



Wir leben Autos.

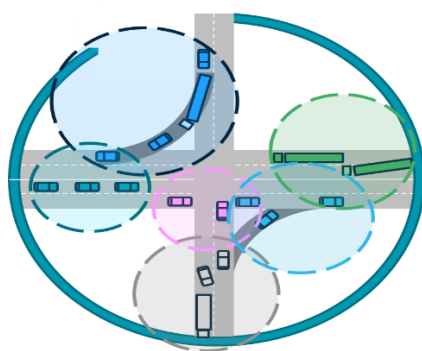
## Doktorarbeit – Simulation für kooperatives Fahren (STU0002661)

### Themenfeld

Das hochautomatisierte Fahren rückt mit der Entwicklung heutiger Fahrerassistenzsysteme immer näher. Die Systeme der Fahrzeuge agieren auf bisherigem Entwicklungsstand isoliert voneinander – eine Kooperation zwischen Fahrzeugen findet nicht statt. Menschen bewältigen schwierige Situationen jedoch häufig kooperativ und steigern so die Sicherheit, den Komfort und die Effizienz im Straßenverkehr. Beispielszenarien sind Einfädeln und Auffahren auf Autobahnen oder Linksabbieger in dichtem Verkehr gewähren lassen.

Das Nachbilden solcher kooperativer Verhaltensweisen durch Fahrerassistenzsysteme erfordert, dass Fahrzeuge im Verbund agieren. Dazu müssen beteiligte Fahrzeuge in der Lage sein, in Echtzeit miteinander zu kommunizieren und kooperatives Verhalten basierend auf einer gemeinsamen Sprache und einem zueinander konkurrenten Umfeldmodell auszuhandeln. Dies ermöglicht darüber hinaus effizientes und sicheres Fahren über das menschliche Kooperationsverhalten hinaus, da negative menschliche Verhaltensweisen wie Egoismus (Stichwort „Rechtsfahrgebot“) dadurch aufgehoben werden können. Beispielszenarien hierfür wären ein kooperatives Adaptive Cruise Control oder ein kooperatives strategisches Routing bei hohem Verkehrsaufkommen (ein Teil der Autofahrer wird umgeroutet um den Verkehrsfluss insgesamt zu optimieren).

Kooperative Fahrerassistenzfunktionen sollen entworfen und modelliert werden unter Betrachtung von



- Cooperative merge on motor-ways
- Cooperative adaptive cruise control on motor-ways
- Cooperative take over on country roads
- Cooperative strategic routing on country roads
- Cooperative driving at crossings on country roads
- Cooperative take over maneuvers of heavy-goods vehicles on motor-ways

Fahrverhalten, Interaktion und Kommunikation auf unterschiedlichen Stufen des automatisierten Fahrens. Dies beinhaltet die Konzeption und Umsetzung eines Kommunikationsstacks und eines Standards für kooperatives Fahren.

Verbundtests im laufenden Entwurfszyklus sollen simulativ evaluiert werden. Dies stellt den Kern Ihrer Arbeit dar.

### Ihr Aufgabenfeld

Sie arbeiten im Rahmen eines nationalen Forschungsprojektes im Team an der Entwicklung von Kooperationsmechanismen für automatisiertes Fahren. Rahmen der Arbeit ist die Entwicklung einer Simulationsumgebung, welche Verkehrssituationen, das Verhalten einzelner Fahrzeuge mit unterschiedlichen Ausstattungsgraden und die Kommunikation zwischen Fahrzeugen integriert. Fahrerassistenzfunktionen werden dazu detailliert in einer Simulationsumgebung implementiert, die unter anderem die Fahrzeugsensorik, -aktorik und Regelung umfasst. Mehrere dieser Simulations-



Wir leben Autos.

instanzen sollen über eine Fahrzeug-Umfeldsimulation miteinander verknüpft werden, um kooperatives Verhalten der Fahrzeuge erproben zu können. Zur Unterstützung der Kooperation sollen die Fahrzeuge sich untereinander abstimmen. Dies wird mit Hilfe einer Kommunikationssimulation erreicht, die die unteren vier Schichten des ISO/OSI-Modells umfasst, sowie einem darauf aufbauenden kooperativen Kommunikationsstandard. Die Interaktion der unterschiedlichen Simulationsumgebungen und -instanzen bilden somit ein Rahmenwerk zur Entwicklung kooperativer Assistenzfunktionen.

Die besondere Herausforderung Ihrer Arbeit stellt die Realitätsnähe der Simulationen dar. Insbesondere sollen Simulationen auf Validität untersucht werden und eine Fehlerabschätzung erfolgen. Weiterhin sollen Metriken zur Bewertung der Leistungsfähigkeit kooperativer Mechanismen für Fahrzeugverbände entwickelt werden und ein wesentlicher Beitrag in deren Konzeption und Leistungsanalyse entstehen. Messdaten von Prototypen-Fahrzeugen sollen zur Verifikation eingesetzt werden.

Mit Ihrer Arbeit tragen Sie einen richtungsweisenden Schritt im Entwicklungsprozess zukünftiger, kooperativer Fahrerassistenzsysteme bei.

### **Ihr Profil**

- Sehr gutes, abgeschlossenes Studium der Informatik, Elektrotechnik, Mathematik oder themenverwandter Ingenieurwissenschaften, z.B. Computational Engineering
- Erfahrungen mit Simulationen von Vorteil. Insbesondere CarMaker (IPG), ADTF, ROS, Omnet++, SUMO (DLR)
- Gute Programmierkenntnisse in C/C++, MatLab, Python o.ä., Linux-Kenntnisse
- Führerschein Klasse B

Einsatzbeginn: September 2017

Einsatzdauer: 3 Jahre

### **Haben wir Ihr Interesse geweckt?**

Dann bewerben Sie sich noch heute und werden Sie ein Teil von Opel. Wir freuen uns über die Zusendung Ihrer Bewerbung mit folgenden Unterlagen:

- Anschreiben (mit Angabe des gewünschten Zeitraums)
- Lebenslauf
- aktuelle Immatrikulationsbescheinigung
- relevante Zeugnisse inkl. aktueller Notenübersicht
- Arbeits- und Aufenthaltsgenehmigung (bei nicht-europäischen Studenten und Studentinnen)

Ihr Ansprechpartner bei Rückfragen ist:

Dr.-Ing. Viktor Wendel (Tel: +49-6142- 7-73341 | Email: viktor.wendel@opel.com).