

Einsatzmöglichkeiten von Simulatoren in der Fahrschul Ausbildung jetzt und in Zukunft

Problemstellung

Die "Fahrschüler-Ausbildungsordnung" legt Ziel und Inhalt sowie Art und Umfang der Ausbildung fest. Simulatoren werden dort nur im Zusammenhang mit der speziellen Ausbildung der Streitkräfte erwähnt. Sie sind rechtlich gesehen weder der theoretischen noch der praktischen Ausbildung zuzuordnen. Dieser undefinierte Status kann zu Qualitätseinbußen in der Fahrausbildung führen, da heute Jedermann (nicht nur Fahrschulen) Simulatoren einsetzen könnte, um Teile der Fahrausbildung zu substituieren.

In puncto EU-BKF ist der Einsatz von Simulatoren in der Richtive 2003/59/EC Professional Driver Training geregelt. Während der beschleunigten Grundqualifikation ist es erlaubt bis zu vier der zehn notwendigen Stunden auf einem zertifizierten „top-of-the-range“ Simulator zu absolvieren. Zudem können Teile der Weiterbildung auf einem so abgenommenen Simulator durchgeführt werden.

Konzept & Inhalt

Mit gängigen Fahrsimulatoren können Fahrschüler die ersten Praxiserfahrungen und im Realverkehr brandgefährliche Verkehrssituationen eigenständig und ohne Materialverschleiß trainieren. Die Software ist eine Eigenentwicklung in Zusammenarbeit mit externen Berufsständlern. einem Klasse-B-Simulator liegt dabei das Prinzip „vom Leichten zum Schweren“ zugrunde. Der Fahrschüler trainiert selbständig Fahraufgaben mit steigendem Schwierigkeitsgrad. Dabei arbeitet die Software vollautonom. Der virtuelle Fahrtrainer gibt alle notwendigen Anweisungen, korrigiert und lässt die Fahraufgabe gegebenenfalls wiederholen. Damit trainiert der Schüler stets für seinen Lernstatus angepasste Aufgaben in einer sehr hohen Dichte, welche im Realverkehr nicht möglich ist. In Klasse B werden folgende Kenntnisbereiche durch die Module abgedeckt:

- Modul Grundfertigkeiten
 - o Die richtige Sitzposition
 - o Kennenlernen der Armaturen, der Pedalerie und der Schaltung
 - o Anfahren
 - o Schalten
 - o Lenkradhaltung und Lenkübungen (Übergreifen)
 - o Zusammenspiel zwischen Gas, Bremsen, Kuppeln, Schalten und Lenken
 - o Anfahren am Berg mit der Feststellbremse
- Modul Abbiegen
 - o Rechtsabbiegen
 - o Linksabbiegen
 - o Andere Verkehrsteilnehmer
 - o Mehrspuriges Abbiegen
 - o Kreisverkehr

- Besondere Schwierigkeiten (Engstelle, Einbahnstraßen, Radfahrer im toten Winkel)
- Modul Vorfahrt
 - Typischen Vorfahrtsituationen („rechts vor links“ und „vorfahrtregelnde Verkehrszeichen“)
 - Kreisverkehr
 - Abknickende Vorfahrtstraßen
 - Verhalten bei Ampeln (einfeldiger Signalgeber, gelbes Licht, Grünpeilschild)
- Modul Überlandfahrt
 - Überholen von langsamen Verkehrsteilnehmern (Rad, Roller, Traktor)
 - Anspruchsvolle Überholvorgänge (Zwischen zwei Lkw, Pkw)
 - Gefahrensituationen (Wildwechsel, Allee, Gegenverkehr hat sich beim Überholvorgang verschätzt)
- Modul Autobahn
 - Der Weg zur Autobahn (Beschilderung folgen)
 - Mehrmals Auf- und Abfahren
 - Fahren mit Richtgeschwindigkeit (Gewöhnung an hohe Geschwindigkeiten)
 - Überholmanöver
 - Erhöhtes Verkehrsaufkommen
 - Umleitung „U22“ folgen
 - Autobahnkreuz (aus mehreren Richtungen)
 - Dreispurige Autobahn
 - Verengung einer mehrspurigen Fahrbahn

Zudem können alle Module, bis auf den Teil der Grundfertigkeiten welcher das Schalten trainiert, in einem Automatikfahrzeug gefahren werden. Der virtuelle Fahrtrainer reagiert dementsprechend. Auch ist es möglich alle Module in den Fremdsprachen Arabisch, Englisch, Französisch, Russisch und Türkisch zu absolvieren.

Beim Lkw-Simulator wurde die Software nach neusten Spezifikationen angepasst und mit einem leistungsstarken virtuellen Fahrtrainer ergänzt. So ist ein breiter Einsatzbereich möglich:

- Alle Grundfahraufgaben der Klassen C1, C1E, C und CE
- Halten der Fahrspur/Fahren im Fahrstreifen
- Spiegelbeobachtung
- Toter Winkel
- Unterschiedliche Abbiegesituationen
- Schwierige Verkehrssituationen trainieren
- Gefahrensituationen erkennen und meistern

Verbreitung & Nutzung

Aktuell gibt es nach Schätzungen von MOVING ca. 1300 Klasse-B-Simulatoren im deutschen Markt. Für die MOVING bekannten aktiv genutzten Simulatoren hat man anonymisierte Nutzungsstatistiken erstellt. Im Jahr 2018 wurden mehr als 275.000 Simulatorstunden "gefahren". Dies extrapoliert auf alle deutschen Simulatoren mehr als 415.000 Einheiten jährlich.

Die Auswertung der MOVING vorliegenden Daten zeigt, dass der Simulator mittlerweile nicht mehr ausschließlich zum Training von Grundfertigkeiten und einfachen Fahraufgaben genutzt wird. Vielmehr werden von den Schülern auch komplexere, auf Gefahrenerkennung und Abwehr abstellende, Situationen trainiert.

Wirtschaftlicher Vergleich

Die Deckungsbeiträge realer Fahrstunden sind aufgrund der hohen Personalkosten sehr niedrig. Durch den vollautonomen Betrieb der Fahr simulatoren geht dieser, auch aufgrund des Fachkräftemangels, stetig steigende **Kostenfaktor gegen Null**. Zudem sind Fahrzeug-Verschleiß (v.a. Reifen, Bremse und Kupplung) und Fahrzeugschäden deutlich reduziert und es entstehen nur geringe Betriebskosten (Strom, Platzbedarf). Erste wissenschaftliche Studien sehen durch das Training am Simulator ein **Einsparpotential von vier realen Fahrstunden** (vgl. Reindl et al (2016), S.7 f.).

Ökonomische, ökologische und edukative Auswirkungen

Das Institut für Automobilwirtschaft der HfWU in Geislingen hat 2016 den Einsatz von Fahr simulatoren in Fahrschulen wissenschaftlich untersucht. Hier wurde nachgewiesen, dass der Einsatz von Simulatoren zu einem positiven Effekt auf das Fahrschulmarketing, mehr Deckungsbeitrag pro Schüler in der Ausbildung und einer **Kapazitätserweiterung bei gleichbleibendem Personalaufwand** führt. Vor allem diese, durch den autonomen Betrieb mögliche, Erweiterung der Kapazität ist in Zeiten des Fahrlehrermangels eines der TOP-Argumente für den Simulatoreinsatz. Aus Fahrschülerperspektive wurden neben der Effizienzsteigerung auch die **Verbilligung sowie die Verkürzung der Ausbildung** attestiert. Die Ausbildungsdauer verkürze sich im Schnitt um 21 Tage. Zudem empfanden die Schüler mit Simulatortraining die praktische Ausbildung entspannter (vgl. Reindl et al (2016), S.7 f.).

Auch die **Ökobilanz der Simulatoren** stellt sich **äußerst positiv** dar. Legt man die 415.000 gefahrenen Klasse-B-Simulatorstunden in 2018 zugrunde, ergibt sich eine Einsparung von rund 276.666 realen Fahrstunden. In einer durchschnittlichen Übungsfahrt mit 25km Wegstrecke ergibt sich ein CO²-Ausstoß von 2675gr (vgl. Volkswagen.at). Ein gängiger Simulator verbraucht pro Simulatorstunde (in einem Standard-Energieträgermix) 187gr CO² (vgl. Energieagentur.nrw). Die Simulatorstunde produziert demnach um den Faktor 14 weniger CO² als eine vergleichbare Fahrstunde im Kfz. Allein in Deutschland wurden 2018 so mehr als 688 Tonnen CO² eingespart. Daneben ist selbstverständlich auch der Stickoxidausstoß deutlich reduziert. Allerdings fehlen hier aktuell noch genaue Berechnungen. Diese Effekte potenzieren sich beim Einsatz von Lkw-Simulatoren dementsprechend. Die durch den reduzierten Einsatz der Realfahrzeuge verlängerte Lebensdauer führt ebenfalls zu einer deutlich verbesserten Ökobilanz. Weitere Umweltaspekte sind die **Reduzierung von Lärm- und Verkehrsbelastung** vor allem in den Städten.

Im Hinblick auf die Fahrausbildung führt der Einsatz von Simulatoren zu einer verkürzten Ausbildungsdauer. Zudem ist die Effizienz des Trainings sehr groß, da die zeitliche Dichte der relevanten Situationen im Vergleich zum Realverkehr deutlich erhöht ist (vgl. Reindl et al (2016), S.7 f.). Vielerorts müssen, um die für den Lernstatus des Schülers relevanten Fertigkeiten im Fahrzeug zu trainieren, erhebliche Anfahrtkilometer in Kauf genommen werden. Alternativ stehen Fahrlehrer, Fahrzeug und Schüler im Stau. Dies führt zu einer

dramatischen Verkürzung der tatsächlichen Ausbildungszeit im Fahrzeug. Auch wird Realverkehr immer zufällig bleiben, während am Simulator **gezielt gefährliche oder selten vorkommende Situationen** trainiert werden können. Lkw-Simulatoren ermöglichen zudem eine breitere Ausbildung da, ohne erhöhte Anschaffungskosten für die Fahrschule, mit unterschiedlichen Fahrzeugen und Anhängern, wie Starrdeichsel, Drehschemel, Sattelzug und Tank trainiert werden kann. Für die hohe Qualität der kombinierten Ausbildung in Klasse B sprechen die mit sieben Prozent in der theoretischen und 22 Prozent in der praktischen Prüfung deutlich erhöhten Bestehensquoten (vgl. Reindl et al (2016), S.59).

Ausblick / Weiterentwicklung

Potential zur Weiterentwicklung der Simulatoren bietet vor allem der Themenkomplex „Gefahrenerkennung/-abwehr“. Das richtige Verhalten in diesen potenziell lebensbedrohlichen Situationen kann **effizient und standardisiert** am Simulator trainiert werden. Auch Nachtfahrten oder besondere Umweltbedingungen wie Schnee, Eis oder Regen könnten sehr gut im Zusammenspiel mit Simulatoren ausgebildet werden.

Auch der Einsatz eines Bewegungssystems für den Simulator Klasse B wurde ausführlich getestet. Hier standen die Mehrkosten und die damit erschwerte Finanzierbarkeit für die Fahrschulen aber in keinem Verhältnis zum Lerneffekt.



International Road Safety Association e.V.



Quellennachweis

Stefan Reindl, Sven Günther, & Alexander Wottge, (2016). *Einsatz von Fahrsimulatoren in Fahrschulen*. Berlin, Germany: MOVING International Road Safety Association e.V

https://www.gesetze-im-internet.de/fahrschausbo_2012/BJNR131800012.html

<https://www.volkswagen.at/127g-modelle/golf>

http://www.energieagentur.nrw/content/anlagen/Erhebung_Wo_im_Haushalt_bleibt_der_Strom_20151126.pdf