

**Ansprechpartner**  
Dr.-Ing. Adrian Zlocki  
name@ika.rwth-aachen.de  
Telefon: +49 241 80 25616

**Institut für Kraftfahrzeuge**  
**RWTH Aachen University**  
Steinbachstraße 7  
52074 Aachen



## **ANALYSE VON SYSTEMEN ZUM AUTOMATISCHEN FAHREN**

Bedingt durch das stetig wachsende Verkehrsaufkommen steigen die Anforderungen an die einzelnen Fahrer bei der Fahrzeugführung. Um diese zu unterstützen, sind in den letzten Jahren Fahrerassistenzsysteme entwickelt worden. Sie können nach dem Grad der Fahrerunterstützung eingeteilt werden in: Warnungen und Informationen, verbindliche Anweisungen, korrigierende Eingriffe bis zur Übernahme der Fahraufgaben. Entsprechend der Vielschichtigkeit der Fahraufgabe gibt es eine große Anzahl von Systemen, die mit ihren Funktionen unterschiedliche Bereiche des Fahrens (z.B. Spurhalten, längsdynamische Fahrzeugführung) abdecken.

Mit zunehmender Komplexität der Systemfunktionen werden nicht nur die ausgerüsteten Fahrzeuge selbst sondern auch umgebende Fahrzeuge durch eventuelle Fehlfunktionen beeinflusst. Daher wird eine Sicherheitsanalyse unter den Aspekten System-, Interaktions-, Verkehrs- und Rechtssicherheit notwendig. Dazu haben ika/fka mit dem Institut für Straßenwesen der RWTH Aachen University (Verkehrssicherheit) sowie dem RWTÜV (Vorschriften) eine Betrachtung der Sicherheit unterschiedlicher Systeme erarbeitet.

Auf Basis umfangreicher Literaturrecherchen und Expertengesprächen wurden die automatische Reibwerterkennung als Informationssystem, die automatische Schilderererkennung als System mit verbindlicher Anweisung und das Kollisionsvermeidungssystem mit korrigierendem Eingriff bzw. Übernahme der Fahraufgabe für eine detailliertere Betrachtung ausgewählt.

Im Rahmen der Systemsicherheitsbetrachtungen wird auf den möglichen Ausfall einzelner Komponenten und Baugruppen eingegangen. Es werden zudem die Vorgehensweisen sowie die angewandten Bewertungsmethoden bei der Analyse der Systemsicherheit vorgestellt. Hier sind vor allem die Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse (FMEA) und die Fehlerbaumanalyse (FBA) zu nennen. Aufgrund des hohen Aufwandes und der unzureichenden Datenlage wurden in diesem Forschungsprojekt jedoch nur Teilsysteme analysiert und beschrieben.

Die Interaktionssicherheit befasst sich mit den Auswirkungen des Systems auf den Fahrzeugführer. Bei der Betrachtung wird auf die Feldtests zurückgegriffen, welche im Rahmen unterschiedlicher Forschungsprojekte durchgeführt wurden. Es stellt sich heraus, dass insbesondere die Transparenz der Systemreaktionen für den Fahrer wichtig ist. Sie führt einerseits zur höheren Akzeptanz und damit zu vermehrtem Systemeinsatz, andererseits wird ein Eingriff des Fahrers vermieden, wodurch die Sicherheitssteigerung durch automatischen Eingriff erhalten bleibt. Ähnlich wichtig ist die Eindeutigkeit von Systemgrenzen. So kann gewährleistet werden, dass Fahrer rechtzeitig bei Überschreiten der Systemgrenzen (z.B. Notbremsung bei komfortbetonten Abstandsregelungen) eingreifen.

Bei der Verkehrssicherheit werden die Einflüsse von Fahrerassistenzsystemen bei vollständiger, bei teilweiser und bei nicht vorhandener Ausrüstung der Fahrzeugflotte betrachtet.

Anhand von eigenen Simulationen mit dem Programm PELOPS und der Auswertung von Literaturquellen wurden Steigerungen der Leistungsfähigkeiten von Straßen durch Systeme zum Automatischen Fahren untersucht.

Bei der Rechtssicherheit wurde das aktuelle, an das menschliche Fahrerverhalten angepasste Straßenverkehrsrecht betrachtet. Wichtig sind hierbei die „rechtlichen Grenzen“ (z.B. vorgeschriebene Mindestabstände), die bei der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen berücksichtigt werden müssen.

Erweitert wurde die Sicherheitsanalyse durch Betrachtungen der aktuellen Entwicklungen gesetzlicher Bestimmungen und Normungen auch im internationalen Vergleich (z.B. mit Frankreich und Japan). Aus diesen Darstellungen sind Empfehlungen für zukünftige Regelungen und Standards abgeleitet worden.

Ein durch die Bundesanstalt für Straßenwesen gefördertes ika Projekt

