

Schriftenreihe des Instituts für Dynamik und Schwingungen
TU Braunschweig

Katja A. Rösler

Wechselwirkende Autofahrer

ein Mikroverkehrsmodell auf Basis handlungsplanender,
interagierender Fahrermodelle

Shaker Verlag
Aachen 2008

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Braunschweig, Techn. Univ., Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2008

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7417-7

ISSN 1865-9101

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Das individuelle Recht auf Fortbewegung bedeutet heute, mit dem eigenen PKW im Mittel 27 km pro Tag zurückzulegen, wobei die Tendenz steigt. Menschen begegnen, behindern und gefährden sich in ihrer Mobilität zwangsläufig. Staus und Unfälle sind unerwünschte Folgen ihrer Wechselwirkungen. Die individuelle Verbesserung der Leistung (z.B. schnellere Fahrzeuge) und die individuelle Optimierung der Sicherheit (z.B. bessere Bremssysteme) stoßen bei Wechselwirkungsphänomenen an ihre Grenzen. Autofahrer müssen mitsamt ihren wechselwirkenden Beziehungen zueinander genauer betrachtet werden.

In diesem Sinne wurde das Fahrermodell von Ostermeyer (Stackmodell), das sich an Handlungsplänen des Fahrers orientiert, zur Untersuchung Wechselwirkender Autofahrer erweitert und in Software umgesetzt: Zum einen war eine Ausgestaltung der Handlungspläne für die Längsführung und den Spurwechsel sowie eine Einbeziehung vermuteter Handlungspläne anderer Verkehrsteilnehmer notwendig. Zum anderen musste ein Softwareprogramm zur Mikroverkehrssimulation auf Basis handlungsplanender interagierender Fahrermodelle erstellt werden.

Insbesondere zur Ausgestaltung der Handlungspläne (Geschwindigkeit und Spurwechsel) und der vermuteten Handlungspläne wurde eine Analyse realer Daten vorgenommen (eigene Daten: Messfahrzeug zur Fahrerbefragung und Videomessung zur Bereichsmessung; sowie fremde Daten: Abstandsmessungen durch Messfahrzeuge). Die Einbeziehung von vermuteten Handlungsplänen in den Aufbau der eigenen Handlungspläne ermöglicht die Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern und schließlich die Untersuchung von komplexen Selbstorganisationseffekten im Verkehr. Insbesondere aus Fehlern im Aufbau der eigenen oder der vermuteten Handlungspläne können unerwünschte Situationen (wie Staus oder Unfälle) auf kollektiver Ebene entstehen.

Mit dem Ziel, Verbesserungspotentiale des Risikos, aber auch der Verkehrsleistung und weiterer Kriterien zu finden, wurden verschiedene komplexe Verkehrssituationen mit handlungsplanenden Fahrermodellen simuliert, analysiert und bewertet. Die Verkehrssituationen betreffen sowohl den einspurigen Verkehr (Kolonnenverhalten und Bremswelle) als auch den mehrspurigen Verkehr (Engpass sowie aggressives Verhalten). Zur Bewertung der Situationen wurden die Bewertungskriterien Risiko, Leistung, aber auch Anstrengung und Frustration für den Einzelfahrer sowie für das Kollektiv im Rahmen dieser Arbeit aufgestellt.

Durch Maßnahmen von Fahrempfehlungen und gesetzlichen Regelungen über Fahrerassistenzsysteme bis hin zum autonomen Fahren können Selbstorganisationseffekte im Verkehr verbessert werden. Ein verbessertes ACC-System (Automatic Cruise Control) erhöht nicht nur den Fahrkomfort, sondern ist durch eine bessere Wissensverarbeitung mit handlungsplanenden und interagierenden Fahrermodellen auch zur Risikoreduktion nutzbar. Ein Elektronisches Bremslicht als Fahrerassistenzsystem kann das Aufsteilen einer Bremswelle ursächlich verhindern. Ebenso kann die Leistung und das Risiko beim Engpass verbessert werden. Interagierende, handlungsplanende Fahrermodelle ermöglichen so eine adäquate Betrachtung und Optimierung des Fahrers – auch im Hinblick auf zukünftige kommunizierende Fahrerassistenzsysteme.

Diese Arbeit zeigt die Bedeutung der Untersuchung von Wechselwirkenden Autofahrern: Durch ein Mikroverkehrsmodell auf Basis handlungsplanender interagierender Fahrermodelle werden Wechselwirkungen zwischen FFOs nicht nur simulierbar, analysierbar und bewertbar, sondern es werden auch unerwünschte Wechselwirkungseffekte (sicherheitskritische durch Unfälle oder wirtschaftlich schädliche durch Staus) eliminierbar oder ursächlich optimierbar.