

----- English version below -----

Ausschreibung Bachelorarbeit

Modellierung menschlichen Verkehrsverhaltens im Kontext automatisierter und vernetzter Mobilität



Ausgangslage

Die Verkehrswende ist ein zentrales Handlungsfeld zur Bewältigung gesellschaftlicher und ökologischer Herausforderungen. Neben der Reduktion von Emissionen sowie der Sicherstellung von Teilhabe und Daseinsvorsorge sollen Mobilitätssysteme künftig sicherer, effizienter und verlässlicher gestaltet werden.

Automatisierte und vernetzte Mobilitätslösungen (AVM) gelten in diesem Zusammenhang als vielversprechende Innovationen. Ihre Einführung markiert einen tiefgreifenden Wandel im Mobilitätssektor. Um insbesondere öffentliche Akteure bei Planung und Entscheidungsfindung zu unterstützen und Fehlinvestitionen zu vermeiden, gewinnen Simulationsansätze zunehmend an Bedeutung.

Problemstellung

Obwohl AVM-Technologien technisch stark vorangetrieben werden, bestehen nach wie vor erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten von Menschen. Bestehende Verkehrsmodelle greifen häufig zu kurz, wenn es darum geht, individuelle Verhaltensweisen differenziert abzubilden – insbesondere im Kontext neuer Technologien und Interaktionsformen im Verkehr. Eine bekannte Folge ist bspw. der sogenannte Rebound-Effekt: Durch den höheren Komfort, die größere Verfügbarkeit und die potenziell niedrigeren Nutzungskosten automatisierter Mobilitätsangebote könnte es zu einer Zunahme der Verkehrsnachfrage kommen – mit negativen Folgen für Verkehrsdichte, Emissionen und Flächennutzung.

Daher ist es notwendig, menschliches Verhalten nicht nur zu analysieren, sondern es so zu modellieren, dass individuelle Unterschiede (z. B. Technikakzeptanz, Mobilitätsbedürfnisse, situative Präferenzen) auch in agentenbasierten Simulationen differenziert abgebildet werden können.

Zielsetzung

Ziel der Bachelorarbeit ist die Entwicklung eines parametrisierbaren Modells zur Beschreibung individuellen menschlichen Verhaltens im Kontext automatisierter und vernetzter Mobilität (AVM). Im

Ansprechpartner

Manuel Cymbaly | E-Mail: cymbaly@uni-wuppertal.de

Mittelpunkt steht die Frage, wie sich zentrale Verhaltensfaktoren – etwa Technikakzeptanz, Risikowahrnehmung, Reaktionsverhalten oder Mobilitätspräferenzen – systematisch erfassen, strukturieren und in ein modelltheoretisches Rahmenwerk überführen lassen. Dieses Modell soll so gestaltet sein, dass es individuelle Unterschiede zwischen Verkehrsteilnehmenden abbilden kann und flexibel in agentenbasierten Verkehrssimulationen einsetzbar ist. Ziel ist es, durch geeignete Parametrisierung verschiedene Nutzertypen, Reaktionsmuster und Entscheidungslogiken simulativ unterscheidbar zu machen, um somit ein besseres Verständnis der potenziellen Auswirkungen von AVM auf das Mobilitätsverhalten zu ermöglichen. Das Modell soll als Grundlage dienen, um in zukünftigen Simulationsstudien differenzierte Aussagen über Systemwirkungen – etwa im Hinblick auf Rebound-Effekte – treffen zu können.

Vorgehensweise

- Literaturrecherche zu menschlichem Verkehrsverhalten, insbesondere im Kontext von AVM und agentenbasierten Simulationen.
- Kategorisierung relevanter Verhaltensfaktoren und Identifikation von Verhaltensmustern
- Modellierung eines parametrischen Verhaltensmodells, das unterschiedliche Charakteristika und Entscheidungslogiken abbildet.
- Entwicklung einer Validierungsmethodik und Validierung des Modells anhand verfügbarer Daten oder Fallstudien.
- Zusammenfassung der Ergebnisse in der Abschlussarbeit.

Contact person

Manuel Cymbaly | **E-Mail:** cymbaly@uni-wuppertal.de

Bachelor thesis

Modeling human traffic behavior in the context of automated and connected mobility



Initial situation

The mobility transition is a key field of action for tackling social and environmental challenges. In addition to reducing emissions and ensuring social participation and services of general interest, mobility systems need to be made safer, more efficient and more reliable in the future.

Connected and automated mobility (CAM) solutions are considered promising innovations in this context. Their introduction marks a profound change in the mobility sector. Simulation approaches are becoming increasingly important to support public stakeholders in planning and decision-making and to avoid malinvestments.

Problem definition

Although CAM technologies are being strongly fostered on a technological level, there are still considerable uncertainties regarding the effects on people's individual mobility behavior. Existing transport models often fall short when it comes to mapping individual behavior in a differentiated way - especially in the context of new technologies and forms of interaction in transport. One well-known consequence, for example, is the so-called rebound effect: the greater convenience, greater availability and potentially lower usage costs of automated mobility services could lead to an increase in transport demand - with negative consequences for traffic density, emissions and land use.

It is therefore necessary not only to analyze human behavior, but also to model it in such a way that individual differences (e.g., technology acceptance, mobility needs, situational preferences) can also be represented in a differentiated way for the use in agent-based simulations.

Objective

The aim of the bachelor thesis is to develop a parameterizable model to describe individual human behaviour in the context of connected and automated mobility (CAM). The focus is on

Contact person

Manuel Cymbaly | **E-Mail:** cymbaly@uni-wuppertal.de

the question of how central behavioral factors - such as technology acceptance, risk perception, reaction behavior or mobility preferences - can be systematically collected, structured and transferred into a model-theoretical framework. This model should be designed in such a way that it can map individual differences between road users and can be used flexibly in agent-based traffic simulations. The aim is to make different user types, reaction patterns and decision logics simulatively distinguishable through suitable parameterization in order to enable a better understanding of the potential effects of CAM on mobility behaviour. The model is intended to serve as a basis for making differentiated statements about system effects - for example with regard to rebound effects - in future simulation studies.

Approach

- Literature research on human traffic behavior, especially in the context of CAM and agent-based simulations.
- Categorization of relevant behavioral factors and identification of behavioral patterns
- Modeling of a parametric behavioral model that depicts different characteristics and decision logics.
- Development of a validation methodology and validation of the model using available data or case studies.
- Modeling of a parametric behavioral model that depicts different characteristics and decision logics.
- Summary of the results in the thesis document.

Contact person

Manuel Cymbaly | **E-Mail:** cymbaly@uni-wuppertal.de