

[TECHNIK.CHECK]

Mensch-Maschine-Interaktion im virtuellen Raum erproben: Der Fahrsimulator des KIT-IFAB ↗

Die Interaktion zwischen Mensch und Fahrzeug spielt eine zentrale Rolle – in Bezug auf Sicherheit, Komfort und Effizienz. Das hat auch der technische Fortschritt durch neue Mobilitätslösungen nicht geändert, im Gegenteil: Durch Automatisierung und neue Interaktionskonzepte ist das Zusammenspiel wesentlich komplexer geworden. Um Assistenzsysteme und automatisierte Fahrfunktionen zu entwickeln, in denen die Insassen mitgedacht sind, Institut für Arbeitswissenschaft und Betriebsorganisation (IFAB) am KIT einen Fahrsimulator, der umfangreiche Probandenstudien ermöglicht. Wir werfen einen Blick vor Ort auf die Technik und die damit verbundenen Möglichkeiten.

Fahrsimulatoren dienen in Forschung und Entwicklung dazu, die Interaktion von Menschen mit ihrem Fahrzeug oder mit anderen Verkehrsteilnehmern zu untersuchen. Die Software erlaubt hierbei die Simulation aller denkbaren Verkehrssituationen – von der Kreuzung im innerstädtischen Verkehr bis zur Baustelle auf der Autobahn im Schneefall.

Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass besonders kritische Verkehrssituationen risikofrei und standardisiert untersucht werden können. Außerdem können Fahrfunktionen simuliert werden, die technisch noch nicht möglich oder noch nicht zugelassen sind.

Eine der kritischsten Situationen im teilautomatisierten Fahren ist die Übergabe der Fahrverantwortung vom Fahrzeug zurück an den Menschen, weil die Automatisierungsfunktion – zum Beispiel in einer Baustelle, einer Autobahnabfahrt oder unter schwierigen Umgebungsbedingungen – an Systemgrenzen gelangt.

Ein Fahrsimulator erlaubt die Erprobung verschiedenster Übergabeszenarien ohne Risiko und ohne, dass die technischen Fahrzeugfunktionen bereits real umgesetzt sein müssen.



Abb. 1: Der Fahrsimulator verfügt über digitale Rückspiegel (**A**) und die Möglichkeit, detailliert den Insassenzustand zu erheben (**B**), beispielsweise die Blickposition über Eye-Tracking oder Steuereingaben. Die vollständig digitalen Interieurdisplays (**C**) können nach Studienbedarf angepasst werden. Auf der 180°-Panoramaleinwand (**D**) können Fahrszenarien und Umgebungsbedingungen immersiv simuliert werden.

Durch entsprechende frühzeitige Simulatorstudien kann sichergestellt werden, dass neue Funktionen von Anfang an menschengerecht entwickelt werden, was teuren Fehlentwicklungen vorbeugen kann.

> Ein Fahrsimulator erlaubt die Erprobung verschiedenster Übergabeszenarien ohne Risiko und ohne, dass die technischen Fahrzeugfunktionen bereits real umgesetzt sein müssen.«

Simulatoren werden in verschiedenen Bereichen zum Training von bestimmten Fertigkeiten eingesetzt, z.B. bei der Ausbildung von Piloten mit Flugsimulatoren. Und auch im Bereich Gaming gibt es Ansätze, in denen ein Spielerlebnis mit der Vermittlung von Wissen oder Fähigkeiten verknüpft wird, sogenannte »Serious Games«. Die Forschung mit Fahrsimulatoren erhebt jedoch nicht den Anspruch, das Autofahren zu simulieren, sondern stelle eine »fahrähnliche Aufgabe« dar. Nachdem Erkenntnisse also zunächst risikofrei und kosteneffizient im Fahrsimulator erlangt werden, werden sie in der Regel im nächsten Schritt noch im Realverkehr erprobt, bevor sie im Fahrzeug umgesetzt werden.

Der Fahrsimulator des IFAB am KIT besteht aus einem Golf-6 Fahrzeugelement, das beständig an die neuen Fahrzeuggenerationen angepasst wurde. Zuletzt wurde ein großer Mittelkonsolendisplay mit Touchfunktion verbaut, der die Bearbeitung von Nebenaufgaben oder Anzeige von Fahrzeugzustandsmeldungen erlaubt. Weitere Anzeigen, beispielsweise von Assistenzsystemen, sind im Tachodisplay möglich.

Das Fahrzeugelement steht von einer speziellen 180°-Panoramaleinwand, auf die drei Beamer die Umgebung projizieren, die in der Software SILAB 7.1 der Firma WIVW GmbH simuliert wird. Der Blick zurück wird über Displays in den Außenspiegeln und im Innenspiegel ermöglicht. In Kombination führen die Anzeigen zu einem hohen Immersionserleben, man taucht also tief in die simulierte Umgebung ein. Für eine möglichst detaillierte Erfassung des Fahrerverhaltens kann der Simulator mit weiteren Messsystemen kombiniert werden. Hierzu stehen dem IFAB beispielsweise Systeme zur Blickerfassung oder zur Messung physiologischer Parameter zur Verfügung.

Somit kann der Simulator am Standort Karlsruhe flexibel für eine weite Bandbreite an Studien im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion eingesetzt werden. Die technische Infrastruktur, sowie die Expertise zum Betrieb des Simulators und von Konzeption bis Durchführung gesamter Probandenstudien steht am IFAB für aktuelle und künftige Projekte zur Verfügung. ■

→ **Kontakt**

Institut für Arbeitswissenschaft & Betriebsorganisation (IFAB)
am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Engler-Bunte-Ring 4
Gebäude 40.29, Raum 006B
76131 Karlsruhe

Tel: +49 721-608-44250

Mail: info@ifab.kit.edu

Web: www.ifab.kit.edu