

5. Workshop Automotive HMI

Andreas Riener¹, Stefan Geisler², Alexander van Laack³, Bastian Pfleging⁴

Technische Hochschule Ingolstadt, Mensch-Maschine Interaktion und Virtuelle Realität¹

Institut Informatik, Hochschule Ruhr West²

Visteon Innovation & Technology GmbH³

Arbeitsgruppe Mensch-Maschine-Interaktion, Ludwig-Maximilians-Universität München⁴

Zusammenfassung

Benutzerschnittstellen im Fahrzeug stellen eine besondere Herausforderung in Konzeption und Entwicklung dar, steht doch eine sichere Bedienung in allen Fahrsituationen von Fahrerassistenzsystemen wie auch Komfort- und Unterhaltungsfunktionen im Vordergrund. Zugleich treffen durch zunehmende Vernetzung die langen Entwicklungszyklen von Kraftfahrzeugen auf die hochdynamische Welt von Mobiltelefonen und Internet. Ein- und Ausgabetechnologien gehören des Weiteren zu den zentralen Mitteln der Hersteller, die Wertigkeit der im Fahrzeug eingebauten Systeme hervorzuheben. Passend zu dem Tagungsmotto „Sozial Digital – Gemeinsam Auf Neuen Wegen“ wurden in diesem Workshop insbesondere Arbeiten und Visionen präsentiert, die das Automobil bzw. HMIs im Fahrzeug als Teil einer vernetzten digitalen Welt verstehen – einer neuen Art eines sozialen Mensch-Maschine Ökosystems. Die zentrale Frage, die im Workshop diskutiert wurde war, wie Systeme in Zukunft aussehen müssen, um sowohl den Menschen als auch die Maschine optimal zu unterstützen (angelehnt an das MABA-MABA Paradigma von Fitts, 1954). Der Workshop war wiederum interdisziplinär aufgesetzt und hat Konzepte und technische Lösungen von und mit Designern, Entwicklern und „Human Factors“-Experten aus Universitäten/Hochschulen, Forschungsinstituten und der Automobilindustrie aus ganzheitlicher Sicht diskutiert.

1 Einleitung

Die Anforderungen an die Benutzerschnittstellen im Automobil sind in den letzten Jahren enorm gestiegen. Eine Vielzahl von Fahrerassistenzsystemen, die auch von wenig technikinteressierten Menschen zu jeder Zeit und insbesondere in jeder Verkehrssituation sicher bedient und kontrolliert werden müssen, haben in moderne Autos Einzug gehalten. Durch die Fahrzeugvernetzung (auch hin in Richtung automatisierten Fahrens) gelangen weitere Informationen zum Beispiel aus sozialen Netzwerken und Cloud-Diensten in das Fahrzeug. Dadurch wird das moderne Auto ein Teil des „Internet of Things“.

Veröffentlicht durch die Gesellschaft für Informatik e.V. 2016 in

B. Weyers, A. Dittmar (Hrsg.):

Mensch und Computer 2016 – Workshopbeiträge, 4. - 7. September 2016, Aachen.

Copyright © 2016 bei den Autoren.

<http://dx.doi.org/10.18420/muc2016-ws08-0000>

Weitere Herausforderungen an zukünftige Bediensysteme, Bedienmodule und Bedienelemente ergeben sich aus der Notwendigkeit, dem Fahrer und allen Beifahrern das Fahrerlebnis und das Nutzungserlebnis des Fahrzeugs möglichst ansprechend und hochwertig zu vermitteln. Hieraus folgen stets wachsende Anforderungen an das Design der Benutzungsschnittstelle und an die Integration neuer, hochwertig anmutender Technologien. Sowohl die klassischen Qualitätsanforderungen (Aussehen, visuelles, haptisches und auditives Feedback der Bedienung) als auch die kognitiv-ergonomischen Anforderungen interaktiver Systeme (Usability) tragen dabei zu einer ganzheitlichen User Experience bei.

Entsprechend dem Tagungsmotto „Sozial Digital – Gemeinsam Auf Neuen Wegen“ wurden insbesondere die Themenschwerpunkte „soziale Netzwerke“ und „Medien“ im Rahmen des Workshops adressiert und diskutiert. Interessante Fragen in diesem Zusammenhang waren u.a., wie eine Benutzerschnittstelle auszusehen hat, wenn Mensch und Maschine gemeinsam in einem sozialen Ökosystem interagieren, kooperieren und kommunizieren sollen? Hierbei wurde sowohl die Sichtweise des Fahrers als auch jene der Beifahrer angesprochen. Ein weiterer Themenbereich betraf das Auto als modernes mobiles Endgerät. Welche Daten sollen und können von einem Auto bereitgestellt werden und wie kann sich dadurch die User Experience in einem völlig vernetzten sozialen Umfeld erhöhen? Im Workshop wurde diese Frage einerseits aus Sicht der klassischen Qualitätsanforderungen interaktiver Systeme (Materialien und Design ebenso wie visuelles, haptisches und auditives Feedback der Bedienung) betrachtet, andererseits auch aus Sicht von kognitiv-ergonomischen Anforderungen (Usability) diskutiert, um - entsprechend ISO 9241-210 - zu einem ganzheitlichen Bedienerlebnis zu gelangen.

Dieser Workshop wurde 2016 bereits zum fünften Mal durchgeführt. Auch dieses Mal wurde wieder eine Vielzahl von interessanten Beiträgen von Universitäten/Hochschulen und der Industrie eingereicht, wobei technisch-orientierte als auch mensch-zentrierte Arbeiten unter den Einreichungen zu finden waren. Die interessantesten Paper wurden nach zwei unabhängigen Reviews vom Programmkomitee für den Workshop ausgewählt und in diese Proceedings aufgenommen. In diesem Jahr zeigte sich erstmals eine starke Tendenz und großes Interesse an Themen zum Bereich automatisiertes Fahren. 5 der 8 akzeptierten Einreichungen liefern einen Beitrag zu diesem Gebiet. Sehr interessant ist hier zu erwähnen, dass es nicht primär um technische Herausforderungen ging (diese scheinen großteils gelöst zu sein), sondern dass Humanfaktoren („Human Factors“), Vertrauen/Trust in die Technologie sowie ethische und rechtliche Anforderungen rund um das Thema hoch- bzw. vollautomatisiertes Fahren wesentlich wichtiger/kritischer eingestuft wurden.

2 Thematischer Überblick

Thematisch lassen sich die Einreichungen in zwei Kategorien einteilen. 3 Beiträge beschäftigen sich mit den immer komplexer werdenden Benutzerschnittstellen und Interaktionsanforderungen im Fahrzeug, 5 akzeptierte Arbeiten sind im Themengebiet „automatisiertes Fahren“ angesiedelt.

Der Funktionsumfang und damit auch der Interaktionsaufwand in modernen Fahrzeugen steigt nachgewiesen kontinuierlich an. Eine Lösung für die zunehmende kognitive Belastung des Fahrers liegt in kontextsensitiven, adaptiven Benutzerschnittstellen sowie natürlicher Interaktion (NUI). Der Beitrag „Controlling vehicle functions with natural body language“ von Alexander van Laack, Oliver Kirsch, Gert-Dieter Tuzar und Judy Blessing liefert hierzu einen Lösungsansatz basierend auf Gesteninteraktion. Neben einer Diskussion über das Hardwaresetting und Integrationsmöglichkeit in Fahrzeuge präsentiert das Paper neuartige Interaktionskonzepte sowie quantitative als auch qualitative Ergebnisse hinsichtlich Verwendbarkeit, Performanz aber auch User Experience.

Der Beitrag „User expectations on touchless gestures in vehicles“ von Paul März, Daniel Schwahlen, Stefan Geisler und Thomas Kopinski, beschäftigt sich ebenfalls mit Gesteninteraktion. Dazu wird ein „mid-air“ Gestensystem vorgestellt und in einem 2-stufigen Ansatz evaluiert. Die Absicht der Arbeit ist es, die Blickabwendung von der Straße, die problematisch hinsichtlich Fahrsicherheit ist (und insbesondere auch bei herkömmlichen touch-basierten Displays auftritt), zu umgehen, indem natürliche, intuitive Gesten im offenen Raum durchgeführt werden.

In Benutzerstudien in Fahr simulatoren oder mit realen Fahrzeugen ist man nicht immer nur an quantitativen Daten interessiert – insbesondere für eine feingranulare Aussage werden in der Regel qualitative Daten durch Fragebögen, Interviews, etc. erhoben. Die Quantifizierung/Kategorisierung von mündlichen Antworten stellt hier allerdings eine große Herausforderung dar. Der Beitrag „Affinitätsdiagramm – Qualitative Auswertung einer FAS-Nutzerstudie“ von Christoph Klöffel, Christian Purucker, Frederik Naujoks und Ann-Kathrin Kraft beschäftigt sich mit dieser Problematik und stellt methodisch einen top-down Ansatz für qualitative Analyse vor, mit der Benutzeraussagen kategorisiert und informationsverlustfrei dargestellt werden können. Durch Einsatz eines Affinitätsdiagrammes kann ein passgenaues Kodierschema entwickelt werden, und damit das getestete System unmittelbar verbessert werden.

Die weiteren akzeptierten Beiträge sind in das Themengebiet „automatisiertes Fahren“ einzuordnen – und bestätigen damit den Trend, der sich im letztjährigen Workshop bereits abgezeichnet hat und in 2016 auf allen Konferenzen mit Automotive-Bezug Einzug gehalten hat. Automatisiertes Fahren und die Herausforderungen hinsichtlich Benutzerinteraktion, „Driver in the loop“, De-skilling aber auch zukünftige Tätigkeiten während des Fahrens bzw. ethische Aspekte und Vertrauen in die Technologie definieren das Spektrum der Einreichungen.

Das Paper „Integrated HMI Concept for Driver Assistance and Automation“ von Martin Brockmann, Angela Allgaier, Michael Timofeev und Stefan Becker beschäftigt sich mit multimodaler Fahrer-Fahrzeug Interaktion auf unterschiedlichen Automatisierungsebenen – und stellt damit die Verbindung zwischen den vorgenannten Arbeiten und den weiteren Beiträgen im Bereich automatisiertes Fahren dar. Mehrere HMI-Konzepte mit visuellem, auditiven und haptischem Feedback wurden empirisch hinsichtlich verschiedener Merkmale und bei unterschiedlichen Automatisierungsebenen untersucht, um so mögliche Konfigurationen für zukünftige Benutzerschnittstellen im Fahrzeug abzuleiten.

Der Beitrag „The Vehicle: A Workplace of the Future“ von Nicole Perterer, Alexander Mirnig, Alexander Meschtscherjakov und Manfred Tscheligi untersucht mittels „Contextual Inquiry“, welche Aktivitäten zukünftig beim automatisierten Fahren zu erwarten sind. Dabei wird kein futuristisches Setting angenommen, sondern werden Fahrer manueller Fahrzeuge begleitet und Tätigkeiten identifiziert, die bereits heute während dem Fahren durchgeführt werden (z.B. telefonische Terminvereinbarung mit Sekräterin, etc.). Daraus werden Implikationen für die Zukunft abgeleitet.

Der nächste Beitrag beschäftigt sich mit der Take-Over-Performanz beim hochautomatisierten Fahren während der Nutzung sogenannter „Nomadic Devices“ (Smartphones, MP3-Player, portable Navigationsgeräte). Durch automatisiertes Fahren wird mehr Zeit im Fahrzeug zur privaten Nutzung zur Verfügung stehen – es gilt bereits jetzt zu untersuchen, wie diese Zeit, u.a. durch Verwendung von mitgebrachten Geräten, verbraucht werden wird, um das Interior entsprechend anzupassen. Ein weiterer Aspekt ist der Einfluss von Nomadic Devices auf die Übernahmezeit. Die empirische Studie die diesem Paper zugrunde liegt liefert interessante Einblicke in zu erwartende Reaktionszeiten nach einer Übergabeanforderung. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass die Übergabezeit geringer ist, wenn die Anforderung nicht nur im Head-Down-Display, sondern zusätzlich auch am Nomadic Device angezeigt wird. Weitere Details finden sich im Langbeitrag „Interaction design for nomadic services in highly automated vehicles“ von Stephan Lapoehn, Marc Dziennus, Fabian Utesch, Johann Kelsch, Anna Schieben, Mandy Dotzauer, Tobias Hesse und Frank Köste.

Der Beitrag „Speech improves human-automation cooperation in automated driving“ von Frederik Naujoks, Yannick Forster, Katharina Wiedemann und Alexandra Neukum untersucht Einsatzmöglichkeiten von Sprachausgabe zur Verbesserung der Fahrer-Fahrzeug-Interaktion beim hochautomatisierten Fahren. Die Ergebnisse zeigen u.a., dass durch Sprachausgabe die Anzahl der Unterbrechungen bei visuellen Sekundäraufgaben (d.h. nicht-fahrrelevante Aufgaben) gesenkt werden kann. Sprachausgabe wurde von den Testpersonen (subjektiv) weiters „nützlicher“ als die Standardausgabe mit Warntönen eingestuft.

Das letzte Paper beschäftigt sich mit der Frage, inwieweit Vertrauen in Technologie eine Rolle für den Einsatz bzw. die Verbreitung automatisierter Fahrzeuge spielt. Der Beitrag „Towards a Personalized Trust Model for Highly Automated Driving“ von Philipp Wintersberger, Anna-Katharina Frison, Andreas Riener und Linda Boyle greift diese Problematik auf und präsentiert eine Reihe von Forschungsfragen, die es in diesem Zusammenhang zu diskutieren gibt. Vertrauen in die Zuverlässigkeit der Technik ist wohl eine der zentralen Anforderungen, um diese Systeme auf breiter Basis einsetzen zu können. Deshalb schlagen die Autoren ein Modell vor, mit dem „Vertrauen“ in die Technologie des automatisierten Fahrens basierend auf individuellen Wünschen und Erwartungshaltungen für den Einzelnen kalibriert werden soll. So identifizieren die Autoren beispielsweise als eine Möglichkeit das Vertrauen zu gewinnen, die Benutzerschnittstelle für jeden Fahrer/Passagier situativ anzupassen. Weiters spielt die Fahrdynamik (d.h., Aggressivität des Fahrens, subjektive Gefährlichkeit von Überholvorgängen, Spurwechselhäufigkeit, etc.) eine große Rolle und sollte mit individuell gelernten Fahrprofilen abgeglichen werden.

3 Zusammenfassung

Die Vielzahl und Vielfalt der Einreichungen zum Workshop zeigt, dass das Themengebiet Benutzerschnittstellen (HMIs) und Benutzerinteraktion noch immer aktuell ist bzw. sich sogar hinsichtlich des Themenbereichs automatisierten Fahrens neue Trends und Problemfelder ergeben, die es vor einer breitflächigen Einführung zu lösen gibt: Einige Arbeiten lassen erkennen, dass für die kommenden Jahre anspruchsvolle Forschung notwendig sein wird, sei es auf der technischen oder konzeptionellen Seite. Die Berücksichtigung der menschlichen Faktoren für neue Systeme erfordert weitere Untersuchungen, deren Ergebnisse dann in technische Systeme transferiert werden müssen. Durch diese Workshopreihe soll auch weiterhin ein Forum für einen Informationsaustausch zwischen verschiedenen Forschungseinrichtungen und der Industrie geschaffen werden – um etwa gemeinsam neue Lösungen für die Zukunft zu entwickeln. Ein weiteres Ziel dieser Kooperation ist es, mittelfristig den eingesetzten Methodenapparat zu vereinheitlichen.

Kontaktinformationen

Priv.-Doz. Dr. Andreas Riemer
Prof. für Human-Machine Interface and Virtual Reality
Fakultät für Elektrotechnik und Informatik
Technische Hochschule Ingolstadt
Esplanade 10
85049 Ingolstadt
Telefon: +49 (0) 841 / 9348-2833, E-Mail: andreas.riener@thi.de

Prof. Dr. Stefan Geisler
Institut Informatik
Hochschule Ruhr West
Campus Bottrop
Lützowstr. 5
46236 Bottrop
Telefon: +49 (0)208 882 54 – 804, E-Mail: stefan.geisler@hs-ruhrwest.de

Dr. Alexander van Laack
Visteon Innovation & Technology GmbH
Visteonstr. 4-10
50170 Kerpen
Telefon.: +49 (0)2273 595 3389, E-Mail: avanlaac@visteon.com

Dipl.-Inf. Bastian Pfleging
Ludwig-Maximilians-Universität München
Amalienstr. 17
80333 München
Telefon: +49 (0) 89 / 2180-4688, E-Mail: bastian.pfleging@ifi.lmu.de