, S. & Brünken, R. (2021). *Untersuchungen zur wissenschaftlichen Begleitung des reformierten Fahrlehrerrechts*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 315. Bremen: Fachverlag NW.
- Bredow, B., Klüver, M., Genschow, J. & Sturzbecher, D. (2022). Ist-Stands-Analyse zur Fahrausbildung in Deutschland. In D. Sturzbecher & R. Brünken (Hrsg.), *Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland*

- (S. 40-126). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 330. Bremen: Fachverlag NW.
- Bredow, B. & Rößger, L. (2019). Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung in der Ausbildung und Prüfung von Fahranfängern. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015 – 2018* (S. 15-37). Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Bredow, B. & Sturzbecher, D. (2016). *Ansätze zur Optimierung der Fahrschul Ausbildung in Deutschland*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 269. Bremen: Fachverlag NW.
- Bredow, B., Sturzbecher, D., Ewald, S. & Thüs, D. (2022). Ausbildungskonzept für die künftige Fahrausbildung der Klasse B. In D. Sturzbecher & R. Brünken (Hrsg.), *Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland* (S. 126-193). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 330. Bremen: Fachverlag NW.
- Brünken, R. Thüs, D., Malone, S. & Sturzbecher, D. (2022). Strategien zur Implementation der optimierten Fahrausbildung und Evaluationskonzept. In Sturzbecher, D. & Brünken, R. (Hrsg.), *Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland* (S. 216-229). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 330. Bremen: Fachverlag NW.
- Bühner, M. (2006). *Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion* (2. akt. Aufl.). München: Pearson Studium.
- Bundesamt für Justiz (2010). *Verordnung über die Zulassung von Personen zum Straßenverkehr (Fahrerlaubnis-Verordnung - FeV) Anlage 7 (zu § 16 Absatz 2, § 17 Absatz 2 und 3) Fahrerlaubnisprüfung*. Fundstelle: BGBl. I 2013, 46 - 57.
- Castro, C., Padilla, J.-L., Doncel, P., Garcia-Fernandez, P., Ventsislavova, P., Eisman, E. et al. (2019). How are distractibility and hazard prediction in driving related? Role of driving experience as moderating factor. *Applied Ergonomics*, 81, 102886.
- Castro, C., Padilla, J. L., Roca, J., Benitez, I., Garcia-Fernandez, P., Estevez, B. et al. (2014). Development and validation of the Spanish Hazard Perception Test. *Traffic Injury Prevention*, 15(8), 817-826.
- CIECA (2023). *Item Writing. New Challenges for the Future* [Workshop Theory Test Advisory Group, Kopenhagen/Dänemark].
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. New York: Erlbaum.
- Crundall, D. (2016). Hazard prediction discriminates between novice and experienced drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 86, 47-58.
- Crundall, D., Chapman, P., Trawley, S., Collins, L., van Loon, E., Andrews, B. et al. (2012). Some hazards are more attractive than others: Drivers of varying experience respond differently to different types of hazard. *Accident Analysis and Prevention*, 45, 600-609.
- Crundall, D. & Kroll, V. (2018). Prediction and perception of hazards in professional drivers: Does hazard perception skill differ between safe and less-safe fire-appliance drivers? *Accident Analysis & Prevention*, 121, 335-346.
- Cuvenhaus, H., Genschow, J. & Sturzbecher, D. (2014). *Wissenschaftliches Gutachten. Optimierung der Bewertungssystematik für die Theoretische Fahrerlaubnisprüfung*. Kremen: IPV.

- Deery, H. A. (1999). Hazard and Risk Perception among Young Novice Drivers. *Journal of Safety Research*, 30(4), 225-236.
- Di Flumeri, G. & Babiloni, F. (2022). *In-presence vs. remote teaching at driving schools: a neuroscientific study* [54. CIECA-Kongress Neapel, 7.-10 Juni 2022].
- Ditton, H. & Müller, A. (Hrsg.). (2014). *Feedback und Rückmeldungen: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder*. Münster: Waxmann.
- Dreßler, A. & Genschow, J. (2015). *Evaluation von Prüfungsaufgaben mit dynamischen Situationsdarstellungen*. Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremmen: IPV.
- Duda, R. (2019). Physically Based Rendering: Viel Realismus, aber bitte mit kreativen Stellschrauben! In: *Digital Produktion*. 2019. Verfügbar unter: <https://digital-production.org/2019/05/25/physically-based-rendering-viel-realismus-aber-bitte-mit-kreativen-stellschrauben>
- DVR (2023). *Mehr digitale Elemente in der theoretischen Fahrausbildung*. Berlin: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V. Verfügbar unter: <https://www.dvr.de/politik/beschlusse/mehr-digitale-elemente-theorieunterricht>
- Endriulaitiene, A., Seibokaite, L., Marksatyte, R. & Slavinskiene, J. (2021). *Teaching and testing of road hazard perception in Lithuania: state of the art*. Brüssel: CIECA Webinar Series.
- Europäische Kommission (2023). Vorschlag für eine RICHTLINIE DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über den Führerschein, zur Änderung der Richtlinie (EU) 2022/2561 des Europäischen Parlaments und des Rates, der Verordnung (EU) 2018/1724 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/126/EG des Europäischen Parlaments und des Rates und der Verordnung (EU) Nr. 383/2012 der Kommission. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12978-Uberarbeitung-der-Fuhrerscheinrichtlinie\\_de](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12978-Uberarbeitung-der-Fuhrerscheinrichtlinie_de)
- Factor, R., Mahalel, D. & Yair, G. (2007). The social accident: A theoretical model and a research agenda for studying the influence of social and cultural characteristics on motor vehicle accidents. *Accident Analysis & Prevention*, 39, 914-921.
- Fernández-Torné, A. & Matamala, A. (2015). Text-to-speech vs. human voiced audio descriptions: a reception study in films dubbed into Catalan. *The Journal of Specialised Translation*, 24, 61–88.
- Friedel, T. (2023). *Advanced Driver Assistance Systems in the driver license exam in Germany* [55. CIECA-Congress, Wien, 23.-25. Mai].
- Friedel, T., Mörl, S. & Rüdell, 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. & Pöge, A. (2021). Ersteinschätzung zum Start der optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 67(4), 231-234.
- Frommann, P. & Genschow, J. (2009). *Untersuchung der Nutzerzufriedenheit mit den dynamischen Fahrszenarien*. Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremmen: IPV.
- Funk, W. & Schrauth, B. (2018). *Fahranfängerbefragung 2014: 17-jährige Teilnehmer und 18-jährige Nichtteilnehmer am Begleiteten Fahren*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 284. Bremen: Fachverlag NW.

- Genschow, J., Schubert, T. & Klüver, M. (2022). *Dynamische Situationsdarstellungen in der „Mofa-Prüfung“*. Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremen: IPV.
- Genschow, J., Schubert, T., Teichert, C. & Weiße, B. (2019). Evaluation und Weiterentwicklung der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015 – 2018* (S. 38-72). Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Genschow, J. & Sturzbecher, D. (2017). Verkehrswahrnehmungstests als innovative Prüfungsform in der Fahranfängervorbereitung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung – Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2011 – 2014* (S. 20-56). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 273. Bremen: Fachverlag NW.
- Genschow, J., Teichert, C. & Kaufmann, M. (2021). *Vergleichende Analysen von Ausbildungs- und Prüfungsinhalten*. Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremen: IPV.
- Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft (2021). *Unfallrisiko und Präventionsmaßnahmen für junge Pkw-Fahrer:innen*. Unfallforschung kompakt Nr. 109. Berlin: Autor. Verfügbar unter: <https://www.udv.de/resource/blob/79280/835b212b20895c06b7e59d44f1b21ae1/109-unfallrisiko-und-praeventionsmassnahmen-fuer-junge-pkw-fahrer-innen-data.pdf>
- Gesellschaft für Evaluation (2016). *Standards für die Evaluation* (Erste Revision 2016). Mainz: Autor. Verfügbar unter: [https://www.degeval.org/fileadmin/content/Z03\\_Publikationen/DeGEval-Standards/DeGEval-Standards\\_fuer\\_Evaluation.pdf](https://www.degeval.org/fileadmin/content/Z03_Publikationen/DeGEval-Standards/DeGEval-Standards_fuer_Evaluation.pdf)
- Granié, M.-A. & Papafava, E. (2011). Gender stereotypes associated with vehicle driving among French preadolescents and adolescents. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior*, 14(5), 341-353. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.04.002>
- 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.
- Gugliotta, A., Ventsislavova, P., Garcia-Fernandez, P., Pena-Suarez, E., Eisman, E., Crundall, D. et al. (2017). Are situation awareness and decision-making in driving totally conscious processes? Results of a hazard prediction task. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 44, 168-179.
- Halkitis, P. N. & Jones, J. P. (1996). Estimating testing time: The effects of item characteristics on response latency. In *Annual meeting of the american educational research association*. New York.
- Hampel, B. (1977). *Möglichkeiten zur Standardisierung der praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Bericht zum Forschungsauftrag 7516 der Bundesanstalt für Straßenwesen. Köln: TÜV Rheinland.
- Hampel, B. & Küppers, F. (1982). *Ermittlung der an Fahrprüfungsorte zu stellenden Anforderung*. Bericht zum Forschungsauftrag 7516 der Bundesanstalt für Straßenwesen. Köln: TÜV Rheinland.
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C. & Triebel, K. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(4), 737-752. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>

- Heinze, G. & Puhr, R. (2010). Bias-reduced and separation-proof conditional logistic regression with small or sparse data sets. *Statistics in Medicine*, 29 (7/8), 770-777.
- Hinterleitner, F., Neitzel, G., Möller, S. & Norrenbrock, C. (2011). *An Evaluation Protocol for the Subjective Assessment of Text-to-Speech in Audiobook Reading Tasks*. Proceedings of Blizzard Challenge.
- Horswill, M. S., Hill, A. & Wetton, M. (2015). Can a video-based hazard perception test used for driver licensing predict crash involvement? *Accident Analysis and Prevention*, 82, 213-219.
- Horswill, M. S., Taylor, K., Newnam, S., Wetton, M. & Hill, A. (2013). Even highly experienced drivers benefit from a brief hazard perception training intervention. *Accident Analysis and Prevention*, 52, 100-110.
- Institut für Prävention und Verkehrssicherheit (2021). *Evaluationskonzept zur optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung für den Zeitraum von 01/2021 bis 06/2023* (Stand 31.05.2021). Unveröffentlichtes Manuskript.
- Institut für Prävention und Verkehrssicherheit (2024). *Evaluationskonzept zur Praktischen Fahrerlaubnisprüfung für den Zeitraum von 01/2025 bis 12/2029* (Stand 22.05.2024). Unveröffentlichtes Manuskript.
- International Test Commission (2017). *The ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests* (Bericht). International Test Commission. Verfügbar unter: <https://www.intest-com.org/>
- 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 and Prevention*, 41, 445-452.
- Jackson, L., Chapman, P. & Crundall, D. (2009). What happens next? Predicting other road users' behaviour as a function of driving experience and processing time. *Ergonomics*, 52(2), 154-164.
- Kaufmann, K. & Dressler, A. (2017). Systematisierung von situativen Verkehrsanforderungen für innovative Aufgabenformate. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Verkehrswahrnehmung und Gefahrenvermeidung. Grundlagen und Umsetzungsmöglichkeiten in der Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2011-2014* (S. 100-109). Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 273. Bremen: Fachverlag NW.
- Kraftfahrt-Bundesamt (2021). *Durchgeführte und nicht bestandene theoretische Prüfungen zur Erlangung einer allgemeinen Fahrerlaubnis im Jahr 2021 nach Bundesländern*. Verfügbar unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnispruefungen/2021/2021\\_fe\\_p\\_diagramm\\_theorie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Fahrerlaubnisse/Fahrerlaubnispruefungen/2021/2021_fe_p_diagramm_theorie.pdf?__blob=publicationFile&v=3)
- Kraftfahrt-Bundesamt (2024). *Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2024, Pressemitteilung Nr. 08/2024*. Verfügbar unter: [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugbestand/2024/pm08\\_fz\\_bestand\\_pm\\_komplett.html](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Fahrzeugbestand/2024/pm08_fz_bestand_pm_komplett.html)
- Kraftfahrt-Bundesamt (n.d.). *Fahrerlaubnismaßnahmen: Ausgewählte Maßnahmen und Sanktionen im Jahr 2021*. Verfügbar unter: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Verkehrsauffaelligkeiten/Massnahmen\\_und\\_Sanktionen/2021/2021\\_mus\\_tabellen.html?nn=3509886&fromStatistic=3509886&yearFilter=2021&fromStatistic=3509886&yearFilter=2021](https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftfahrer/Verkehrsauffaelligkeiten/Massnahmen_und_Sanktionen/2021/2021_mus_tabellen.html?nn=3509886&fromStatistic=3509886&yearFilter=2021&fromStatistic=3509886&yearFilter=2021)
- Kuketz, M. (2021). *Spähsoftware gegen Studierende*. Verfügbar unter: [https://freiheitsrechte.org/home/wp-content/uploads/2021/07/GFF\\_IT-Gutachten\\_Proctoring-Spaehsoftware-gegen-Studierende.pdf](https://freiheitsrechte.org/home/wp-content/uploads/2021/07/GFF_IT-Gutachten_Proctoring-Spaehsoftware-gegen-Studierende.pdf)

- Lee, K., & Fanguy, M. (2022). Online exam proctoring technologies: Educational innovation or deterioration?. *British Journal of Educational Technology*, 53(3), 475-490.
- Legener, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmman, T., Drews, P. et al. (2017). *Digitalization: Opportunity and Challenge for the Business and Information Systems Engineering Community*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Lim, P. C., Sheppard, E. & Crundall, D. (2013). Cross-cultural effects on drivers' hazard. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 21, 194-206.
- Lim, P. C., Sheppard, E. & Crundall, D. (2014). A predictive hazard perception paradigm differentiates driving experience cross-culturally. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 26(A), 210-217.
- Ma, L. & Lee, C. S. (2021). Evaluating the effectiveness of blended learning using the ARCS model. *Journal of Computer Assisted Learning*, 27, 1379-1408.
- Malone, S., Biermann, A., Brünken, R. & Buch, S. (2012). *Neue Aufgabenformate in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 222. Bremen: Fachverlag NW.
- Malone, S. & Brünken, R. (2015). Hazard perception assessment – How much ecological validity is necessary? *Procedia Manufacturing*, 3, 2769-2776.
- Mansourani, M. A., Geroldinger, A., Greenland, S. & Heinze, G. (2018). Separation in logistic regression: Causes, consequences and control. *American Journal of Epidemiology*, 187 (4), 864-870.
- McCutcheon, K., O'Halloran, P. & Lohan, M. (2018). Online learning versus blended learning of clinical supervisee skills with pre-registration nursing students: A randomised controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 30-39.
- McKenna, F. P. & Crick, J. L. (1994). *Hazard Perception in Drivers: A Methodology for Testing and Training* (Contractor Report 313). Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory. Verfügbar unter: [https://www.researchgate.net/publication/280712333\\_Hazard\\_perception\\_in\\_drivers\\_A\\_methodology\\_for\\_testing\\_and\\_training](https://www.researchgate.net/publication/280712333_Hazard_perception_in_drivers_A_methodology_for_testing_and_training)
- Moran, C., Bennett, J. M. & Prabhakaran, P. (2019). Road user hazard perception tests: A systematic review of current methodologies. *Accident Analysis and Prevention*, 129, 309-333.
- Mörl, S. & Friedel, T. (2019). Evaluation und Weiterentwicklung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015 – 2018* (S. 73-99). Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- 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.
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback*. Münster: Waxmann.
- Nordfjærn, T., Şimşekoğlu, Ö., Zavareh, M. F., Hezaveh, A. M., Mamdoohi, A. R. & Rundmo, T. (2014). Road traffic culture and personality traits related to traffic safety in Turkish and Iranian samples. *Safety Science*, 66 (0), 36 - 46.
- Overton, K. (2017). *Perceptual Differences between Natural Speech and Personalized Synthetic Speech* [Masterarbeit]. Tampa: University of South Florida.

- Panwinkler, T. & Holz-Rau, C. (2019). Unfallgeschehen von Pedelecs und konventionellen Fahrrädern im Vergleich. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 5, 336–347.
- Payne, D. T., Parry, M. E. & Harasymiw, S. J. (1968). Percentage of pupillary dilation as a measure of item difficulty. *Perception & Psychophysics*, 4 (3), 139-143.
- Persike, M., Günther, S., Dohr J., Dorok, P., Würfel, M., Fink, A., & Rampelt, F. (2021). Digitale Fernprüfungen / Online-Prüfungen außerhalb der Hochschule. In M. Bandtel, M. Baume, E. Brinkmann, S. Bedenlier, J. Budde, B. Eugster et al. (Hrsg.), *Digitale Prüfungen in der Hochschule*. Hochschulforum Digitalisierung, Nr. 62. Essen: Edition Stifterverband.
- Pöge, A. (2023a). *Bericht zur Zufriedenheit der amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfer (aaSoP) mit dem elektronischen Prüfprotokoll (ePp)*. Berichte zur Evaluation der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremmen: IPV.
- Pöge, A. (2023b). *Prüferte in der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung* [PowerPoint Folien].
- Pöge, A., Bode, R. & Klüver, M. (2024). *Populationsspezifische Äquivalenz der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung in Hinblick auf die Merkmale Geschlecht und Alter: Kontinuierliche Evaluation der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Berichte zur Evaluation der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremmen: IPV.
- Pommerening, M., Genschow, J. & Klüver, M. (2019). *Qualitätssicherung bei fremdsprachigen Theoretischen Fahrerlaubnisprüfungen* [Unveröffentlichtes Manuskript]. Kremmen: IPV.
- Pommerening, M., Schapkin, S. & Genschow, J. (2019). *Untersuchung zum Einfluss von Bewerbermerkmalen auf die Prüfungsleistung*. Berichte zur Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung. Kremmen: IPV.
- Popp, H. & Hoffmann, N. (2016). Interaktives Blended Learning – ein Resümee. In: Jutta Pauschenwein & Julia Weinzödl (Hrsg.), *E-Learning: Warum nicht? Eine kritische Auseinandersetzung mit Methoden und Werkzeugen*. Tagungsband zum 15. E-Learning Tag der FH JOANNEUM am 15.09.2016. Verfügbar unter: <https://epub.fh-joanneum.at/obvfhjoa/content/titleinfo/8647576/full.pdf#page=23>
- Pradhan, A. K. & Crundall, D. (2017). Hazard Avoidance in young novice drivers. In D. L. Fisher, J. K. Caird, W. J. Horrey, & L. M. Trick (Hrsg.), *Handbook of teen and novice drivers* (S. 61-74). Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Pridemore, D. A. & Klein, J. D. (1991). Control of feedback in computer-assisted instruction. *Educational Technology, Research and Development*, 39(4), 27-32. <https://doi.org/10.1007/BF02296569>
- Quimby, A. R. & Watts, G. R. (1981). *Human Factors and Driving Performance* (Laboratory Report 1004). Crowthorne, UK: Road User Characteristics Division, Safety Department, Transport and Road Research Laboratory. Verfügbar unter: <https://trl.co.uk/uploads/trl/documents/lr1004.pdf>
- Reisenwitz, T. J. (2020). Examining the Necessity of Proctoring Online Exams. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 20(1), 118 - 124.
- Rößger, L. (2022). *Überprüfung von Aufgaben in Fremdsprachenprüfungen: Methodischer Ansatz und Anwendung für Hocharabisch (Grundstoff)*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Rößger, L., Schleinitz, K. & Friedel, T. (2018). Die Bedeutung der Automatisierung von Kraftfahrzeugen für die Fahranfängervorbereitung. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit* 64(5), 345 - 353.

- Rößger, L., Schleinitz, K. & Friedel, T. (2019). Veränderungen der Mensch-Fahrzeug-Interaktionen durch Automatisierung: Herausforderungen für die zukünftige Fahranfängervorbereitung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015-2018* (S. 117-137). Dresden: Herausgeber.
- Rüdel, M. (2020). *Prüfungserfolg im Spannungsfeld zwischen Verkehrssicherheit und Mobilitätszugang*. 58. Verkehrsgerichtstag 2020, Goslar.
- Sackett, P. R., Zedeck, S. & Fogli, L. (1988). Relations between measures of typical and maximum job performance. *Journal of Applied Psychology*, 73(3), 482–486. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.73.3.482>
- Sanaiey, N. Z. (2014). The comparative study of effectiveness of using e-learning, blended learning and presence learning in continuous medical education. *World Journal of Medical Sciences*, 10(4), 488-493.
- Schade, F.-D. & Heinzmann, H.-J. (2011). *Sicherheitswirksamkeit des Begleiteten Fahrens ab 17 – Summative Evaluation*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 218. Bremen: Fachverlag NW.
- Schellhas, B. & Genschow, J. (2023). *Kategoriensystem zur Beschreibung von Gefahren in Verkehrsszenarien*. Kremmen: IPV.
- Schleinitz, K. & Bräutigam, P. (2022). *Verständlichkeit von auditiv dargebotenen Aufgaben in der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Schleinitz, K. & Petzoldt, T. (2022). *Development of German pedelec (and bicycle) accidents between 2012 and 2020*. Proceedings of the 10th International Cycling Safety Conference 2022, Dresden.
- Schleinitz, K., Petzoldt, T., Franke-Bartholdt, L., Krems, J. & Gehlert, T. (2017). The German Naturalistic Cycling Study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles. *Safety Science*, 92, 290–297. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.07.027>
- Schleinitz, K., Rößger, L. & Berthold, J. (2020). *Fahrkompetenz-Rückmeldefahrt für ältere Pkw-Fahrer. Entwicklung und Erprobung*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Schleinitz, K., Schuster R., Siegel, C. & Wagner, W. (2019). *Statistische Auswertungen zur Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung für DEKRA Automobil GmbH – Jahresbericht 2019*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Schmidt-Atzert, L. & Amelang, M. (2012). *Psychologische Diagnostik* (5. Aufl.). Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-17001-0>
- Schneider, W. (1976). Fahrschule: Lern mal was fürs Überleben. *Der Spiegel*, 18, 70-81.
- Schneider, W. (1977). Bestandsaufnahme und Entwicklungsaspekte der Fahrerlaubnisprüfung. *Mensch – Fahrzeug – Umwelt*, 4, 17-34.
- Scholze, L., Rößger, L. & Bredow, B. (2023). Vorhersage von verkehrssicherem Fahren bei Fahranfängern – Eine Studie zur prädiktiven Validität eines Tests zur Erfassung von Verkehrswahrnehmungs- und Gefahrenvermeidungskompetenz. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 68(2), 105-110.
- Solomon, H. & Verrilli, B. (2020). Synchronous and Asynchronous Learning. In D. Lemov (Hrsg.), *Teaching in the Online Classroom* (S. 15-35). Hoboken: Jossey-Bass.
- Sportillo, D., Paljic, A. & Ojeda, L. (2018). Get ready for automated driving using Virtual Reality. *Accident Analysis & Prevention*, 118, 102-113.

- Statistisches Bundesamt (2020). *Unfälle von Frauen und Männern im Straßenverkehr 2019* (Nr. 5462407-19700–4). Verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-frauen-maenner-5462407197004.html>
- Statistisches Bundesamt (2021). *Unfälle von 18- bis 24-Jährigen im Straßenverkehr 2020*. Verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/unfaelle-18-bis-24-jaehrigen-5462406207004.pdf?blob=publicationFile>
- Stern, S., Mullennix, J. W., Dyson, C. L. & Wilson, S. J. (1999). *The Persuasiveness of Synthetic Speech versus Human Speech*. Johnstown, Pennsylvania.
- Sturzbecher, D., Bönninger, J. & Rüdell, M. (2010). *Praktische Fahrerlaubnisprüfung - Grundlagen und Optimierungsmöglichkeiten*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 215. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Sturzbecher, D. & Brünken, R. (2022). *Ausbildungs- und Evaluationskonzept zur Optimierung der Fahrausbildung in Deutschland*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 330. Bremen: Fachverlag NW.
- Sturzbecher, D., Dusin, R. & Lippert, J. (2019). *Erarbeitung einer Maßnahme zur Erhöhung der Verkehrssicherheit älterer Verkehrsteilnehmender ab 75 Jahren*. Potsdam: IFK.
- Sturzbecher, D., Kasper, D., Bönninger, J. & Rüdell, M. (2008). *Evaluation der Theoretischen Fahrerlaubnisprüfung – Methodische Konzeption und Ergebnisse des Revisionsprojekts*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Sturzbecher, D., Luniak, P. & Mörl, S. (2016). *Revision zur optimierten Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 268. Bremen: Fachverlag NW.
- Sturzbecher, D., Mörl, S. & Kaltenbaek, J. (2014). *Optimierung der Praktischen Fahrerlaubnisprüfung*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Mensch und Sicherheit“, Heft M 243. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Sturzbecher, D. & Teichert, C. (2020). Qualitätsmanagement in Bildungsinstitutionen im Vergleich – Nutzen und Grenzen. In D. Sturzbecher & B. Meier (Hrsg.), *Systemvergleiche im Bildungsbereich: Kindertagesbetreuung – Schule – Fahranfängervorbereitung. Steuerung und Qualitätsentwicklung in Bildungsinstitutionen*. Band 59 der Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften (S. 17-50). Berlin: trafo Wissenschaftsverlag.
- Teichert, C. & Bredow, B. (2019). Bildungsstandards im System der Fahranfängervorbereitung. In TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.), *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015 – 2018*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- Thomson, I. (2002). *The next generation of corporate learning*. Thomson job impact study, NETg. Naperville, IL.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory data analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Tüskė, V., Šeibokaitė, L., Endriulaitienė, A. & Lehtonen, E. (2019). Hazard perception test development for Lithuanian drivers. *IATSS Research*, 43(2), 108-113.
- TÜV | DEKRA arge tp 21 (2008). *Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Theorie)*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.

- 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.
- TÜV | DEKRA arge tp 21 (Hrsg.). (2019). *Automatisiertes Fahren als Herausforderung für die Fahranfängervorbereitung. Innovationsbericht zum Fahrerlaubnisprüfungssystem 2015 – 2018*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- TÜV | DEKRA arge tp 21 (2020). *Handbuch zum Fahrerlaubnisprüfungssystem (Praxis)*. Dresden: TÜV | DEKRA arge tp 21.
- TÜV | DEKRA arge tp 21 (2022). *Anwenderhinweise zur Bewertung der Nutzung von Fahrerassistenzsystemen*. Dresden: Autor.
- TÜV Rheinland (2022). *Diese Fahrerassistenzsysteme sind ab dem 6. Juli Pflicht*. TÜV Rheinland Presse. Verfügbar unter: <https://www.tuv.com/presse/de/meldungen/tuev-rheinland-diese-fahrerassistenzsysteme-sind-ab-dem-6-juli-pflicht.html>
- Unfallforschung der Versicherer (2016). *Unfalltypen-Katalog: Leitfaden zur Bestimmung des Unfalltyps*. Berlin: Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Verfügbar unter: <https://www.udv.de/resource/blob/80022/89b4d80028aacf8cab649d3a3c6157a0/unfalltypenkatalog-data.pdf>
- Vazquez Alvarez, Y. & Huckvale, M. (2002). *The reliability of the itu-t p.85 standard for the evaluation of text-to-speech systems*, 7th International Conference on Spoken Language Processing, Colorado, USA.
- Ventsislavova, P. & Crundall, D. (2018). The hazard prediction test: A comparison of free-response and multiple-choice formats. *Safety Science*, 109, 246-255.
- Ventsislavova, P., Crundall, D., Baguley, T., Castro, C., Gugliotta, A., Garcia-Fernandez, P. et al. (2019). A comparison of hazard perception and hazard prediction tests across China, Spain and the UK. *Accident Analysis and Prevention*, 122, 268-286.
- Ventsislavova, P., Gugliotta, A., Pena-Suarez, E., Garcia-Fernandez, P., Eisman, E., Crundall, D. et al. (2016). What happens when drivers face hazards on the road? *Accident Analysis & Prevention*, 91, 43-54.
- Ventsislavova, P., Rosenbloom, T., Leunissen, J., Spivak, Y. & Crundall, D. (2022). An online hazard prediction test demonstrates differences in the ability to identify hazardous situations between driving groups. *Ergonomics*, 65(8), 119-1137.
- 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.
- Vogelpohl, T., Vollrath, M., Kühn, M., Hummel, T. & Gehlert, T. (2016). *Übergabe von hochautomatisierten Fahren zu manueller Steuerung. Teil 1: Review der Literatur und Studie zu Übernahmezeiten*. Berlin: Unfallforschung der Versicherer.
- Weigl, M. & Genschow, J. (2023). *Auswahl inhaltsvalider Verkehrssituationen für Lehr-Lern- und Prüfmedien zur Verkehrswahrnehmung*. Staffelde: Institut für Prävention und Verkehrssicherheit GmbH.
- Weißgerber, T., Grattenthaler, H. & Hoffman, H. (2019). *Einfluss zunehmender Fahrzeugautomatisierung auf Fahrkompetenz und Fahrkompetenzerwerb*. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe „Fahrzeugtechnik“, Heft F 126. Bremen: Fachverlag NW.

- Wilkinson, N. (2023). *Will ChatGPT take over item writing for the theory test in the future? New Challenges for Item Writing in the Future* [CIECA TAG Workshop, Kopenhagen].
- World Health Organization. (2019). *Global status report on road safety 2018*. Geneva: World Health Organization.
- Wu, B., Sun, L. & Gu, N. (2021). Development and validity of a hazard prediction test for Chinese drivers. *PLoS ONE*, *16*(1), e0245843.
- Xu, D. & Jaggars, S. S. (2016). Performance Gaps between Online and Face-to-Face Courses: Differences across Types of Students and Academic Subject Areas. *The Journal of Higher Education*, 633-659.
- Yeung, N. C. J. & von Hippel, C. (2008). Stereotype threat increases the likelihood that female drivers in a simulator run over jaywalkers. *Accident Analysis & Prevention*, *40*(2), 667-674. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2007.09.003>
- Zakhem, G. (2022). *The path to the Future of Driving* [Members Forum anlässlich des 54. CIECA-Kongress Neapel, 7.-10 Juni 2022].