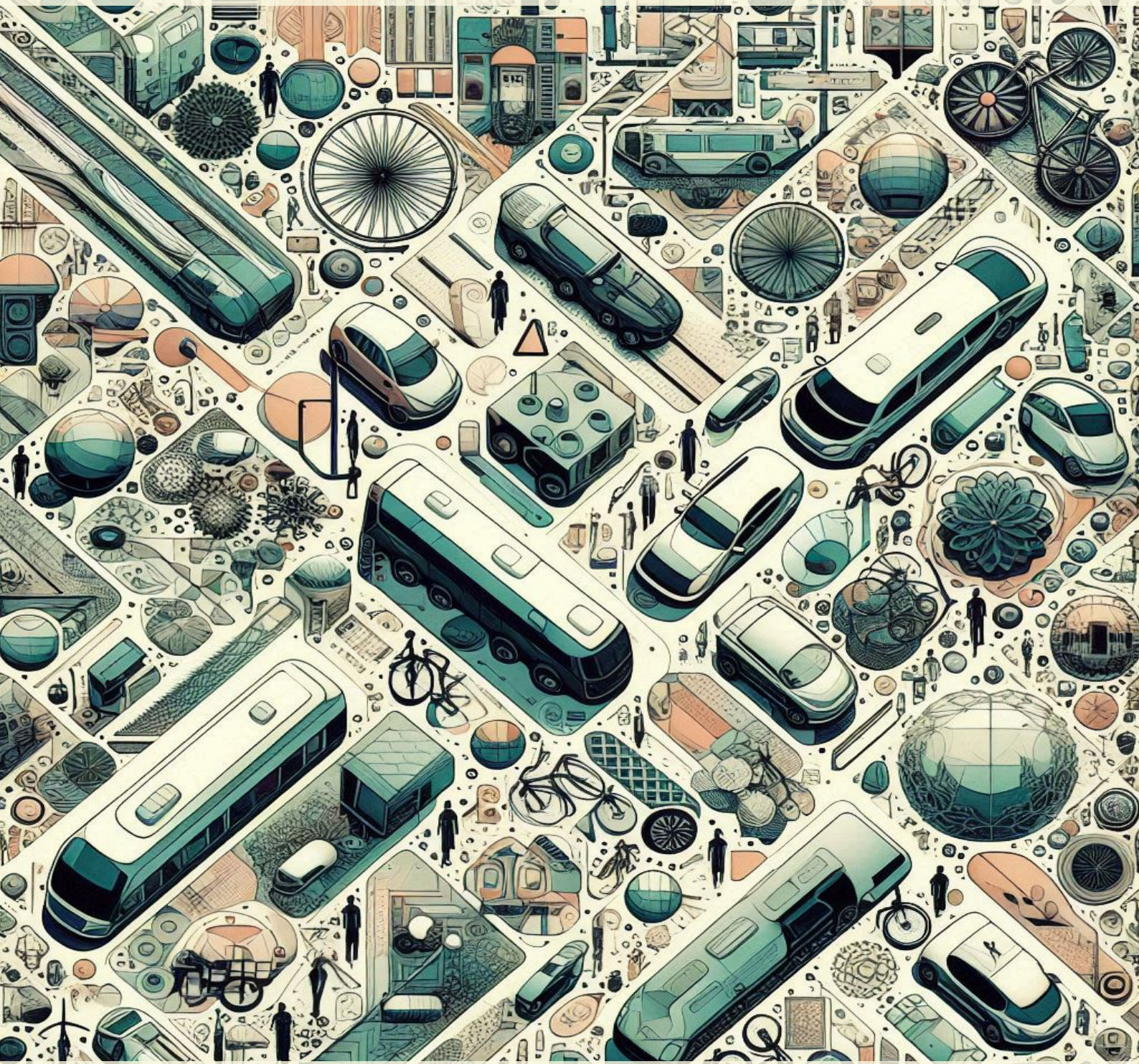


Tibor Petzoldt, Martin Baumann,
Vanessa Schmidt & Felix W. Siebert (Hrsg.)



Beiträge zum 5. Kongress der
Fachgruppe Verkehrspsychologie
an der TU München
19./20.03.2025

5. Kongress der Fachgruppe Verkehrspsychologie

19./20.03.2025 in Garching b. München

Book of Abstracts

Herausgegeben von

Tibor Petzoldt, Martin Baumann, Vanessa Schmidt & Felix W. Siebert

März 2025

doi: 10.25368/2025.007

The text of this publication is published under the Creative Commons Attribution- ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0) license. The full license text can be found at: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>.

Danksagung

Die Fachgruppe Verkehrspsychologie bedankt sich bei Prof. Dr. Klaus Bengler und seinem Team vom Lehrstuhl für Ergonomie der TU München für die Ausrichtung der Fachtagung. Unser Dank gilt insbesondere Anna Eckl und Niklas Grabbe für ihren Einsatz und ihre Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Veranstaltung.

Inhalt

Anticipatory vibrotactile cues about upcoming turns reduce motion sickness: A study with car passengers on public roads.....8

Leonie Kehl, Adrian Brietzke, Rebecca Pham Xuan, Heiko Hecht

How reliable are drivers' statements about their secondary task engagement?9

Tibor Petzoldt, Daniel Eisele, Sophie Feinauer

Wer hat Angst vorm automatisierten Fahren? Kamerabasierte Emotionserkennung in potenziell unkomfortablen automatisierten Fahrmanövern.....10

Matthias Beggiato, Cornelia Hollander, Maximilian Hentschel, Patrick Roßner, Angelika C. Bullinger, Georg Jahn

Perceived Mobility Need Satisfaction (PMNS) Scale: First Empirical Validation and Its Role in Predicting Transport Mode Usage and Willingness to Pay for Mobility Measures12

Eva Maria Kastl, Hiba Nassereddine, Anja Katharina Huemer

Of the two sources of travel satisfaction: A multi-level confirmatory factor analysis.....13

Stefan Bohmann, Klas Ihme, Florian G. Kaiser, Esther J. Bosch

Präzise Daten für die Mobilität der Zukunft – Mobilität in Deutschland PLUS (MiD+)14

Fabian Surges, Leon Straßgütl, A. Marie Harkin, Martina Suing

DoBoLSiS: Eine Längsschnittstudie zur Untersuchung der Veränderung verkehrssicherheitsrelevanter Personenmerkmale und des Fahrverhaltens im höheren Lebensalter16

Melanie Karthaus, Georg Rudinger, Fabian Graas, Edmund Wascher, Stephan Getzmann

Die Vorhersage von Fahrkompetenz im höheren Lebensalter durch die Validität der Selbsteinschätzung17

Daniel A. Schlueter, Kim L. Austerschmidt, Jessica Koenig, Maximilian Flieger, Julia Bergerhausen, Thomas Beblo, Martin Driessen, Max Toepper

Designing Vehicles and Roads for Accurate and Confident Assessments of (Automated) Vehicle Intent19

Daniel Eisele, Judith Elisabeth Beike, Luisa Kestermann, Tibor Petzoldt

Beyond the Single Pedestrian and the Virtual Crosswalk: Advancing Methodologies for External Communication of Automated Vehicles20

Maximilian Hübner

Automated Driving and Sustainability: Gender and age differences in the anticipated acceptance of automated vehicles21

Klemens Weigl

Der Einfluss akustischer Warnsysteme teleoperierter Zugsysteme auf die Performance der Train Operator22

Beatrice Schmieder, Ann-Christin Hensch, Stefan Brandenburg

Cognitive-behavioural intervention to prevent speeding23

Mette Møller

Eher Person oder eher Situation? Gründe für riskante E-Scooter-Nutzung .25

Tanja Stoll, Désirée Hagmann, Felix Wilhelm Siebert, Madlen Ringhand, Juliane Anke, Tibor Petzoldt, Markus Hackenfort

The impact of nitrous oxide/laughing gas inhalation on driving performance27

Felix Wilhelm Siebert, Angelica Ørregaard Lindholm, Johan Heiberg, Mo Haslund Larsen, Brian Schou Rasmussen

Exploring Road User Interactions at Unsignalized Intersections: Vehicle-Pedestrian and Cyclist-Pedestrian Dynamics28

Hiba Nassereddine

Validierungsstudie zum Fahrradsimulator29

Martina Suing, Patrick Seiniger, Maxim Bierbach, Antonia Kiehl, Hong Ma, Stefan Pliquet, Fabian Surges

Virtuelle Schritte für reale Sicherheit – Der Fußgängersimulator der BAST.30

A. Marie Harkin, Merten Wothge, Hong Ma, Fabian Surges

Word choice matters – Berichterstattung von Verkehrskollisionen	32
Jan Nordhoff, Christine Sutter	
Von gemeinsamen Zielen und fehlenden Transformationspfaden: Eine Analyse der Visionen von Münchner Entscheidungsträger*innen und Bürger*innen in Bezug auf Zukunfts-Mobilität.....	33
Stefanie Ruf, Franziska X. Meinherz	
Von der Forschung in die Praxis - Umsetzung einer Checkliste zur Bewertung von Ablenkung durch Fahrzeugbedienung in Euro NCAP	35
Greta Große, Sophie Kröling, Tina Gehlert	
Human-AI Interface Design for Remote Assistants Supporting Highly Automated Driving Systems During Minimal Risk Maneuvers	36
Thorben Brandt, Stefan Brandenburg, Marc Wilbrink, Michael Oehl	
Pedestrian Head Movements at Signalized Intersections with Right-Turning Vehicles: Implications for Automated Vehicle Design.....	37
Hiba Nassereddine, Anja Katharina Huemer, David A. Noyce	
Investigating driver acceptance and uncertainty towards automated vehicles.....	38
Fei Yan, Martin Baumann	
Roteinfärbung von Velowegen an Abbiegungen und Verzweigungen	39
Gisela Benedek, Markus Hackenfort	
Acceptance of Fully Automated Vehicles: The Influence of Age, Gender, Empathy, and Anxiety	40
Klemens Weigl, Sophie Kuchenbecker	
Vollautomatisiertes Fahren: Wie entscheidend sind Ethik, Empathie und wahrgenommene Sicherheit für die Akzeptanz?	40
Alida Eschenlohr, Klemens Weigl	
Erfassung mentaler Modelle von Nutzer:innen zum teilautomatisierten Fahrerassistenzsystem und Evaluation einer videobasierten Intervention	42
Maike Lindermayr, Sophie Feinauer	

Unbewusste und bewusste Strategien älterer Autofahrer zur Kompensation altersbedingter Veränderungen beim Führen eines Kraftfahrzeuges43

Nora Strauzenberg

Fokusgruppeninterviews und Feldbeobachtungen zur Erfassung der barrierefreien Nutzbarkeit geneigter öffentlicher Wege45

Fabian Niemann, Hiba Nassereddine, Anja Katharina Huemer, Axel Leonhardt, Michael Perlewitz

Wie reagieren Zufußgehende, die sich über Radfahrende auf dem Gehweg ärgern und warum?46

Carmen Hagemeister, Annegret Roschlau

Digitale Werbung im Straßenverkehr: Ablenkungspotenzial durch bewegte Anzeigen an Fahrzeugen47

Lisa Zwicker, Daniel Eisele, Tibor Petzoldt

Eco-Driving in Transition: How ICEV drivers apply efficient driving strategies to BEVs.....49

Anne Voigt, Christina Kurpiers, Stefan Brandenburg

Akzeptanz und Nutzungsintention automatisierter On-Demand Shuttles: Ergebnisse einer Wizard-of-Oz-Studie im realen Verkehr50

Markus Strigel, Merle Lau, Esther Bosch, Hoai Phuong Nguyen, Klas Ihme

A Pilot Study Investigating Pupil Diameter and HRV for Mental Workload Assessment in Cyclists.....51

Marie Klosterkamp, Anja Katharina Huemer

The Power of Instruction: Telling Drivers about Driver Monitoring Systems Increases its Effectiveness52

Ina Koniakowsky, Yannick Forster, Frederik Naujoks, Andreas Keinath, Josef F. Krems

E-Scooter-Nutzung junger Menschen bei Nacht – ein Conjoint-Experiment zum Einfluss von Verkehrsmittelangebot und Peers53

Madlen Ringhand, Juliane Anke, Markus Hackenfort, Desiree Hagmann, Tibor Petzoldt, Felix Wilhelm Siebert, Tanja Stoll

Pedaling towards safety: Evaluating external crash costs and the impact of dedicated infrastructure for cycling in Munich55

Anna Paper, Felix Waldner, Stefanie Ruf, Audrey de Nazelle

Investigating safety-related behavior of e-scooter riders using computer vision algorithms56

Felix Wilhelm Siebert, Madlen Ringhand, Juliane Anke, Desiree Hagmann, Tibor Petzoldt, Tanja Stoll, Markus Hackenfort

Anticipatory vibrotactile cues about upcoming turns reduce motion sickness: A study with car passengers on public roads

Leonie Kehl^{1,2}, Adrian Brietzke¹, Rebecca Pham Xuan¹, Heiko Hecht²

(¹Volkswagen AG, Wolfsburg; ²Allgemeine Experimentelle Psychologie, Johannes Gutenberg-Universität Mainz)

E-Mail: leonie.kehl1@volkswagen.de

Carsickness affects many car passengers and has a negative impact on their comfort and well-being. The introduction of automated driving functions increases the likelihood of suffering from carsickness as well as the severity of symptoms, due to the change from the driving task to non-driving related tasks. The development of carsickness depends, among other factors, on the passengers' ability to anticipate upcoming vehicle movements. The present study therefore investigated whether anticipatory vibrotactile cues, as an easy-to-administer countermeasure, can improve the passengers' ability to anticipate upcoming vehicle movements and thus reduce carsickness. In a counterbalanced within-subjects design, 40 participants experienced two 30-minute rides on public roads through the city of Wolfsburg. During the ride, the participants watched a movie and were asked every minute about their current carsickness level, using the Fast Motion Sickness Scale (FMS). In the intervention condition, upcoming right and left turns were announced one second in advance by vibrotactile cues via a vibrotactile belt. In the control condition, passengers merely wore the belt. The results indicate that anticipatory vibrotactile cues about upcoming right and left turns have a mitigating effect on the level of car sickness passengers experienced.

How reliable are drivers' statements about their secondary task engagement?

Tibor Petzoldt¹, Daniel Eisele¹, Sophie Feinauer²

(¹Professur Verkehrspsychologie, TU Dresden; ²Audi AG)

E-Mail: tibor.petzoldt@tu-dresden.de

When investigating road user behaviour, especially behaviour that has the potential to increase risk (such as, e.g., distraction), we often (have to) rely on self-reported data. These reports serve as either the actual source of information, or a screening method to identify suitable participants for further study. However, for a variety of reasons (social desirability, memory effects, heuristics), the reliability of such self-reports might be called into question. A direct comparison of self-reported and observed behaviour is necessary to make the case for (or against) self-reports as a useful source of information.

To address this issue, we made use of the SHRP2 dataset that was collected during a large-scale naturalistic driving study (>3,500 drivers, about 50 million miles of driving), and contains video footage of the drivers and their activities while behind the wheel. For the analysis presented here, a subset of 148 drivers (balanced for gender) in three distinct age groups (16-19; 35-49; 65-84) were selected based on their self-reported engagement in secondary tasks. In each age group, there were 12 drivers each who had claimed that, in the past 12 months, they had either (a) never, (b) rarely, (c) sometimes or (d) often engaged in potentially distracting activities, such as texting, eating, smoking etc. For each driver, 120 short (6s) episodes of driving were randomly selected, and any observable secondary task engagement was annotated.

The analysis of the data shows a high correlation between self-reported and observed frequency of secondary task engagement, with a considerable degree of intra-group variance. The predictive value of the self-reports is rather low. Interestingly (though not surprisingly), differences between the age groups emerged with regard to the extent, but also type of observed secondary task engagement. The results indicate that such self-reports, while reasonably accurate on a group level, should be taken with a grain of salt when it comes to the prediction of individual behaviour.

Wer hat Angst vorm automatisierten Fahren? Kamerabasierte Emotionserkennung in potenziell unkomfortablen automatisierten Fahrmanövern

Matthias Beggiato¹, Cornelia Hollander¹, Maximilian Hentschel², Patrick Roßner², Angelika C. Bullinger², Georg Jahn¹

(¹TU Chemnitz, Professur Angewandte Gerontopsychologie und Kognition; ²TU Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement)

E-Mail: matthias.beggiato@psychologie.tu-chemnitz.de

Technische Fortschritte in KI-basierter Emotionserkennung aus der Gesichtsmimik eröffnen neue Möglichkeiten der Mensch-Technik Interaktion in automatisierten Fahrzeugen. Basierend auf der Idee eines kooperativen Fahrer-Fahrzeug-Teams wird an der TU Chemnitz im Projekt STADT:up diese erweiterte Nutzerzustandserkennung im Bereich affective computing untersucht als mögliche Basis für emotionsadaptive Anzeigen. In einer Fahrsimulatorstudie wurden 60 Teilnehmende (18-72 Jahre, 31 weiblich, alters- und geschlechtsbalanciert) in 2 automatisierten Fahrstilen (defensiv/dynamisch) durch 11 potenziell unkomfortable Stadtsituationen gefahren. Während der jeweils rund zehnminütigen Fahrten meldeten die Teilnehmenden empfundenen Diskomfort kontinuierlich und graduell mittels eines Handreglers zurück. Zudem wurden 6 Basisemotionen aus den Videoaufzeichnungen der Gesichtsmimik extrahiert (Software Visage FaceAnalysis v9.1). Die Ergebnisse zeigten in allen Situationen größere Handreglerausschläge im dynamischen Fahrstil als im defensiven, wobei sich die mittleren Handreglerwerte im dynamischen Fahrstil im unteren Drittel der Skala und somit im Bereich eher geringen Diskomforts bewegten. Mit diesen Messwerten übereinstimmend wurde der defensive Fahrstil in allen Befragungen besser bewertet hinsichtlich Komfort, Vertrauen, Akzeptanz, Sicherheitserleben, Fahrleistung, Systemverständnis und Fahrspaß. Der höchste Diskomfort wurde beim Umfahren von Hindernissen mit Ausweichen in den Gegenverkehr rückgemeldet (z.B. Bus an der Haltestelle, Baustelle), gefolgt von Anfahrten an rote Ampeln. Die Auswertung der 6 Basisemotionen ergab relativ wenige klare situationsspezifische Veränderungen. Während eines knappen Einschermanövers ließ sich ein Anstieg von „Angst“ und auch „Ärger“ erkennen, ein Anstieg der Emotion „Angst“ zeigt sich ebenfalls in einer Einfädelsituation bei der Auffahrt auf eine Stadtschnellstraße. Gründe für die relativ geringen emotionalen Reaktionen trotz deutlicher Handreglerrückmeldungen könnten sein: 1) der relativ geringe empfundene Diskomfort, 2) stärker individuelle Reaktionen, die sich ausmitteln und/oder 3) eher konzentriertes Beobachten der Situation statt emotionaler Mimik z.B. bei Anfahrten auf rote Ampeln. Als Ausblick wird

in einer Folgestudie Anfang 2025 ein Anzeigekonzept zur Reduktion von Diskomfort in diesen 11 Situationen getestet, basierend auf einer Manövrieransicht mit Zeitinformation sowie der Anzeige relevanter Umgebungsobjekte.

Perceived Mobility Need Satisfaction (PMNS) Scale: First Empirical Validation and Its Role in Predicting Transport Mode Usage and Willingness to Pay for Mobility Measures

Eva Maria Kastl, Hiba Nassereddine, Anja Katharina Huemer

(Professur Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München)

E-Mail: eva.kastl@unibw.de

The Perceived Mobility Need Satisfaction (PMNS) Scale assesses how individuals evaluate mobility options based on their ability to fulfil fundamental needs derived from Sheldon et al.'s (2001) framework, adapted for mobility contexts. This study represents the first application and validation of the PMNS Scale in a real-world sample, exploring its utility for predicting mode use and willingness to pay for mobility measures.

A total of 369 participants from the University of the Bundeswehr campus took part in an online survey via SoSci (September 23–October 13, 2024). The PMNS Scale was employed to evaluate five modes of transportation: walking, cycling, public transportation (PT), private car use, and the campus-specific MORE Sharing system.

The study pursued two objectives: First, to validate the PMNS Scale by testing its psychometric properties, including reliability and construct validity. Second, to assess its predictive utility in understanding the usage of different modes of transportation and participants' willingness to financially contribute to campus-specific mobility measures. Preliminary analyses suggest that the PMNS Scale effectively highlights significant differences in how transportation modes fulfil fundamental needs, demonstrating its potential as a valuable tool for identifying user needs in mobility contexts.

This research contributes to mobility studies by providing a validation of an instrument for assessing perceived mobility need satisfaction across diverse transport modes, with implications for designing user-centric and need-fulfilling mobility interventions.

Of the two sources of travel satisfaction: A multi-level confirmatory factor analysis

Stefan Bohmann^{1,2,3}, Klas Ihme³, Florian G. Kaiser¹, Esther J. Bosch³

(¹Professur Sozial- und Persönlichkeitspsychologie, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; ²Professur für Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München; ³Institut für Verkehrssystemtechnik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Braunschweig)

E-Mail: stefan.bohmann96@web.de

The Satisfaction with Travel Scale (STS) captures travel satisfaction by using nine Likert-type items: three of these items capture cognitive evaluations of a journey and six affective responses to a journey. In contrast to previous uses of the scale that relied on hindsight reports, typically with some significant delay, our research explored in-situ responses provided immediately after completing a designated intermodal route that includes bus, tram, train, and walking segments. Each participant completed the same route multiple times, providing STS responses after each journey. The unbalanced longitudinal data from 42 participants were analyzed using a multilevel confirmatory factor analysis. The proposed multilevel model of 387 journeys fitted the travel satisfaction data, after some modifications, quite well: $\chi^2(27) = 30.81$, $p = .279$, Robust RMSEA = .021. Our results indicate that travel satisfaction is controlled by two complementary sources, the features of a journey and the features of a traveler, reflecting both situational influences, such as delays or disturbing passengers, and an individual's relative judgmental harshness or leniency (i.e., a person's relative negativity or positivity) when assessing journeys.

Präzise Daten für die Mobilität der Zukunft – Mobilität in Deutschland PLUS (MiD+)

Fabian Surges, Leon Straßgütl, A. Marie Harkin, Martina Suing

(Referat U3 „Grundlagen des Verkehrs- und Mobilitätsverhaltens“, Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen)

E-Mail: Surges@bast.de

Der Mobilitätssektor in Deutschland befindet sich im Wandel, beeinflusst durch Innovationen wie das Deutschlandticket und gesellschaftliche Trends wie Homeoffice. Um auf aktuelle Herausforderungen reagieren und zukünftige Entwicklungen und Infrastrukturbedarfe prognostizieren zu können, werden bundesweit repräsentative Daten zur Alltagsmobilität benötigt. Bisherige Studien wie „Mobilität in Deutschland - MiD“ und „Deutsches Mobilitätspanel - MOP“ haben wertvolle Daten geliefert, doch neue Bedarfe machen eine Weiterentwicklung der Erhebungsmethoden sowie eine optimierte Datendistribution notwendig.

Vor diesem Hintergrund entwickelte die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) das modulare Konzept „Mobilität in Deutschland PLUS – MiD+“. Dieses zielt auf die Verstetigung und Digitalisierung etablierter Mobilitätshebungen sowie die Verbesserung der Datenverfügbarkeit ab. Die MiD+ besteht aus fünf Bausteinen mit zwei Hauptkomponenten: die alle fünf Jahre durchgeführte MiD Basis und die kontinuierliche MiD Aktuell, die zwischen den Basis-Erhebungen zentrale Kennwerte der Alltagsmobilität liefert. Beide Erhebungen nutzen einen Methodenmix aus klassischen Befragungen und digitalen Methoden, die aktuell im Baustein MiD KI entwickelt werden.

Im Rahmen der Bausteine MiD4Science und MiD Monitoring zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Daten wurde der BASt MobilityDataCampus ins Leben gerufen. Dieser soll zukünftig einen verbesserten Zugang zu ausgewählten Verkehrs- und Mobilitätsdaten für unterschiedliche Zielgruppen ermöglichen. Die Angebote des Campus sollen dabei digital und nutzerfreundlich sein und Daten in unterschiedlicher Granularität beinhalten. Ein kürzlich fertiggestelltes Angebot ist der „interaktive Kinderunfallatlas“. Mit diesem Onlinetool lassen sich u. a. regionale Unfall- und Mobilitätsdaten von Kindern im Alter von 0–14 Jahren visualisieren und vergleichen. Weitere Tools und Beratungsleistungen zu zentralen Kennwerten der Mobilität sollen in den nächsten Jahren folgen.

Die Daten und Dienstleistungen des aktuell im Aufbau befindlichen BAST Mobility-DataCampus sollen Mobilitätsanalysen in bisher nicht dagewesener Tiefe ermöglichen. So möchte die BAST einen Beitrag dazu leisten, die Mobilität von morgen noch sicherer, attraktiver und nachhaltiger zu gestalten.

DoBoLSiS: Eine Längsschnittstudie zur Untersuchung der Veränderung verkehrssicherheitsrelevanter Personenmerkmale und des Fahrverhaltens im höheren Lebensalter

Melanie Karthaus¹, Georg Rudinger², Fabian Graas², Edmund Wascher¹, Stephan Getzmann¹

(¹Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo); ²Umfragezentrum Bonn (uzbonn))

E-Mail: karthaus@ifado.de

Viele der für das Autofahren relevanten Personenmerkmale wie sensorische, motorische und kognitive Funktionen, der allgemeine Gesundheitszustand und das Selbstbild können sich mit zunehmendem Alter verändern. Ob und wie sich diese altersbedingten Veränderungen auf das Fahrverhalten auswirken können, war die zentrale Fragestellung der von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) finanzierten Längsschnittstudie DoBoLSiS.

Hierzu wurden mehr als 400 ältere, noch aktive Autofahrer:innen im Alter von 67 bis 76 Jahren rekrutiert und über einen Zeitraum von mehr als fünf Jahren hinweg untersucht. Die Teilnehmer:innen wurden an bis zu vier Messzeitpunkten unter anderem nach ihren individuellen Fahrgewohnheiten, Einstellungen, ihrem Selbstbild und Gesundheitszustand befragt und einem Sehtest und kognitiven Leistungstests unterzogen. Sie absolvierten außerdem bei jeder Messung eine Fahrt im Fahrsimulator, bei der ihr Fahrverhalten unter kontrollierten Bedingungen erfasst wurde. In die längsschnittlichen Analysen gingen die Daten von 260 Teilnehmer:innen ein.

Insgesamt ergaben sich über den betrachteten Untersuchungszeitraum hinweg keine Hinweise auf eine generelle Verschlechterung der Fahrkompetenz mit dem Alter. Allerdings zeigten sich große interindividuelle Unterschiede im Fahrverhalten zwischen den Teilnehmer:innen. Veränderungen in bestimmten kognitiven Funktionen wie zum Beispiel der Flexibilität beim Aufgabenwechsel oder der Konzentrations- und Inhibitionsfähigkeit gingen mit einer abnehmenden Leistung in der Fahraufgabe einher. Auch die subjektive Selbsteinschätzung in Verbindung mit einem risikofreudigen Fahrstil war mit einer Leistungsbeeinträchtigung assoziiert.

Die Ergebnisse legen nahe, dass bei der Entwicklung und Auswahl von Maßnahmen zum Erhalt der Fahrkompetenz älterer Autofahrer:innen individuelle Unterschiede in verkehrssicherheitsrelevanten Personenmerkmalen berücksichtigt werden sollten, um zielgruppenspezifische, auf den individuellen Bedarf abgestimmte Interventionen einzusetzen.

Die Vorhersage von Fahrkompetenz im höheren Lebensalter durch die Validität der Selbsteinschätzung

Daniel A. Schlueter, Kim L. Austerschmidt, Jessica Koenig, Maximilian Flieger, Julia Bergerhausen, Thomas Beblo, Martin Driessen, Max Toepper

(Evangelisches Klinikum Bethel (EvKB), UK OWL, Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Forschungsabteilung, Remterweg 69-71, 33617 Bielefeld)

E-Mail: daniel.schlueter@evkb.de

Die Pflicht zur Vorsorge, andere Verkehrsteilnehmer im Straßenverkehr nicht zu gefährden, ist zentraler Bestandteil der Fahrerlaubnisverordnung. Allerdings setzt diese Vorsorgepflicht in vielen Fällen eine valide Selbsteinschätzung voraus, welche bei älteren Kraftfahrer*innen häufig beeinträchtigt ist. So weisen ältere Kraftfahrer*innen, die sich selbst überschätzen, eine Vielzahl fahrrelevanter Risikofaktoren auf. Unklar ist, wie die Validität der Selbsteinschätzung (VSA) und insbesondere das Ausmaß an Über- oder Unterschätzung mit der praktischen Fahrkompetenz im höheren Lebensalter zusammenhängt und deren Vorhersage erlaubt.

Im Rahmen der Bielefelder On-Road-Studie absolvierten 112 ältere Fahrer*innen mit und ohne leichte kognitive Beeinträchtigung eine 50-minütige praktische Fahrverhaltensbeobachtung, die von einer Fahrlehrerin und einem Verkehrspsychologen begleitet wurde. Die praktische Fahrkompetenz wurde von dem Verkehrspsychologen mit Hilfe des TRIP-Protokolls bewertet. Als Maß für die VSA wurden Differenzwerte zwischen der Bewertung des Verkehrspsychologen und der Selbsteinschätzung der Proband*innen berechnet. Mittels hierarchischer Regressionsanalyse wurde ein Modell zur Vorhersage der praktischen Fahrkompetenz (Kriterium: TRIP-Gesamtscore) erstellt. Dabei wurden in einem ersten Schritt das Alter und das Geschlecht und in einem zweiten Schritt zusätzlich die VSA als Prädiktoren in das Modell aufgenommen. Weiterhin wurden explorative Korrelationen zwischen der VSA und fahrsicherheitsrelevanten kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren berechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Prädiktoren Alter und Geschlecht signifikant die praktische Fahrkompetenz vorhersagen ($R^2_{\text{adj}} = 0.320$). Der Einschluss der VSA in einem zweiten Schritt führte zu einem signifikanten Anstieg der erklärten Varianz ($R^2_{\text{adj}} = 0.639$). Weiterhin korreliert die VSA signifikant mit dem Alter sowie mit fahrsicherheitsrelevanten kognitiven und nicht-kognitiven Faktoren.

Die Ergebnisse der Studie unterstreichen innerhalb der gesetzlichen Rahmenbedingungen in Deutschland die Wichtigkeit der VSA für die praktische Fahrkompe-

tenz über die Effekte von Alter und Geschlecht hinaus. Zudem scheint Selbstüberschätzung mit steigendem Lebensalter zuzunehmen, welche wiederum eng mit geringeren kognitiven Leistungen und risikoreicherem Fahrverhalten assoziiert ist.

Designing Vehicles and Roads for Accurate and Confident Assessments of (Automated) Vehicle Intent

Daniel Eisele, Judith Elisabeth Beike, Luisa Kestermann, Tibor Petzoldt

(Professur für Verkehrspsychologie, TU Dresden)

E-Mail: daniel.eisele@tu-dresden.de

Reducing uncertainty about vehicle intent is vital to facilitate safe and efficient interactions between (automated) vehicles and other road users. While numerous studies have examined how movement behavior and external human-machine interfaces (eHMIs) help convey intent, recent advances highlight the role of the traffic environment. Systems theory suggests that a vehicle, its observer, and the surrounding environment form a complex system, where interaction outcomes can only be optimized when one understands the interaction of all components. This suggests the need for more holistic approaches than have been pursued so far.

To address this need, this study investigated how vehicle communication and traffic environment jointly influence two important factors in traffic interactions: the accuracy of intent assessments and the confidence in these assessments.

We conducted a video-based online study (N = 95) with a mixed three-group design. Participants, taking the perspective of a pedestrian, watched videos of approaching vehicles. Between groups, we manipulated the type of vehicle (conventional vehicle/automated vehicle with mode eHMI/automated vehicle with mode and state eHMIs). The mode eHMI indicated automation, and the state eHMI indicated braking. Within each group, we varied vehicle behavior (braking early/appropriately/late/maintaining speed) and traffic environment (crosswalk/ shared space). The videos stopped at different distances to the pedestrian. Participants were tasked with assessing whether the vehicle would yield and indicating their confidence in their assessments.

Results showed significant and substantial effects of all three independent variables on both accuracy and confidence. Movement and vehicle type had pronounced impacts, with early braking improving performance. Performance and confidence were the lowest for the AV with a mode eHMI only. Critically, significant interactions with the environment highlighted that assessments are highly dependent on context, suggesting that adopting holistic approaches can drive advancements in theoretical understanding and methodological practices within the field of (automated) vehicle–road user interactions.

Beyond the Single Pedestrian and the Virtual Crosswalk: Advancing Methodologies for External Communication of Automated Vehicles

Maximilian Hübner

(Chair of Ergonomics, TUM School of Engineering and Design, Technical University of Munich)

E-Mail: maximilian.huebner@tum.de

The advent of automated vehicles has highlighted the need for effective external communication systems to ensure safe interactions with pedestrians. Current research predominantly focuses on one-on-one interactions between automated vehicles and pedestrians, often using video surveys or virtual reality simulations as methodological approaches. While these methods provide valuable insights into pedestrian responses, they may not fully capture the complexity of real-world dynamics.

In this presentation, a critical reflection on the methodological paradigms employed in research on automated vehicle-pedestrian communication will be presented, emphasizing the need for evolution in experimental design. Drawing on findings from two virtual reality studies and one Wizard-of-Oz field experiment, our research demonstrates the limitations of conventional approaches and identifies key areas for improvement.

The results reveal two critical factors that challenge existing methodologies: (1) the presence of additional pedestrians significantly influences an individual's crossing decisions, complicating the one-on-one interaction model, and (2) participants exhibit more decisive behaviors in real-world settings compared to controlled VR environments. These findings underscore the necessity of incorporating group dynamics and situational realism into future research to better understand pedestrian interactions with automated vehicles.

This work highlights the importance of methodological diversity and calls for a shift towards hybrid approaches that blend the controlled conditions of virtual reality with the ecological validity of field experiments. By advancing the research methodology, we aim to provide more robust insights into pedestrian behavior, ultimately supporting the development of external communication systems that enhance safety and public trust in automated vehicles.

Automated Driving and Sustainability: Gender and age differences in the anticipated acceptance of automated vehicles

Klemens Weigl

(Professur für Human Factors in der Mobilität, Fakultät für Informationsmanagement und Medien, Hochschule Karlsruhe)

E-Mail: klemens.weigl@h-ka.de

Automated vehicles (AVs) enable driver-passengers to perform non-driving-related tasks (NDRTs), such as working or reading while driving. Furthermore, they are promoted to increase road safety, causing fewer car accidents while reducing the environmental impact with less greenhouse gas emissions. In this context, public opinion and acceptance will be crucial in AVs' (non-)adoption. However, the acceptance of AVs has been scantily investigated, differentiated by gender and different age groups across the lifespan. Hence, we developed a questionnaire on the acceptance of automated driving (QAAD) and conducted a large online survey in Germany. We queried 351 female and 374 male respondents with an age range from 18 to 96 years. Our results reveal gender differences, showing that women report higher values regarding the factors of worries about AVs (CON) and Sustainability than men. Our findings also indicate gender differences, with women assigning lower scores to the factors on positive aspects of AVs (PRO), NDRTs, and Early Adoption than men, respectively. Furthermore, we identified that older people reported lower ratings for the factors PRO, NDRTs, and Early Adoption than younger people. Surprisingly, we did not uncover an age group effect for Sustainability and all levels of automated driving. The observed empirical evidence suggests the necessity of addressing women and men differently across their lifespans. Older adults, who often have more buying power than younger people, reported a different picture of essential factors, especially that they are not interested in NDRTs but more in relaxing. Car manufacturers may benefit if they consider those empirical findings on the anticipated acceptance of AVs.

Der Einfluss akustischer Warnsysteme teleoperierter Zugsysteme auf die Performance der Train Operator

Beatrice Schmieder, Ann-Christin Hensch, Stefan Brandenburg

(Allgemeine Psychologie und Human Factors, TU Chemnitz)

E-Mail: beatrice.schmieder@psychologie.tu-chemnitz.de

Die Untersuchung unterschiedlicher Arbeitsplatzkonzepte für die Fernsteuerung von Zügen trägt zur Störungsminimierung bei und zielt darauf ab, mehrere autonome Züge durch einen Train Operator zu überwachen. Umgesetzt werden kann dies durch Zuschalten des Train Operators nach einem Takeover.

Teleoperierte Zugsysteme könnten als Rückfallebene für hochautomatisierte Züge sowie als Überwachungssteuerung dienen (Gripenkoven, 2020). Allerdings kann das permanente Überwachen eines autonomen Systems zu Ermüdung und Aufmerksamkeitsdefiziten führen (Brandenburger, 2021; Warm et al., 2018). Frühere Studien zu Systemwarnungen zeigten, dass akustische Signale bei Autofahrern zu schnelleren Reaktionen führten (Wang et al., 2019).

Die vorliegende Studie untersucht deshalb den Effekt akustischer Warnungen und unterschiedlicher Umsetzungen der Situationsüberwachung im ferngesteuerten Betrieb auf die Performance (d.h. Reaktionszeit, Fehlerquoten und Sensitivität) von Train Operatoren.

In einer Laborstudie führten N = 45 Teilnehmende Aufgaben zur Objektwahrnehmung in teleoperierten Zugsimulationen durch. In einem 2x2x2 Within-Subjects-Design wurden akustische Warnungen (vorhanden vs. nicht vorhanden) und Überwachungsmodi (permanente Überwachung vs. Überwachung im Fall eines Takeovers) sowie Objektmodi (erscheint vs. erscheint nicht) in randomisierter Reihenfolge variiert. Die Aufgabe der Teilnehmenden war es, so schnell wie möglich zu reagieren, wenn ein Objekt auf den Gleisen erschien. Dabei wurden die Reaktionszeiten als Messung der Vigilanz, Fehlerquoten und Sensitivität erhoben.

Generell führten *akustische Warnungen* zu signifikant kürzeren Reaktionszeiten, sowie weniger übersehenen Objekten und damit zu hohen Effekten bei der Objektwahrnehmung (unabhängig von den Überwachungsmodi). Hinsichtlich der *Überwachungsmodi* wurden signifikant höhere Reaktionszeiten während der permanenten Überwachung ermittelt, als bei Überwachung im Fall eines Takeovers. Mit einer akustischen Warnung gab es keinen signifikanten Unterschied mehr in den Reaktionszeiten zwischen den Überwachungsmodi.

Cognitive-behavioural intervention to prevent speeding

Mette Møller

(Technical University of Denmark)

E-Mail: mette@dtu.dk

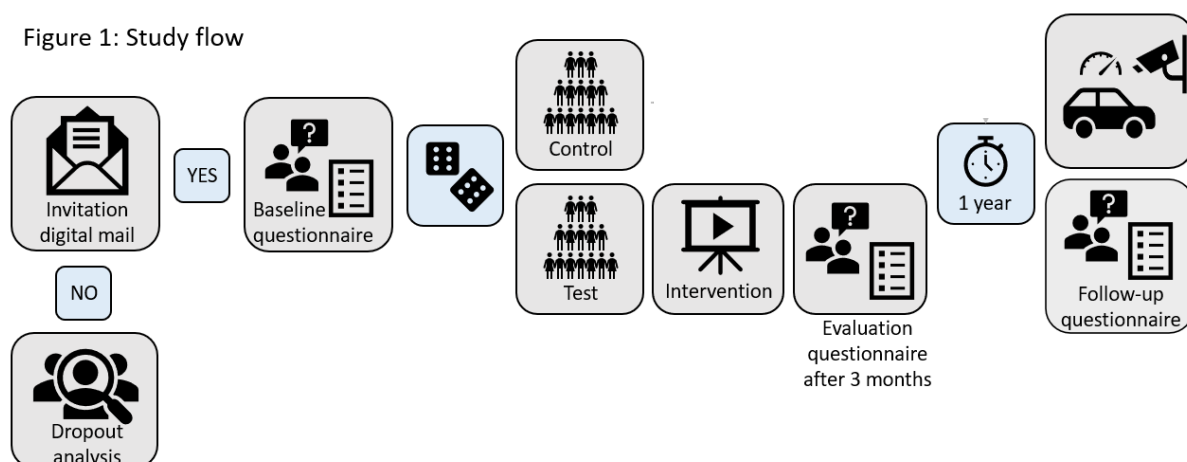
Speeding is still a key challenge for road safety. The purpose of the study was to develop an online intervention to support behaviour change among drivers who recently received a speeding ticket thereby reducing their likely hood of receiving speeding tickets in the future.

The study applies a randomized controlled trial approach including survey data, interview data and register data from statistics Denmark. The overall effect outcome is the time to a recurrent speeding ticket. The intervention uses a cognitive-behavioural approach inspired by cognitive theory and therapy. Accordingly, the intervention includes 5 steps: motivation, information, self-reflection, behavioural strategies, adjusted to the individual based on a pre-screening of safety attitude and behaviours.

All drivers receiving a speeding ticket in Denmark during a 10-month period was invited by digital post to participate in the intervention (N=207,811). Of those 13 % (N=26,748) accepted the invitation.

Participants first filled out a questionnaire asking for background information, risk perception, attitudes towards speeding and previous speeding tickets. Second, participants were randomly assigned to the test or control group. Third, the test group participated in the intervention. Fourth, all participants received a follow-up questionnaire (see Figure 1).

Figure 1: Study flow



Results show that participants are representative of the total population of speed offenders regarding gender, penalty size, and speeding location. The average age

of the participants (54 years) is slightly higher than that of the total population (49 years). 78% of the test group participants report the intervention to be useful and relevant, while 63% report that the intervention has made them change their attitude towards speeding. 51% report having acquired new knowledge about speeding and road safety, and 74% feel motivated to comply with the speed limit in the future. Motivation for participation and behaviour change varies depending on how successfully each intervention step applies to the participant.

Eher Person oder eher Situation? Gründe für riskante E-Scooter-Nutzung

Tanja Stoll¹, Désirée Hagmann¹, Felix Wilhelm Siebert², Madlen Ringhand³, Juliane Anke³, Tibor Petzoldt³, Markus Hackenfort¹

(¹Professur Human Factors Psychology, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Schweiz; ²Section Human Behavior, Technical University of Denmark; ³Professur Verkehrspsychologie, Technische Universität Dresden)

E-Mail: tanja.stoll@zhaw.ch

Leih-E-Scooter ergänzen seit einigen Jahren in vielen europäischen Städten das Mobilitätsangebot und werden vor allem für Kurzstrecken genutzt. Zahlreiche Daten deuten jedoch darauf hin, dass insbesondere die nächtliche Nutzung von E-Scooter durch junge Erwachsene gefährlich ist. Regelmissachtungen, wie etwa die Doppelnutzung, Fahren auf dem Gehweg oder Fahren unter Alkoholeinfluss, scheinen dabei eine große Rolle zu spielen.

Um geeigneten Präventionsmaßnahmen entwickeln zu können, werden Erkenntnisse darüber benötigt, welche situativen oder dispositiven Faktoren dazu beitragen, dass diese Gruppe nachts auf E-Scooter zurückgreift. Unklar ist bislang, ob sich die Zielgruppe der erhöhten nächtlichen Unfallgefahr bewusst ist und ob adäquates Regelwissen über die E-Scooter-Nutzung vorliegt.

Dazu wurde eine nächtliche Befragung von jungem Erwachsenen ($M = 23.01$; $SD = 5.76$) in den Schweizer Städten Basel, Bern und Zürich durchgeführt. Diese Untersuchung ist Teil eines umfassenderen Gesamtprojekts, dem eine Untersuchung der Exposition riskanten Verhaltens anhand von Videodaten sowie ein Online-Experiment zur Quantifizierung der Entscheidungsdynamik zugrunde liegt. Es wurde zwischen Einbruch der Dunkelheit und 1 Uhr morgens befragt. Dabei wurden Personen angesprochen, die gerade mit einem E-Scooter unterwegs waren ($N = 47$) und – um mögliche Resilienzfaktoren zu identifizieren – verglichen mit Personen, die zu Fuss oder an öffentlichen Verkehrsmitteln angetroffen wurden ($N = 342$).

Basierend auf Risikoeinschätzungen zeigt sich, dass die befragten Nutzenden sich dem höheren Risiko der nächtlichen E-Scooter-Nutzung sowie der Nutzung unter Alkoholeinfluss durchaus bewusst sind. Zudem liegt trotz selbstberichteter Regelverstöße mehrheitlich offenbar ein adäquates Regelwissen vor. Die Ergebnisse der zugrunde liegenden logistischen Regression deuten dem gegenüber jedoch darauf hin, dass die Entscheidung, ein E-Scooter zu nutzen, häufiger von Männern

und aufgrund spontaner Gegebenheiten getroffen werden, während die Wahl anderer Verkehrsmittel längerfristig geplant wird. Zudem tragen die Leihgebühren wesentlich zur Entscheidungsfindung bei.

Die gewonnenen Erkenntnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Entwicklung strukturelle Präventionsmassnahmen, die dazu beitragen können, die regelwidrige Nutzung von E-Scootern zu reduzieren.

The impact of nitrous oxide/laughing gas inhalation on driving performance

Felix Wilhelm Siebert¹, Angelica Ørregaard Lindholm², Johan Heiberg³, Mo Haslund Larsen³, Brian Schou Rasmussen²

(¹Transport Division, Technical University of Denmark; ²Department of Forensic Medicine, Copenhagen University; ³Rigshospitalet, Copenhagen University Hospital)

E-Mail: felix@dtu.dk

There is an increase in the abuse of nitrous oxide or “laughing gas” by car drivers in the EU, which has led to multiple highly publicized crashes resulting in injuries and fatalities. Nitrous oxide is known to cause an immediate strong intoxication effect, which dissipates relatively quickly, i.e., within a few minutes after inhalation. Currently, there is no research on the immediate effects of nitrous oxide inhalation on drivers’ ability to control their vehicle and the duration needed to return to pre-use driving performance levels. Hence, we conducted a driving simulator study to investigate the effect of nitrous oxide inhalation on driving performance. After a medical screening of 20 potential participants, 11 participants took part in the study. All participants drove the lane change task (LCT) for 60 minutes. In the LCT, the main task is to conduct lane changes on a three-lane road, as indicated by roadside lane indicator signs. Participants were fitted with an inhalation mask before the drive, through which a medicinal nitrous oxide: oxygen mixture (50% by volume) was administered after approximately 10 minutes of driving. This mixture was administered for 10 minutes. Participants’ lane change performance was measured during the whole drive, with baseline lane-change behavior registered before the administration of the nitrous oxide. Results show a strong effect of nitrous oxide inhalation on LCT performance approximately two minutes after the inhalation starts. This effect lasts for the whole duration of nitrous oxide inhalation. There is no strong residual effect, as LCT performance increases again and reaches close to baseline levels after approximately two minutes. Results point to the severe immediate impact of nitrous oxide on driving performance, while our study did not show a strong lingering effect of nitrous oxide inhalation.

Exploring Road User Interactions at Unsignalized Intersections: Vehicle-Pedestrian and Cyclist-Pedestrian Dynamics

Hiba Nassereddine

(Professur Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München)

E-Mail: hiba.nassereddine@unibw.de

Understanding interactions at unsignalized intersections is critical for improving road user safety, particularly for vulnerable road users like pedestrians. This study integrates analyses of vehicle-pedestrian and cyclist-pedestrian interactions at unsignalized intersections in Germany, utilizing frame-by-frame drone video analysis within predefined zones. Three vehicle-pedestrian intersections, including one zebra crossing and two unmarked crossings, were examined alongside cyclist-pedestrian interactions at a zebra crossing. By utilizing publicly available drone data, this research offers a framework for proactive safety assessments, which can be particularly helpful in locations with limited or underreported crash records.

Linear and logistic regression models identified key predictors of obstructed travel time and yielding behavior, such as time-to-start-crossing, time-to-conflict-point, vehicle/cyclist speed, deceleration, trajectory changes, pedestrian crossing location, direction of travel, group behavior, and interaction proximity. Clustering analysis revealed distinct behavior patterns across the interactions. For vehicle-pedestrian interactions, drivers exhibited differing levels of compliance at zebra and unmarked crossings, influenced by factors like pedestrian assertiveness and visibility conditions. Cyclist-pedestrian interactions displayed two clusters: one with high compliance, characterized by reduced speeds and greater yielding rates, and another with lower adherence to yielding laws.

This combined analysis underscores the utility of clustering and regression methods to uncover behavioral patterns and safety risks, offering actionable insights for targeted interventions. Recommendations include enhanced signage, driver and cyclist education, speed reduction measures, and enforcement strategies to mitigate risks. By proactively analyzing interactions without relying on crash data, this framework provides a scalable approach to improving pedestrian safety, with broad applicability to intersections facing similar challenges globally.

Validierungsstudie zum Fahrradsimulator

Martina Suing¹, Patrick Seiniger¹, Maxim Bierbach¹, Antonia Kiehl^{1,2}, Hong Ma¹, Stefan Pliquett¹, Fabian Surges¹

(¹Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen, Bergisch Gladbach; ²Verkehrspsychologie, TU Dresden)

E-Mail: suing@bast.de

Um wissenschaftliche Ergebnisse aus Simulatorstudien auf den realen Verkehr übertragen zu können, muss die Validität der Simulatoren gewährleistet sein. Hierbei gilt es zu berücksichtigen, dass sich die physikalisch-technische Umsetzung der Fahrdynamik im Simulator auch immer auf die Verhaltensvalidität auswirkt. Ziel der interdisziplinären Studie war es, die Validität des Fahrradsimulators der BAST in Bezug auf verschiedene fahrdynamische Kennwerte – *Geschwindigkeit, Brems- und Spurverhalten sowie Querdynamik* – zu prüfen. Weiterhin wurden die *mentale Beanspruchung* beim Fahren des Fahrradsimulators mit und ohne kognitive Nebenaufgabe, das Immersions- und Präsenzerleben sowie die Selbsteinschätzung des eigenen Fahrverhaltens in Bezug auf die genannten fahrdynamischen Aspekte untersucht. Als Vergleichsobjekt zum Fahrradsimulator wurde ein baugleiches Trekking-Fahrrad mit Messtechnik ausgestattet. Auf dem Außengelände der BAST sowie maßstabsgetreu in der Simulation mit der Software SILAB wurden drei verschiedene Teststrecken (Radspur, Knotenpunkt und Slalom-Parcours) aufgebaut. Auf diesen Teststrecken wurden insgesamt 9 vergleichende Testfahrten – zwei mit n-Back-Task als Nebenaufgabe – im Rahmen eines Within-Studien-Designs durchgeführt. 55 Versuchspersonen nahmen am Eingewöhnungstraining teil, von denen acht die Versuchsreihe aufgrund von Simulatorkrankheit vorzeitig abbrechen mussten. Für die Datenauswertung standen schließlich 41 gepaarte Datensätze zur Verfügung. Es wurden sowohl frequentistische als auch bayessche Varianzanalysen durchgeführt. Die Auswertungen ergeben signifikante Differenzen in der Geschwindigkeit (Sim > Real) bei kleinen bis mittleren Effektstärken, jedoch absolut sehr geringen Geschwindigkeitsdifferenzen. Die Beschleunigung erfolgt im Simulator wesentlich schneller als in real. Weitere Unterschiede verschiedenen Ausmaßes sind bzgl. der Bremsdynamik (z. B. Reaktionszeit, Verzögerung) und der Spurhaltung sowie -variabilität feststellbar. Keine Differenzen zeigen sich bzgl. Roll- und Gierrate. Die mentale Beanspruchung steigt mit zusätzlicher kognitiver Nebenaufgabe sowohl in realer als auch in simulierter Fahrumgebung, jedoch bei nachgewiesenem Interaktionseffekt mit der Fahraufgabe. Die Ergebnisse zeigen z. T. nur geringe, für Verhaltensstudien eher unbedeutende Differenzen zum realen Radfahren auf. Mögliche Einschränkungen bzgl. der Einsetzbarkeit des Fahrradsimulators bzw. Optimierungsmöglichkeiten werden aufgezeigt und diskutiert.

Virtuelle Schritte für reale Sicherheit – Der Fußgängersimulator der BAST

A. Marie Harkin, Merten Wothge, Hong Ma, Fabian Surges

(Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen (BAST), Bergisch Gladbach)

E-Mail: harkin@bast.de

Zufußgehen ist eine nachhaltige und gesundheitsfördernde Mobilitätsform, und ermöglicht eine aktive Teilhabe am öffentlichen Leben. Gleichzeitig gehören Fußgänger*innen auch zu den verletzlichsten Verkehrsteilnehmenden. Die Unfallstatistiken aus dem Jahr 2023 zeigten zuletzt wieder einen Anstieg verunglückter Fußgänger*innen. Um die Sicherheit und Attraktivität des Fußverkehrs zu erhöhen, sind kontrollierte Erhebungen sicherheitskritischer Situationen erforderlich. Ein experimenteller Ansatz kann dabei helfen, Maßnahmen kosteneffizient und wissenschaftlich zu untersuchen. Zu diesem Zweck entwickelte die BAST einen VR-basierten Fußgänger-Simulator, in dem man sich halbsitzend-halbstehend unendlich im virtuellen Raum bewegen kann.

Eine Machbarkeitsstudie untersuchte, inwiefern dieses Set-up für wissenschaftlicher Studien eingesetzt werden kann. Neben der Analyse von forschungspraktischen Aspekten, wie Dauer und Verträglichkeit einer Untersuchung in VR, sollte die Forschungsfrage beantwortet werden, welchen Einfluss der Automatisierungsgrad herannahender Fahrzeuge, die Infrastruktur und der Sichtbezug zu Passagier*innen auf das Querungsverhalten und -erleben der Fußgänger*innen hat.

24 Männer und 19 Frauen (20–68 Jahre) durchliefen in einer virtuellen Stadt 18 zufällig präsentierte Querungsszenarien. Die Szenarien variierten in den unabhängigen Variablen: Fahrzeug-Automatisierungslevel (Level 0, 3, 4), Sichtbezug (ja/nein) und Infrastruktur (Lichtsignalanlage, Verkehrsinsel, Shared Space). Gemessen wurden Verhalten (z. B. Querungsentscheidungen) und Erleben (z. B. Sicherheitserleben) der Teilnehmenden. Vorab erhielten alle ein 1-stündiges Training. Die Daten wurden mithilfe von R aufbereitet und mit SPSS statistisch ausgewertet.

Der Simulator erwies sich als geeignet für die Untersuchung relevanter Forschungsfragen im Fußverkehrskontext. Die Ausfallquote wegen „Simulator-Krankheit“ war gering, das Präsenzerleben fiel zufriedenstellend aus. Während Automatisierungslevel und Sichtbezug kaum einen Einfluss auf Erleben und Verhalten der Teilnehmenden hatten, beeinflussten infrastrukturelle Unterschiede die Querungsbereitschaft und das Sicherheitserleben signifikant: Lichtsignalanlage und Shared Spaces wurden als sicherer wahrgenommen als Verkehrsinseln, wobei

Shared Spaces die Bereitschaft erhöhten, vor herannahenden Fahrzeugen zu queren.

Mit dem Fußgängersimulator können in kommenden Projekten wichtige Stell-schrauben für einen attraktiven sowie subjektiv und objektiv sicheren Fußverkehr identifiziert, analysiert und optimiert werden. Der Fußgängersimulator soll auf Basis der Ergebnisse weiter optimiert werden.

Word choice matters – Berichterstattung von Verkehrskollisionen

Jan Nordhoff, Christine Sutter

(Professur für Verkehrs- & Ingenieurpsychologie, Deutsche Hochschule der Polizei)

E-Mail: christine.sutter@dhpol.de

Die Verkehrsberichterstattung zählt mit dem Schreiben von Pressemitteilungen über Verkehrsunfälle zu den klassischen Aufgaben der polizeilichen Pressearbeit. Ob dabei ein für die Verkehrssicherheit förderlicher Blickwinkel in den Formulierungen gewählt wird, untersucht die vorliegende Studie mit einem explorativen Ansatz. Die Polizei nimmt als Kommunikator im Kommunikationsprozess eine besondere Stellung ein und wäre durch das strategische Setzen von Blickwinkeln (Framing) in der Lage, ihre Ziele der polizeilichen Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mit denen der Verkehrssicherheitsarbeit zielführend zu verknüpfen. Überschriften wie „Vierjähriger läuft gegen Auto“ wecken das Interesse der Lesenden, lassen jedoch Zweifel an dem damit gesetzten Blickwinkel – einer aktiven Verursachung der Kollision durch den Vierjährigen – aufkommen. Abhängig davon welcher Frame bei der Pressemitteilung gesetzt wird, ergeben sich andere Schlussfolgerungen, Bewertungen und Interpretationen für die Lesenden. Allein der Begriff des Unfalls kann vor diesem Hintergrund kritisch reflektiert werden, denn in 92 % aller Verkehrsunfälle ist menschliches Fehlverhalten ursächlich (DVR, 2023). In der englischsprachigen Verkehrssicherheitskommunikation spezifizieren daher die Begriffe „crash“ und „collision“ die menschliche Verursachung und damit die Vorhersehbarkeit und Vermeidbarkeit von Kollisionen (We Save Lives, 2023). Der Begriff „accident“ ist hingegen nur für den geringsten Anteil an Verkehrsunfällen angemessen, nämlich nur dann, wenn es sich um ein völlig unerwartetes, unvorhersehbares und unvermeidbares Ereignis handelt (z.B. durch höhere Gewalt). Word choice matters (We Save Lives, 2023) - diesem Ansatz folgend wurden in der Studie die Frames der polizeilichen Berichterstattung von Verkehrskollisionen identifiziert, deren Wirkung auf die Lesenden in einem Vignettenexperiment untersucht und praxisorientierte Handlungsempfehlungen für eine Optimierung der Verkehrssicherheitskommunikation abgeleitet. Dass der Begriff der Verkehrskollision den des Verkehrsunfalls ablöst, stellt bereits einen ersten Umsetzungsschritt dar.

DVR (2023). Die häufigsten Unfallursachen. Verfügbar unter: <https://www.runtervomgas.de/ratgeber-und-service/unfallursachen/die-haeufigsten-unfallursachen/> (Zugegriffen am 29. November 2024).

We Save Lives (2023). Word Choice Matters: Crash vs. Accident. Verfügbar unter: <https://wesavelives.org/word-choice-matters-crash-vs-accident-2/> (Zugegriffen am 29. November 2024)

Von gemeinsamen Zielen und fehlenden Transformationspfaden: Eine Analyse der Visionen von Münchner Entscheidungsträger*innen und Bürger*innen in Bezug auf Zukunfts-Mobilität

Stefanie Ruf¹, Franziska X. Meinherz²

(¹Professur für Urban Design, TU München; ²Professur für Stadt- und Mobilitätsgeographie, KIT)

E-Mail: stefanie.ruf@tum.de

Trotz erheblicher Dekarbonisierungs-Anstrengungen steigen die Treibhausgasemissionen im Verkehrssektor weiter, was in der Mobilitäts-Governance-Literatur unter anderem auf die Abwehrhaltung von kommunalen Entscheidungsträger*innen gegenüber restriktiven, transformativen Maßnahmen weg vom automobilen Status Quo zurückgeführt wird, denn: Solche Maßnahmen gelten als unbeliebt und Widerstand aus der Bevölkerung wird erwartet – auch aufgrund einer weithin angenommenen Aversion gegenüber Veränderung. Dies erkennt jedoch, dass viele Bürger*innen mit ihren aktuellen Mobilitätsmustern unzufrieden sind und sich eine andere, nachhaltigere Zukunft wünschen. Wir analysieren diesen scheinbaren Widerspruch am Fallbeispiel Münchens, indem wir in einem Mixed-Methods-Ansatz die Mobilitätstransformations-Visionen in städtischen Strategiedokumenten ($N = 12$) mittels Inhaltsanalyse untersuchen und diesen die in einer Umfrage erfassten und u.a. mittels Hauptkomponentenanalyse ermittelten Einstellungen der Münchner Bevölkerung zu Zukunfts-Mobilität ($N = 1.722$) gegenüberstellen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass lediglich ein kleiner Teil der Befragten im Status Quo verhaftet ist; größtenteils sind sich kommunale Entscheidungsträger*innen und Anwohner*innen (entlang von vier Hauptkomponenten) einig: Sie wünschen sich grünere, lebenswertere Städte, in denen Autos im Vergleich zu aktiver Mobilität und ÖPNV eine untergeordnete Rolle spielen. Während in den kommunalpolitischen Dokumenten technische Lösungen rund um geteilte und automatisierte Mobilität zentral sind, finden solche Aspekte bei den Bürger*innen kaum Beachtung. In Übereinstimmung mit bisheriger Literatur wird in den kommunalpolitischen Dokumenten weitgehend darauf verzichtet, explizit Restriktionen zu erwähnen – stattdessen wird darauf bestanden, dass Anwohner*innen dank eines Ausbaus von Rad- und ÖPNV-Infrastruktur von sich aus auf das Autofahren verzichten. Gleichzeitig betonen sowohl die kommunalpolitischen Dokumente wie auch die Visionen der Bevölkerung die Notwendigkeit, Straßenraum neu zu verteilen, was als restriktive Maßnahme verstanden werden kann. Sowohl in den kommunalpolitischen Dokumenten wie auch in der Bevölkerung sind die

Visionen so vage und allgemein gehalten, dass sie weitgehend geteilt werden. Daraus schließen wir, dass lokale Widerstände entstehen, nicht weil die Anwohner*innen die Vision nachhaltiger Mobilitätstransitionen nicht teilen, sondern weil die detaillierten lokalen Umsetzungsschritte nicht klar sind.

Von der Forschung in die Praxis - Umsetzung einer Checkliste zur Bewertung von Ablenkung durch Fahrzeugbedienung in Euro NCAP

Greta Große, Sophie Kröling, Tina Gehlert

(Unfallforschung der Versicherer (UDV))

E-Mail: g.grosse@gdv.de

Im Jahr 2023 wurden 7.527 Unfälle mit Personenschaden durch Ablenkung verursacht (Destatis, 2024). Forschungsstudien deuten auf häufige Nebentätigkeiten während der Fahraufgabe hin (UDV, 2020; Kreußlein, M., Schleinitz, K. & Krems, J., 2020). Neben externen Geräten wie Smartphones geraten auch interne Mensch-Maschine-Schnittstellen (Human-Machine-Interface, HMI) zur Fahrzeugbedienung, vor allem Touchdisplays (Horn & Gehlert, 2019), in den Fokus. Die ablenkungsarme Gestaltung dieser HMI ist bislang nicht standardisiert oder gesetzlich vorgeschrieben und wird nicht überprüft. Ab 2026 soll im Rahmen der Sicherheitsbewertungen des European New Car Assessment Programme (Euro NCAP) ein Protokoll zur Ablenkungsbewertung von Interaktionen mit der HMI integriert werden. Als Grundlage des entwickelten Bewertungsinstrumentes diente eine auf den NHTSA-Guidelines (NHTSA, 2013) basierende Checkliste zur Bewertung von visuell-manueller Ablenkung, die im Rahmen eines Forschungsprojektes der UDV erarbeitet wurde.

In der interdisziplinären Arbeitsgruppe der Euro NCAP wurde der wissenschaftlich fundierte Checklistenprototyp in einem iterativen Prozess an die Bedarfe der Euro NCAP angepasst. Diese benötigen ein leicht anzuwendendes, einheitliches Instrument, das Vergleichbarkeit schafft. Anhand des Erarbeitungsprozesses ist erkennbar, wie empirische Ergebnisse aus Forschung und Wissenschaft bei dem Transfer in die Praxis adaptiert werden müssen, um handhabbar zu werden. So wird das Protokoll mittels Expertenevaluation umgesetzt. Dies ist ein erster Schritt, um Hersteller auf die Relevanz der ablenkungsarmen Gestaltung von HMI hinzuweisen. Jedoch bedarf es neben der Evaluation dieser Umsetzung weiterer empirischer Forschung mittels experimenteller Studien, um evidenzbasierte Ergebnisse zu produzieren, die zu einer weiteren Optimierung der Bewertungsinstrumente beitragen. Zudem müssen zukünftige technologische Entwicklungen wie Sprach- oder Gestensteuerung weiterhin erforscht werden, um Sicherheitsindikatoren zur Bewertung ihres Ablenkungspotenzials zu identifizieren und prüfbar zu machen. Im Sinne der Fahrenden ist es wichtig, den Herstellern klare Vorgaben für die HMI-Gestaltung zu geben, um potenzielle Gefährdungen durch die Fahrzeugbedienung zu minimieren.

Human-AI Interface Design for Remote Assistants Supporting Highly Automated Driving Systems During Minimal Risk Maneuvers

Thorben Brandt¹, Stefan Brandenburg², Marc Wilbrink¹, Michael Oehl¹

(¹German Aerospace Center, Institute of Transportation Systems, Braunschweig; ²University of Technology, Chemnitz)

E-Mail: thorben.brandt@dlr.de

Implementing highly automated driving systems (ADS, SAE L4) into intelligent mobility services in Germany depends on the availability of a remote assistant. ADS utilize artificial intelligence (AI) to manage driving related tasks, like object detection, route planning, and collision avoidance. These AI subsystems are sophisticated, yet they sometimes need support due to technical limitations that cause minimal risk maneuvers (MRM) resulting in a standstill of the vehicle in traffic. These limitations can be handled by a remote assistant providing high level support thus expanding the ADS's capabilities. The effectiveness and feasibility of this remote assistance depends on the effective Human-AI interaction between the assistant and the ADS. This requires the assistant to understand the system. A better understanding can be achieved by a transparent system that provides information about its functioning. However, how and what information can be presented in a Human-Machine Interface (HMI) to provide transparency and enable a better understanding is yet to be determined. A possible way to achieve this goal is providing information about the system's visual detection by highlighting detected objects in the vehicle's video stream to the assistant. In an experimental online study, we investigated the influence of HMI transparency on the understanding of remote assistants towards an ADS during an MRM. Participants experienced different MRMs in which they received information about the system's visual detection of objects, e.g., other road users, via an HMI that augmented the vehicle's video streams (boxing vs. saliency mapping vs. combined). The augmentations aimed at providing transparency and enabling a better understanding of remote assistants of the ADS. Results provide insights into design possibilities for transparent HMI, improving the understanding of assistants and enabling adequate trust and complacency towards the ADS. This can support the HMI design solutions for efficient and safe implementations of remote assistance into ADS.

Pedestrian Head Movements at Signalized Intersections with Right-Turning Vehicles: Implications for Automated Vehicle Design

Hiba Nassereddine¹, Anja Katharina Huemer¹, David A. Noyce²

(¹Professur Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München, ²Department of Civil and Environmental Engineering, University of Wisconsin-Madison)

E-Mail: hiba.nassereddine@unibw.de

Pedestrian safety at signalized intersections is a critical concern, particularly as automated vehicles (AVs) become more prevalent on urban roads. For AV systems to ensure safe interactions, they must accurately interpret pedestrian behavior and anticipate crossing intentions. This study examines the diagnostic value of pedestrian head movements at signalized intersections, focusing on two intersections in Madison, Wisconsin. The two intersections differ in their traffic signals for right-turning vehicles, one uses a circular green indication, while the other employs a Flashing Yellow Arrow (FYA) indication for right-turning movements. A total of 334 video-recorded pedestrian crossings were analyzed, focusing on head movements – looking, turning, or no head movement – under the two different traffic signal indications.

To identify key factors influencing head movements, regression models were employed. The analysis revealed that pedestrians were more likely to exhibit head movements under a circular green indication, particularly when crossing from the opposite direction of a right-turning vehicle, suggesting heightened vigilance compared to the FYA indication. The presence of a vehicle approaching the stop bar further increased head movement likelihood, emphasizing the role of vehicle positioning in pedestrian behavior. Additionally, pedestrians who waited before crossing showed quicker head movements, though the absence of head movements should not be seen as a lack of vigilance, as other cues like eye glances or auditory signals may be in use. The findings of the study reveal that simply observing the presence or absence of head movements, or basic timing parameters, does not conclusively determine a pedestrian's intent to cross. This underscores the importance of developing AV algorithms that incorporate a more nuanced understanding of pedestrian behavior, similar to the contextual awareness that pedestrians rely on.

Investigating driver acceptance and uncertainty towards automated vehicles

Fei Yan, Martin Baumann

(Ulm University)

E-Mail: fei.yan@uni-ulm.de

With the development of automation technology, many car manufacturers have released commercial vehicles equipped with SAE Level 3 assistance systems. With the introduction of automated vehicles, a mixed traffic situation, consisting of manual drivers and automated vehicles, has appeared. Although automated vehicles can provide benefits, such as increased safety and driving comfort, people still have many concerns about them. Especially, drivers may feel uncertain while interacting with automated vehicles. To investigate driver acceptance and uncertainty about interaction partners of either automated vehicles or conventional vehicles, a driving simulator study has been conducted with 30 participants. 12 lane change manoeuvres with varied distance gaps and TTC between the approaching vehicle and ego vehicles were presented. These 12 lane change situations were three times repeated and resulted in totally 216 trials per subject. There were 6 blocks, in which the interaction partner of the participant could be manual vehicles or automated vehicles varied with vehicle type and colour. Reaction time and driver uncertainty during decision-making were measured after each trial. In addition, the general uncertainty with regard to the presented interaction partner was measured after each block. They were also asked about trust in automation and affinity for technology. The results show that participants were more uncertain while interacting with automated vehicles compared to the manual vehicles in terms of uncertainty rating, but no significant difference regarding actions or reaction times. In addition, a moderately strong, significant correlation was found between trust in automation and driver uncertainty.

Roteinfärbung von Velowegen an Abbiegungen und Verzweigungen

Gisela Benedek, Markus Hackenfort

(Professur für Human Factors Psychology, ZHAW)

E-Mail: gisela.benedek@zhaw.ch

In der Schweiz ist die Roteinfärbung von Veloinfrastruktur nur sehr begrenzt zulässig. Dabei stellt sich die Frage, ob und wie sich die Roteinfärbung auf die Sicherheit der verschiedenen beteiligten Verkehrsteilnehmenden auswirkt. Um dies zu untersuchen, wurden in der Stadt Zürich an drei, aus Nutzendensperspektive als gefährlich erachteten Bereichen Videoanalysen (objektivierte Sicherheit) sowie Befragungen (subjektive Sicherheit) jeweils vor und nach der Roteinfärbung durchgeführt.

Im Rahmen der Videoanalyse wurden alle 6'908 abbiegenden Fahrzeuge durch Softwareunterstützung erfasst und der Abbiegevorgang in eine von vier Kategorien eingeteilt, die die Konfliktschwere im Fall von Begegnungen dokumentierten. Dabei wurden in Ergänzung zur automatisierten Videoanalyse manuelle Beurteilungen der Ausweichmanöver von Verkehrsteilnehmenden integriert.

Die durchgeführten Befragungen von 467 Personenwagenlenkenden und 745 Velofahrenden erhoben die Einschätzung der Gefährlichkeit des betreffenden Ortes, welche anhand der Kenntnis des allgemeinen und individuellen Risikos, der Beurteilung der Folgeschwere eines möglichen Unfalls und der Vermeidbarkeit von negativen Folgen systematisiert wurden. Weiter wurden die möglichen Gefahrenquellen des Ortes und das Unfallvermeidungsverhalten der Verkehrsteilnehmenden erhoben.

Aus den Videoanalysen geht hervor, dass die Roteinfärbung von Velowegen an Querungsstellen keinen Einfluss auf die Konflikthäufigkeit und -schwere hat. Demnach blieb das Verhältnis aus Begegnungen ohne und mit Konflikten vor und nach der Roteinfärbung gleich. Auch die Risikoeinschätzungen von Fahrzeuglenkenden und Velofahrenden wurde von der Roteinfärbung nicht beeinflusst. Quantitativ konnte bei keiner der vier erhobenen Dimensionen der subjektiven Sicherheitsbeurteilung eine Veränderung belegt werden. Zudem führte die Roteinfärbung weder zu einer Verschiebung bei der Benennung herausragender Gefahrenquellen noch zu einer veränderten Benennung von Gefahrenvermeidungsstrategien.

Auf Basis der vorliegenden Daten deutet nichts darauf hin, dass die Roteinfärbung von Velowegen an Abbiegungen und Verzweigungen Vor- oder Nachteile für die subjektive oder objektive Sicherheit mit sich bringt.

Acceptance of Fully Automated Vehicles: The Influence of Age, Gender, Empathy, and Anxiety

Klemens Weigl^{1,2}, Sophie Kuchenbecker²

(¹Professur für Human Factors in der Mobilität, Fakultät für Informationsmanagement und Medien, Hochschule Karlsruhe; ²Lehrstuhl für Psychologische Diagnostik und Intervention, Institut für Psychologie, RWTH Aachen)

E-Mail: klemens.weigl@h-ka.de

Fully automated vehicles (FAVs) are promoted with many promises, such as working while driving (non-driving-related tasks; NDRTs) while facilitating greener mobility with higher road safety. Nevertheless, the relationship between age, gender, empathy, and anxiety has been scarcely investigated. Consequently, we conducted a cross-sectional online questionnaire study in Germany and queried 109 participants (63 female, 45 male, 1 diverse). We investigated the influence of age, gender, empathy, and anxiety on the acceptance of fully automated driving (SAE level 5). We also focused on any associations between these variables in the context of the anticipated acceptance of AVs. Hence, we applied the questionnaire on the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) and the questionnaire on automated driving QAAD. The results show that younger people report that they are more willing to engage in non-driving-related activities. In addition, men assign greater values, indicating higher expectations of the reduced effort and increased performance of automated vehicles while expressing a higher intention to use them and expecting more benefits than women. Furthermore, men older than 50 years rate the benefits higher than women 50+. Although we revealed high and positive associations between the UTAUT and QAAD, we uncovered only a few associations between acceptance and empathy as well as anxiety. The results indicate that the associations with the personality traits of empathy and anxiety should be researched in a future study with a larger sample size. However, these findings may provide valuable information for developing user-friendly technologies specifically tailored to the needs of different demographic groups and outline the strong association of the latent acceptance constructs between the UTAUT and QAAD.

Vollautomatisiertes Fahren: Wie entscheidend sind Ethik, Empathie und wahrgenommene Sicherheit für die Akzeptanz?

Alida Eschenlohr¹, Klemens Weigl^{1,2}

(¹Lehrstuhl für Psychologische Diagnostik und Intervention, Institut für Psychologie, RWTH Aachen; ²Professur für Human Factors in der Mobilität, Fakultät für Informationsmanagement und Medien, Hochschule Karlsruhe)

E-Mail: alida.eschenlohr@rwth-aachen.de

Mit der fortschreitenden Entwicklung vollautomatisierter Fahrzeuge rücken ethische, gesellschaftliche und sicherheitstechnische Fragestellungen zunehmend in den Fokus der Verkehrspsychologie, da diese entscheidend für die erfolgreiche Integration der Technologie in den Straßenverkehr sind. Ein besseres Verständnis der psychologischen Mechanismen, die die Akzeptanz beeinflussen, ist daher unerlässlich. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, wie eine unterschiedliche Programmierung vollautomatisierter Fahrzeuge (SAE Level 5) nach verschiedenen ethischen Denkschulen (Utilitarismus, Deontologie, Relativismus, Pluralismus, Absolutismus) die allgemeine Akzeptanz sowie deren Subfaktoren beeinflusst. Zusätzlich wurden Empathie, Alter und Geschlecht als potentielle Prädiktoren berücksichtigt und untersucht, ob die wahrgenommene Sicherheit als Mediator zwischen Utilitarismus und Akzeptanz fungiert. Dafür wurde eine quantitative Online-Fragebogenstudie mit 107 Teilnehmenden (54 Frauen, 52 Männer, eine non-binäre Person; Alter: 19-88) durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass pluralistisch agierende Fahrzeuge und das männliche Geschlecht die Akzeptanz und deren Subfaktoren positiv zu beeinflussen scheinen. Zudem werden Unterschiede bei den Subdimensionen der Akzeptanz festgestellt: Während Utilitarismus positiv mit der allgemeinen Akzeptanz und den positiven Aspekten assoziiert ist, können absolutistische Fahrzeuge die Wahrnehmung negativer Aspekte verstärken. Der Einfluss von Alter scheint nur für die nicht-fahrrelevanten Tätigkeiten von Bedeutung zu sein, und Empathie zeigt keinen signifikanten Einfluss auf die Akzeptanz oder ihre Subfaktoren. Die wahrgenommene Sicherheit stellt sich als Mediator zwischen Utilitarismus und Akzeptanz dar. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit, ethische Überlegungen und individuelle Unterschiede bei der Gestaltung automatisierter Fahrzeuge zu berücksichtigen. Sie bieten praktische Ansätze zur Förderung der gesellschaftlichen Akzeptanz im Straßenverkehr, insbesondere durch die Betonung der Sicherheit und pluralistischer Ansätze, wie etwa der Integration verschiedener ethischer Modelle bei der Programmierung.

Erfassung mentaler Modelle von Nutzer:innen zum teilautomatisierten Fahrerassistenzsystem und Evaluation einer videobasierten Intervention

Maike Lindermayr, Sophie Feinauer

(Audi AG, 85045 Ingolstadt, Germany)

E-Mail: maike.lindermayr@audi.de

Für die angemessene und sichere Nutzung von Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) ist ein korrektes, vollständiges mentales Modell der ADAS-Funktionalität grundlegend. Verschiedene Nutzer:innen können jedoch unterschiedliche mentale Modelle desselben Systems entwickeln und es können Diskrepanzen zwischen den mentalen Modellen von Entwickler:innen und denen der Nutzer:innen entstehen. Aktuelle Studienergebnisse deuten darauf hin, dass vor allem Systemgrenzen nicht adäquat im mentalen Modell der Nutzer:innen abgebildet werden. Während ADAS wie das Adaptive Cruise Control (ACC) bereits diesbezüglich vermehrt untersucht wurde, ist über den Adaptive Cruise Assist, der Längs- und Querverführung vereint, deutlich weniger bekannt. In der vorliegenden Feldstudie wird das mentale Modell des teilautomatisierten Fahrerassistenzsystems Adaptive Cruise Assist bei $N = 20$ Nutzer:innen während einer Realfahrzeugfahrt mit einem Audi A6 e-tron im städtischen und ländlichen Raum untersucht. Die Teilnehmer:innen sind externe Audifahrer:innen, die den Adaptive Cruise Assist bereits im Alltag verwenden und seit mindestens zwei Jahren einen Führerschein besitzen. Die einstündige Realfahrzeugfahrt findet in der Umgebung von Ingolstadt statt. Während dieser Fahrt wird das mentale Modell des Adaptive Cruise Assist durch Verhaltensbeobachtungen in verschiedenen Umgebungen bzw. Szenarien erfasst. Nach der Hälfte der Fahrstrecke bewerten die Fahrer:innen ihr mentales Modell, ihr Vertrauen, ihre Akzeptanz und die System Usability bezüglich des Adaptive Cruise Assist mittels Fragebögen. Anschließend wird der Hälfte der Teilnehmer:innen ein etwa 10-minütiges Erklärvideo zum Adaptive Cruise Assist (vs. Kontrollvideo) gezeigt, um erste Hinweise zu gewinnen, ob und inwieweit eine videobasierte Intervention mentale Modelle vervollständigen kann. Nach Abschluss der Fahrt sowie in einer Follow-Up-Erhebung sechs Wochen später bewerten die Teilnehmer:innen erneut ihr mentales Modell, ihr Vertrauen, ihre Akzeptanz und die System Usability bezüglich des Adaptive Cruise Assist mittels Fragebögen. Der Erhebungszeitraum einschließlich Follow-Up erstreckt sich von Januar bis März 2025.

Unbewusste und bewusste Strategien älterer Autofahrer zur Kompensation altersbedingter Veränderungen beim Führen eines Kraftfahrzeuges

Nora Strauzenberg

(Professur Verkehrspsychologie, Fraunhofer IVI)

E-Mail: nora.strauzenberg@ivi.fraunhofer.de

Viele EU-Länder sowie Industriestaaten sehen sich mit einer wachsenden immer älter werdenden Bevölkerungsstruktur konfrontiert. Neben wirtschaftlichen sowie finanziellen Auswirkungen des demographischen Wandels, wird auch verstärkt die Verkehrssicherheit älterer Menschen thematisiert. Grund ist die Wechselwirkung zwischen demographischen Wandel und zunehmender Mobilität (Schlag, 2008). Der demographischen Entwicklung sowie der zunehmenden Mobilität der 65-Jährigen und älter stehen Erkenntnisse aus der gerontologischen Forschung gegenüber, denn mit zunehmendem Alter unterliegen verschiedene Fähigkeiten altersbedingten Einschränkungen, welche sich auch auf das Führen eines Kraftfahrzeuges auswirken. Das Führen eines PKW stellt vielfältige und komplexe Anforderungen und beansprucht zeitgleich Ressourcen aus den Bereichen Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Kognition sowie Motorik. Häufig wird aufgrund altersbedingter Veränderungen ein erhöhtes Unfallrisiko älterer Autofahrer angenommen. Diese defizitorientierte Betrachtung fördert den negativen Stereotyp des älteren Autofahrers. Häufig aber fehlen Daten, welche ein Defizit beschreiben und einen direkten Zusammenhang zum Unfallgeschehen herstellen können.

Notwendig scheint eine ressourcenorientierte Betrachtungsweise. Welche möglichen Ressourcen können von älteren Menschen genutzt werden, um weiter aktiv und sicher am Straßenverkehr teilzunehmen?

Im vorliegenden Beitrag werden daher einerseits die Einschränkungen älterer Fahrer und andererseits auch deren mögliche Kompensationen und somit Potenziale thematisiert. Zur Klärung dieser Zusammenhänge wurden Fahrversuche mit älteren PKW-Fahrern durchgeführt. Zudem wurde die kognitive, sensorische und motorische Leistungsfähigkeit sowie die subjektive Einschätzung der Leistungsfähigkeit per Fragebogen erhoben. Ziel war es zu prüfen, ob Kompensationsleistungen älterer PKW-Fahrender bewusst oder unbewusst erfolgen.

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem kalendarischen Alter, der Leistungsfähigkeit sowie dem Fahrverhalten ergab signifikante Ergebnisse für einzelne Variablen. Langsamere Reaktionszeiten korrelierten beispielsweise im Labor mit einer reduzierten Fahrgeschwindigkeit. Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass

die Prädiktoren je nach Aspekt variieren, sodass kein universell gültiger Prädiktor bestimmt werden konnte.

Fokusgruppeninterviews und Feldbeobachtungen zur Erfassung der barrierefreien Nutzbarkeit geneigter öffentlicher Wege

Fabian Niemann¹, Hiba Nassereddine¹, Anja Katharina Huemer¹, Axel Leonhardt², Michael Perlewitz²

(¹Professur für Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München, ²Professur für Verkehrsinfrastruktur und Verkehrstechnik, Universität der Bundeswehr München)

E-Mail: fabian.niemann@unibw.de

Die DIN 18040-3 stellt die zentrale Norm für barrierefreies Bauen im öffentlichen Verkehrsraum in Deutschland dar. Sie regelt unter anderem die Gestaltung geneigter Gehwege und Rampen und bildet den Ausgangspunkt des im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen, unter FE 77.0607/2022 laufenden Forschungsvorhabens (siehe www.fops.de), das barrierefreie die Nutzbarkeit von öffentlichen Wegen mit Längsneigungen zwischen 3 % und 12 % in Relation zur Länge der Strecken und der Lage von Zwischenpodesten untersucht.

Um über die Literatur hinausgehende, praxisrelevante Erkenntnisse über Kriterien für die barrierefreie Nutzbarkeit zu gewinnen, wurden Fokusgruppeninterviews durchgeführt. Die zehn Teilnehmenden aus dem Raum München nutzen in ihrem Alltag Greifreifenrollstühle, E-Rollstühle, Rollatoren, Unterarmgehstützen und Gehstöcke und waren zwischen 20 und 79 Jahre alt. Sie bewerteten Eigenschaften geneigter Wege hinsichtlich ihrer Relevanz und entwickelten daraus Maße der Beurteilung. Zudem wurden spezifische Anforderungen verschiedener Mobilitätshilfen diskutiert. Die Ergebnisse zeigen, dass zusätzlich zum Zusammenspiel von Neigungsstärke und Länge der längsgeneigten Strecke, die Nutzbarkeit der Wege und darunter im speziellen das Sicherheitsgefühl der Nutzenden, durch die Querneigung der Strecke, die Oberflächenbeschaffenheit des Untergrunds, das Vorhandensein von Handläufen und die genaue Ausgestaltung vorhandener Zwischenpodeste beeinflusst ist. Die Art der genutzten Mobilitätshilfe spielt eine große Rolle dabei, welche Eigenschaften der Strecken jeweils zu Hindernissen werden.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse werden Anfang 2025 Feldbeobachtungen durchgeführt. Dabei werden an ausgewählten und vermessenen Standorten Personen mit Mobilitätshilfen beobachtet und befragt. Der Beitrag stellt die Ergebnisse der Fokusgruppen sowie erste Ergebnisse der Feldbeobachtungen vor.

Die Verantwortung für den Inhalt dieses Abstracts liegt allein bei den Autoren.

Wie reagieren Zufußgehende, die sich über Radfahrende auf dem Gehweg ärgern und warum?

Carmen Hagemeister, Annegret Roschlau

(Diagnostik und Intervention, Fakultät Psychologie, TU Dresden)

E-Mail: Carmen.Hagemeister@tu-dresden.de

Die Zahl Radfahrender hat in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen, vor allem in Städten. Die Freigabe von Gehwegen für den Radverkehr ist eine der Maßnahmen, um die subjektive Sicherheit von Radfahrenden zu erhöhen, wenn das Radfahren auf der Fahrbahn als unzumutbar angesehen wird. Zusätzlich ist illegales Radfahren auf dem Gehweg nicht unüblich und wird praktisch nicht verfolgt. Unfälle zwischen Radfahrenden und Zufußgehenden werden erst seit kurzem überhaupt in der Forschung betrachtet. Allerdings beeinträchtigen Radfahrende auch die subjektive Sicherheit von Zufußgehenden. Zufußgehende können sich über die Radfahrenden ärgern und/oder sich mit den Radfahrenden auseinandersetzen oder auch nichts davon. Ziel der Untersuchung war, das Erleben der Zufußgehenden genauer zu erfassen: Warum ärgern sie sich? Unter welchen Bedingungen ärgern sie sich mehr oder weniger? Was folgt aus ihrem Ärger?

Wir führten 10 Interviews mit Fußgänger*innen durch und werteten sie inhaltsanalytisch aus. Teilweise weichen die Zufußgehenden den Radfahrenden aus, teilweise beanspruchen sie absichtlich mehr Platz, der verbale Austausch ist mehr oder weniger freundlich. Als Gründe für Ärger wurden genannt Rücksichtslosigkeit der Radfahrenden, Beeinträchtigung der eigenen Sicherheit, Ärger über den Regelverstoß sowie Eindringen der Radfahrenden in das Territorium der Zufußgehenden. Als besonders bedrohlich wurden schnelle Radfahrende genannt und Radfahrende, die wenig Abstand halten. Auch die eigene Stimmung und das Gefühl von Angst und Wut beeinflussen das Erleben. Als eher legitim sehen die Zufußgehenden das Radfahren auf dem Gehweg, wenn die Infrastruktur für Radfahrende schlecht ist, die Situation auf der Fahrbahn gefährlich, Hindernissen auf dem Radweg sind, wenn die Radfahrenden selbst einer vulnerablen Gruppe angehören und wenn sie keine Zufußgehenden gefährden.

Beklagt wurden sowohl die Freigabe von Gehwegen für Radfahrende, die Anlage von gemischten Verkehrsflächen als auch mangelnde Kontrollen illegalen Gehwegradelns. Der Gehweg als Schutzraum von Zufußgehenden, auch sehr jungen, sehr alten, beeinträchtigten, werde so gefährdet.

Digitale Werbung im Straßenverkehr: Ablenkungspotenzial durch bewegte Anzeigen an Fahrzeugen

Lisa Zwicker, Daniel Eisele, Tibor Petzoldt

(Professur für Verkehrspsychologie, TU Dresden)

E-Mail: lisa.zwicker@tu-dresden.de

Auf Grund fortschreitender Technologisierung und Digitalisierung sind zukünftig Fahrzeuge als Träger von selbstleuchtenden Bildschirmen vorstellbar und werden von der Werbewirtschaft angestrebt. Mit diesen könnten Werbeanzeigen in Form von Bildern oder Videos präsentiert werden und für Autofahrende eine weitere Belastung der visuell-kognitiven Ressourcen bedeuten.

Um erste Hinweise darauf zu erlangen, inwiefern Werbeelemente an Fahrzeugen von der eigentlichen Fahraufgabe ablenken, wurde ein Experiment im Fahrsimulator durchgeführt. Die Versuchspersonen (N = 42) fuhren in 26 verschiedenen Szenarien einem Lkw mit vollflächiger Heck-Werbung hinterher, wobei die Veränderlichkeit (Bild vs. Wechselbild vs. Video) und die Relevanz der Werbung (relevant vs. irrelevant, induziert über eine Nebenaufgabe) variiert wurden. Außerdem unterschieden sich die Fahrten im Freiheitsgrad für die Proband:innen (wenig vs. viel Verkehrsaufkommen) und in der Umgebung (Stadt vs. Autobahn). Es wurden permanent Fahrdaten verschiedener Parameter erhoben und die Blickbewegungen der Versuchspersonen aufgezeichnet; zudem wurde nach jeder Fahrt die subjektive Beanspruchung erfragt.

Hatten die Versuchspersonen die Möglichkeit, den werbetragenden Lkw zu überholen, fuhren sie bei wechselnden Darstellungen vor dem Spurwechsel circa 15 m näher an diesen heran als bei statischen Bildern. Außerdem hielten sie beim Überholen einen um circa 15 cm kleineren seitlichen Abstand ein, wenn die Werbeanzeige relevant im Sinne der Nebenaufgabe war. Die Blickbewegungsanalyse ergab in verschiedenen Szenarien, dass dynamische Anzeigen auf dem Lkw-Heck länger angesehen wurden als statische. Bezüglich der gefahrenen Geschwindigkeit konnten vereinzelte Effekte, bezüglich der lateralen Spurhaltung keine Unterschiede gezeigt werden.

Digitale Werbesysteme an Fahrzeugen sind im Hinblick auf die Ablenkungswirkung – zumindest nach diesen ersten Ergebnissen – als bedenklich einzustufen. Weitere Studien mit anderen methodischen Ansätzen sind nötig, um das Unfallrisiko oder die Auswirkungen unter besonders ungünstigen Bedingungen abzuschätzen.

Dem Beitrag liegen Ergebnisse des im Auftrag des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter 82.0742/2019 laufenden Forschungsvorhabens zugrunde. Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein bei den Autor:innen

Eco-Driving in Transition: How ICEV drivers apply efficient driving strategies to BEVs

Anne Voigt^{1,2}, Christina Kurpiers², Stefan Brandenburg¹

(¹Cognitive Psychology and Human Factors, Chemnitz University of Technology, Germany; ²BMW Group, Munich, Germany)

E-Mail: anne.va.voigt@bmw.de

With the shift from internal combustion engine vehicles (ICEVs) to battery electric vehicles (BEVs), an efficient driving style becomes more crucial to maximize the vehicle range. Little is known about drivers' knowledge on eco-driving when they start driving BEVs, even though it has a large impact on the driving range of their vehicles and possible range anxiety. This study investigates the eco-driving strategies that ICEV drivers know for efficiently driving electric vehicles. A combination of qualitative interviews and repeated driving simulator scenarios was used to assess which eco-driving strategies for electric driving drivers know and apply when asked to. The preliminary results show that most drivers know and apply eco-driving strategies when instructed to drive efficiently compared to their normal driving style. By using these strategies, they can effectively reduce their energy consumption. Based on the results we conclude that ICEV drivers have strategies to reduce consumption and hence enhance range in BEVs, mostly by reducing the vehicle speed. Additionally, drivers can get more focused support for efficiently driving electric vehicles by providing more information concerning BEV-specific characteristics and by giving them the opportunity to practice efficient driving.

Akzeptanz und Nutzungsintention automatisierter On-Demand Shuttles: Ergebnisse einer Wizard-of-Oz-Studie im realen Verkehr

Markus Strigel, Merle Lau, Esther Bosch, Hoai Phuong Nguyen, Klas Ihme

(Institut für Verkehrssystemtechnik, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig, Germany)

E-Mail: markus.strigel@dlr.de

Automatisierte Shuttledienste haben das Potenzial, den öffentlichen Verkehr nachhaltig zu verändern. Dennoch gibt es bislang nur begrenzte Forschung zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft dieser innovativen Verkehrsmittel, insbesondere im realen Verkehr. Daher wurde in der vorliegenden Wizard-of-Oz-Studie (N=32) die Akzeptanz und die zukünftige Nutzungsintention von automatisierten On-Demand Shuttles in einer realen Verkehrssituation untersucht. Während der Studie erlebten die Teilnehmenden drei Fahrten mit dem Shuttle: 1. eine neutrale Fahrt, 2. das Einsteigen eines unbekannten Fahrgastes und 3. eine technische Störung. Die Valenz der Ereignisse (Fahrgast, Störung) wurde zwischen zwei Gruppen variiert: A) eine Gruppe interagiert mit einem störenden Fahrgast und erhielt keine Informationen über die technische Störung; B) die andere Gruppe interagiert mit einem neutralen Fahrgast und erhielt Informationen über die technische Störung. Nach der ersten (neutralen) und der letzten Fahrt wurde die Akzeptanz des automatisierten Shuttles mittels des UTAUT-2-Fragebogens bewertet. Insgesamt war die Akzeptanz in beiden Gruppen A und B überdurchschnittlich hoch. Allerdings unterschied sich die Akzeptanz nur gering zwischen den beiden Gruppen. Am Ende der Studie wurde den Teilnehmenden sechs Szenarien präsentiert, die jeweils eine Fahrt zur nächsten Straßenbahnhaltestelle zeigten. Die Szenarien veranschaulichten unterschiedliche Reisebedingungen (Wetter, zur Verfügung stehende Zeit, Gepäck). Die Teilnehmenden konnten zwischen zu Fuß gehen, dem automatisierten On-Demand Shuttle und einer regulären Buslinie wählen. Die Ergebnisse zeigten, dass das Shuttle am häufigsten gewählt wurde, insbesondere in Szenarien mit Gepäck (84.38 % vs. 0% zu Fuß vs. 15.62 % Bus) oder schlechtem Wetter (62.50 % vs. 9.38 % zu Fuß vs. 28.12 % Bus). Bei gutem Wetter oder in zeitkritischen Szenarien bevorzugten die Teilnehmenden jedoch das zu Fuß gehen. Zusammengefasst zeigt sich insgesamt eine hohe Akzeptanz für automatisierten On-Demand-Verkehr, sogar nachdem negative Ereignisse während der Nutzung erlebt wurden. Somit liefern die gewonnenen Erkenntnisse wichtige Anhaltspunkte für die Einführung solcher Dienste in den realen Betrieb.

A Pilot Study Investigating Pupil Diameter and HRV for Mental Workload Assessment in Cyclists

Marie Klosterkamp, Anja Katharina Huemer

(Professur für Verkehrspsychologie, Universität der Bundeswehr München)

E-Mail: marie.klosterkamp@unibw.de

This pilot study aimed to evaluate the effectiveness of pupil diameter and heart rate variability (HRV) as objective measures for differentiating levels of mental workload (MWL) during cycling. Twelve participants (six female, six male) took part in a cycling simulator experiment, where they were exposed to two conditions: traffic-free and traffic-present. The order of conditions was counterbalanced to control for sequence effects. MWL manipulation was validated using the NASA-TLX questionnaire, administered after each condition. Results revealed significant differences in the overall NASA-TLX score and the "mental demand" dimension, confirming that the high-traffic condition imposed a greater cognitive load.

Physiological data were collected to assess the sensitivity of objective measures to these changes in MWL. Pupil diameter showed no significant differences between the two conditions. Similarly, time-domain HRV measures, including RSSM and SDNN, did not distinguish MWL levels. However, the frequency-domain HRV measure, specifically the low-to-high frequency ratio (LF/HF ratio), demonstrated significant changes, reflecting the increased MWL with a decreased ratio in the traffic-present condition.

These findings suggest that traffic volume increases perceived MWL in cyclists, as supported by subjective ratings. Moreover, while pupil diameter and time-domain HRV measures were less sensitive, the LF/HF ratio shows promise as a reliable, objective indicator of MWL changes during cycling. This study highlights the importance of exploring physiological markers for real-time MWL assessment in cycling contexts and suggests avenues for future research to refine and expand these methods.

The Power of Instruction: Telling Drivers about Driver Monitoring Systems Increases its Effectiveness

Ina Koniakowsky^{1,2}, Yannick Forster¹, Frederik Naujoks¹, Andreas Keinath¹, Josef F. Krems²

(¹University of Technology Chemnitz, Chemnitz, Germany; ²BMW Group, Munich, Germany)

E-Mail: ina.koniakowsky@bmw.de

Distracted driving is a specific case of inattention that occurs when a driver engages in non-driving related tasks to the extent that they become unaware of the road and traffic events. Advances in technology offer new opportunities to mitigate driver distraction. Driver monitoring systems (DMS) are a camera-based countermeasure for visual distraction that detect distracted drivers in real-time and subsequently alert them to look back on the road. While the effectiveness of DMS in detecting distraction is well recognized the pressing issue of their impact on driver behavior is still being debated. As DMS' distraction detection algorithms are often complex, drivers' mental model of DMS has been discussed as a potential determinant of its effectiveness. Therefore, in the present study, the impact of drivers' mental models of DMS on their effectiveness is addressed. Glance behavior of drivers with a pre-instructed DMS was compared to that of drivers that had not received further instruction and a third group, where the DMS was not in use at all. A linear regression model showed that the number of gaze durations exceeding 2 s are significantly lower when the DMS is instructed compared to when it is not. This effect was prevalent, even after repeated interaction with the system. The mental model of drivers' with and without instruction did not significantly differ after the drive. However, the qualitative feedback from drivers with and without instruction differed in terms of their perception of the DMS, that is, drivers without instruction evaluated the system more negatively. The results demonstrate methodological impact of providing or not providing DMS instructions on visual distraction varies considerably. Based on this, recommendations are proposed regarding the assessment of DMS to establish a consensus on the methodological framework for evaluating the effectiveness of DMS.

E-Scooter-Nutzung junger Menschen bei Nacht – ein Conjoint-Experiment zum Einfluss von Verkehrsmittelangebot und Peers

Madlen Ringhand¹, Juliane Anke¹, Markus Hackenfort², Desiree Hagmann², Tibor Petzoldt¹, Felix Wilhelm Siebert³, Tanja Stoll²

(¹Professur Verkehrspsychologie, Technische Universität Dresden, ²Professur Human Factors Psychology, Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften; ³Section Human Behavior, Denmark Technical University)

E-Mail: madlen.ringhand@tu-dresden.de

E-Scooter sind ein zunehmend beliebtes Fortbewegungsmittel, insbesondere unter jungen Menschen. Gleichzeitig sind sie mit spezifischen Sicherheitsrisiken verbunden, die sich bei der Nutzung am Wochenende, bei Dunkelheit und in risikoreichen Situationen manifestieren. Studien zeigen, dass Faktoren wie Alkoholkonsum und riskantes Fahrverhalten zu einer erhöhten Unfallwahrscheinlichkeit beitragen. Trotz dieser Problematik fehlt es bisher an detaillierten Erkenntnissen darüber, welche situativen und individuellen Einflussfaktoren Entscheidungen für oder gegen die Nutzung von E-Scootern in nächtlichen Kontexten bestimmen.

Die vorliegende Studie adressiert diese Forschungslücke mit einem Online-Conjoint-Experiment, das die Bedeutung externer Bedingungen (z. B. Anwesenheit von Peers, Verfügbarkeit von Mobilitätsalternativen) sowie individueller Merkmale (z.B. Alter, Geschlecht) untersucht. Um herauszufinden, unter welchen Bedingungen junge Personen eher einen E-Scooter nutzen würde, mussten diese in verschiedenen dargestellten Situationen entscheiden, wie wahrscheinlich sie einen E-Scooter wählen würden. Dabei wurde auch das potenzielle risikoreiche Verhalten durch das Fahren unter Alkoholkonsum erhoben. Ergänzt wurde das Experiment durch einen Fragebogen, der demographische Daten, bisherige E-Scootererfahrungen und Gewohnheiten erhebt. Dadurch können individuelle Merkmale und situative Einflussgrößen verknüpft und spezifische Zielgruppen sowie Präventionskontexte abgeleitet werden.

Die Online-Studie wurde in der Schweiz, in Deutschland und in Dänemark durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Einreichung ist die Datensammlung abgeschlossen (DE: 156 Frauen, 184 Männer / CH: 174 Frauen, 161 Männer / DK: 184 Frauen / 122 Männer). Es wurden nur Personen zwischen 16 und 35 Jahren befragt, die sich vorstellen könnten, mit einem E-Scooter zu fahren. Die anstehende Datenanalyse umfasst deskriptive Visualisierungen und eine Conjoint Value Analysis (HB und OLS estimation) um die Entscheidungsdynamik umfassend zu untersuchen. Erste Auswertungen weisen auf einen starken Einfluss der Peer-Gruppe sowie der ÖPNV-Verfügbarkeit hin.

Die Studie liefert praxisnahe Erkenntnisse zu den Bedingungen, die die Nutzung von E-Scootern bei Dunkelheit fördern oder verhindern, und bietet so eine Grundlage für gezielte Präventionsmaßnahmen, die sowohl auf situative als auch auf individuelle Schutzfaktoren abzielen.

Pedaling towards safety: Evaluating external crash costs and the impact of dedicated infrastructure for cycling in Munich

Anna Paper¹, Felix Waldner¹, Stefanie Ruf², Audrey de Nazelle³

(¹Chair of Automotive Technology, TU Munich, ²Professorship of Urban Design, TU Munich, ³Centre for Environmental Policy, Imperial College London)

E-Mail: stefanie.ruf@tum.de

Comprehensive monetization of costs and benefits of transport systems can guide policy decision-making by providing objective, comparable performance and impact indicators. External costs, however, are not typically or systematically considered to guide such decisions. These costs are not covered by the user but borne by society, such as the health and societal impacts of cycling crashes. Monetizing external costs can support transitions towards health-promoting, sustainable transport systems. In this work, we extend the state-of-the-art, primarily focused on private vehicles and public transport, by evaluating the external costs of crashes associated with cycling infrastructure in Munich. We use established methods to calculate external costs and health benefits like the WHO's HEAT tool, but enrich them with more detailed data than has previously been used to fine-tune external crash costs and their relationship with different types of cycling infrastructure. Here, among others, Munich police crash data for 2022 as well as real-world usage data from shared mobility providers and simulated bicycle flow data are used. Our findings highlight that crashes are the primary contributors to external costs for cycling, amounting to 6.14 ct/pkm for private bicycles and 4.27 ct/pkm for shared bicycles, accounting for 83,8% and 46,5% of their total positive external costs, respectively, and being even higher for pedelecs. Albeit the health benefits nevertheless outweigh the total negative external costs, this underscores the importance of focusing on crash costs, which are tightly linked to the infrastructure they occur on. Here, our analysis yields generally lower incidence risk ratios for sites with cycling infrastructure compared to those without. We conclude with an investigation of the potential of an enhanced cycling network, deducing that an increase in dedicated cycling infrastructure – in addition to perceived safety benefits – would yield lower external crash costs, thus providing a quantitative basis for policy recommendations in urban planning.

Investigating safety-related behavior of e-scooter riders using computer vision algorithms

Felix Wilhelm Siebert¹, Madlen Ringhand², Juliane Anke², Desiree Hagmann³, Tibor Petzoldt², Tanja Stoll³, Markus Hackenfort³

(¹Transport Division, Technical University of Denmark; ²Professur Verkehrspsychologie, Technische Universität Dresden; ³Professur Human Factors Psychology, Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften)

E-Mail: felix@dtu.dk

E-scooter riders have a significantly increased crash risk compared to bicycle riders, although they use the same infrastructure. Observational surveys have been conducted in the past to identify potentially risk-increasing behaviors of e-scooter riders. Still, these observations have been limited in temporal and spatial scope, with only a few days of observation at one or two observation sites. With this limited data collection approach, broader patterns of e-scooter riders' safety-related behavior can be missed. Hence, in this study, we investigate e-scooter riders' behavior in a comprehensive scientific video-based observation at six locations in Switzerland over the course of one week per location. To register behavior in the 1000+ hours of video data, we train an object detection algorithm to automatically register safety-related behaviors such as helmet use, phone use, and tandem riding (two people on one e-scooter). While the analysis is ongoing, preliminary results point to time-of-day-dependent effects of safety-related behaviors, which could help to explain the increased crash risk of e-scooter riders at evening and night times. In addition to behavioral pattern analysis, we will present the algorithmic training and application process, as well as accuracy evaluation metrics.

