

UT4AD

Nutzerzentriertes Testen automatisierter Fahrfunktionen auf Bedienbarkeit, Vertrauen und Akzeptanz im Realverkehr

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 15. Ausschreibung (2020) FT, PM, AM	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2021	Projektende	30.06.2023
Zeitraum	2021 - 2023	Projektlaufzeit	27 Monate
Keywords	Fahrzeugassistenzsysteme, Human Factors, Nutzerzentriertes Testen, Data Science		

Projektbeschreibung

Die Weiterentwicklung des Automatisierten Fahrens erfordert nach jedem Umsetzungsschritt eine intensive Phase des Testens und Erprobens, wie u.a. das vom BMVIT koordinierte „Aktionspaket Automatisierte Mobilität“ betont. Assistenzsysteme müssen auf die NutzerInnen zugeschnitten sein, um Akzeptanz seitens der NutzerInnen aber v.a. auch eine sichere Nutzung der Systeme zu gewährleisten. Dies gelingt nur, wenn NutzerInnen auch im Testen dieser Systeme eine wesentliche Rolle spielen. So können avisierte Ziele wie erhöhte Verkehrssicherheit, Verkehrseffizienz und Komfortempfinden erreicht werden. Im von der FFG geförderten Projekt GENDrive wurde erstmalig in Österreich eine umfassende wissenschaftliche Nutzerstudie mit einem Level 2 Fahrzeug durchgeführt, um mehr über die tatsächliche Interaktion von LaienfahrerInnen mit automatisierten Fahrfunktionen zu lernen. Im Zuge eines zu Projektende durchgeführten Stakeholderworkshops empfahl ein Mitarbeiter von AustriaTech, die Aktivitäten aus GENDrive unbedingt im Programm Mobilität der Zukunft weiterzuverfolgen.

Das vorliegende Projekt UT4AD schließt an GENDrive an: In Phase 1 werden übertragbare Anforderungen für nutzerzentriertes Testen automatisierter Fahrfunktionen mit Hilfe einer Stakeholderbefragung (v.a. Testfelder im DACH-Raum) erhoben sowie eine vertiefende Analyse der in GENDrive erhobenen Testdaten durchgeführt. Hypothesen zu Nutzerakzeptanz, Vertrauen und sicherheitskritischen Aspekten mit Bezug auf die Schnittstelle Mensch-Fahrzeug werden abgeleitet. Dabei werden bereits erhobene qualitative und quantitative Daten (wie bspw. Eye Tracking Daten und psychophysiologische Daten) mit von Alp.Lab zur Verfügung gestellten historischen Daten aus der Verkehrsinfrastruktur kombiniert. Diese Ergebnisse werden in Phase 2 verwendet, um eine ganzheitliche, psychologisch-fundierte, praxistaugliche, IKT-gestützte Methodik zum nutzerzentrierten Testen automatisierter Fahrfunktionen abzuleiten. Diese innovative Testmethode soll den derzeit enormen Aufwand in Datenerfassung, Datenmanagement und Datenauswertung beim Testen und Erproben automatisierter Fahrfunktionen in Feldstudien mit LaienfahrerInnen signifikant reduzieren. Anschließend wird die entwickelte Testmethode in einer weiteren Feldstudie mit mindestens 30 Probanden validiert, um u.a. die vorab aufgestellte Hypothesen zu testen, wobei Alp.Lab Daten aus der Verkehrsinfrastruktur, Daten zur Assistenzsystemnutzung aus den im Fahrzeug verbauten Steuergeräten sowie ein Level-2-Fahrzeug mit C-ITS zur Verfügung stellt. Es wird bewusst eine Strecke ausgewählt, auf der die Funktionalität der Assistenzsysteme nicht vollständig gewährleistet werden können, um

den GenDrive-Datensatz in Hinblick auf neue Fahr- und Übernahmesituationen zu erweitern. In Phase 3 erfolgt die Analyse der in der Feldstudie erhobenen Daten, welche zu verwertbaren Ergebnissen zu Benutzbarkeit, Vertrauen und Akzeptanz und sowie zu den Wirkungen der Assistenzsysteme bzgl. Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz führt. Abschließend erfolgt die Ableitung eines Servicekonzepts für nutzerzentriertes Testen für Testfelder und eine prototypische Umsetzung des Konzepts für Alp.Lab.

Angestrebte Ergebnisse sind eine psychologisch-fundierte, IKT-gestützte Testmethode für eine nachvollziehbare Untersuchung von Phänomenen wie Akzeptanz und Vertrauen inklusive einer massiven Effizienz- und Qualitätssteigerung (insb. Datenqualität) in Feldstudien, sowie ein vertiefter Erkenntnisgewinn zum Zusammenwirken zwischen Menschen, Fahrzeugen und der Verkehrsinfrastruktur im Kontext automatisierter Fahrfunktionen. Weitere Ergebnisse sind ein umfassender Forschungsdatensatz zur Nutzung automatisierter Fahrfunktionen sowie ein Servicekonzept mit einem klaren Business Case.

Abstract

The further development of Automated Driving requires an intensive phase of testing and trial after each implementation step, as the "Action Package Automated Mobility" coordinated by the BMVIT emphasizes. Assistance systems must be tailored to the users, who are supposed to buy them. For this reason alone, users must play an important role in testing these systems. To achieve goals such as increased road safety, traffic efficiency and comfort, confidence in functionality as well as safe use and controllability of assistance systems by drivers play a major role in the decision for or against purchase and use. In the FFG-funded project GENDrive, a comprehensive user study with a Level 2 vehicle was conducted for the first time in Austria to learn more about the actual interaction of amateur drivers with automated driving functions. During a stakeholder workshop held at the end of the project, an employee of AustriaTech recommended that the activities from GENDrive should definitely be continued in the Mobility of the Future program.

The project UT4AD follows on from GENDrive: In phase 1, external project requirements for user-centred testing of automated driving functions will be collected with the help of a stakeholder survey (including test fields in DACH) and an in-depth analysis of the test data collected in GENDrive will be carried out. Hypotheses on user acceptance, trust and safety-critical aspects with regard to the human-vehicle interface are derived. Qualitative and quantitative data already collected (e.g. eye tracking data and psychophysiological data) will be combined with historical data from the transport infrastructure provided by Alp.Lab. These results will be used in phase 2 to derive a holistic, psychologically sound, practical, ICT-based methodology for user-centered testing of automated driving functions. This innovative test method should significantly reduce the currently enormous effort in data acquisition, data management and data evaluation when testing and trialing automated driving functions in field studies with lay drivers. Subsequently, the developed test method will be validated in a further field study with at least 30 test persons in order to test, among other things, the hypotheses that have been established in advance. Alp.Lab will provide data from the traffic infrastructure, data on assistance system usage from the control units installed in the vehicle, and a level 2 vehicle with C-ITS. A route is deliberately chosen where the functionality of the assistance systems cannot be fully guaranteed to extend the GenDrive data set with regard to new driving situations. In phase 3 the analysis of the data collected in the field study is carried out, which leads to usable results on usability, trust and acceptance, as well as on the effects of the assistance systems on traffic safety and traffic efficiency. Finally, a service concept for user-centered testing for test fields will be derived and a prototypical implementation of the concept for Alp.Lab will be conducted.

The desired results are a psychologically sound, ICT-based test method for a comprehensible investigation of phenomena such as acceptance and trust, including a massive increase in efficiency and quality (especially data quality) in field studies, as well as a more in-depth understanding of the interaction between people, vehicles and the traffic infrastructure in the context of automated driving functions. Further results are a comprehensive research data set on the use of automated driving functions and a service concept with a clear business case.

Endberichtkurzfassung

Das Projekt User Tests for automated Driving (UT4AD) hatte zum Ziel eine psychologisch-fundierte, IKT-gestützte Testmethode für eine nachvollziehbare Untersuchung von Phänomenen wie Akzeptanz und Vertrauen zu entwickeln. Dabei sollte eine massive Effizienz- und Qualitätssteigerung (insb. Datenqualität) in Feldstudien im Realverkehr erreicht werden.

Eine Herausforderung von Fahrstudien, welche heterogene Datenquellen nutzen, ist die Synchronisierung und Prozessierung der im Fahrzeug erfassten Daten. Im Projekt UT4AD wurde dafür die DataBeam-Technologie des Projektpartners Virtual Vehicle entscheidend weiterentwickelt. So konnten die vielfältigen Datenquellen - Eyetracking zur Erfassung der Blickrichtung von Fahrer:innen, GNSS-Daten, Systemzustände der Assistenzsysteme und Videodaten direkt im Fahrzeug synchronisiert werden. Diese übertragbare Technologie erspart aufwendige Prozesse in der Nachprozessierung der aufgezeichneten Daten und kann somit deutlich zur Erhöhung der Datenqualität und der Kosteneffizienz von Fahrstudien beitragen.

Das in UT4AD entwickelte Testkonzept konnte in einer Fahrstudie mit 33 Proband:innen im Testfeld der Alp.Lab GmbH erfolgreich zu Anwendung gebracht werden. Dabei wurde ein umfangreiches technisches Setup entwickelt. Dieses enthält bspw. ein Softwaremodul zur Erstellung einer grafischen Supervisor-Guideline, eine Anleitung zur Positionierung eines Kamerasystems zur Erfassung von Systemzuständen von Assistenzsystemen oder die optimale Kalibrierung eines Eyetracking-Systems im Fahrzeug. Da keine fahrzeugspezifischen Datenschnittstellen genutzt wurden, kann das in UT4AD entwickelte Testkonzept ohne Einschränkung auch fahrzeugübergreifend genutzt werden.

Um die in den Testfahrten aufgezeichneten Daten schnell explorieren zu können, wurde ein UT4AD-Dashboard als Webanwendung im JavaScript-Framework React entwickelt. Alle Daten werden über standardisierte Schnittstellen an das Dashboard angebunden. Im Dashboard selbst können die Kohorte der Proband:innen dargestellt und in Subgruppen eingeteilt, Verlaufsdiagramme der Messwerte für einzelne Proband:innen visualisiert, KPIs für die Gesamtkohorte berechnet sowie räumliche Analysen ausgeführt werden.

Projektkoordinator

- Trafficon Software GmbH

Projektpartner

- Virtual Vehicle Research GmbH