

Zusammenfassung

Die prospektive Evaluation von Bedieneingabekonzepten im Fahrzeugcockpit während früher Entwicklungsstadien ist wichtig, um die Sicherheit und Usability innovativer Entwicklungen (z.B. berührungslose Gestensteuerung) während des Fahrens zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen valide Mensch-Fahrzeug-Evaluationsmethoden entwickelt werden. Bisher werden die sogenannten Dual-Task-Szenarien (Bedieneingaben während der Fahrt) vor allem in Fahrsimulatoren (FS) evaluiert. Auf Realfahrtstudien wird bei der prospektiven Evaluation innovativer Bedieneingabesysteme im Fahrzeugcockpit gern verzichtet, da diese nicht nur schwieriger zu kontrollieren, manipulieren, replizieren und standardisieren sind, sondern sich in diesem Kontext auch als deutlich zeit- und kostenintensiver erwiesen haben. Allerdings sind bei der Evaluation von Dual-Task-Szenarien im FS das Realitäts- und Präsenzerleben sowohl bei der Primäraufgabe Fahren als auch bei der Interaktion mit den Bedieneingabe-Prototypen, häufig reduziert, was sich auf die Validität der Daten auswirkt. FS-Daten sind dann valide, wenn sie auf reale (Fahr-) Situationen übertragbar und anwendbar sind. Mit dieser Thematik beschäftigt sich das Forschungsfeld der Fahrerhaltensvalidität. In der vorliegenden Arbeit wird ein ressourcensparender Ansatz mit dem übergeordneten Ziel der validen Datengenerierung in immersiven Fahrsimulationsumgebungen (FSU) verfolgt, um die Lücke zwischen der Evaluation von Dual-Tasks in Realfahrtumgebungen und FS zu minimieren. In diesem Zusammenhang wurde das Modell *IG-FaSi* (Immersive Gestaltungsparameter im Fahrsimulator) entwickelt, welches Annahmen hinsichtlich des positiven Einflusses hoch immersiver FSU auf objektive und subjektive Messgrößen auf die Fahrerhaltensvalidität postulierte. Im Rahmen der empirischen Untersuchungen sowie der statistischen Validierung wurde der Einfluss der immersiven Gestaltungsparameter Stereoskopie und Ton (Fahrzeug- und Umgebungsgeräusche) in einer standardisierten FSU auf die Fahrerhaltensvalidität überprüft. Hierbei wurde untersucht, welche der objektiven und subjektiven Messgrößen eine Nähe zu den Daten in der Realfahrt aufwiesen. Es zeigten sich valide Befunde hinsichtlich der objektiven Blickdaten sowie dem subjektiv berichteten Präsenzerleben zugunsten der hoch immersiven FSU, wie im Modell *IG-FaSi* postuliert.

Schlagwörter:

Fahrsimulator (FS), Fahrsimulationsumgebung (FSU), Immersion, Präsenz, Dual-Task, Fahrerhaltensvalidität

Abstract

To ensure safety and usability of innovative input and interaction developments in car cockpits while driving (e.g. contact-free gesture control), it is important to prospectively evaluate these human machine systems during early stages of development. In order to achieve this goal, valid evaluation methods need to be developed. So far, these so-called dual-task scenarios are predominantly evaluated by using driving simulator environments. Unfortunately, realism and presence experience is often reduced in driving simulators for both, the primary task (driving) and the secondary task (interaction with prototypes). Therefore, validity of the results within driving simulator environments is often reduced. Data are valid, if a transfer to a real (driving) situation is possible. Real car driving studies offer on the other hand maximal closeness to reality, but they are harder to control, manipulate, replicate and standardize as well as more time consuming and costly. This work follows an economizing approach, with the aim to collect valid data within a driving simulator environment in order to minimize the gap between studies in real driving environments and driving simulators. For this purpose the two immersive parameters stereoscopy and sound (engine noise and ambient sound) were varied and analyzed with regard to validity of driver-behavior in order to create more realistic driving simulator environments. In this context, the model *IG-FaSi* (Immersive Gestaltungsparameter im Fahrsimulator) was developed to analyze objective and subjective variables regarding driver behavioral validity in different user studies. Valid data were found regarding eye movement (objective variables) and presence experience (subjective variables) in support of highly immersive driving simulator environment.

Keywords:

Driving simulator, driving simulation environment, immersion, presence, dual-task, driver behavioral validity