

19. Newsletter der SAFIR-Forschungspartnerschaft

19. Newsletter
Juli 2024



Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

wir freuen uns sehr, Ihnen heute unseren 19. SAFIR-Newsletter präsentieren zu können und wünschen Ihnen viel Freude beim Lesen.

Sie finden alle früheren Newsletter-Ausgaben auch zum Download auf unserer Webseite www.thi.de/go/safir in der Rubrik „Newsletter“. Dort können Sie auch die Datenschutzhinweise einsehen. Sollten weitere Kolleginnen und Kollegen bzw. Partner von Ihnen unseren Newsletter künftig automatisch beziehen wollen, dann treten Sie bitte per E-Mail mit Camila Heller, unter camila.heller@thi.de, in Kontakt.

Mit unserem Newsletter möchten wir Sie in regelmäßigen Abständen über Neuigkeiten, aktuelle Themen sowie interessante Termine aus der Forschungspartnerschaft SAFIR informieren. Über Feedback sowie konstruktive Anregungen und Änderungswünsche freuen wir uns!

Mit herzlichen Grüßen vom gesamten

SAFIR-Team



Inhalte

- Aktuelles aus dem Impulsprojekt 6: Mixed Reality-gestützte Absicherung sicherheitskritischer automatisierter Fahrfunktionen (MIRASOFT)
- Aktuelles aus dem Impulsprojekt 7: COSINUS - COSIdia Netz- und Systemtest

English version below...



- **Aktuelles aus dem Impulsprojekt 6: Mixed Reality-gestützte Absicherung sicherheitskritischer automatisierter Fahrfunktionen (MIRASOFT)**

SAFIR IP6 "MIRASOFT" untersucht, aufbauend auf dem Vorgängerprojekt IP1, die Mixed-Reality gestützte Absicherung von automatisierten Fahrfunktionen. Ziel ist es, die Sicherheit und Zuverlässigkeit automatisierter Fahrzeuge in verschiedenen Fahrscenarien zu bewerten und durch Weiterentwicklung der Methode zu erhöhen. Ein weiterer Fokus des Projekts ist eine anwendungsorientierte Weiterentwicklung der Mixed-Reality Methodik: Diese bietet eine immersive und flexible Plattform für eine replizierbare Untersuchung komplexer Verkehrssituationen inklusive

des Verhaltens der am Verkehr beteiligten Akteure. Im Gegensatz zu ressourcenintensiven Realtests ermöglicht es dieses Setting, eine Vielzahl von Szenarien unter kontrollierten und sicheren Bedingungen zu testen.

Als eine besondere Herausforderung in der Homologation von automatisierten Fahrfunktionen gilt die Vorhersage des Verhaltens anderer Verkehrsteilnehmer. Insbesondere in urbanen Umgebungen, wo Fußgänger und andere ungeschützte Verkehrsteilnehmer häufig und unvorhersehbar die Fahrbahn überqueren, müssen autonome Systeme in der Lage sein, schnell und präzise das menschliche Verhalten zu antizipieren und entsprechend darauf zu reagieren. Nur durch eine detaillierte und realistische Simulation von Fußgängerbewegungen können Algorithmen und das Sensorsetup der Fahrzeuge ausreichend optimiert werden, um diese komplexen Situationen später zu bewältigen.

In **Teilprojekt 1** wird daher durch den Einsatz von Motion-Capture-Verfahren ein datenbasiertes Fußgängermodell entwickelt, das insbesondere für die Testung von Edge-Cases im Straßenverkehr eingesetzt werden soll. Darin sind nicht nur die Fußgängerbewegungen auf Trajektorienebene, sondern auch vollständige Skelett-Daten für tiefergehende Modellierungsaufgaben enthalten. Im ersten Schritt wurden dazu in mehreren Studien mittels Motion-Capture menschliche Bewegungsdaten aufgezeichnet (siehe Abbildung 1). Hierzu haben Probanden unterschiedlichen Alters, Geschlechts und körperlicher Konstitution sowohl in realen Situationen als auch in Virtual Reality (VR) mit Fahrzeugen in Kreuzungssituationen interagiert.

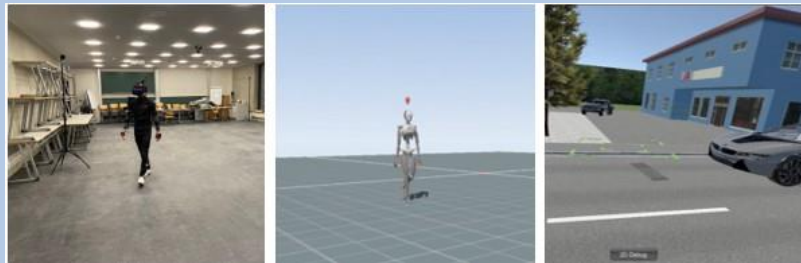


Abbildung 1: Übersicht des Setups der Motion-Capture Studien in Teilprojekt 1. Proband in dem XSens Motion- Capture Anzug (links), Ergebnis des Motion-Capturings in der Software (Mitte), Sicht des Probanden in VR (rechts)
Quelle: THI

Zeitgleich wird in enger Abstimmung mit den Projektpartnern EFS und Audi bereits an möglichen Use Cases für den Einsatz des daraus parametrisierten Fußgängermodells gearbeitet. Basierend auf der seit v3.6.0 verfügbaren Fußgängerdefinition im Open Simulation Interface (OSI) wird an einer offenen Anbindung an die bestehende verteilte Simulation gearbeitet (siehe Abbildung 2).

In dem auf offene Schnittstellen gesetzt wird, soll das parametrisierbare Fußgängermodell, das eines der Hauptergebnisse dieses Teilprojekts 1 ist, für andere Forscher und die Industrie zukünftig einfach nutzbar sein.

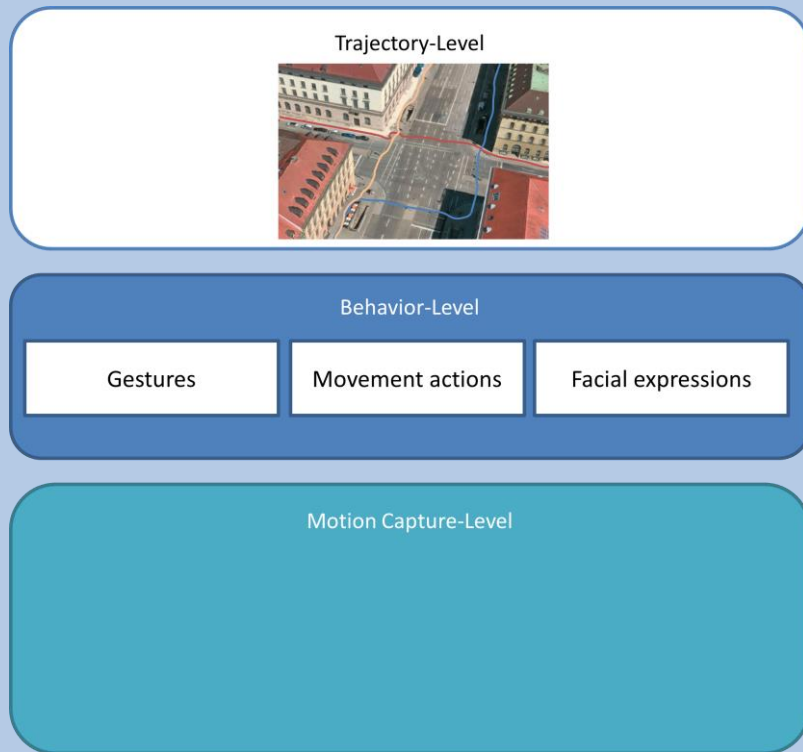


Abbildung 2: Hierarchischer Aufbau des OSI-Fußgängermodells. Trajectory und Motion-Capture Levels wurden in v3.6.0 durch die Mitarbeit im ASAM-Gremium implementiert. Quelle: THI

In **Teilprojekt 2** steht ergänzend das Verhalten des Fahrers und der Fahrzeuginsassen im Vordergrund. Durch experimentelle Fahrsimulationsstudien in Virtual Reality und in unseren Fahrsimulatoren wird beispielsweise untersucht, wie sich verschiedene Anzeigekonzepte auf das Vertrauen in automatisierte Fahrzeuge, das Sicherheitsempfinden, oder das allgemeine Nutzererlebnis auswirken können (siehe Abbildung 3). Im Fokus der Studien in 2024 stehen insbesondere Untersuchungen zu kooperativen Ansätzen des automatisierten Fahrens, in denen menschliche Fahrer und automatisierte Fahrzeuge ergänzend zusammenarbeiten, um ein effizienteres und sichereres Fahrverhalten zu ermöglichen. Aufbauend auf grundlegenden psychologischen Untersuchungen des menschlichen kooperativen Verhaltens- und Kontrollempfindens werden Kooperationsszenarien und -strategien abgeleitet [2, 3, 4]. Des Weiteren wird die Erklärbarkeit und Transparenz von Fahrzeugverhalten, insbesondere in sicherheitskritischen oder unerwarteten Fahrsituationen untersucht [5, 6].



Abbildung 3: Ausschnitte der Nutzerstudien im Teilprojekt 2. Durch Fahrsimulation und Virtual Reality-Studien können neuartige Anzeigekonzepte für das automatisierte Fahren beispielsweise in Bezug auf die Akzeptanz, das Vertrauen und das allgemeine Nutzererlebnis untersucht werden. Quelle: THI

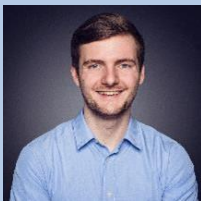
In beiden Themenbereichen (Kooperation und Erklärbarkeit) wird eine multimodale Informationsvermittlung verwendet, die visuelle, auditive und haptische Konzepte umfasst [7]. **Ziel der in Teilprojekt 2 durchgeführten Studien ist es, nutzerzentriert [8] Mensch-Maschine Interaktionsmöglichkeiten für eine sichere und effiziente automatisierte Mobilität zu entwickeln.**

Übergreifend wurden in MIRSAOFT bisher Humanfaktoren aus der Perspektive von UVTs und Fahrern in automatisierten Fahrzeugen

untersucht. Die Ergebnisse sollen einen wesentlichen Beitrag für eine sicherere automatisierte Mobilität liefern.

- [2] J. Peintner, C. Manger and A. Riener, "Communication of Uncertainty Information in Cooperative, Automated Driving: A Comparative Study of Different Modalities," in 15th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI '23), Ingolstadt, 2023.
- [3] J. Peintner, B. Malve, S. Sadeghian and A. Riener, ""Do You Want to Drive Together?" - A Use Case Analysis on Cooperative, Automated Driving," in ACM Conference on Automotive Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Ingolstadt, Germany, 2023.
- [4] J. Peintner, B. Escher, H. Detjen, C. Manger and A. Riener, "How to Design Human-Vehicle Cooperation for Automated Driving: A Review of Use Cases, Concepts, and Interfaces," Multimodal Technologies and Interaction, vol. 8, no. 16, 2023.
- [5] C. Manger, J. Peintner, M. Hoffmann, M. Probst, R. Wennmacher and A. Riener, "Providing Explainability in Safety-Critical Automated Driving Situations through Augmented Reality Windshield HMIs," in 15th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI '23), Ingolstadt, 2023.
- [6] C. Manger, A. Vogl, E. Rosbach, C. Ziegler and A. Riener, "Automation's Not Perfect But Neither Are We: Unveiling Illusionary Control And Automation Bias In Automated Driving," in 15th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications (AutomotiveUI '23), Ingolstadt, 2023.
- [7] C. Manger, J. D. M. Peintner and A. Riener, "Good Vibes Only: A Comparative Study of Seat Vibration Concepts for Redirecting Driver Attention During Visual Distraction," in 22nd International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MuM'23), Vienna, Austria, 2023.
- [8] DIN EN ISO 9241-210,
<https://www.din.de/de/mitwirken/normenausschuesse/naerg/veroeffentlichungen/wdc-beuth:din21:313017070> (abgerufen 29.06.2024)

Wissenschaftliche Mitarbeiter im Projekt MIRASOFT



M.Sc. Jakob Peintner

Jakob absolvierte den Bachelor-Studiengang Industrial Design an der OTH Regensburg und anschließend den Master-Studiengang Human Factors Engineering an der TU München. Im Rahmen des MIRASOFT-Projekts befasst er sich sowohl mit der Rolle des Menschen beim automatisierten Fahren, als auch mit der technischen Umsetzung einer Mixed-Reality Versuchsumgebung für das Testen automatisierter Fahrfunktionen.



M.Sc. Carina Manger

Carina ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der von Prof. Andreas Riener geleiteten Human-Computer Interaction Group (HCIG) und seit Sommer 2021 auf dem MIRASOFT-Projekt angestellt. Sie hat Psychologie an der Universität Wien und Human Factors Engineering an der TU München studiert und untersucht nun an der THI und in ihrer Promotion wie automatisierte Fahrfunktionen erklärbar und sicher gestaltet werden können.

Förderkennzeichen MIRASOFT: 13FH7I06IA



- **Aktuelles aus dem Impulsprojekt 7: COSINUS - COSIdia Netz- und Systemtest**

Prüfstände spielen eine entscheidende Rolle bei der Validierung der Car2X-Kommunikation und ihrer Anwendungen, und tragen so zu mehr Sicherheit und Effizienz im Straßenverkehr bei. Im Laufe der Jahre konzentrierten sich Car2X-Prüfstände hauptsächlich auf PKWs und nicht auf Motorräder.

Das Projekt COSINUS (COSIdia Network and System Test) zielt darauf ab, die Verkehrssicherheit von motorisierten Zweirädern durch die Entwicklung eines Prüfstands in Form einer vollständig reaktiven Testumgebung für Car2X-Anwendungsfälle für Motorräder zu erhöhen. Da die Car2X-Kommunikation ursprünglich für die speziellen Eigenschaften von PKWs entwickelt wurde, müssen für motorisierte Zweiräder eigene Anforderungen definiert und getestet werden. Der Impulspartner KTM trägt dazu bei, die

speziellen Bedürfnisse und Eigenschaften von Motorrädern in COSINUS einzubringen und darüber hinaus die Anforderungen an Car2X-basierte Fahrerassistenzsysteme für Motorräder zu definieren. Dazu werden Simulationen durchgeführt, Anwendungsfälle prototypisch implementiert und eine Testumgebung entwickelt, mit der die motorradspezifischen Eigenschaften abgedeckt und evaluiert werden können. Die implementierte Testumgebung wird zuerst mit einfachen und anschließend mit komplexeren Szenarien validiert. Durch diese Validierung von Car2X-basierten Fahrerassistenzsystemen für motorisierte Zweiräder trägt zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit bei und leistet einen Beitrag zu einem intelligenteren und nachhaltigeren Verkehr.



Abbildung 4: Systemtest von Anwendungen, die auf Car2X-Kommunikation basieren.
Quelle: THI



Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt COSINUS

Gnanambica Chouta

Gnanambica Chouta hat einen Master in Computeranwendungen von der Andhra Universität, Indien. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Car2x Labor, CARRISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt. Ihre aktuelle Forschung beschäftigt sich mit der Testumgebung für die Validierung von Car2x-Anwendungen für Motorräder.

Förderkennzeichen COSINUS: 13FH7I071A