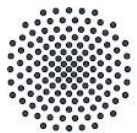




Nutzerstudien zu Motion Sickness und KI-Interaktion



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

Autor: Lesley-Ann Mathis & Daniela Piechnik

Datum: April 2023

Ort: Digital



**Finanziert von der
Europäischen Union**

NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

1. Motion Sickness beim automatisierten Fahren & Einfluss auf die Leistungs- und Fahrfähigkeit
2. KI-Interaktion: Use Cases und Einflussfaktoren für Ansprachen durch einen proaktiven Sprachassistenten & Tool zur Untersuchung von KI-Interaktion



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Motion Sickness beim automatisierten Fahren & Einfluss auf die Leistungs- und Fahrfähigkeit

Universität Stuttgart und Fraunhofer IAO

Einleitung & Motivation



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Motion Sickness (dt. Reiseübelkeit) tritt häufig während des Lesens bei einer kurvenreichen Autofahrt auf. Hervorgerufen durch widersprüchliche Signale von visuellem und vestibulärem System, äußert sich Motion Sickness in typischen Symptomen wie Schwindel, Kopfschmerzen oder generellem Unwohlsein.



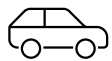
Motion Sickness (MS) hat Auswirkungen auf die menschliche Leistungsfähigkeit: Vorige Studien zeigen, dass u.a. die kognitive, physische und physisch-visuelle Leistungsfähigkeit beeinträchtigt sind.



Bisherige „Take-over Readiness“-Klassifizierungen für Level 3 betrachten meist Verkehrssituation, Nebentätigkeit und Blickverhalten, aber MS wird nicht berücksichtigt.



Ziel der Studie ist es, die individuelle Auswirkung von MS auf die Übernahmefähigkeit genauer zu untersuchen
→ Ableiten einer Klassifikation von MS Schweregrad bzgl. einer sicheren Fahrzeugübernahme ins manuelle Fahren



Das Wizard-of-Oz Fahrzeug (WoZ) des Fraunhofer IAO ermöglicht die Simulation unterschiedlicher Automatisierungslevel sowie die Simulation von Übergaben zwischen manuellem und automatisierten Fahren. So ist es z.B. möglich, den Einfluss von MS auf die Fahrtüchtigkeit nach Übernahme unter realen Bedingungen zu untersuchen.



Studiendesign

Rahmenbedingungen der Studie

- Verkehrsübungsplatz Heilbronn
- Stichprobe: N = 10 Probanden
 - Vorabfragebogen, um Probanden mit MS Anfälligkeit zu rekrutieren
- Fahrtdauer: insgesamt 30min (10min Baseline, 20min Hauptfahrt)
 - 1 Runde ca. 2min
- Geschwindigkeit: 30 km/h
- 2 Bedingungen pro Teilnehmer (d.h. 2 Termine)
 - Driving Condition: es finden **Übergaben** statt und der Proband fährt Teile der Strecke manuell
 - Non-Driving Condition: es finden keine Übergaben statt, die Fahraufgabe liegt die gesamte Zeit beim Wizard
- Motion Sickness wird durch Lesen am Tablet provoziert
- Leistungsfähigkeit wird anhand einer Reaktionszeitaufgabe bestimmt (Auditory Oddball Task)
- **Subjektives Motion Sickness Empfinden** wird 2 mal pro Runde abgefragt
 - Abfrage vor und nach der kurvenreichen Teilstrecke
 - Sprachausgabe über Tablet
 - Proband antwortet mündlich mit einem Skalenwert (MISC-Skala)
 - Proband kann aufkommendes Unwohlsein jederzeit melden

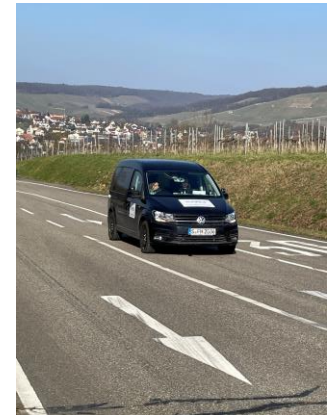


Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

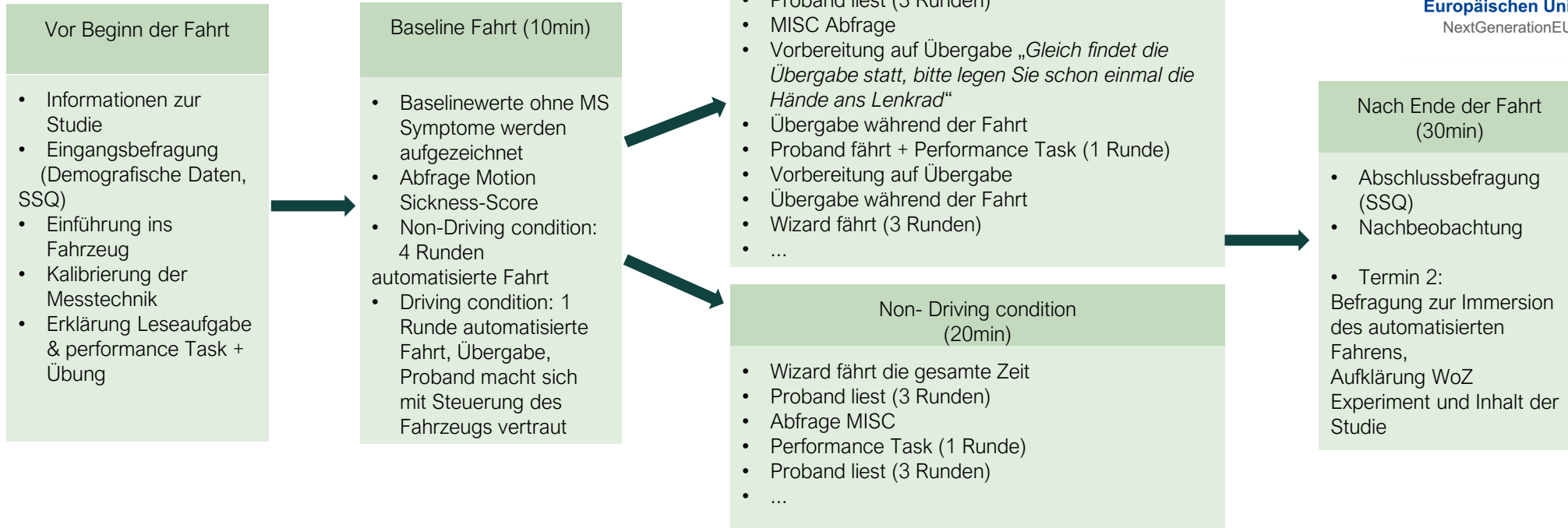
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Studienablauf

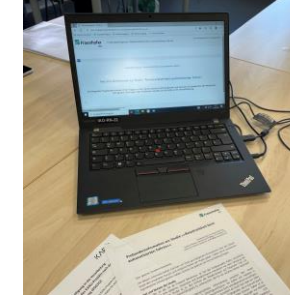


Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Datenerhebung



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



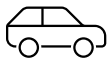
Subjektive Daten

- MS Anfälligkeit
- Motion Sickness Empfinden (MISC)
- Symptome der Motion Sickness (SSQ)
- Feedback zum Versuchsfahrzeug und Motion Sickness (mentale & körperliche Anstrengung der Studie)



Objektive Daten

- Eye-Tracking (Blickrichtung, Areas of Interest, Pupillengröße)
- Physiologische Daten (EKG, EDA)
- Fahrerkamera Continental
- Innenraumkamera Fraunhofer IOSB
- Reaktionszeit performance Task



Fahrzeugspezifische Daten

- Lenkverhalten



Geplante Datenauswertung & Ausblick



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:

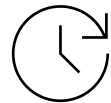


aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



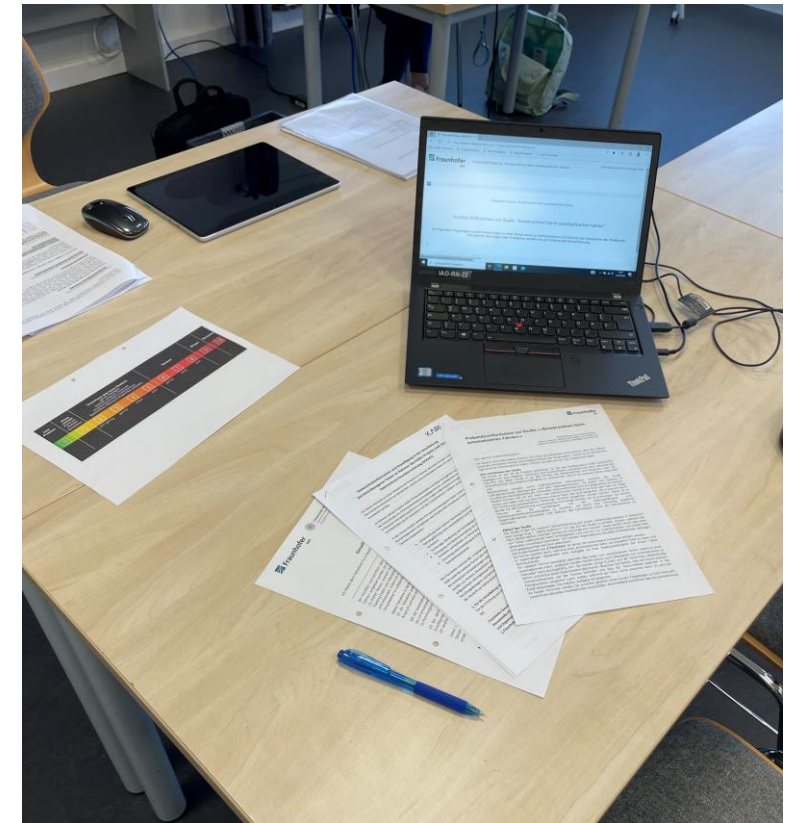
Datenauswertung

- Korrelation zwischen MS Symptomatik (MISC) und Reaktionszeit
- Korrelation zwischen MS Symptomatik und physiologischen Parametern (EKG, EDA)
- Veränderung der Leistungsfähigkeit (performance) über die Zeit
- Modellbildung: Cluster verschiedener MS Schweregrade und deren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit



Ausblick

- Validierung des Modells zu MS Schweregraden in weiteren Studien im Realverkehr
- Erweiterte Datenerhebung der vorgestellten Studie, um Ergebnisse zu validieren und Datensatz zu vergrößern
- Datenerhebung zur Klassifizierung von MS induzierenden Nebentätigkeiten und Gegenmaßnahmen anhand von Kameradaten (gemeinsam mit dem Fraunhofer IOSB)





Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

KI-Interaktion: Use Cases & Einflussfaktoren für Ansprachen durch einen proaktiven Sprachassistenten

Universität Stuttgart und Fraunhofer IAO

Motivation und Ziel

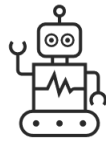


Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Nutzer erwarten von zunehmend intelligenten Sprachassistenten, dass Dialoge nicht mehr rein funktional, sondern interaktiv sind. Das beinhaltet auch, dass nicht alleine der Nutzer einen Dialog mit dem System starten kann (wie heute üblich), sondern auch das System den Nutzer proaktiv ansprechen kann.



Für die Gestaltung proaktiver Sprachassistenten im Fahrzeug sind zentrale Fragen, wann und mit welchen Themen der Nutzer angesprochen werden sollte.

→ **Forschungsfrage 1: Für welche Use Cases beim automatisierten Fahren bietet ein proaktiver Sprachassistent dem Nutzer einen Mehrwert?**



Beim manuellen Fahren nimmt die Fahrsituation (z.B. Gerade vs. Spurwechsel) und die aktuelle Aktivität des Nutzers großen Einfluss, ob eine Ansprache gerade passend ist oder nicht

→ **Forschungsfrage 2: Wann sind geeignete und ungeeignete Zeitpunkte, um den Nutzer während der automatisierten Fahrt anzusprechen?**



Diese Fragen wurden mit Nutzern im Rahmen einer Online-Studie (N=80) sowie einer Studie im Fahrsimulator (N=32) empirisch untersucht.

Vorgehen: Use Case Ableitung



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Experten-Workshop

Grundlage: KARLI User Journey

„Matthias“

zur Ableitung potentieller Use Cases

→ 27 Use Cases generiert

→ Clustering in 5 Kategorien

(Gesundheit, Arbeit, Personalisierung, Unterhaltung, Wissen)



Online-Umfrage mit Szenarien

für alle 5 Kategorien

80 Teilnehmer

Fraunhofer IAO Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und TechnologieManagement IAT

Ihr persönlicher Sprachassistent im zukünftigen Fahrzeug

Gesundheit - Reisekrankheit
Während der automatisierten Fahrt nutzen Sie die Zeit und lesen auf Ihrem Tablet oder in einem Buch. Nach einigen Minuten warnt der Sprachassistent, dass die vor Ihnen liegende Abzweigung aufgrund des Straßenverkehrs vermehrt zu Reisekrankheit beim Lenken führen kann. Daher ist er Ihnen, Ihre Tätigkeit für 5 Minuten zu unterbrechen.

Wie bewerten Sie diese Funktion des Sprachassistenten?

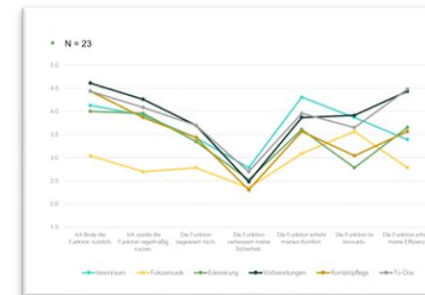
	Siemens über- haupt nicht zu	Siemens nicht zu	Weder noch	Siemens zu	Siemens voll und ganz zu
Sich finde die Funktion nützlich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sich würde die Funktion regelmäßig nutzen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Funktion begeistert mich.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Funktion verbessert meine Sicherheit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Funktion erhöht meinen Komfort.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Funktion ist innovativ.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die Funktion erhöht meine Effizienz.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Auswertung beliebteste

Use Cases

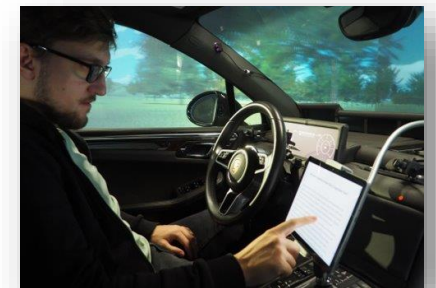
aus Online-Umfrage



Top 10 Use Cases

als Grundlage

für Fahrsimulatorstudie



Top 10 Use Cases













Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

	Kategorie	Platz	Use Case	Kurzbeschreibung
	Arbeit	1	Vorbereitungen Meeting	Auf dem Weg zu einer Sitzung bietet der Assistent an, die Agenda der Sitzung vorzulesen.
	Arbeit	2	To-Dos	Der Assistent fragt, ob der Nutzer die To-Do-Liste durchgehen möchte
	Gesundheit	3	Bewegungsübung	Nach längerer Fahrzeit bietet der Assistent eine Bewegungsübung an
	Personalisierung	4	Innenraum	Während der Nutzer entspannt, bietet der Assistent an, das Licht im Innenraum zu dimmen.
	Personalisierung	5	Einstellungen	Nach dem Ändern der Spiegeleinstellungen bietet der Assistent an, die Änderungen im Benutzerprofil zu speichern
	Wissen	6	Sprache	Der Assistent bietet an, die Vokabel-Lerneinheit des Nutzers zu starten.
	Unterhaltung	7	Playlist	Der Assistent bietet an, die Lieblingsplaylist des Nutzers abzuspielen.
	Arbeit	8	Kontaktpflege	Der Assistent bietet an, einem ehemaligen Kollegen eine Nachricht zu seinem Geburtstag zu schicken.
	Gesundheit	9	Reisekrankheit	Kurz vor einem kurvenreichen Straßenabschnitt empfiehlt der Assistent, die Leseaktivität zu unterbrechen, um Reisekrankheit zu vermeiden.
	Arbeit	10	Erinnerung	Der Assistent erinnert an anstehende Termine.

Design Fahrstudie – Key facts



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Streckenverlauf mit verschiedenen Situationen

Gute Ansprachezeitpunkte sind gemäß voriger Studien zum manuellen Fahren

- bei konstanter Fahrt geradeaus und bei Stillstand

Schlechte Ansprachezeitpunkte sind gemäß voriger Studien zum manuellen Fahren

- bei starkem Verkehr, bei Geschwindigkeitswechsel und bei Spurwechsel
- bei Situationen mit Einsatzfahrzeugen
- bei Unterbrechung von Nebentätigkeiten



Proaktive Ansprachen mit einem Wizard-of-Oz Dialogtool erstellt und abgespielt (siehe Folie 19-25), Top 10 Use Cases aus Onlinestudie pseudorandomisiert über die Situationen (mit Ausnahme von 2 Situationen mit gleichbleibendem Use Case)



Stichprobe

N = 32 (15 weiblich, 17 männlich), \bar{x} 35,5 Jahre (+/-12,62)



Bewertung

In-situ durch eine 7-Punkt-Bewertungsskala:

„Der Zeitpunkt der Ansprache war passend.“ (stimme überhaupt nicht zu – stimme voll und ganz zu)

Nach der Fahrt durch ein videogestütztes Retrospective Think-Aloud

Studiendurchführung

Im Fahrsimulator des Fraunhofer IAO



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Streckenverlauf

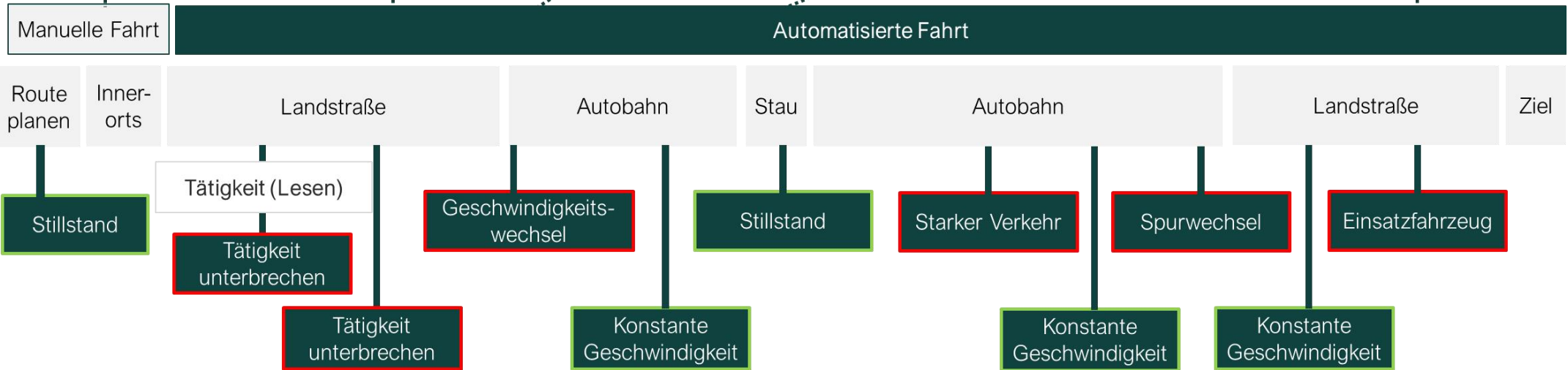


Gefördert durch:



Finanziert von der Europäischen Union

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Legende: Hypothesen zu Zeitpunkten basierend auf bisheriger Forschung

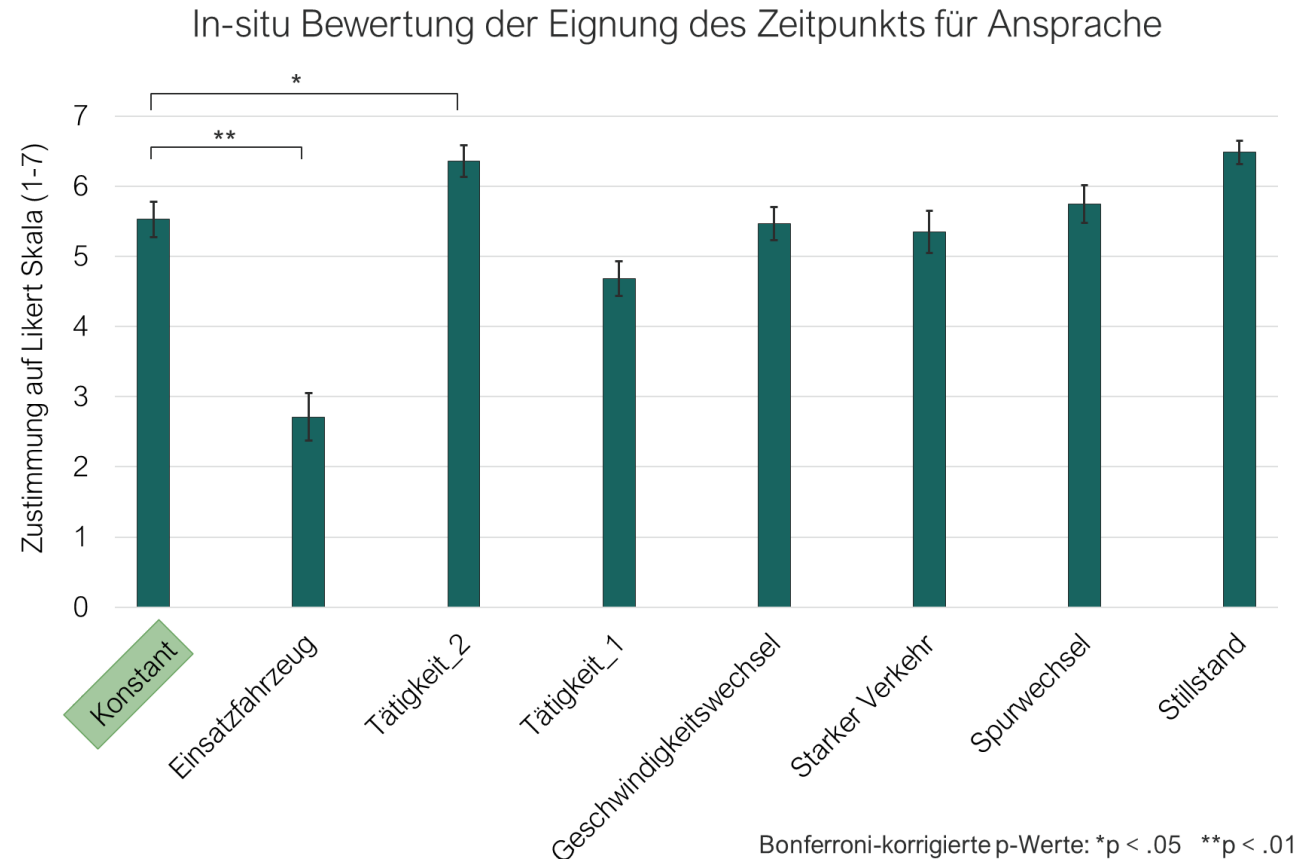
geeignet	ungeeignet
----------	------------

Bewertung der Ansprachezeitpunkte

- Ansprachen bei allen untersuchten Fahrsituationen nicht signifikant schlechter bewertet als bei konstanter Fahrt
Ausnahme: Extreme Situation mit Einsatzfahrzeug
- Einfluss der Verkehrssituation und der Umgebung ist in Bezug auf Ansprachezeitpunkte weniger relevant als beim manuellen Fahren
- Qualitativ werden jedoch Situationen wie Beschleunigung, Spurwechsel und Unterbrechung der Lesetätigkeit von manchen Teilnehmern als ungeeignet empfunden



Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Bewertung & Wahrnehmung der proaktiven Ansprachen



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- Inhalt der Ansprache (Dringlichkeit) als Einflussfaktor für Zeitpunkt: Warnung vor der Reisekrankheit (Tätigkeit_2) als signifikant besserer Zeitpunkt bewertet
- Zusätzlich nennen Nutzer die verbleibende Fahrtzeit und den aktuellen Nutzerzustand als Einflussfaktoren für den richtigen Zeitpunkt
- Nutzer erwarten außerdem eine Personalisierung der Themen und Anpassung des Assistenten an ihre Routine
- Formulierung von Angeboten des Assistenten als Ja/Nein Frage als positiv wahrgenommen, da Angebote so auch abgelehnt werden können
- **Limitation der Studie:** Durchführung in einem statischen Fahrsimulator ohne Bewegungssystem, d.h. Validierung der Erkenntnisse während Realfahrt notwendig. Zudem überwiegend junge Teilnehmer in der Studie, sodass ein Einfluss des Alters auf die Ergebnisse nicht ausgeschlossen werden kann.

Zusammenfassung



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Wahrnehmung des proaktiven Sprachassistenten und Nützlichkeit der proaktiven Angebote vor allem aus den Themenbereichen Arbeit und Gesundheit wird weitestgehend positiv bewertet
→ Proaktive Sprachassistenten im Fahrzeug ist erwünscht



Die Verkehrssituation hat keinen wesentlichen Einfluss mehr auf eine proaktive Interaktion beim automatisierten Fahren und auch die Unterbrechung der Lesetätigkeit wird nicht entscheidend schlechter bewertet.
Ausnahme: extreme Verkehrssituationen mit Einsatzfahrzeugen



Eine Personalisierung der Themen und Abstimmung von Zeitpunkt und Inhalt der Ansprache sind wichtig für Nutzerakzeptanz.



Für die Wahl des richtigen Zeitpunkts sollte der aktuelle Nutzerzustand und die verbleibende Fahrzeit miteinbezogen werden.



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Tool zur Untersuchung von KI-Interaktion

Universität Stuttgart in Zusammenarbeit mit  **SUSI&JAMES**
SMART DIGITAL EMPLOYEES

Eigenschaften des Tools



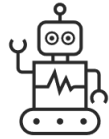
Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

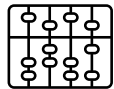
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Zum Prototyping und zur Evaluation von neuen Konzepten der Sprachinteraktion kommt häufig der Wizard-of-Oz Ansatz zum Einsatz. Hier übernimmt ein menschlicher „Wizard“ die Steuerung der intelligenten Funktionen des Systems, in diesem Fall des Sprachdialogs. Bei den Nutzern entsteht so der Eindruck, mit einem autonomen System zu interagieren.



Das entwickelte Tool wird zur Live-Demonstration neuer Interaktionskonzepte in Studien genutzt, sowohl im Fahrsimulator als auch auf der Teststrecke (Offline-Funktionalität ist verfügbar).

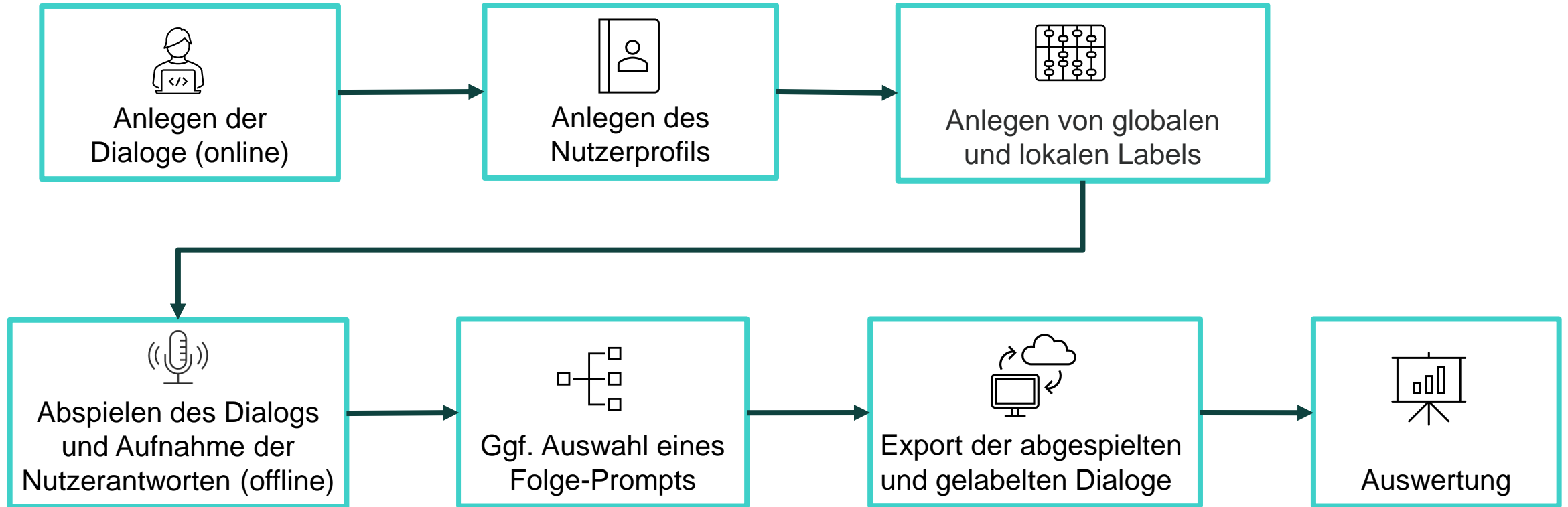


Eine Live-Labeling-Funktion ermöglicht es dem Versuchsleiter, Kontextfaktoren oder Beobachtungen über Labels während der Studie zu dokumentieren, z.B. Umweltfaktoren oder Nutzerreaktionen bei Realfahrten. Hierbei können dialogübergreifende Labels (globale Labels) und dialogspezifische Labels (lokale Labels) erstellt und vergeben werden.

Workflow



Gefördert durch:
 Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Erstellen eines Dialogs



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Import

Export

The screenshot shows the KARLI dialog builder interface. On the left, there is a sidebar with navigation options: **Dialog Builder** (selected), **Konfig & Export**, **Dialogübersicht**, and **Live Dialog View**. Below the sidebar, there is a **Sponsors** section with logos for **Universität Stuttgart** (Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT), **Fraunhofer IAO**, and **KARLI**.

The main workspace displays a dialog flow diagram. At the top, it shows **Dialogbuilder Name: Begrüßung** and a zoom level of **160%**. The flow starts with a **Begrüßung** node containing the text **Testleiter: Hallo, wie geht es dir heute?** and a play button. This node is connected to two **Eine Antwort** nodes. Each response node contains the text **Proband: Hier kommt die Antwort**. The interface includes a **Lokale Labels** input field and a **Speichern** button at the bottom. The text **React Flow** is visible in the bottom right corner of the workspace.

Abspielen eines Dialogs und Aufnahme der Antwort des Nutzers



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Import Export

Dialog name: Begrüßung Proband name: Maria Muster;
vp_number:Test123

Globale Labels

Bearüßuna
Hallo, wie geht es dir heute?

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort

Live-Labeling: Globale und lokale Labels im Dialog



Globale Labels (dialogübergreifend)

Dialog name: Begrüßung Proband name: Maria Muster;
vp_number:Test123

Globale Labels: Teststrecke × Nebel × Regen ×

Bearüßuna
Hallo, wie geht es dir heute? ▶

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort

Eine Antwort
proband: Hier kommt die Antwort



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Lokale Labels (dialogspezifisch)

Dialog name: Begrüßung Proband name: Maria Muster;
vp_number:Test123

Globale Labels:

Bearüßuna
Hallo, wie geht es dir heute? ▶

Gut
proband: Hier kommt die Antwort

Mittelmäßig
proband: Hier kommt die Antwort

Schlecht
proband: Hier kommt die Antwort

müde ×

Zusammenfassung



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



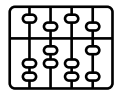
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Das Tool bietet die Möglichkeit, personalisierte Konzepte für die proaktive Interaktion zu erstellen und durch die Offline-Funktion während Realfahrten zu testen.



In KARLI wird das Tool z.B. für die sprachbasierte Abfrage von Motion Sickness-Symptomen sowie zum Testen von verschiedenen Use Cases für proaktive Sprachassistenten eingesetzt und weiterentwickelt.



Durch die integrierte Labeling-Funktion ist es möglich, Kontextfaktoren zu dokumentieren und später in der Auswertung zu berücksichtigen.

Kontakt

Projektmitarbeitende



Lesley-Ann Mathis

Projektmitarbeit

0151 16327889

lesley-ann.mathis@iao.fraunhofer.de



Harald Widroither

Projektmitarbeit

+49 151 1632 7660

Harald.widroither@iao.fraunhofer.de

Firmenprojektleiter

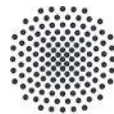


Daniela Piechnik

Projektleitung IAT

0160 8938740

Daniela.piechnik@iat.uni-stuttgart.de



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT



**Finanziert von der
Europäischen Union**

NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt – Team Ergonomics & Vehicle Interaction

Universität Stuttgart IAT und Fraunhofer IAO

<https://www.hci.iao.fraunhofer.de/de/ueber-uns/teams/Team-Ergonomics-and-Vehicle-Interaction.html>
<https://www.hci.iao.fraunhofer.de/de/Vehicle-Experience.html>



Finanziert von der Europäischen Union
NextGenerationEU


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Vehicle Experience

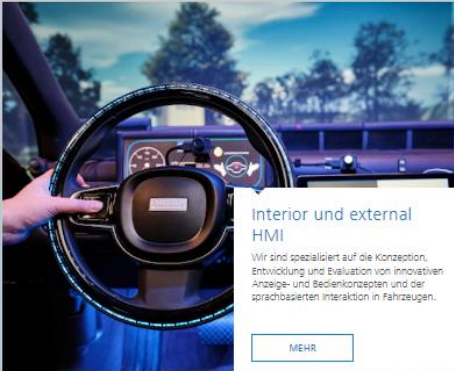
Der rasante Fortschritt in der Fahrzeugtechnologie betrifft neben Sicherheit, Komfort und Fahrerlebnis vor allem die Mensch-Maschine-Interaktion. Das Fahrzeug entwickelt sich weg vom reinen Transportmittel, erhält innovative Komfortfunktionen und Assistenzsysteme, um in nicht allzu ferner Zukunft als neuer Arbeits- und Lebensraum zu dienen. Für diese Innovationen bieten wir Demonstrations- und Testumgebungen und führen Probandenstudien nach wissenschaftlichen Standards mit innovativen Methoden durch. Dabei erforschen und optimieren wir die Interaktion zwischen Fahrer, Insassen und Fahrzeug sowie zwischen menschlichen und automatisierten Verkehrsteilnehmern mit Hilfe von Fahr simulatoren und Testfahrzeugen.



Automatisiertes Fahren

Bereits heute verfügen Fahrzeuge über Assistenzsysteme, die den Fahrer bei diversen Fahraufgaben unterstützen. Wir erforschen die Auswirkungen der zunehmenden Automation auf die Rolle und Erwartungen des Fahrers.


MEHR



Interior und external HMI

Wir sind spezialisiert auf die Konzeption, Entwicklung und Evaluation von innovativen Anzeige- und Bedienkonzepten und der sprachbasierten Interaktion in Fahrzeugen.


MEHR



Fahrerzustand und KI

Auf Basis physiologischer und Verhaltensdaten können Emotionen und Fahrerzustände in Echtzeit gemessen werden. Dabei greifen wir auf ein breites Spektrum an Sensoren und Messmethodiken zurück.

MEHR



Zukünftige Fahrzeugkonzepte

Je nach Projektanforderung setzen wir verschiedene Formen der Fahrsimulation, reale Fahrzeugmodellierung oder immersive Visualisierung um.

MEHR

KARLI: Künstliche Intelligenz für adaptive, responsive und levelkonforme Interaktion im Fahrzeug der Zukunft

Künstliche Intelligenz übernimmt eine Schlüsselrolle für das Gestalten der intelligenten Interaktion im Fahrzeug.



© KARLI Konsortium

Herausforderung

Hochautomatisierte Fahrzeuge erlauben es dem Nutzer in Zukunft während der Fahrt bestimmten Nebentätigkeiten nachzugehen. Dadurch gewinnt der Nutzer in erster Linie zusätzliche Arbeits- und Freizeit, es stellt jedoch auch gewisse Herausforderungen an den Nutzer und das System. So steigt z.B. durch die Blickabwendung des Fahrers von der Straße die Anfälligkeit für Motion Sickness, es bedarf neuer Regelungen was im Fahrzeug, in Abhängigkeit des aktuellen Automationslevels, getan werden darf und die generelle Interaktion zwischen Mensch und Fahrzeug ändert sich. Diesen Punkten soll im Rahmen des Projektes KARLI nachgegangen werden.

Methodik

Das Fraunhofer IAO und das IAT der Universität Stuttgart werden hierfür Daten zum Wohlbefinden der Nutzer (Motion Sickness), einer adaptiven Interaktion mit dem Nutzer mittels Sprache (KI-Interaktion) und zur Fahrerzustandskennung (levelkonformes Verhalten) mit dem Wizard-of-Oz-Fahrzeug unter Realbedingungen erheben sowie aufbereiten. Dazu wird das Fahrzeug mit einem Eye-Tracking System, sowie Innenraumkameras ausgestattet und durch physiologische Messverfahren zur Erfassung der Herzrate und Hautleitfähigkeit erweitert. Auch werden Versuchssetups zur Erhebung und Evaluation von adaptiven Sprachdialogen konzipiert und für die Datensammlung genutzt. Die hierbei erhobenen Datensätze dienen als Input für KI-Algorithmen zur Fahrerzustandskennung.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Fördergeber

Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz.

[zur KARLI Website](#)

Kontakt



Harald Widroither
 Leiter Team Ergonomics and Vehicle Interaction
 Fraunhofer IAO
 Nobelstr. 12
 70569 Stuttgart
 Telefon +49 711 970-2105
[-> E-Mail senden](#)



Daniela Piechnik
 Ergonomics and Vehicle Interaction
 IAT der Universität Stuttgart
 (Kooperationsinstitut des Fraunhofer IAO)
 Nobelstr. 12
 70569 Stuttgart
 Telefon +49 711 970-2136
[-> E-Mail senden](#)



Lesley-Ann Mathis
 Ergonomics and Vehicle Interaction
 Fraunhofer IAO
 Nobelstr. 12
 70569 Stuttgart
 Telefon +49 711 970-2268
[-> E-Mail senden](#)