

Einsatz von Fahrtrainern zur Vermittlung von Schaltkompetenz in der Fahrausbildung

Ergebnispräsentation | 16. Oktober 2023

© Institut für Automobilwirtschaft (IfA)

Prof. Dr. Stefan Reindl | Alexander Wottge M. A. | Jan Ole Thomas M. Sc.

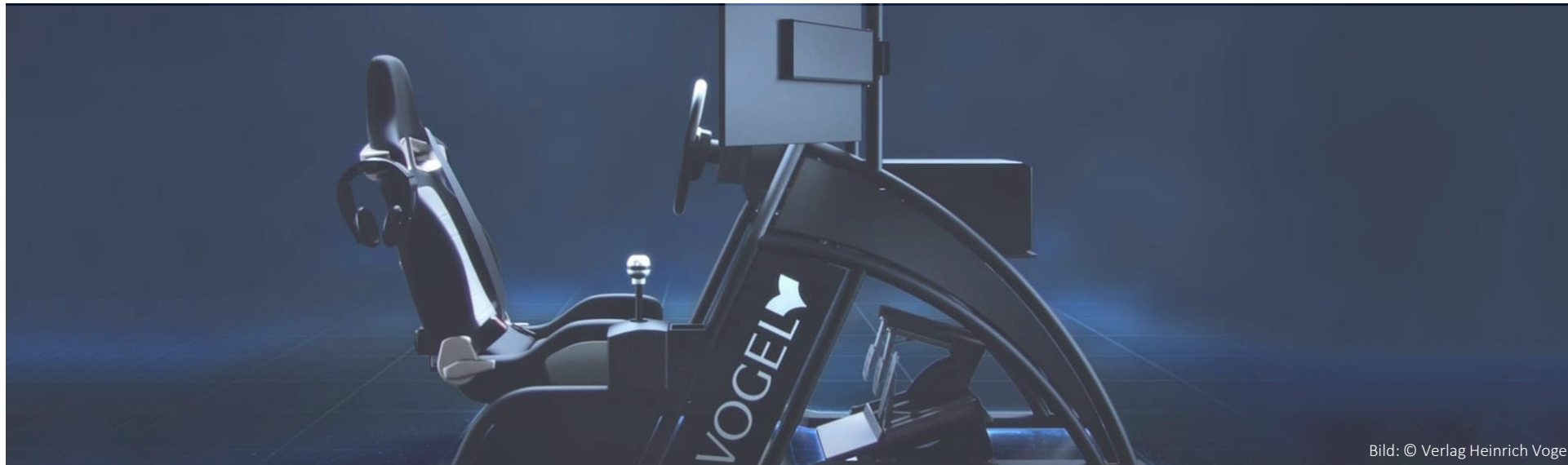


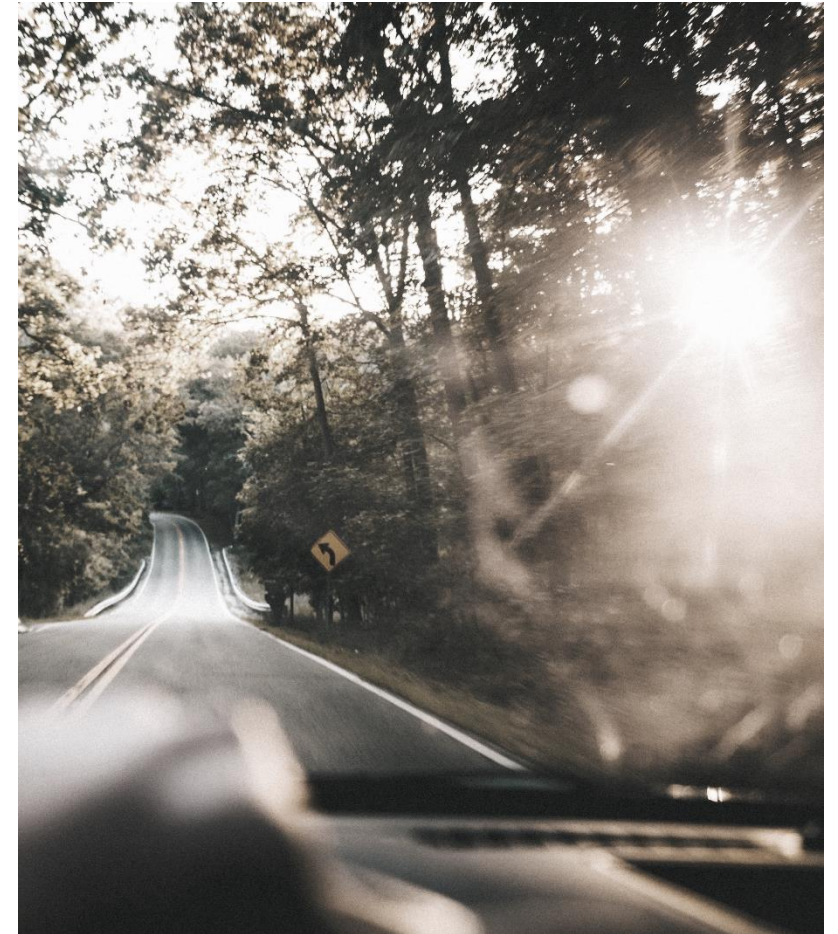
Bild: © Verlag Heinrich Vogel

www.ifa-info.de

Einsatz von Fahrsimulatoren zur Vermittlung von Schaltkompetenz

Inhalt

- 1 Ausgangssituation | 3
- 2 Fahrschulbefragung | 8
- 3 Experimentelle Studie | 24
- 4 Ergebniszusammenfassung Gesamtprojekt | 43
- 5 Kontakt | 45

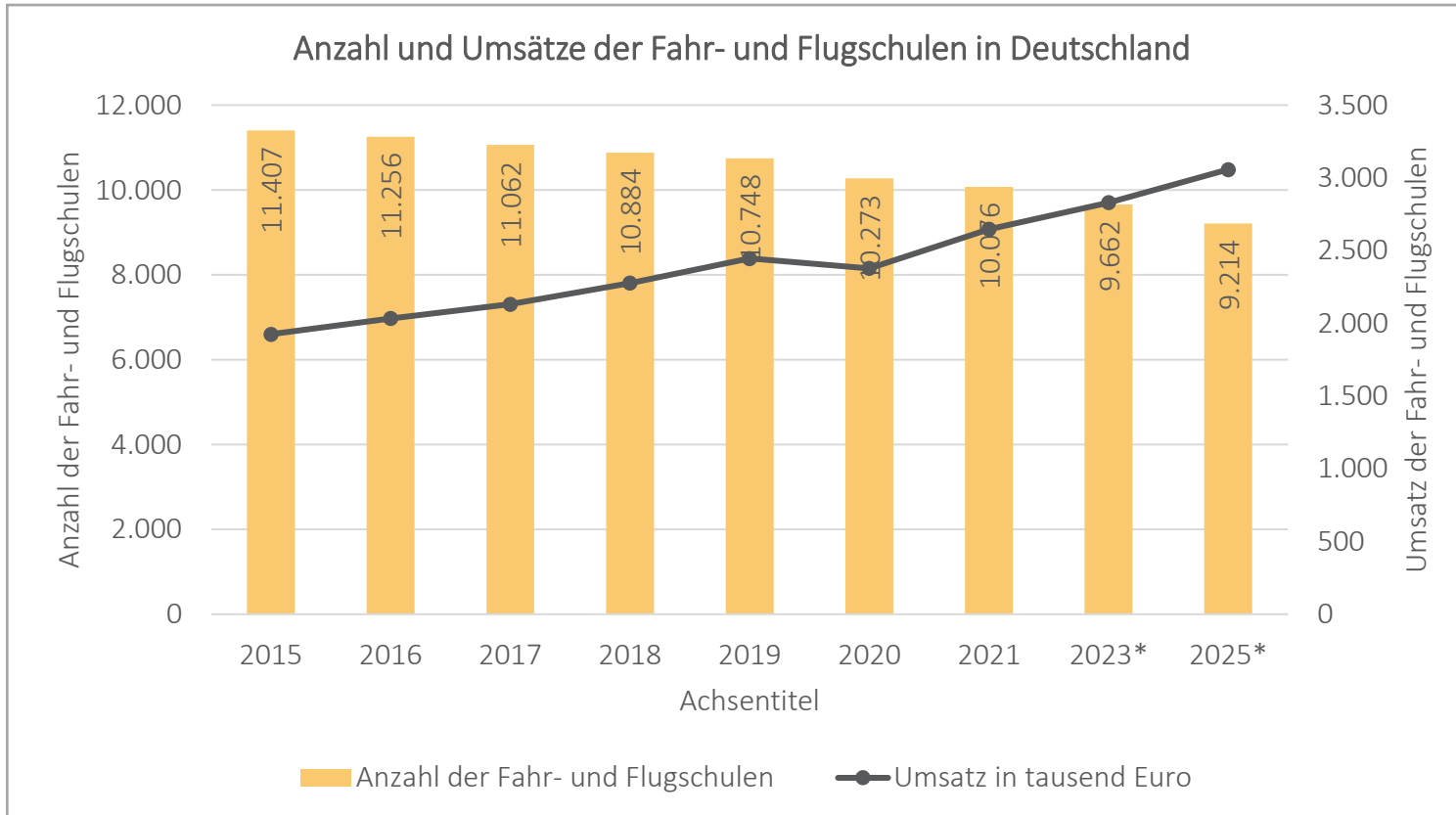




Ausgangssituation

Ausgangssituation

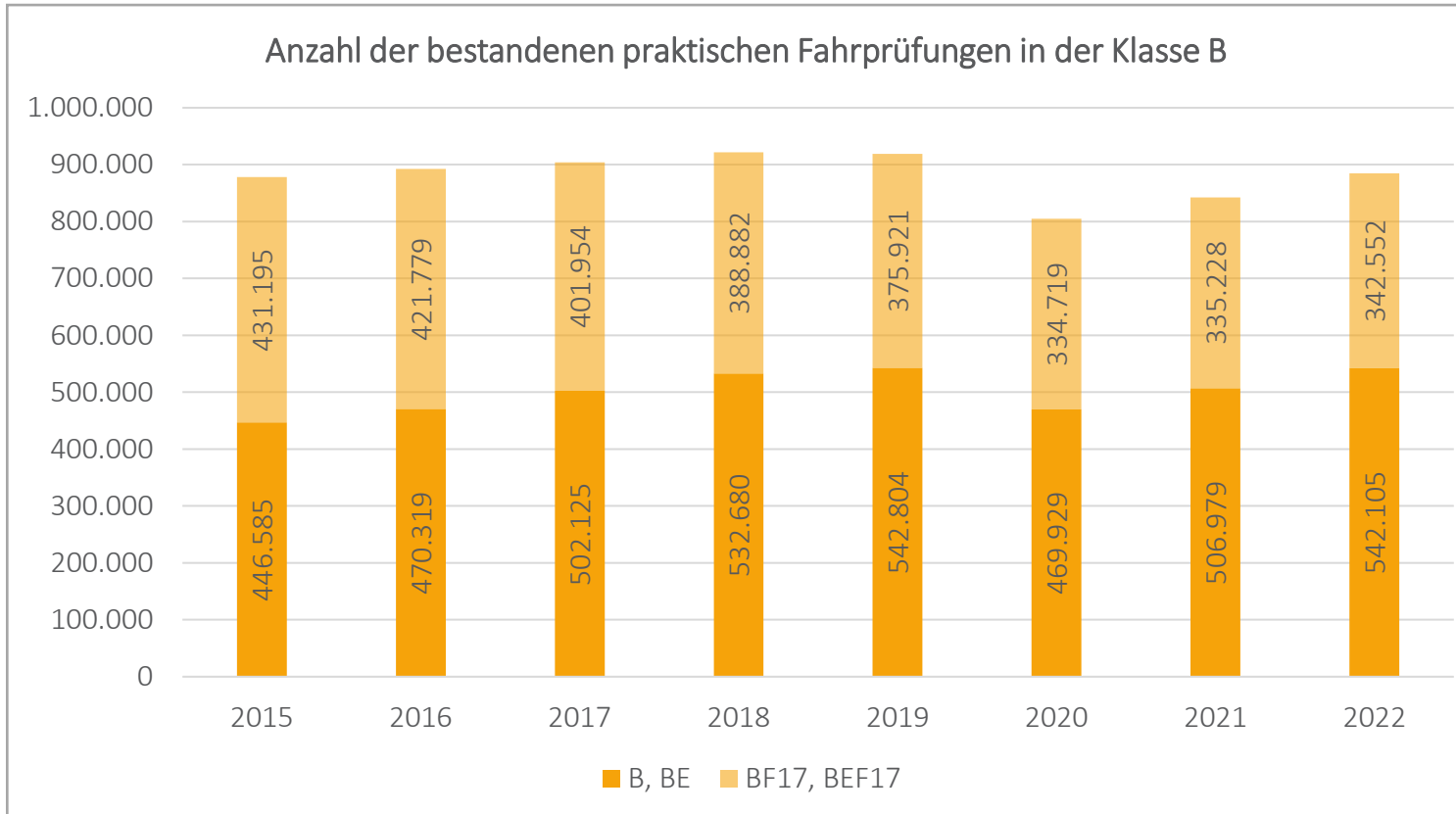
Strukturdaten zur Fahrschulbranche



- ➔ Für das Jahr 2018 weist die Statistik für Deutschland (vorläufig) 10.884 steuerpflichtige Unternehmen aus, die der Branche der Fahr- und Flugschulen zuzuordnen sind. Die Anzahl der Fahrschulunternehmen in Deutschland ist weiterhin rückläufig. Im Vergleich zum Jahr 2009 lässt sich bis 2020 ein Rückgang von etwa 20,7 Prozent ermitteln (IfA-Schätzung).
- ➔ Parallel dazu entwickeln sich die Umsätze von 2015 bis 2019 positiv. Für das Jahr 2020 ist aufgrund der Corona-Auswirkungen von einer Rückläufigkeit mit rund 12,4 Prozent gegenüber 2019 auszugehen.
- ➔ Die Prognose bis 2025 geht von einer Fortsetzung dieser Entwicklung aus (vgl. MOVING 2021, S. 11). Eine Befragung von Datapart im Jahr 2019 zeigt, dass rund 73 Prozent der befragten Fahrschulen die Zukunft ihrer Fahrschule als „gut“ bzw. „sehr vielversprechend“ einschätzen (vgl. DATAPART Factoring GmbH 2019).

Ausgangssituation

Führerscheinenerwerb in Deutschland



- ➔ Die Anzahl der bestandenen praktischen Fahrprüfungen lassen Rückschlüsse darauf zu, wie viele Fahrschülerinnen und -schüler die Dienstleistungen von Fahrschulen in Anspruch nehmen.
- ➔ In den Jahren 2015 bis 2019 ist die Anzahl der bestandenen Fahrprüfungen in den Klassen B und BF17 sowie BE und BEF 17 in geringem Umfang angestiegen.
- ➔ Eine besondere Rolle nehmen die Jahre 2020 und 2021 mit den Auswirkungen der Covid-19_Pandemie auf den Geschäftsbetrieb von Fahrschulen. Die Kontaktbeschränkungen untersagen in diesen Jahren zeitweise den theoretischen und praktischen Unterricht sowie die Durchführung von Prüfungen.
- ➔ Die Anzahl der der bestandenen praktischen Fahrprüfungen der Klasse B sinken im Jahr 2020 um rund 12,4 % gegenüber dem Vorjahr. Zum Jahr 2022 ist dann ein Anstieg von rund 5,0 % zu verzeichnen.

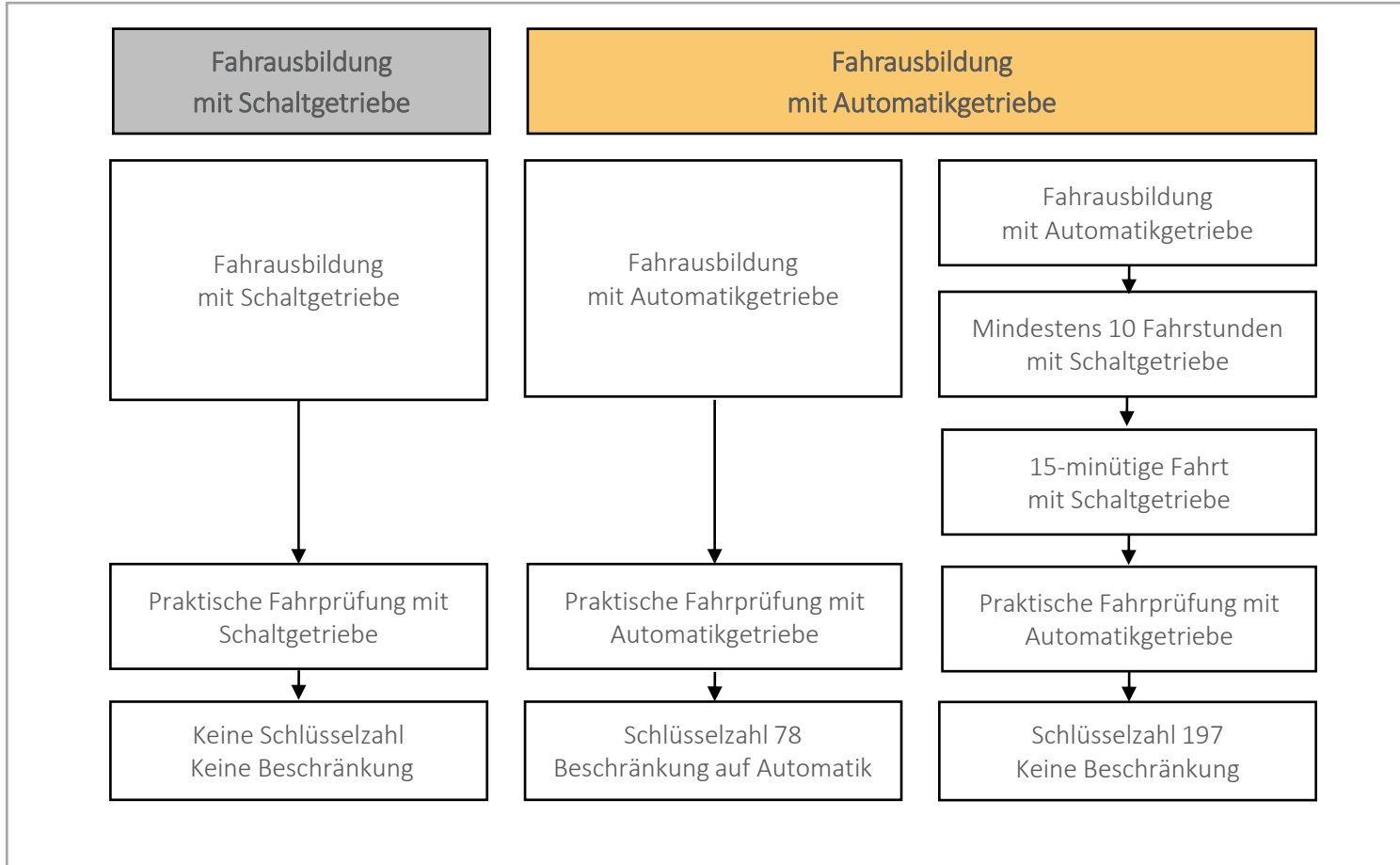
Ausgangssituation

Identifikation relevanter Veränderungstreiber

 Politisch <p>Die Politik richtet ihren Fokus stark auf die Umsetzung von Maßnahmen zur Einhaltung von Klimaschutzzielen. Dabei wird die Förderung von Elektromobilität als ein zentraler Stellhebel betrachtet.</p>	 Ökonomisch <p>In der deutschen Volkswirtschaft ist ein Anstieg der Verbraucherpreise zu verzeichnen. Steigende Rohstoffpreise und die CO₂-Steuer wirken sich auch und insbesondere auf die Preise für Kraftstoffe aus.</p>	 Soziokulturell <p>Die Digitalisierung ist in allen Gesellschaftsteilen weit voran geschritten. Junge Generationen fordern den zeitlich hochflexiblen Zugriff auf Dienstleistungen ein und betrachten digitalisierte Prozesse als Hygienefaktor.</p>	<ul style="list-style-type: none">➔ Auch die Fahrschulbranche in Deutschland mit ihren aktuell rund 10.000 Betrieben ist den aktuellen Veränderungstreibern ausgesetzt.➔ Politisch und rechtlich motiviert führen vor allem Umweltaspekte und die neue Automatik-Verordnung zu direkten Auswirkungen.➔ Aus technologischer Perspektive sind es neue Antriebskonzepte und (teil-)autonome Fahrfunktionen, die die Fahrschulbetriebe mittelfristig zu Investitionen in den Fuhrpark zwingen. Gleichzeitig ermöglichen technisch hoch entwickelte Fahrsimulatoren die Integration neuer Schulungskonzepte in die Fahrausbildung.➔ Kundenseitig werden Dienstleistungsinnovationen und digitalisierte Prozesse stärker denn je eingefordert.
 Technologisch <p>Im Pkw-Bereich zeigt sich ein stark wachsender Markt für Elektrofahrzeuge, die bauartbedingt zu Automatikfahrzeugen zählen. Zudem sind neue (teil-)autonome Fahrassistenzsysteme häufig ausschließlich bei Automatikfahrzeugen verfügbar.</p>	 Ökologisch <p>Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte spielen in weiten Teilen der Bevölkerung eine zunehmende Rolle. Neben öffentlichen Einrichtungen positionieren sich auch Unternehmen der Privatwirtschaft stärker als in der Vergangenheit mit Nachhaltigkeitskonzepten.</p>	 Rechtlich <p>Die neue Automatik-Verordnung ermöglicht die Fahrprüfung auf einem Fahrzeug mit Automatikgetriebe bei gleichzeitigem Erhalt einer Fahrerlaubnis, die zum Führen von Fahrzeugen mit Schaltgetriebe befähigt.</p>	

Ausgangssituation

Änderung der Automatik-Verordnung ab 01. April 2021



- Die „Automatik-Verordnung“ sieht eine **Beschränkung** vor, wenn die praktische Fahrprüfung zuvor **auf einem Fahrschulfahrzeug mit Automatikgetriebe absolviert** wurde. Die Gültigkeit der Fahrerlaubnis wird dann durch die Schlüsselzahl 78 beschränkt und gilt ausschließlich für Fahrzeuge mit Automatikgetriebe.
- Die zum 01. April 2021 in Kraft getretene „Automatik-Verordnung“ sieht vor, dass ebenfalls die **Fahrstunden mit Automatik-Fahrzeugen** absolvieren. **Mindestens zehn Fahrstunden** werden jedoch auf einem Fahrzeug mit **Schaltgetriebe** durchgeführt. Nach einer **15-minütigen Fahrt**, (innerorts und außerorts), beurteilt die Fahrlehrerin oder der -lehrer, ob der Fahr-schüler die erforderlichen Kompetenzen zum Führen eines Fahrzeugs mit Schaltgetriebe erlangt hat und bescheinigt dies. Die **praktische Fahrprüfung** wird auf einem **Fahrzeug mit Automatikgetriebe** abgelegt. Der Fahrschüler/die Fahrschülerin erhält einen Fahrerlaubnis, der mit der Schlüsselzahl 197 versehen ist.

Untersuchungsziel

Einsatz von Fahrsimulatoren zur Vermittlung von Schaltkompetenz



Evaluation der Vermittlung von Schaltkompetenz in der Fahrausbildung durch Unterstützung des Fahrsimulators.



Kommunikation der Studienergebnisse in Richtung Gesetzgeber, um in Zukunft auch ausgewählte Fahrstunden im Fahrsimulator als offizielle Pflichtstunden anzuerkennen.

Fahrschulbefragung



Fahrschulbefragung

Untersuchungsdesign zur Befragung



Online-Fragebogen mit insgesamt 25 Einzelfragen



115 Rückläufer aus 350 kontaktierten Fahrschulbetrieben



Umfragezeitraum von 31. März bis 26. Mai 2021

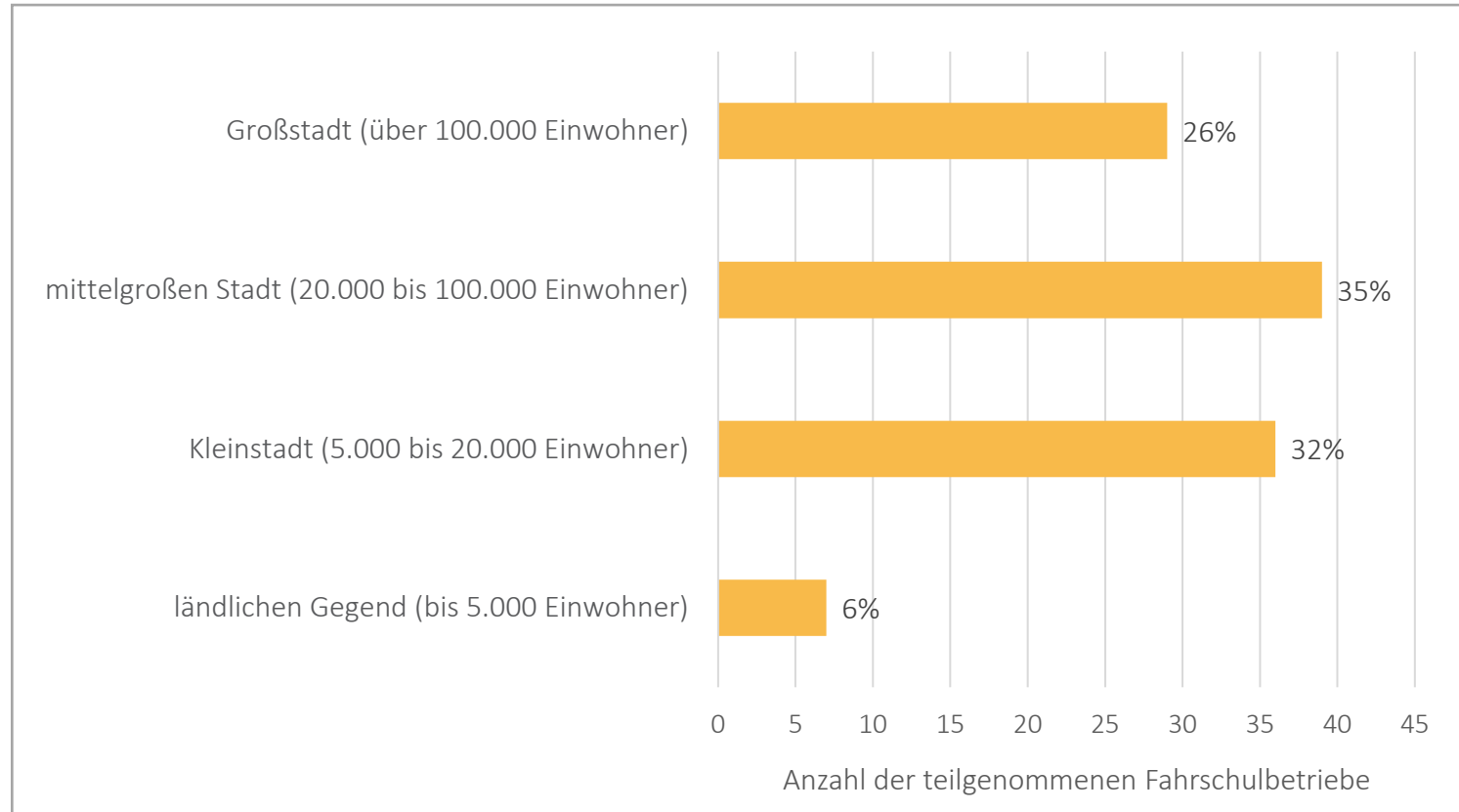


Ausschließlich Berücksichtigung von Fahrschulbetrieben mit Fahrsimulator (Ø 1,6 Fahrsimulatoren je Fahrschulbetrieb)

- Gemeinsam mit der MOVING International Road Safety Association e. V. hat das Institut für Automobilwirtschaft (IfA) einen Fragebogen mit insgesamt 29 Einzelfragen entwickelt.
- Ziel der Befragung ist es, die Einschätzungen und Bewertungen der Fahrschulbetriebe hinsichtlich der Vermittlung von Schaltkompetenz durch den Einsatz von Fahrsimulatoren einzuholen.
- Über den Befragungszeitraum von Ende März bis Ende Mai 2021 haben mehr als 100 Fahrschulen an der Befragung teilgenommen.
- Berücksichtigt sind ausschließlich Fahrschulen, die bereits mindestens einen Fahrsimulator einsetzen und diesen in ihr jeweiliges Ausbildungskonzept integriert haben.

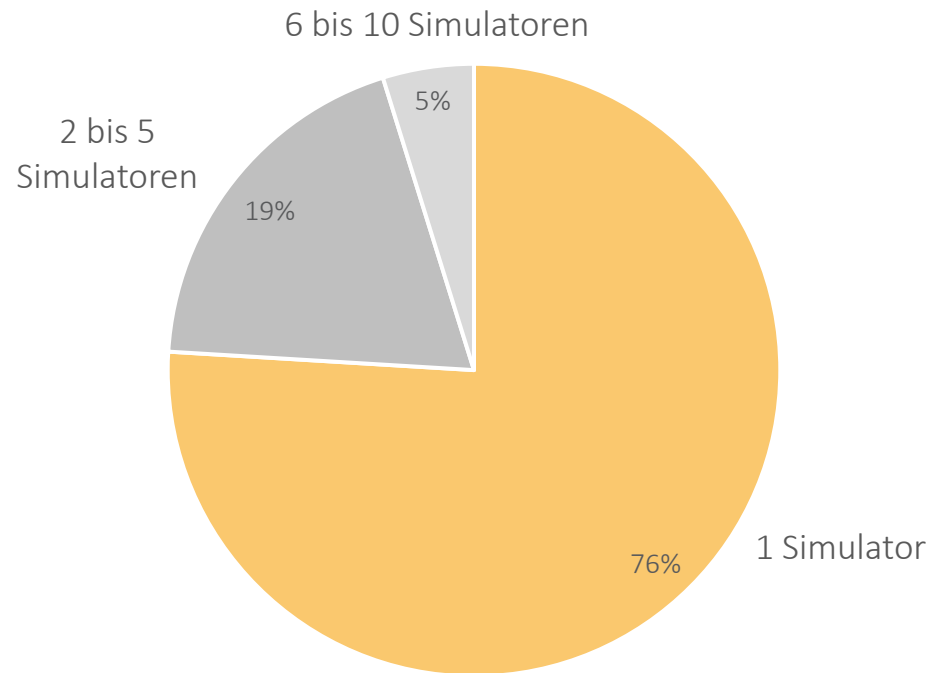
Fahrschulbefragung

Daten zu den Teilnehmenden der Befragung: „Siedlungsstruktur“



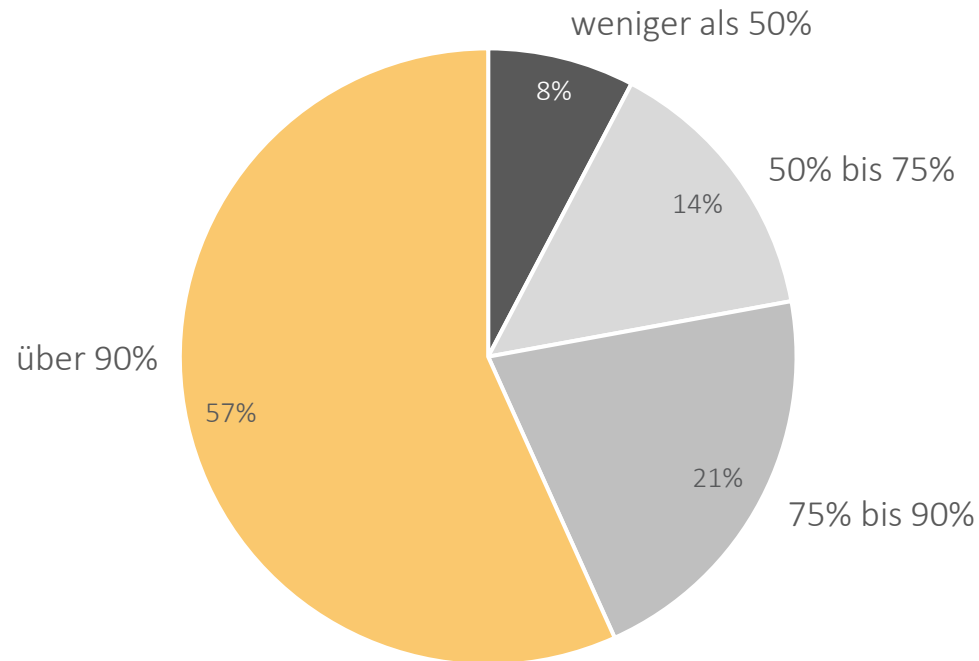
- ➔ Der Großteil der befragten Fahrschulbetriebe teilt sich hinsichtlich ihres Standortes relativ gleichmäßig auf die Einzugsgebiete „Großstadt“, „mittelgroße Stadt“ und „Kleinstadt“ auf. Nur bei sechs Prozent der befragten Betriebe ist der Unternehmenssitz im ländlichen Gebiet auszumachen.
- ➔ Die Teilmengen der Befragung sind repräsentativ für die Branchensituation, da nur ein geringer Teil der Fahrschulen in ländlichen Regionen mit weniger als 5.000 Einwohner agieren.
- ➔ Tendenziell werden Fahrsimulatoren eher weniger von Fahrschulen in ländlichen Regionen eingesetzt.

Wie viele Simulatoren werden in Ihrer Fahrschule eingesetzt?



- Die eindeutige Mehrheit der befragten Fahrschulen setzt nicht mehr als einen Fahrsimulator ein.
- Das arithmetische Mittel zeigt, dass je befragter Fahrschule durchschnittlich 1,6 Simulatoren zum Einsatz kommen.
- Dabei ist zu berücksichtigen, dass rund 47% der befragten Fahrschulunternehmen nur 1 bis 5 Mitarbeitende beschäftigen.
- Nur rund 5% der befragten Fahrschulen setzen mehr als 6 Simulatoren ein.
- Keine der befragten Fahrschulen setzt mehr als 10 Simulatoren ein.

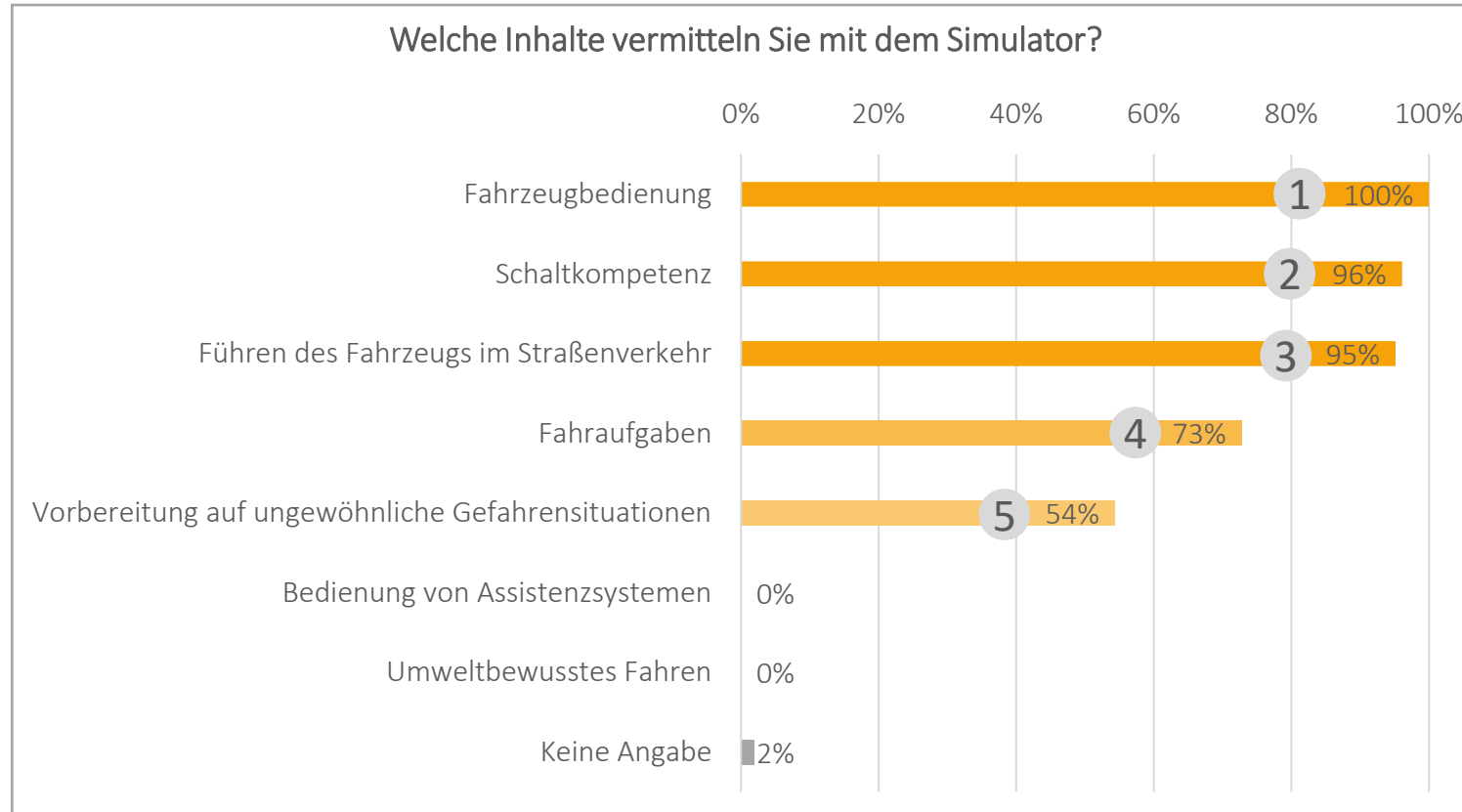
Wie viel Prozent Ihrer Fahrschülerinnen und -schüler nutzen den Fahrtrainer?



- ➔ Der Anteil der Fahrschülerinnen und Fahrschüler, die im Rahmen ihrer Fahrausbildung Fahrtrainern nutzen, beträgt in den befragten Fahrschulunternehmen durchschnittlich 83%.
- ➔ In 57% der befragten Fahrschulunternehmen nutzen über 90% der Fahrschülerinnen und -schüler den Fahrtrainer.
- ➔ Nur in 8% der befragten Fahrschulunternehmen beträgt der Anteil der Fahrschülerinnen und -schüler, der Fahrtrainern nutzt, weniger als 50%.

Fahrschulbefragung

Vermittlung von konkreten Ausbildungsinhalten durch Fahrsimulatoren

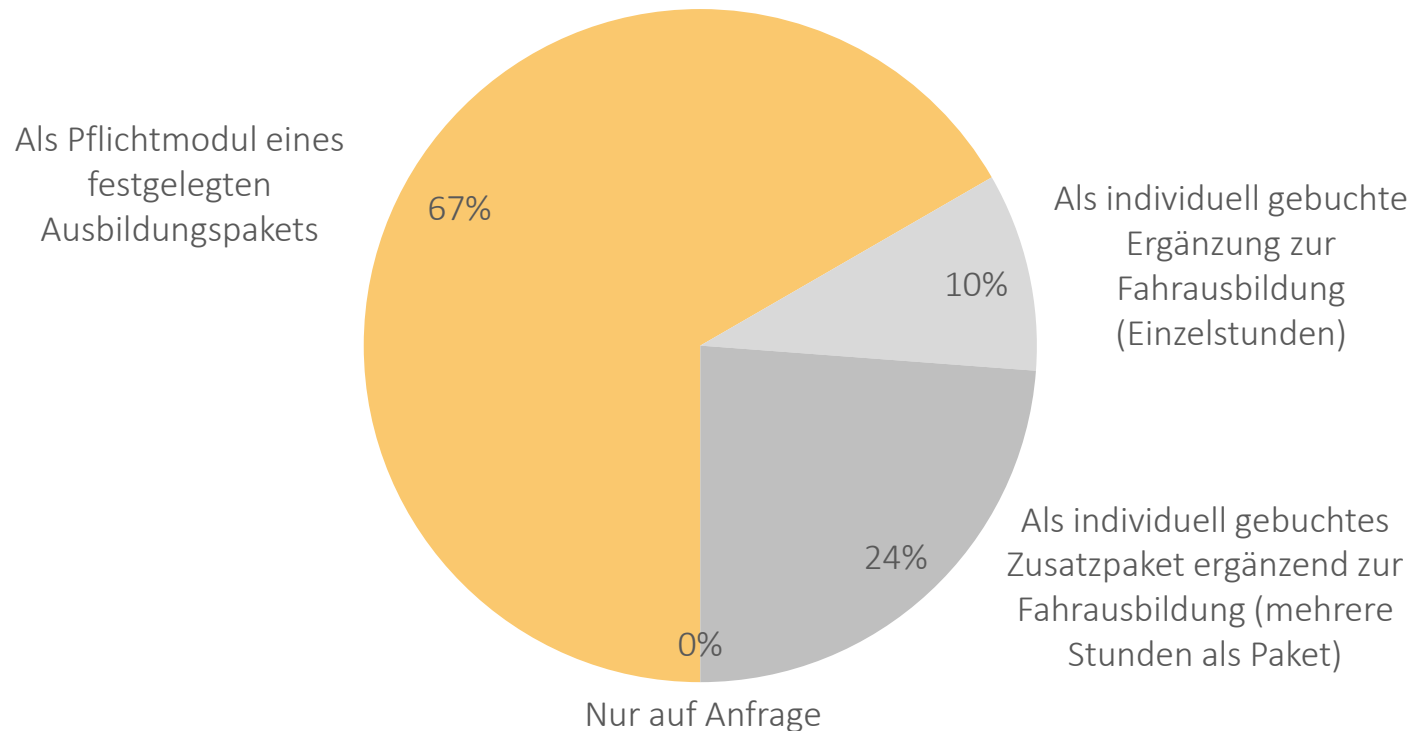


- Alle der befragten Fahrschulen setzen den Fahrsimulator dazu ein, den Fahrschülerinnen und -schüler die grundlegende Fahrzeugbedienung – beispielsweise also die Bedienung der Pedalerie oder des Richtungsanzeigers – zu vermitteln.
- Mit 96 Prozent setzt nahezu jede Fahrschule einen Fahrsimulator zur Vermittlung der Schaltkompetenz (z.B. Anfahren, Gangwechsel, Hoch- und Runterschalten) ein.
- Auch das übergeordnete „Führen des Fahrzeugs im Straßenverkehr“ ist ein zentraler Ausbildungsinhalt, der mit 95 Prozent von nahezu jeder Fahrschule durch den Fahrsimulator vermittelt wird.

Fahrschulbefragung

Einbindung von Simulatorstunden in die Fahrausbildung

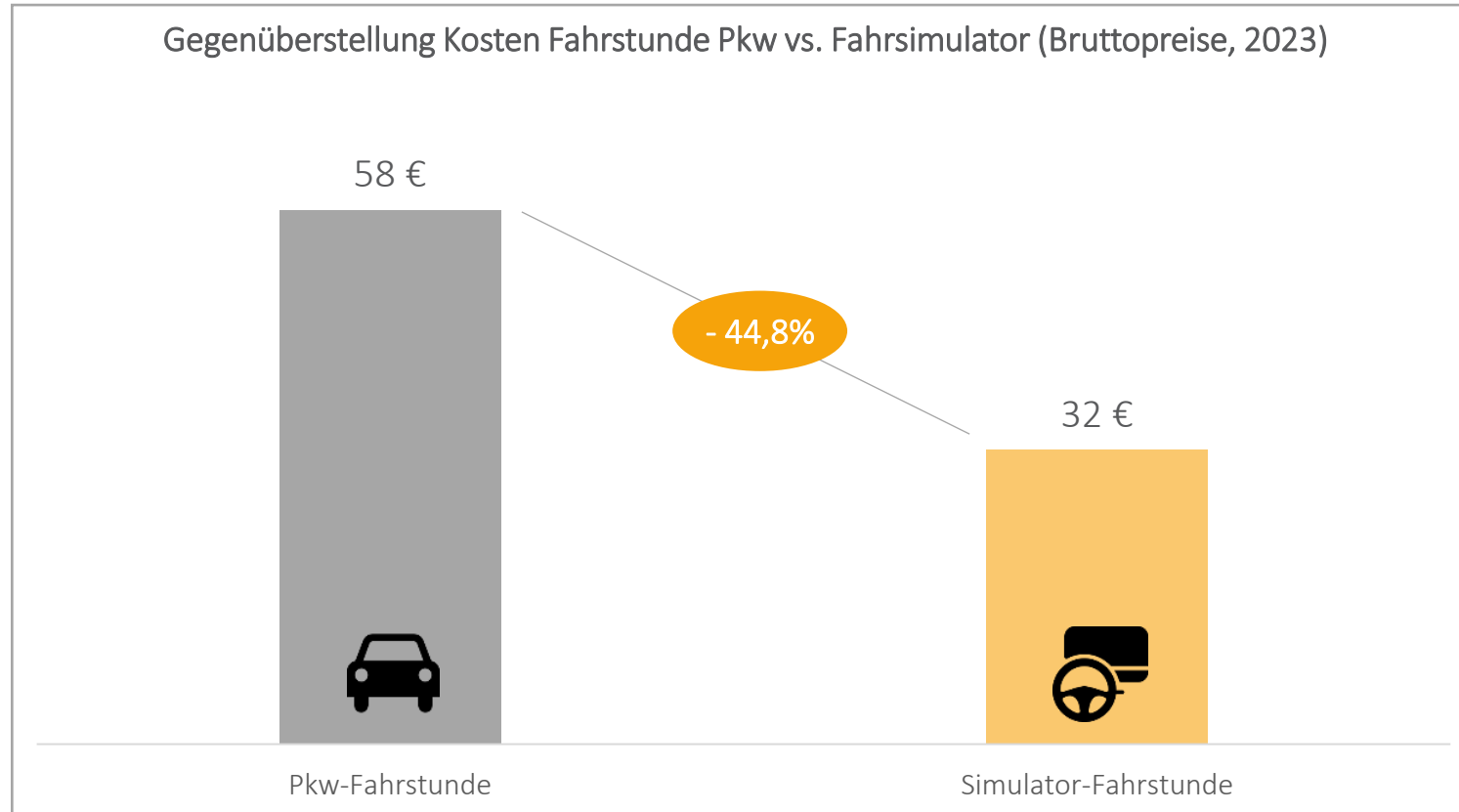
Wie binden Sie die möglichen Simulatorstunden in die Fahrausbildung ein?



- ➔ Zwei Drittel der Fahrschulen binden die Simulatorstunden als Pflichtmodul im Rahmen eines definierten Ausbildungspakets in die Fahrausbildung ein.
- ➔ Bei jeder vierten Fahrschule erfolgt die Einbindung über ein individuell buchbares Zusatzpaket, das ergänzend zur klassischen Fahrausbildung integriert wird.
- ➔ Das zeigt, dass sich in der Fahrschulpraxis die „Paketangebote“ von Simulatorstunden durchgesetzt haben.
- ➔ Hier bestätigen sich die Erkenntnisse aus einer vorangegangenen IfA-Studie, die zeigen, dass eine konzeptionelle Integration der Simulatorstunden in der Fahrausbildung notwendig ist.

Fahrschulbefragung

Kosten einzelner Fahrstunden im Vergleich (Kundenperspektive)

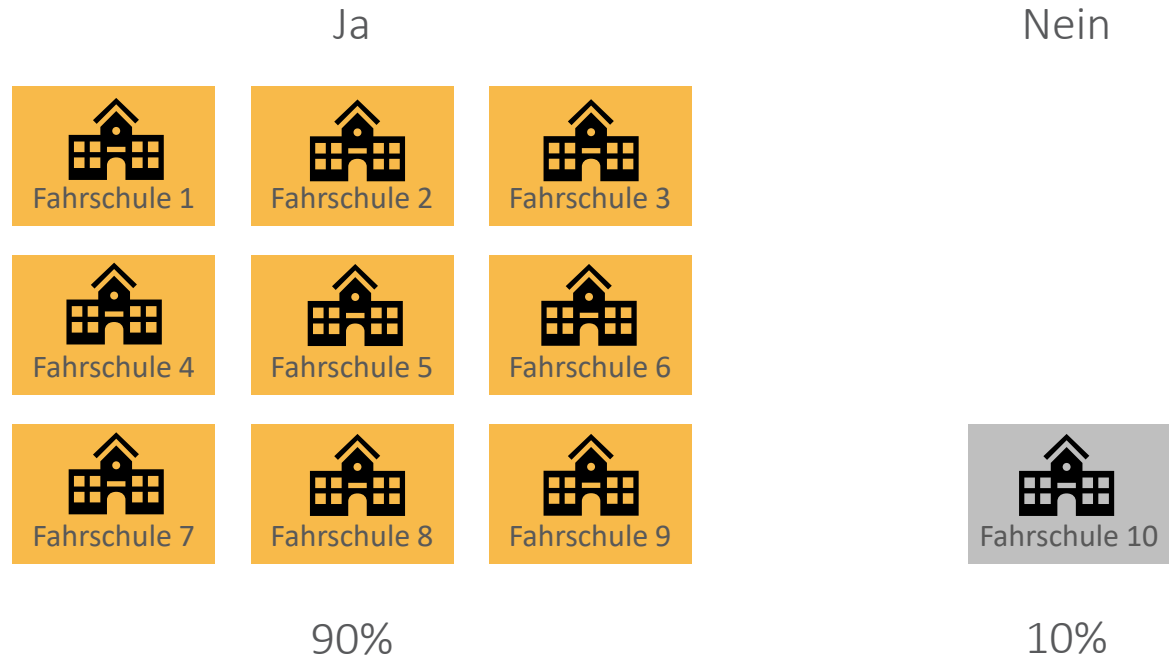


- Die Angebotspreise von Fahrstunden mittels Fahrsimulator liegen durchschnittlich um knapp 45% unter dem Angebotspreis von „realen“ Fahrstunden mit einem Fahrschul-Pkw.
- Werden Fahrsimulatoren konsequent in die Fahrausbildung integriert und Fahrstunden im Fahrschul-Pkw durch Simulator-Fahrstunden ersetzt, profitieren Fahrschüler von günstigeren Gesamtkosten für den Führerscheinerwerb.
- Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass Fahrschulen von tendenziell höheren Deckungsbeiträgen bei Fahrsimulator-Stunden profitieren. Grund hierfür sind die vergleichsweise niedrigen Personal- und Betriebskosten im Vergleich zum Einsatz eines Pkw.

Fahrschulbefragung

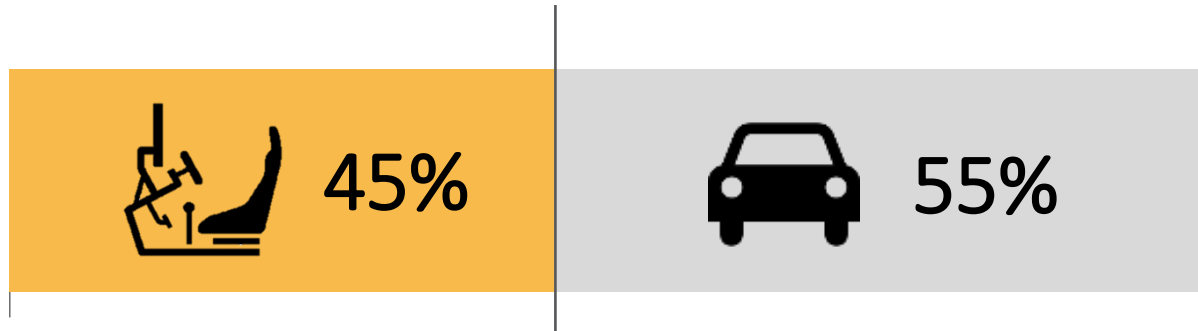
betriebswirtschaftliche Tragfähigkeit des Simulatoreinsatzes aus Fahrschul-Perspektive

Hat sich die Anschaffung eines Fahrsimulators wirtschaftlich gesehen für Ihre Fahrschule ausgezahlt?



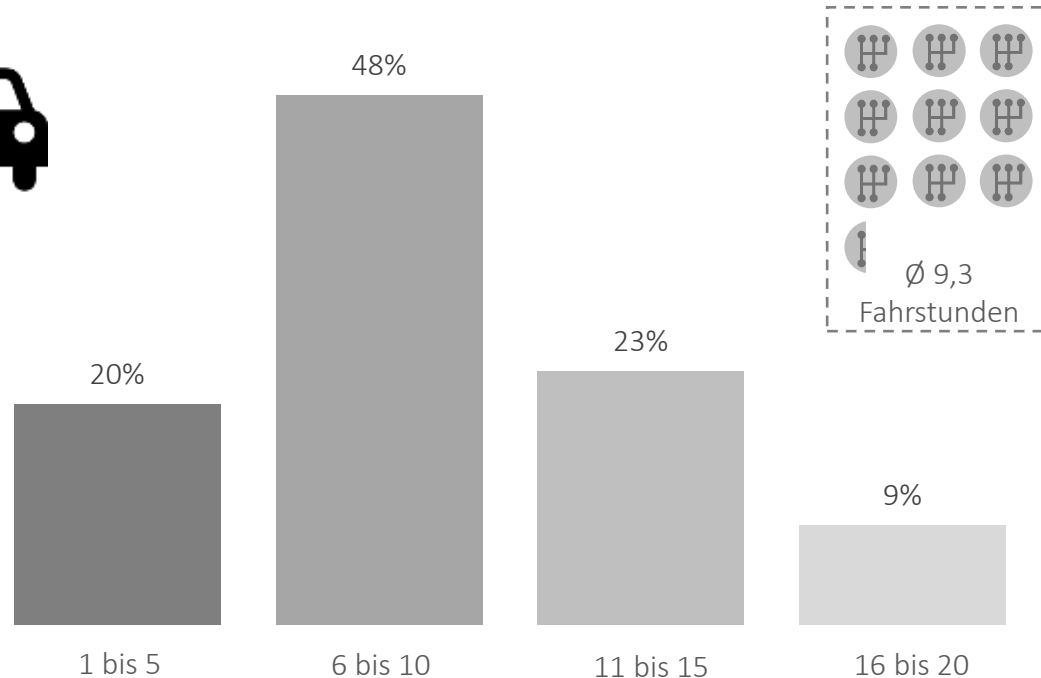
- Bei neun von zehn Fahrschulen stellt sich die Anschaffung eines Fahrsimulators aus betriebswirtschaftlicher Perspektive vorteilhaft dar.
- Das bekräftigt die zuvor in den Raum gestellte Hypothese, dass die Fahrschulen von höheren Deckungsbeiträgen der Simulatorstunden profitieren, die u.a. aus niedrigen Betriebs- und Personalkosten sowie aus weniger Verschleiß und Wertverlust bezüglich der Fahrschulfahrzeuge resultieren.

Aufteilung praktischer Fahrstunden in reale Fahrstunden und Simulatorstunden



- Hinsichtlich der Aufteilung der praktischen Fahrstunden in „reale“ Fahrstunden und Simulatorstunden zeigt sich zunächst, dass der Durchschnitt der befragten Fahrschulen eindeutig eine kombinierte Ausbildung aus praktischen Ausbildungsstunden im Fahrtrainer und Fahrschul-Pkw bevorzugt.
- Bezüglich der Aufteilung von Fahrstunden zeigt sich, dass etwas weniger als die Hälfte der Ausbildungsstunden mit dem Simulator erfolgen – und 55 Prozent im Fahrschul-Pkw.
- Das Ergebnis zeigt zudem, dass eine Vielzahl an Fahrschulen den Simulator mittlerweile fest in ihr Ausbildungskonzept integriert hat.
- Weiterhin ist das Ergebnis als klare Positionierung der Fahrschulen in Richtung eines kombinierten bzw. dualen Ausbildungskonzepts – bestehend aus Simulator und Pkw – zu werten.

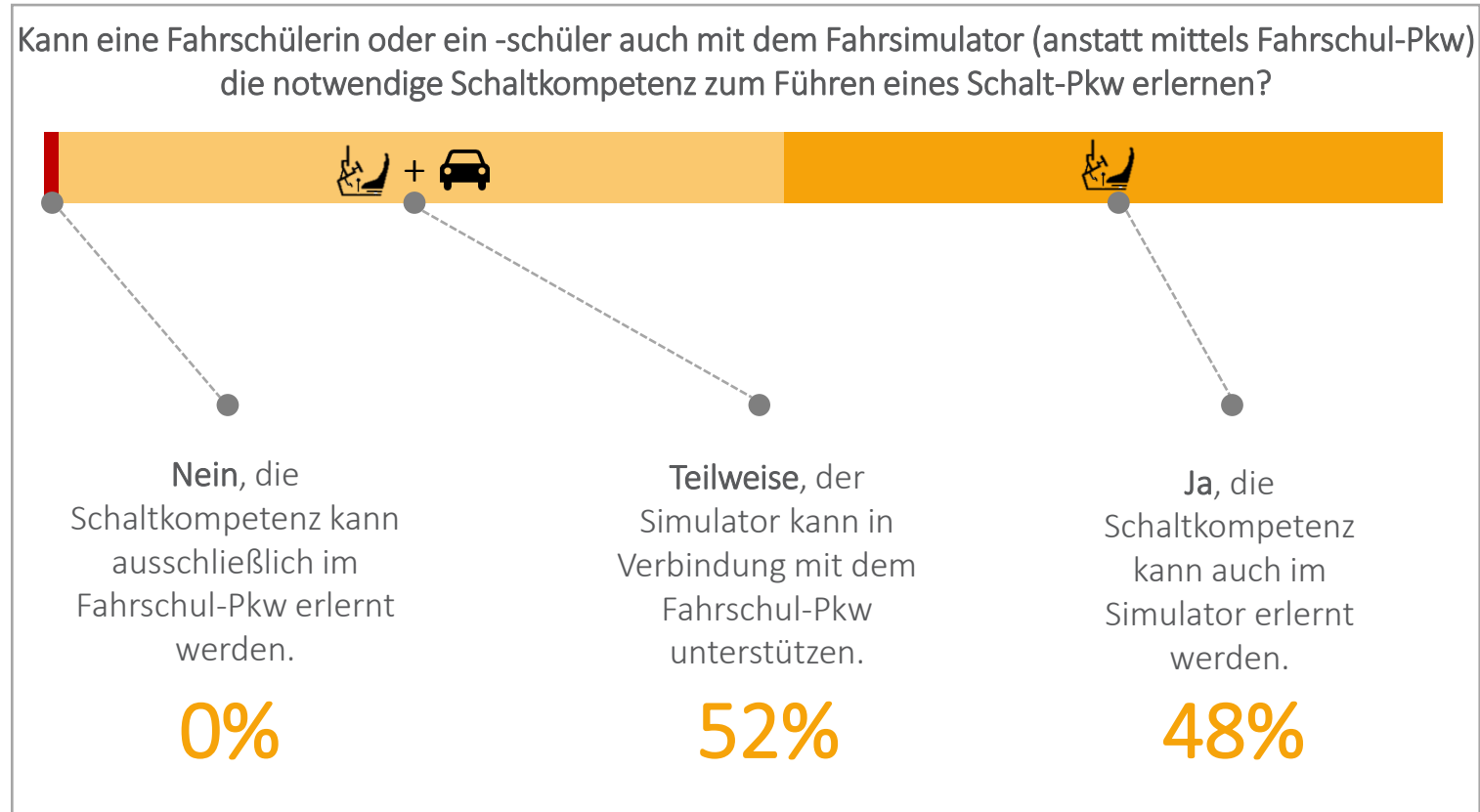
Wie viele praktische Fahrstunden im Fahrschulwagen benötigt ein durchschnittlicher Fahrschüler, bis er die "Schaltkompetenz" beherrscht?



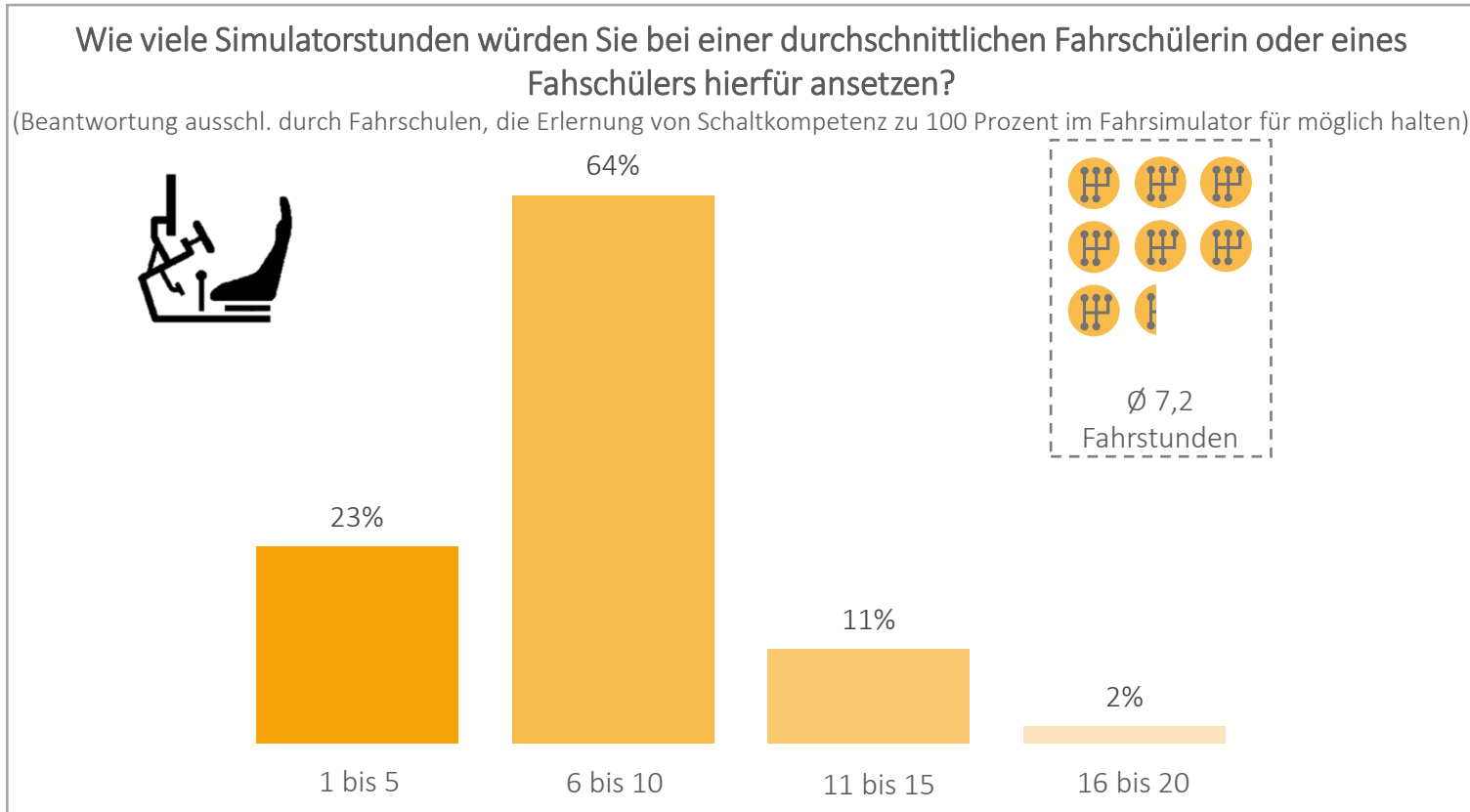
- Im Rahmen der Befragung wird Schaltkompetenz als die Fähigkeit einer Fahrschülerin oder eines -schülers definiert, Bedienungsbereiche eines Pkw mit Kupplungspedal sicher, verantwortungsvoll und umweltbewusst auszuführen.
- Diese Definition beinhaltet Pedalbedienung, Anfahren, Schalthebelbedienung, Hoch- und Runter-schalten, richtige Gangwahl und Rangieren.
- Nach Angaben der befragten Fahrschulen benötigen Fahrschülerinnen und -schüler im Durchschnitt 9,3 Fahrstunden bis die erforderliche „Schaltkompetenz“ vorliegt. Mit 68 Prozent benötigen rund zwei Drittel nicht mehr als zehn Fahrstunden, bis von einer „Schaltkompetenz“ auszugehen ist, die das sichere Führen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr ermöglicht.
- Demgegenüber stehen üblicherweise zehn Pflichtfahrstunden mit anschließender Testfahrt auf einem Fahrzeug mit Schaltgetriebe zur Erlangung der Führerscheinklasse B197.

Fahrschulbefragung

Möglichkeit zur Vermittlung von Schaltkompetenz durch Fahrsimulatoren



- Alle befragten Fahrschulen sind sich darüber einig, dass die Schaltkompetenz nicht ausschließlich im Fahrschul-Pkw erlernt werden kann.
- Mit 52 Prozent ist die knappe Mehrheit der Fahrschulen der Auffassung, dass der Simulatorstunden maßgeblich dazu beitragen können, Schaltkompetenz zu erlernen.
- 48 Prozent der Fahrschulen sind gar der Meinung, dass die Fahrschülerinnen und -schüler Schaltkompetenz auch einzig und allein im Fahrsimulator erlernen können.
- Zu interpretieren ist das Ergebnis dahingehend, dass die Fahrschulbetriebe den Simulatoren auch bei der Vermittlung komplexer psycho-motorischer Fähigkeiten wie der Schaltkompetenz ein hohes Maß an Ausbildungsqualität zumessen.
- Dabei liegt der wesentliche Vorteil des Fahrsimulators gegenüber den Fahrschul-Pkw nach Auffassung der Befragten darin, dass bestimmte Anforderungen (bspw. Anfahren, Hochschalten) im Fahrsimulator öfter repetiert und damit intensiver geschult werden können.



- Diejenigen Fahrschulen, die eine Vermittlung der Schaltkompetenz allein durch den Simulator für praktisch umsetzbar halten, wurden zusätzlich dahingehend befragt, wie viele Fahrstunden im Fahrsimulator üblicherweise dafür anzusetzen wären.
- Hierfür geben die befragten Fahrschulen durchschnittlich 7,2 Fahrstunden an.
- Im Vergleich zu den benötigten Fahrstunden im realen Fahrschul-Pkw (Ø 9,3 Fahrstunden) wird dem Fahrsimulator ein schnellerer Lernerfolg zugeschrieben.
- Daraus wird deutlich, dass die Befragten von einer höheren Lerneffizienz beim Fahrsimulator ausgehen: Spezifische Fahrsituationen, die in unmittelbarem Zusammenhang mit der Erlernung von Schaltkompetenz stehen (z.B. Anfahren nach Stoppschild, Gangwechsel bei Durchfahren einer Kreuzung), können im Simulator öfter und gezielter wiederholt werden als mittels realem Fahrschul-Pkw im fließenden Verkehr.

Fahrschulbefragung

Funktionen von Fahrsimulatoren bei der Vermittlung von Schaltkompetenz

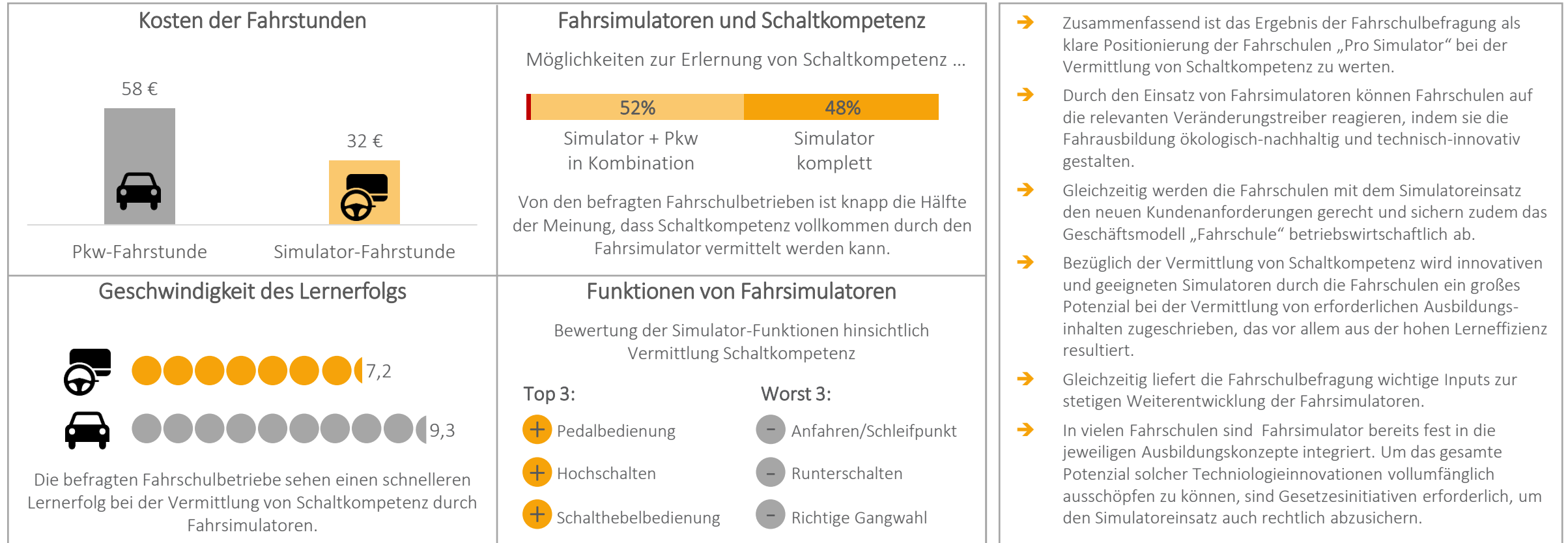
Wie bewerten Sie den Fahrsimulator hinsichtlich der Vermittlung der Schaltkompetenz?

Grundlegende Anforderungen*	Schulnote**	Handlungsanforderungen*	Schulnote**
Pedalbedienung	2,02	Flüssige Schaltvorgänge	2,30
Hochschalten	2,10	Gleichmäßige und flüssige Lenkbewegungen	2,39
Schalthebelbedienung	2,22	Rechtzeitiges und angemessenes Beschleunigen	2,43
Anfahren/Schleifpunkt	2,26	Situationsabhängig genutztes Beschleunigungsvermögen	2,56
Runterschalten	2,28	Passender Gang für Beschleunigungsvorgänge	2,62
Richtige Gangwahl	2,38		

* Kriterien aus Lernstandsdokumentation zur Schlüsselzahl B197 der Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände e.V.

** Schulnotensystem: 1=sehr gut bis 6=ungenügend

- In der Fahrausbildung der Klasse B197 wird die Schaltkompetenz der Fahrschülerin oder des -schülers im Rahmen einer 15-minütigen Testfahrt durch die Fahrlehrerin oder den -lehrer bewertet.
- Die Bewertungskriterien für die Testfahrt stammen aus dem Fahraufgabenkatalog für die optimierte praktische Fahrerlaubnisprüfung.
- Unterschieden wird zwischen grundlegenden Anforderungen und spezifischen Handlungsanforderungen hinsichtlich der Fahrzeugbedienung und der umweltschonenden Fahrweise.
- Die befragten Fahrschulen haben den Fahrsimulator hinsichtlich der Vermittlung von Schaltkompetenz anhand der elf verschiedenen Anforderungen mit Schulnoten bewertet.
- Insgesamt zeigt sich, dass Simulatoren bei der Vermittlung von grundlegenden Anforderungen tendenziell stärker eingeschätzt werden als bei den spezifischen Handlungsanforderungen.

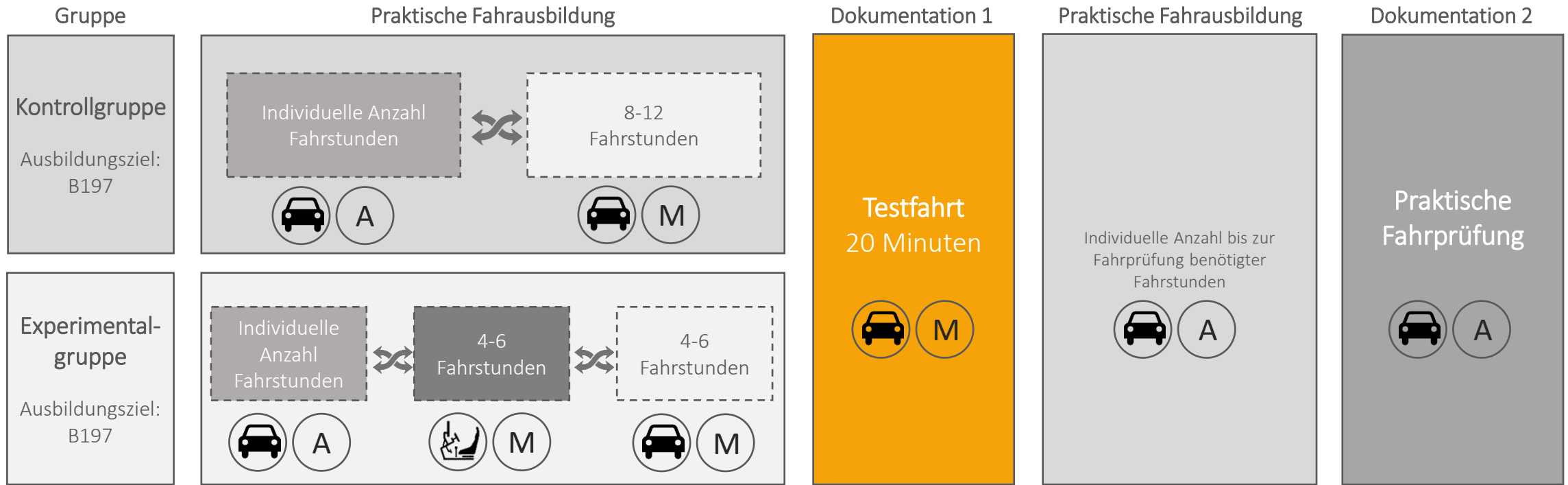


Experimentelle Studie: Untersuchungsdesign



Experimentelle Studie

Untersuchungsdesign



Hinweis: Kann individuell bereits Sonderfahrten beinhalten



Bewertung der Schaltkompetenz mittels Bewertungsbogen durch unabhängigen Prüfer

Experimentelle Studie

Untersuchungsdesign

Fahrzeugbedienung

- Pedalbedienung
- Anfahren/Schleifpunkt
- Schalthebelbedienung
- Hochschalten/Runterschalten
- Bremsen/Verzögern
- Gangauswahl
- ...

Fahrsituationen

- Fahrstreifenwechsel
- Kurvenfahrten
- Überholen
- Kreuzungen/Einmündungen
- Kreisverkehr
- Fußgängerüberwege/Bahnübergänge
- ...



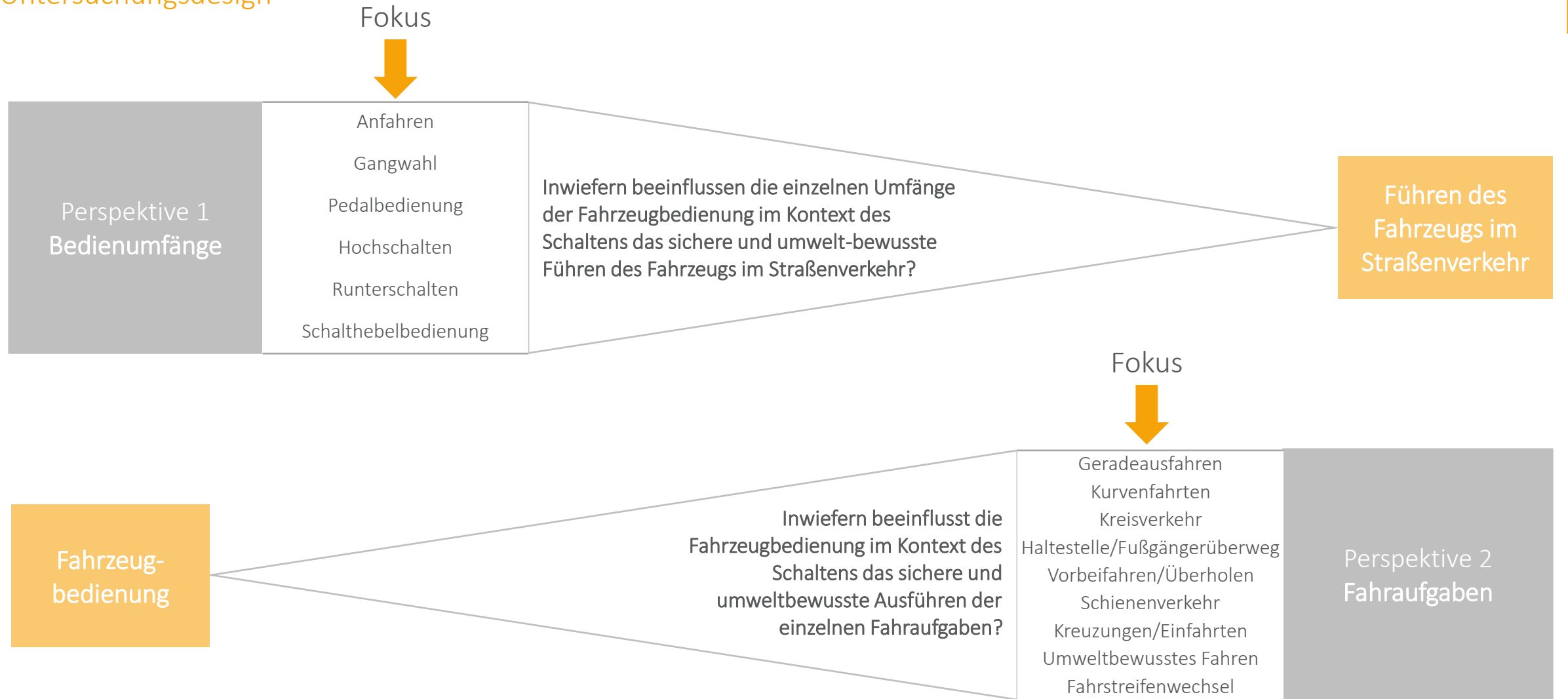
Bewertung Schaltkompetenz

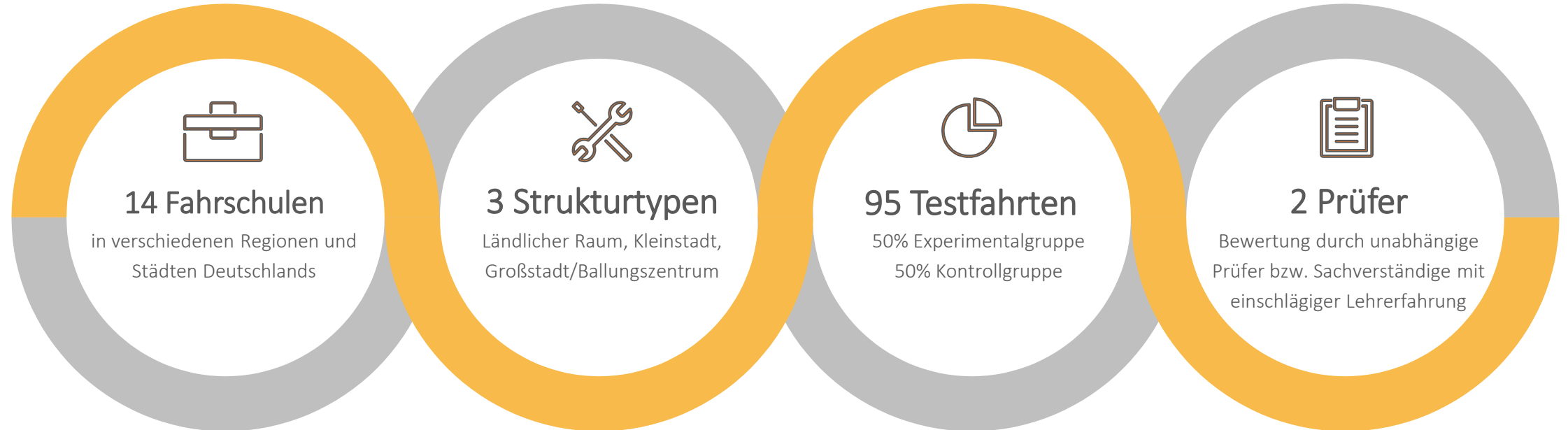
- Wird das Führen des Fahrzeugs im Straßenverkehr durch die Schaltaufgabe beeinflusst?
- Läuft der Schaltvorgang vollständig automatisiert im Unterbewusstsein ab?



Experimentelle Studie

Untersuchungsdesign





Experimentelle Studie

Untersuchungsdesign

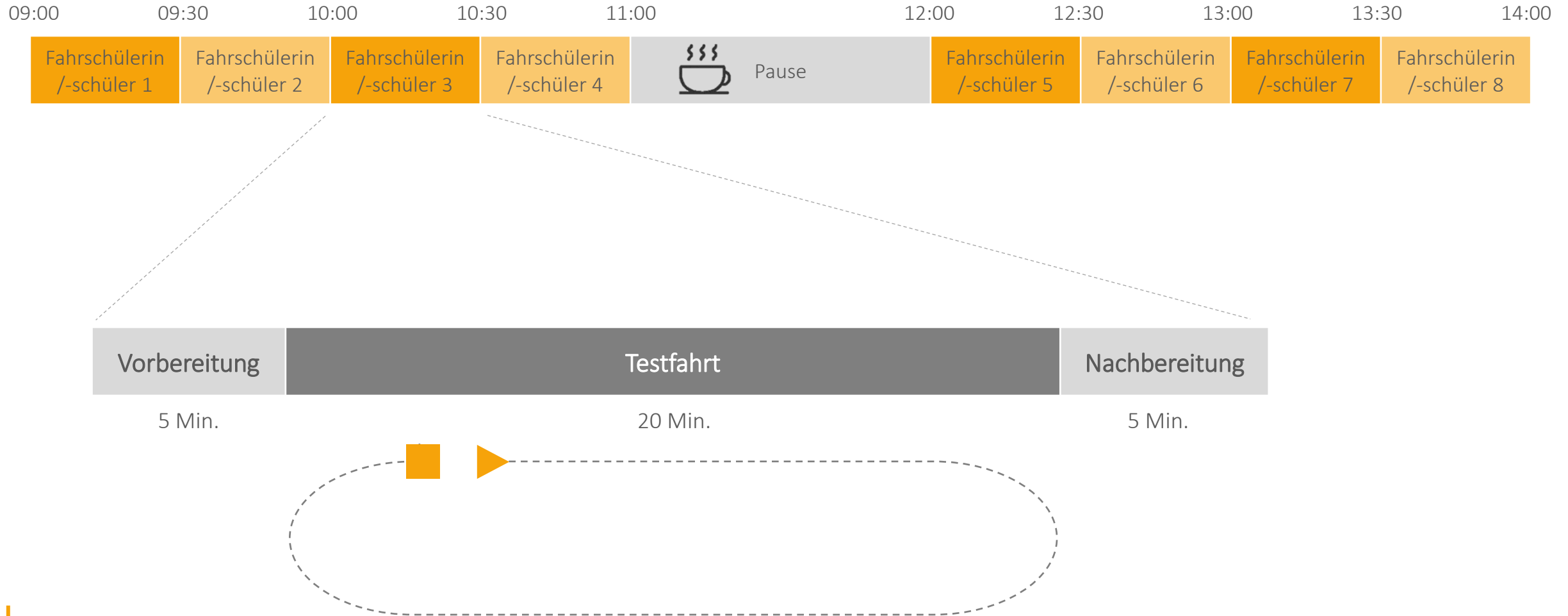


14 Fahrschulen

95 Probanden

Experimentelle Studie

Untersuchungsdesign



Experimentelle Studie

Impressionen

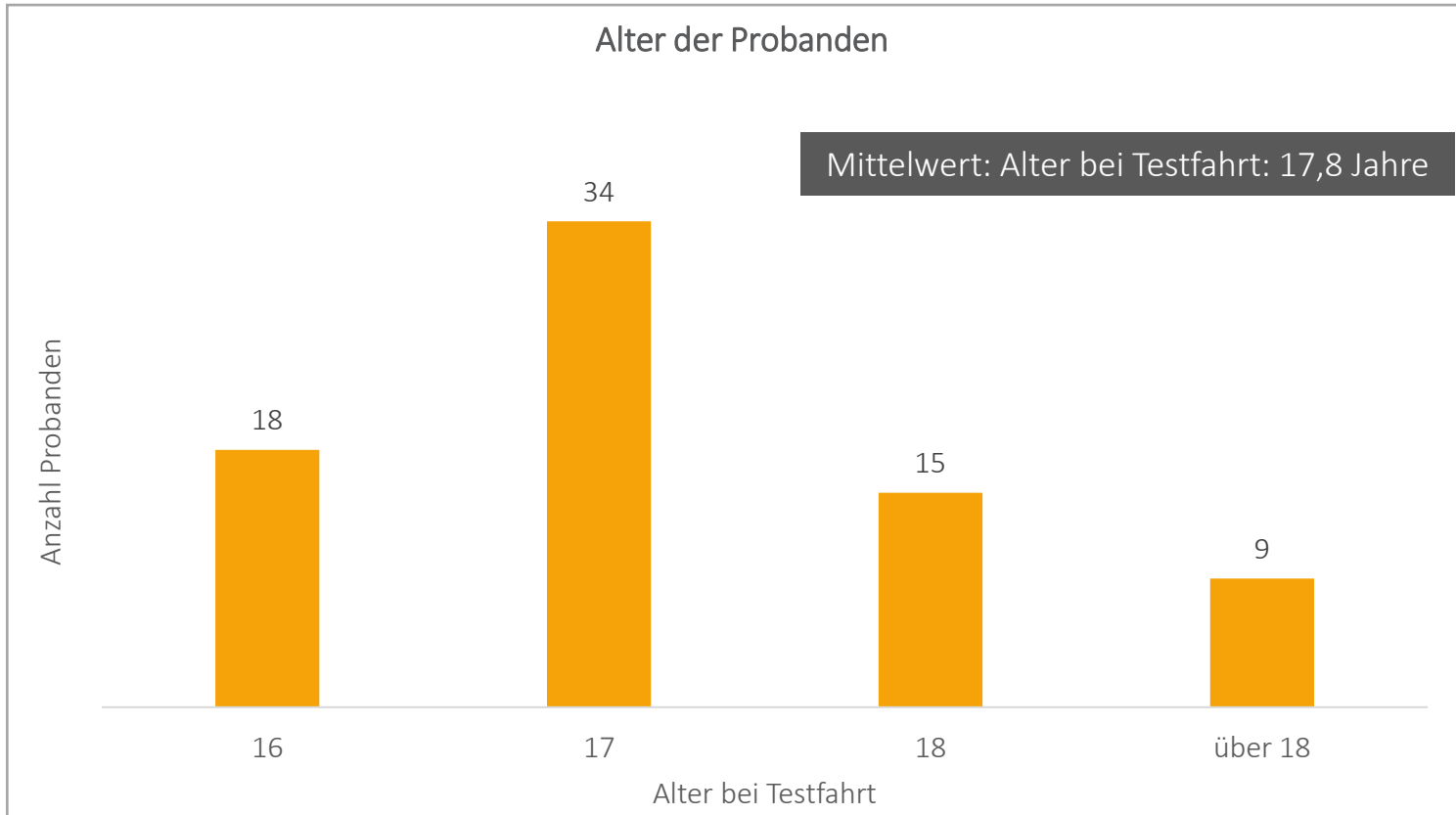




Experimentelle Studie: Ergebnisse

Experimentelle Studie: Ergebnisse

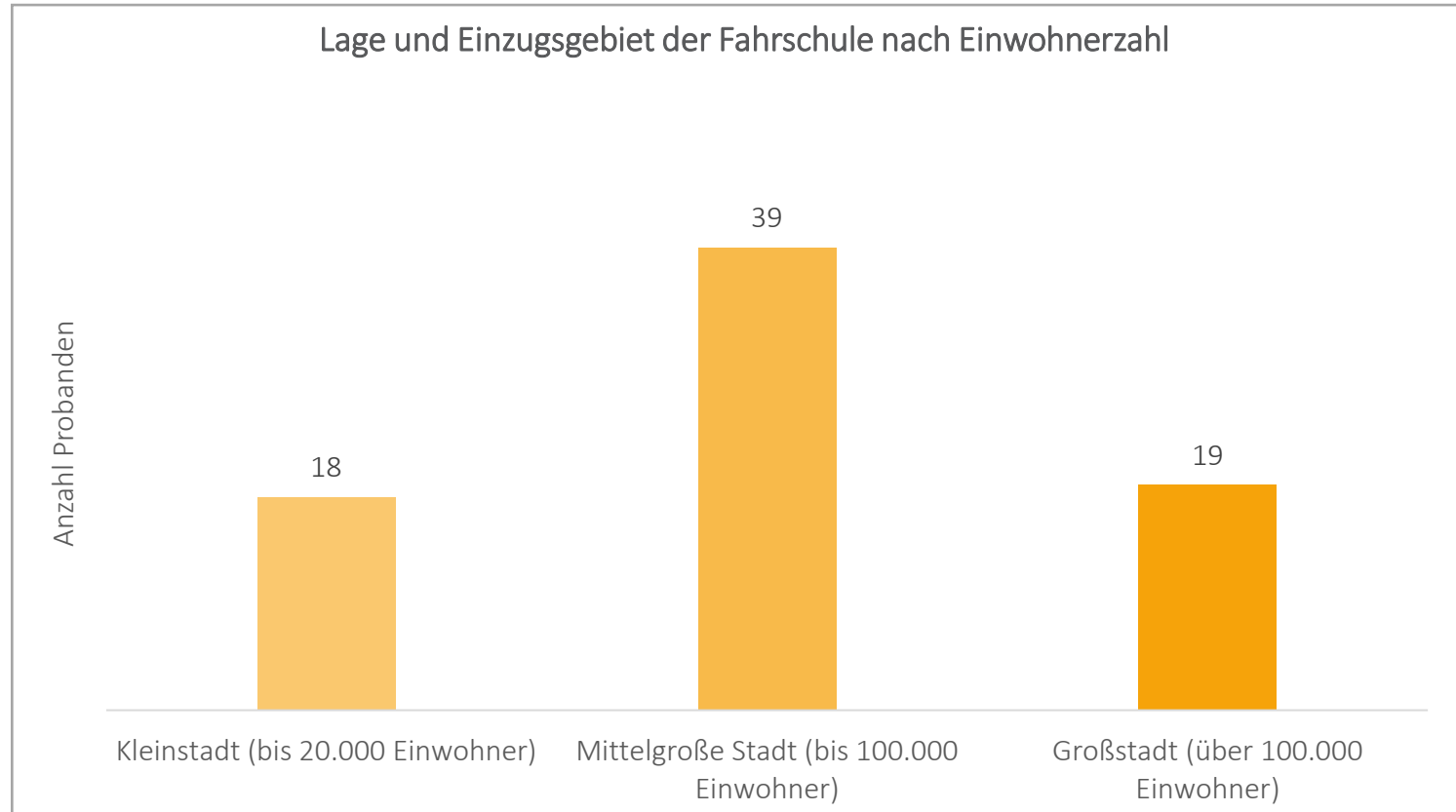
Zusammensetzung der Stichprobe: Alter der Probanden



- Ein zentrales Ziel der Durchführung der experimentellen Untersuchung ist es, ausschließlich Probanden in einer für den Fahrerlaubniswerb typischen Altersklasse einzubeziehen.
- Die Führerscheinanwärterinnen und -anwärter, die im Rahmen der Studie als Probanden teilgenommen haben, waren zum Zeitpunkt der Testfahrt im Mittel 17,8 Jahre alt.
- Etwa 24% der Probanden nahmen im Alter von 16 Jahren an der Studie teil, rund 45% der Probanden waren zum Zeitpunkt der Testfahrt 17 Jahre alt.
- Knapp 20% der Probanden waren zum Zeitpunkt der Testfahrt 18 Jahre alt, lediglich rund 12% der Probanden waren bereits älter als 18 Jahre.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

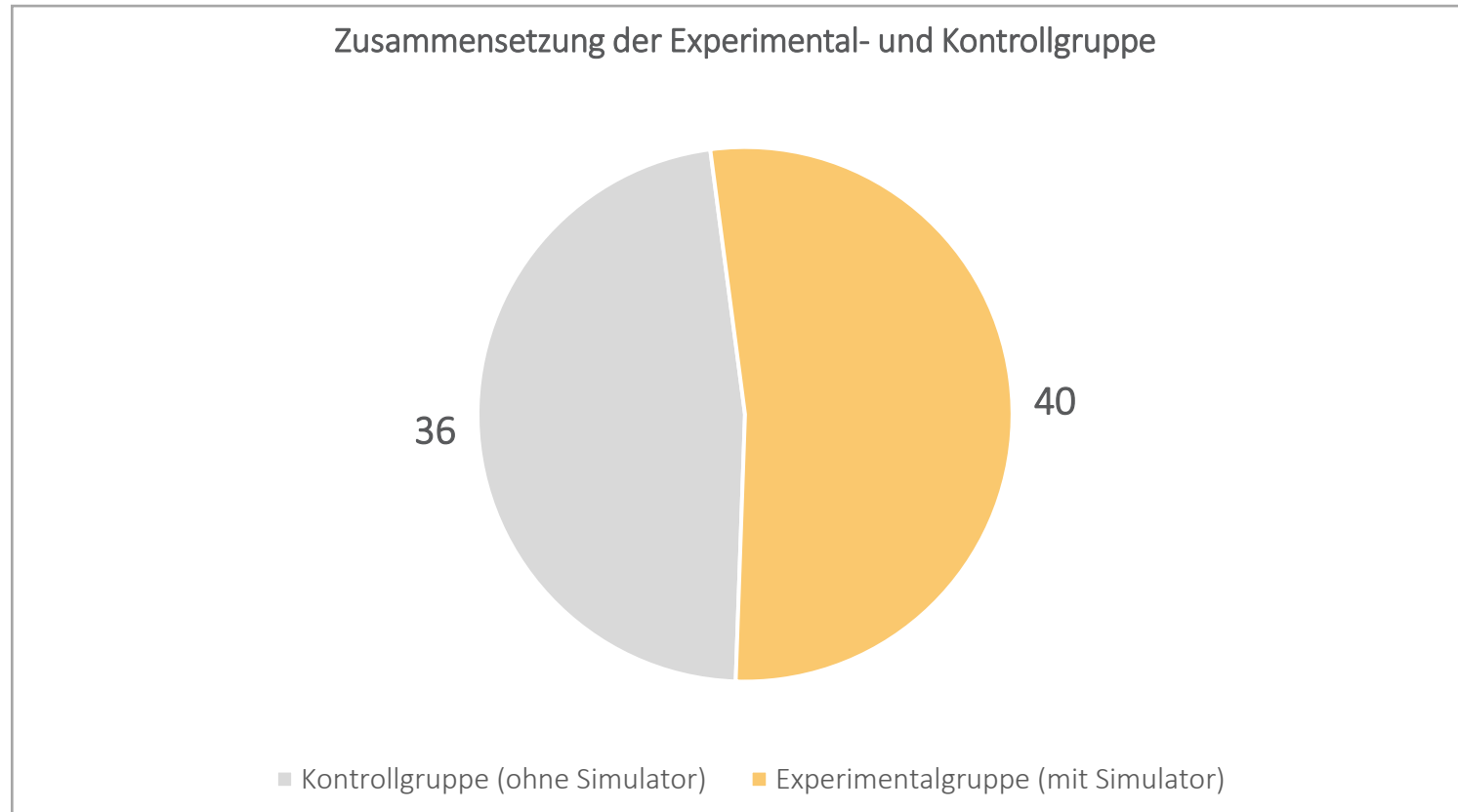
Zusammensetzung der Stichprobe: Standort und Einzugsgebiet der Fahrschule



- Die Probanden befanden sich zum Zeitpunkt der Testfahrt in einer noch nicht abgeschlossenen Fahrausbildung in unterschiedlichen Fahrschulen.
- Um lokale Unterschiede (bspw. hinsichtlich des Verkehrsaufkommens und der auf der Testfahrtstrecke realisierbaren Fahraufgaben) zu berücksichtigen, wurde die Anzahl der Probanden auf Fahrschulen dreier Größenklassen bezüglich der Siedlungsstruktur aufgeteilt.
- Hinsichtlich der Aufteilung auf die gewählten Größenklassen „Kleinstadt“, „Mittelgroße Stadt“ und „Großstadt“ verteilt sich die Anzahl der Probanden wie graphisch dargelegt.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

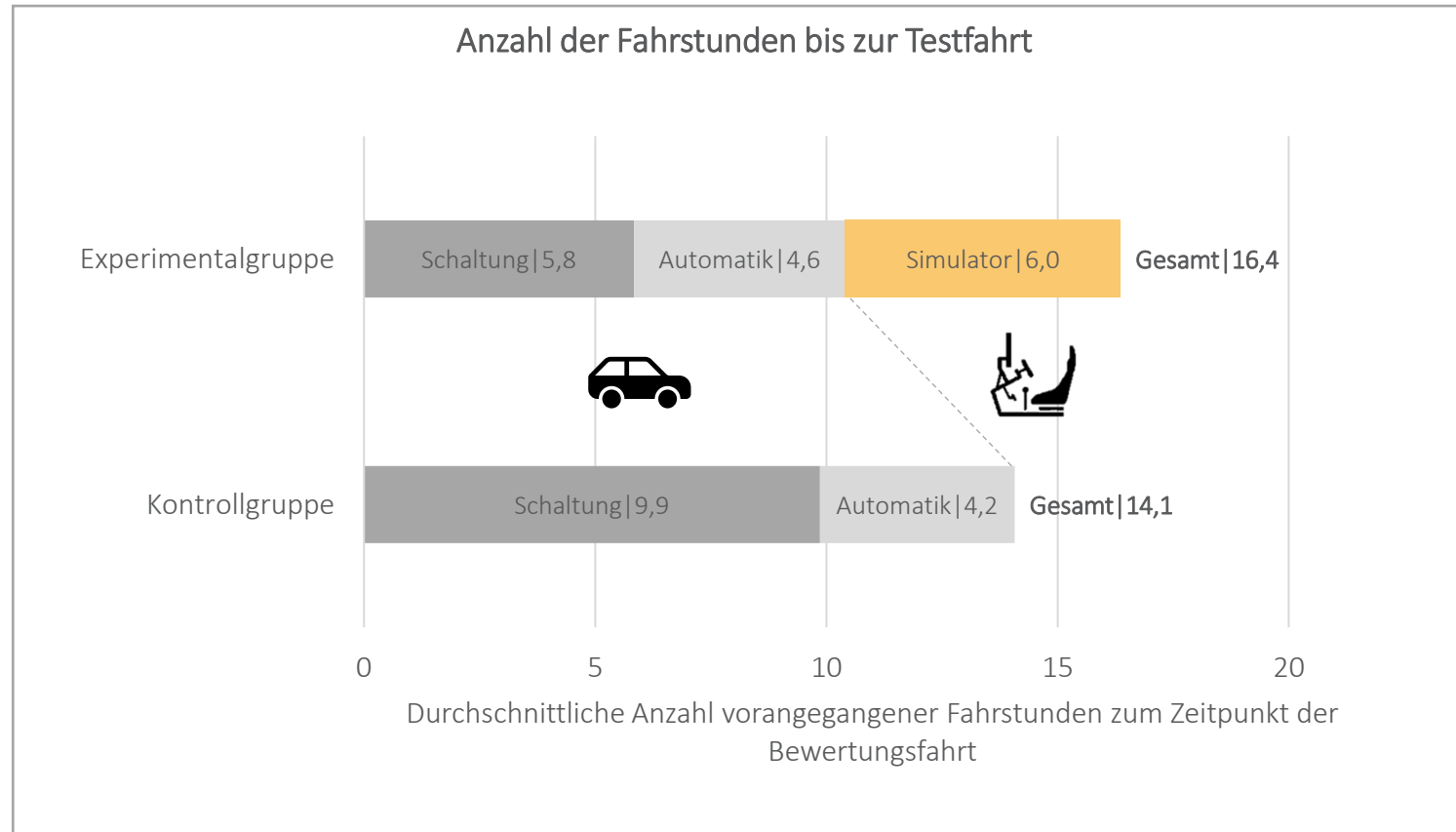
Zusammensetzung der Stichprobe: Anzahl Probanden und durchschnittliche Anzahl der Fahrstunden



- ➔ Basis für die Ergebnisauswertung bilden die Rohdaten zu den festgestellten Schaltkompetenz-Niveaus von insgesamt 95 Probanden.
- ➔ Es wurden eine Experimentalgruppe mit 48 Probanden (Fahrausbildung bis zur Testfahrt mit Simulator) und eine Kontrollgruppe mit 47 Probanden (Fahrausbildung bis zur Testfahrt ohne Simulator) gebildet.
- ➔ Das Dataset wurde hinsichtlich der Merkmale „Alter des Probanden bei Testfahrt“ und „Führerscheinvorbesitz“ bereinigt, Datensätze mit extremen Merkmalsausprägungen wurden ebenfalls ausgeschlossen. Ergebnis der Datenbereinigungen ist ein Dataset, welches insgesamt 76 repräsentative Datensätze umfasst
- ➔ Während 36 Probanden – und damit rund 47% – zur Kontrollgruppe zählten, umfasst die Experimentalgruppe mit 40 Probanden rund 53%.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

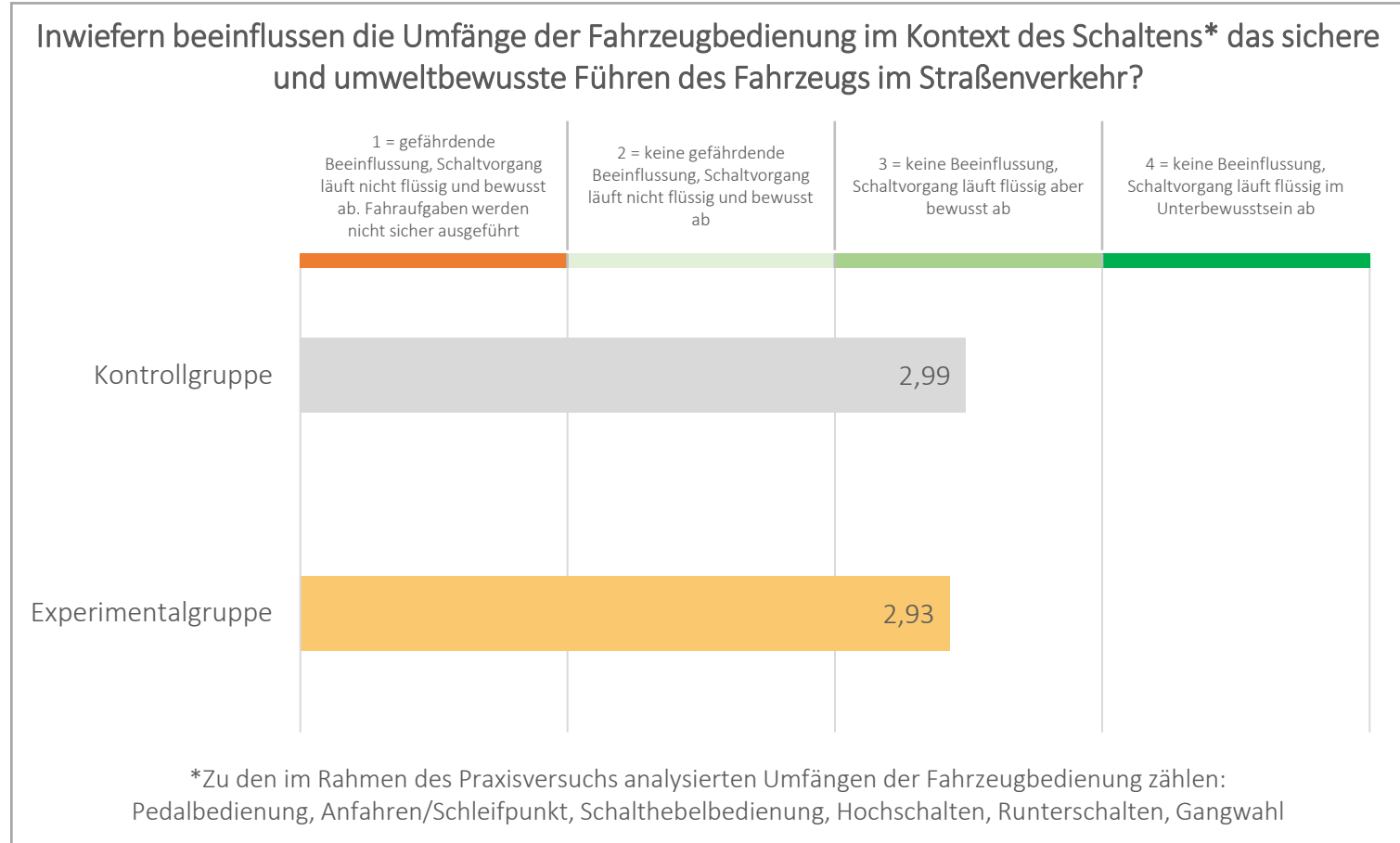
Zusammensetzung der Stichprobe: Anzahl Probanden und durchschnittliche Anzahl der Fahrstunden



- ➔ Im Durchschnitt absolvierten die Probanden aus der Experimentalgruppe vor der Testfahrt 5,8 Fahrstunden in Fahrzeugen mit Schaltgetriebe, 4,6 Fahrstunden mit Automatikgetriebe sowie 6 Fahrstunden auf einem Simulator.
- ➔ Die Probanden der Kontrollgruppe hatten zum Zeitpunkt der Testfahrt durchschnittlich 9,9 Fahrstunden in einem Pkw mit Schaltgetriebe sowie 4,2 Fahrstunden in einem Automatik-Pkw absolviert.
- ➔ Insgesamt weisen die Probanden aus der Experimentalgruppe 16,4 Fahrstunden (à 45 min) zum Zeitpunkt der Testfahrt nach, die Probanden der Kontrollgruppe können 14,1 Fahrstunden vorweisen.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

Fokus: Umfänge der Fahrzeugbedienung



→ Zu den im Rahmen des Praxisversuchs analysierten Umfängen der Fahrzeugbedienung zählen:

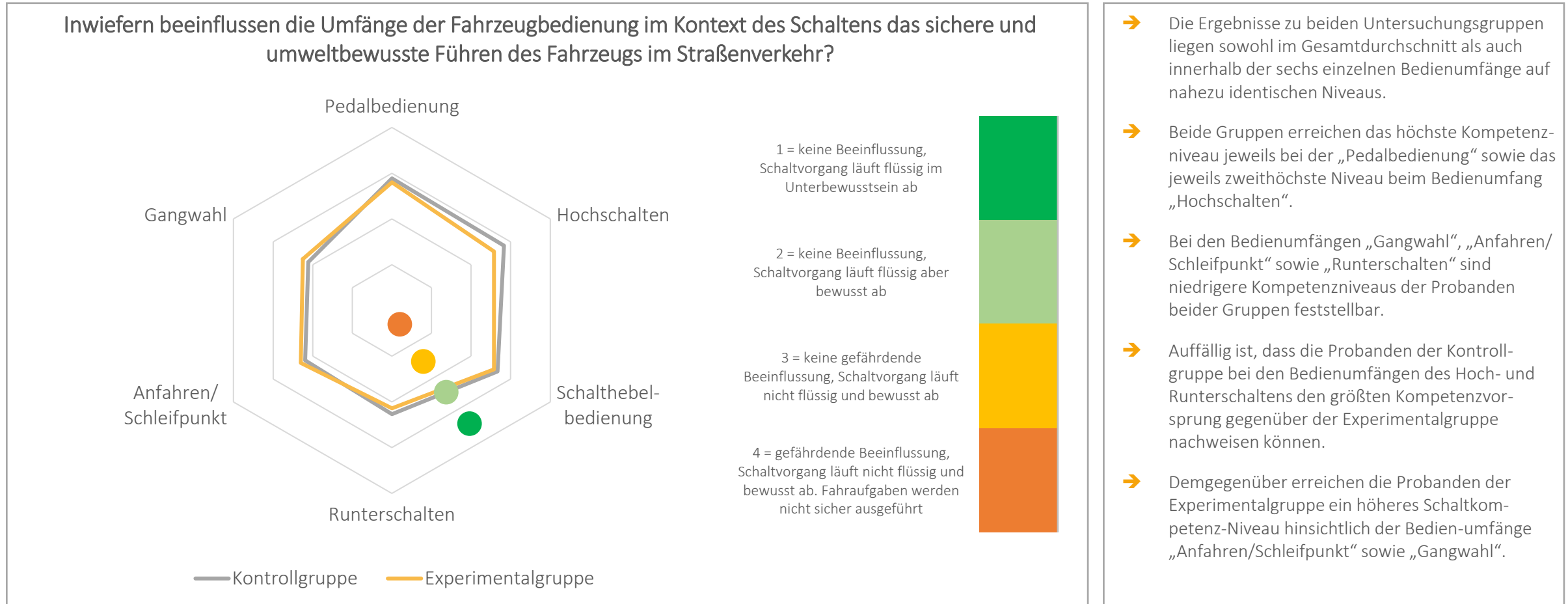
- Pedalbedienung
- Anfahren/Schleifpunkt
- Schalthebelbedienung
- Hochschalten
- Runterschalten
- Gangwahl

→ Die Probanden der Kontrollgruppe wie auch der Experimentalgruppe erreichen die Schaltkompetenz auf ähnlich hohem Niveau

→ Die festgestellten Einschränkungen zum Erreichen der vierten und höchsten Niveaustufe im Praxistest liegen darin, dass die Abwicklung der Bedienungsumfänge noch nicht vollautomatisiert im Unterbewusstsein stattfindet.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

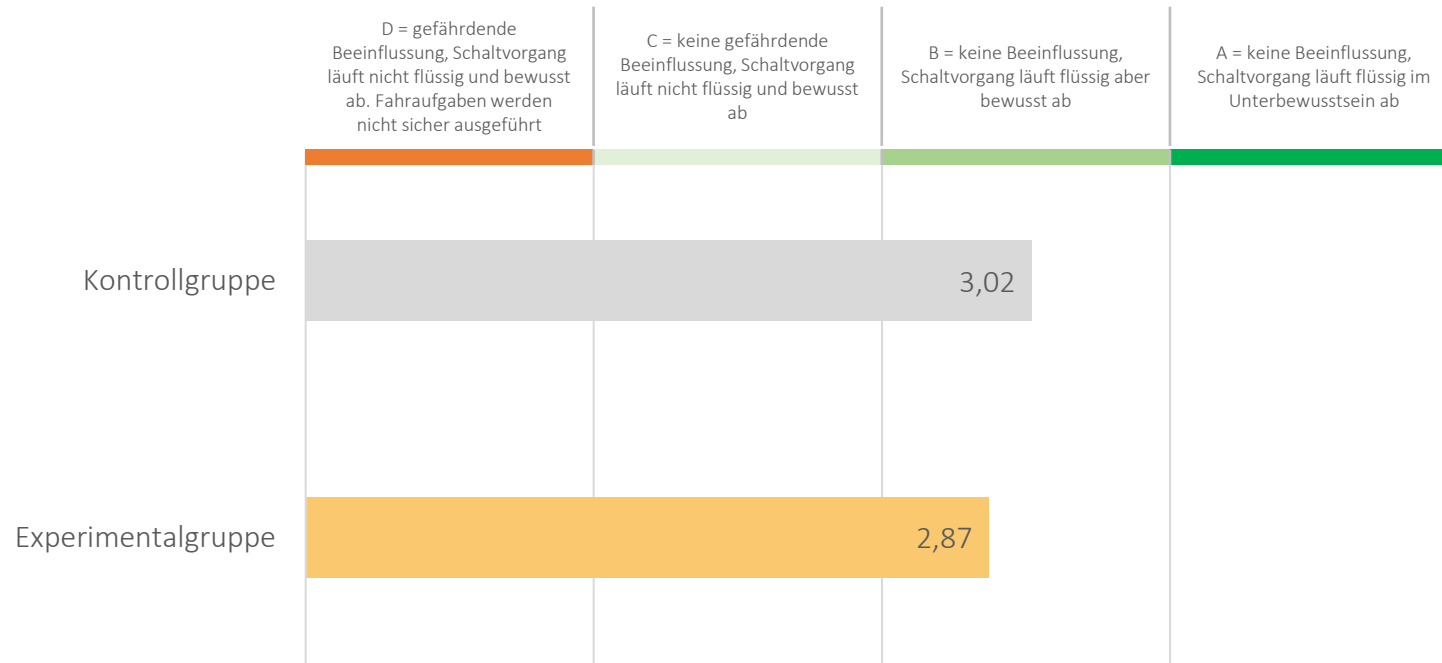
Fokus: Umfänge der Fahrzeugbedienung



Experimentelle Studie: Ergebnisse

Fokus: Absolvieren von Fahraufgaben

Inwiefern beeinflusst die Fahrzeugbedienung im Kontext des Schaltens das sichere und umweltbewusste Absolvieren der einzelnen Fahraufgaben*?

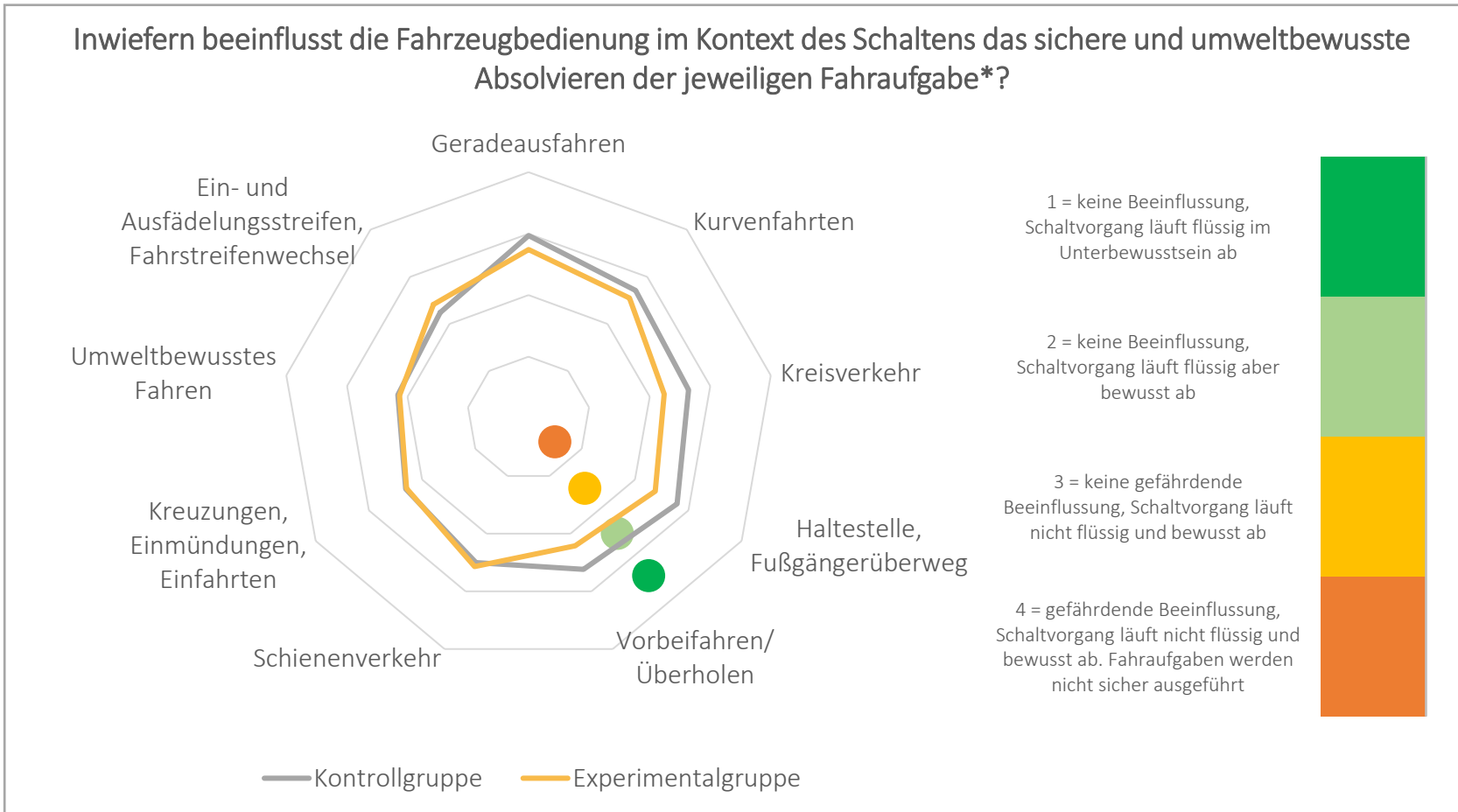


*Zu den im Rahmen des Praxisversuchs analysierten Fahraufgaben zählen:
Ein- und Ausfädelungstreifen/Fahrstreifenwechsel, Kurvenfahrten, Vorbeifahren/Überholen,
Kreuzungen/Einmündungen/Einfahrten, Kreisverkehr, Schienenverkehr, Haltestelle/Fußgängerüberweg, Geradeausfahren,
umweltbewusstes Fahren

- ➔ Zu den im Rahmen des Praxisversuchs analysierten **Fahraufgaben** zählen:
 - Ein- und Ausfädelungstreifen/Fahrstreifen-wechsel
 - Kurvenfahrten
 - Vorbeifahren/Überholen
 - Kreuzungen/Einmündungen/Einfahrten
 - Kreisverkehr
 - Schienenverkehr
 - Haltestelle/Fußgängerüberweg
 - Geradeausfahren
 - Umweltbewusstes Fahren
- ➔ Auch hier erreichen sowohl die Probanden der Kontroll- als auch der Experimentalgruppe das identische Schaltkompetenz-Niveau. Das sichere und umweltbewusste Absolvieren wird im Mittel über alle neun verschiedenen Fahraufgaben hinweg nicht durch die Fahrzeugbedienung im Kontext des Schaltens beeinflusst.
- ➔ Die Einschränkung zum Erreichen der höchsten Niveaustufe liegt im Ablauf der motorisch-kognitiven Bewegungsabläufe, die bei den Probanden noch bewusst und nicht vollkommen automatisiert stattfinden. Allerdings lässt sich an den durchschnittlichen Bewertungen ablesen, dass die Probanden der Kontrollgruppe innerhalb der identischen Niveaustufe geringfügig besser abschneiden.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

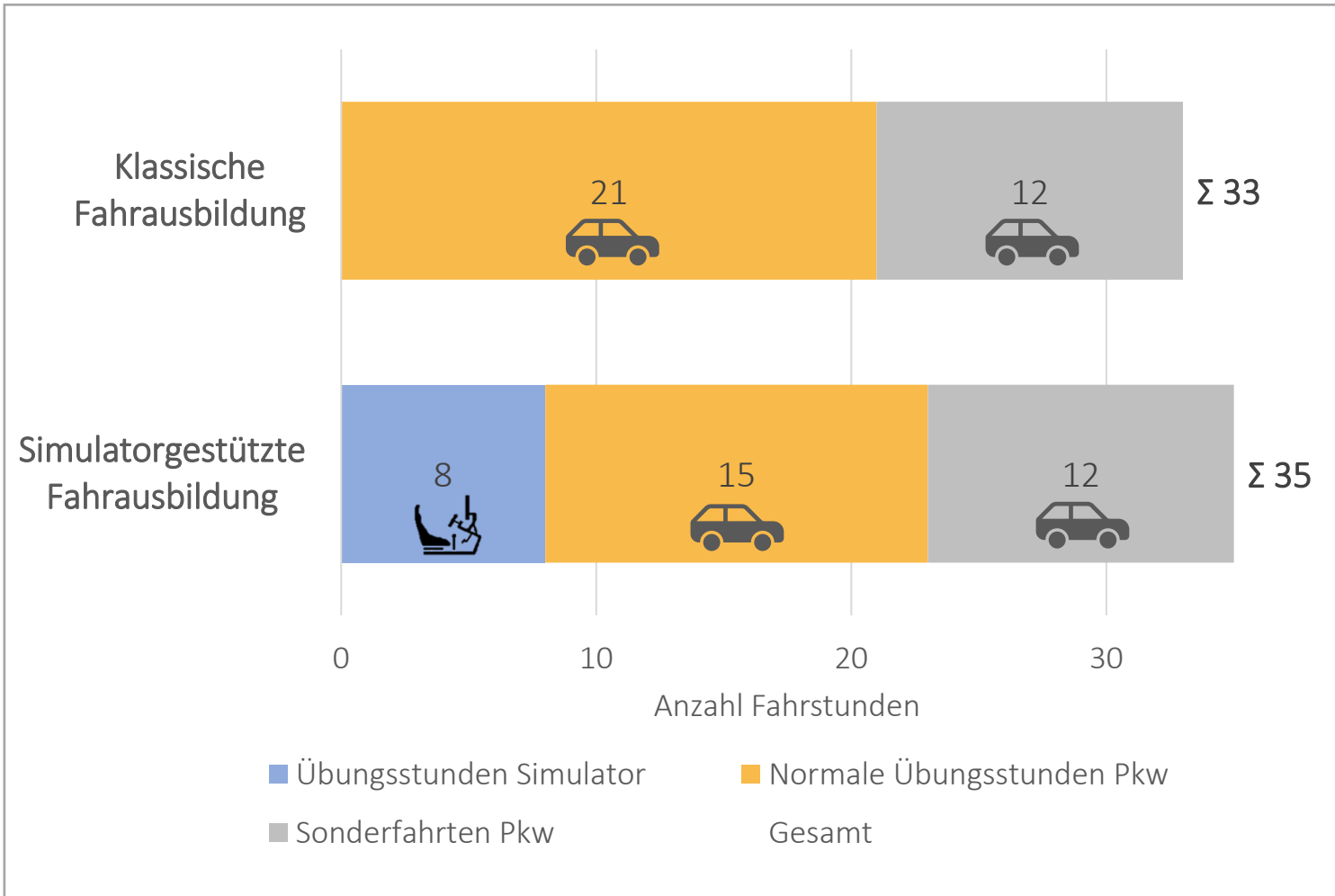
Fokus: Absolvieren der Fahraufgaben



- Es lassen sich Fahraufgaben identifizieren, bei denen die erreichten Schaltkompetenzen der Kontroll- und Experimentalgruppen grundlegend auf identischen Niveaus liegen. Andererseits lassen sich einzelne Fahraufgaben identifizieren, bei denen die ermittelten Schaltkompetenz-Niveaus stärker voneinander abweichen.
- Auffällig ist, dass die Probanden der Kontrollgruppe vor allem bei jenen Fahraufgaben besser abschneiden, bei denen tendenziell eine höhere Verkehrsdynamik vorherrscht und eine größere Anzahl weiterer Verkehrsteilnehmer involviert ist.
- Offensichtlich können derartige Verkehrssituationen in Kreisverkehren oder beim Überholen noch nicht ausreichend realistisch mittels Fahrsimulatoren abgebildet und geschult werden.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

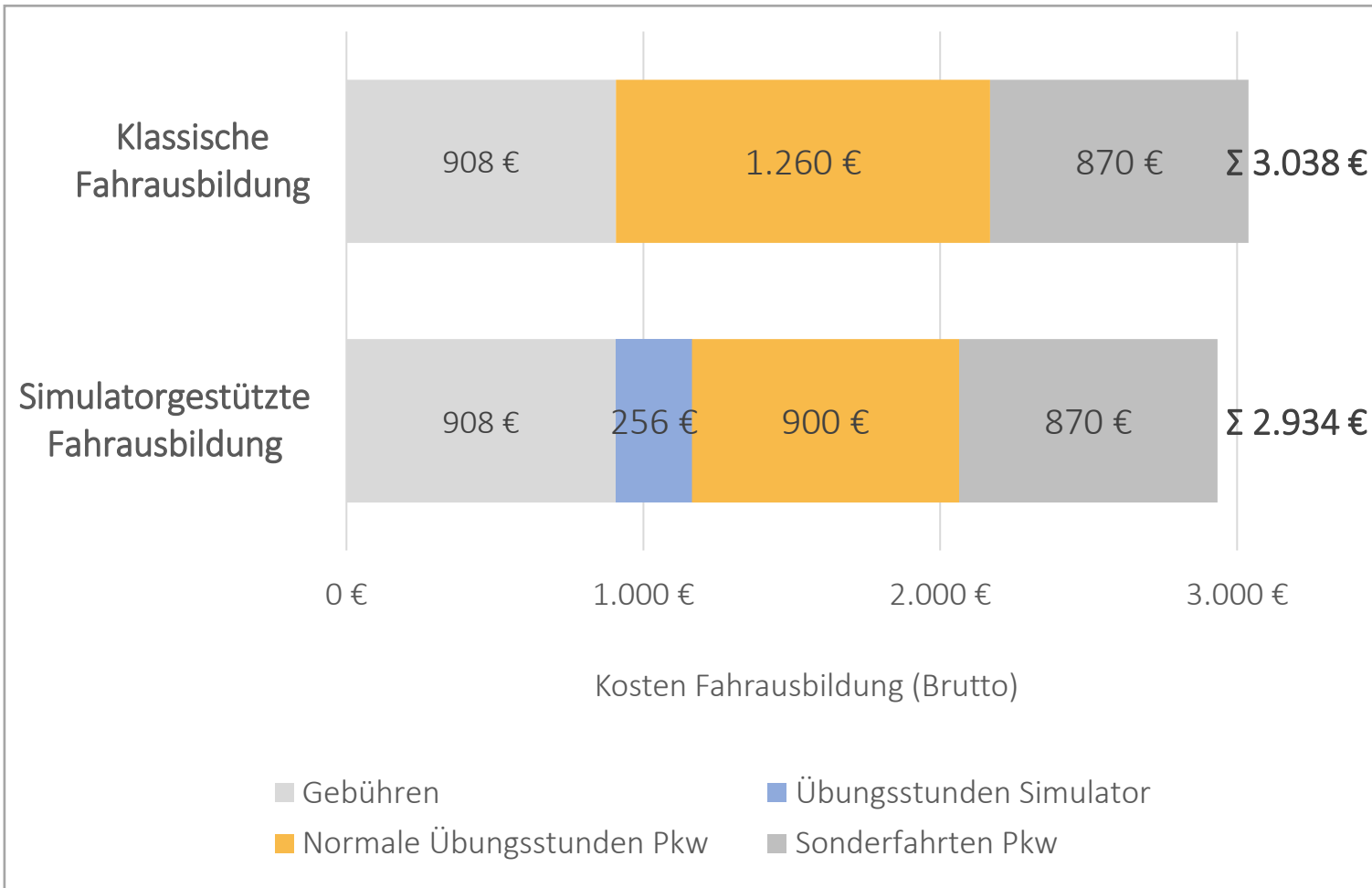
Integration von Simulatorstunden in die praktische Fahrausbildung



- ➔ Auf Basis der Analysen empfiehlt es sich, einen Teil der praktischen Fahrausbildung im Fahr Simulator durchzuführen.
- ➔ Nicht zuletzt weil sich Simulatoren vor allem bei der Vermittlung von grundlegenden Lehrinhalten der Fahrzeugbedienung als vorteilhaft zeigen, sollten sie vor allem in der ersten Hälfte der Fahrausbildung eingesetzt werden.
- ➔ Insgesamt sind zwischen sieben und zehn Fahrstunden im Simulator zu empfehlen. Dabei ist die Intensität der Simulatoreinbindung auch immer auch vom individuellen Lernfortschritt einzelner Fahrschülerinnen und Fahrschüler abhängig. Da „lernschwächere“ Fahrschülerinnen und Fahrschüler aus Sicht der Branchenpraktiker stärker von Fahr Simulatorstunden profitieren als der Durchschnitt, ist bei jenen Fahrschülern auch eine höhere Anzahl an Simulator-Fahrstunden empfehlenswert.
- ➔ Basierend auf einer durchschnittlichen Anzahl von 33 Fahrstunden bis zur Erlangung der Fahrerlaubnis sind zwischen einem Viertel und einem Drittel der gesamten fahrpraktischen Ausbildung durch Simulatorstunden substituierbar.

Experimentelle Studie: Ergebnisse

Beispiel: Auswirkung auf die Führerscheinkosten aus Perspektive von Fahrschülerinnen und -schüler



- ➔ Der Einsatz von Fahr simulatoren hat zudem auch ökonomische Vorteile für Fahrschülerinnen und -schüler.
- ➔ Wenn auch die simulatorgestützte Fahrausbildung durchschnittlich zwei Fahrstunden mehr umfasst als die klassische Fahrausbildung, ist sie für Fahrschülerinnen und -schüler günstiger.
- ➔ Der Grund dafür liegt in den unterschiedlichen Angebotspreisen für Fahrstunden im Fahr simulator und im realen Pkw.
- ➔ Bezogen auf einen durchschnittlichen Ausbildungsverlauf beträgt der Kostenvorteil für die Fahrschülerin oder den Fahrschüler rund 100,00 Euro.

Ergebniszusammenfassung

The image shows a person's hands typing on a laptop keyboard. The laptop screen displays a line and bar chart. In the foreground, there is a desk with a pen, a yellow clip, and an invoice. The invoice is titled 'INVOICE' and contains a table with columns for 'Description', 'Quantity', and 'Amount'. The table lists several items with their respective quantities and amounts.

Description	Quantity	Amount
...	...	246.53
...	...	855.75
...	...	554.67
...	...	492.74
...	...	356.40
...	...	400.00
...	...	450.00

Ergebniszusammenfassung zum Gesamtprojekt

Übersicht

Position der Fahrlehrerschaft	Vermittlung von Schaltkompetenz durch Fahrsimulatoren	Qualitative Aspekte	Ökonomische Aspekte
<ul style="list-style-type: none">▪ Die Position der Fahrlehrerschaft hinsichtlich des Einsatzes von Fahrsimulatoren zur Vermittlung von Schaltkompetenz ist als grundlegend positiv und aufgeschlossen einzustufen.▪ Dabei schätzen die befragten Fahrlehrerinnen und Fahrlehrer und die Lerneffizienz der simulatorgestützten Fahrausbildung höher ein als bei der klassischen Fahrausbildung ausschließlich im Pkw.▪ Weitere Argumente für den Fahrsimulatoreinsatz sind die ökonomische Vorteilhaftigkeit als auch Imagegründe hinsichtlich des Einsatzes digitaler Elemente in den Fahrschulen..	<ul style="list-style-type: none">▪ Die anteilig im Simulator ausgebildeten Fahrschülerinnen und -schüler erreichen das identische Schaltkompetenzniveau wie jene Schülerinnen und Schüler, die ausschließlich im Pkw ausgebildet wurden.▪ Etwa zur Mitte der fahrpraktischen Ausbildung verfügen die Fahrschülerinnen und Fahrschüler über die Fähigkeit, die Umfänge des Schaltens so auszuführen, dass das sichere und umweltbewusste Führen des Fahrzeugs im Straßenverkehr nicht beeinflusst wird.	<ul style="list-style-type: none">▪ Zusammenfassend ist aus den Untersuchungsergebnissen ableitbar, dass sich Fahrsimulatoren in Verbindung mit Übungsstunden im Pkw in erster Linie dazu eignen, grundlegende Umfänge der Fahrzeugbedienung zu vermitteln.▪ Darüber hinaus können Fahrschulen durch den Einsatz von Fahrsimulatoren auf die relevanten Veränderungstreiber reagieren, indem sie die Fahrausbildung ökologisch-nachhaltig und technisch-innovativ gestalten.	<ul style="list-style-type: none">▪ Der Einsatz von Fahrsimulatoren hat zudem auch ökonomische Vorteile für Fahrschülerinnen und -schüler.▪ Wenn auch die simulatorgestützte Fahrausbildung durchschnittlich zwei Fahrstunden mehr umfasst als die klassische Fahrausbildung, ist sie für aüf Fahrschülerinnen und -schüler günstiger.▪ Der Grund hierfür liegt in den unterschiedlichen Angebotspreisen für Fahrstunden im Fahrsimulator und im realen Pkw.▪ Bezogen auf einen durchschnittlichen Ausbildungsverlauf beträgt der Kostenvorteil für einzelne Fahrschülerinnen und -schüler rund 100,00 Euro.

Kontakt

The image shows a desk with a laptop displaying a line and bar chart. A person's hands are typing on the laptop. In the foreground, there is a pen, a clipboard with an invoice, and a car keychain. The invoice is partially visible and contains the following table:


Description	Quantity	Amount
U-114 00 00		246,53
		855,75
		554,67
		492,74
		356,40
		400,00
		450,00

Kontakt zum Institut für Automobilwirtschaft

Ihre Ansprechpartner




Prof. Dr. Stefan Reindl
Wissenschaftliche Leitung

 +49 (0) 7331 22 440

 stefan.reindl@ifa-info.de




Alexander Wottge (M. A.)
Projektleitung


 +49 (0) 7331 22 443

 alexander.wottge@ifa-info.de



Jan Ole Thomas (M. Sc.)
Projektumsetzung


 +49 (0) 7331 22 534

 jan.thomas@ifa-info.de

ifa Institut für
Automobilwirtschaft

Institut für Automobilwirtschaft (IfA)
Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU)
Parkstraße 4
73312 Geislingen/Steige

www.ifa-info.de
mail@ifa-info.de

 +49 (0) 7331 22 440

Forschung für die Branchenpraxis

Einsatz von Fahrtrainern zur Vermittlung von Schaltkompetenz in der Fahrausbildung

Ergebnispräsentation | 16. Oktober 2023

© Institut für Automobilwirtschaft (IfA)

Prof. Dr. Stefan Reindl | Alexander Wottge M. A. | Jan Ole Thomas M. Sc.

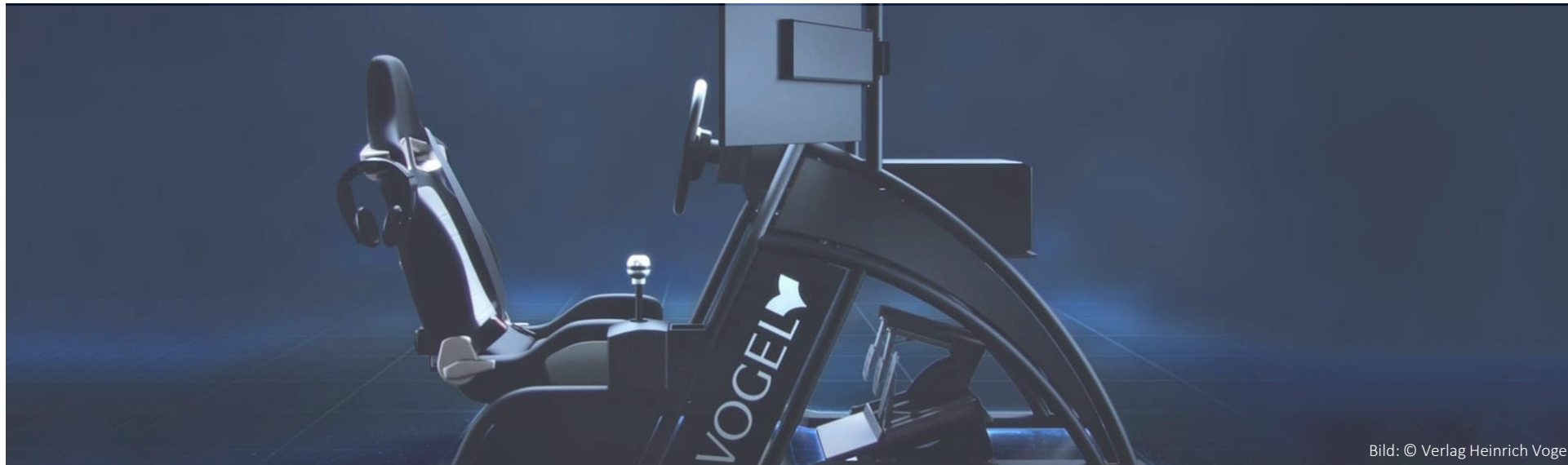


Bild: © Verlag Heinrich Vogel

www.ifa-info.de