

**Ansprechpartner:**



Florian Siebenrock, M.Sc.  
IRS, Raum 201  
Tel.: 0721/608-42471  
[florian.siebenrock@kit.edu](mailto:florian.siebenrock@kit.edu)

**Beginn:** sofort

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Modellbildung  Optimale Regelung  
 Identifikation  Regler-/Beobachterentwurf  
 Neuronale Netze

## Masterarbeit

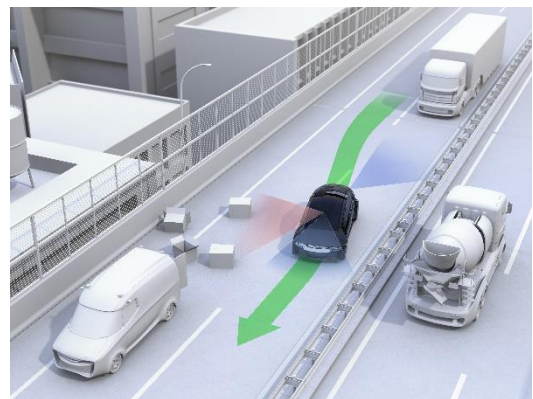


# Verifizierte Trajektorienplanung unter Berücksichtigung von Fehlern unterlagerter Regelkaskaden

**Motivation:**

Autonome Roboterplattformen im urbanen Umfeld bieten ein großes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten. So werden zukünftig Warenlieferungen in innerstädtischen Gebieten von autonomen Plattformen durchgeführt, um den steigenden Anforderungen an Effizienz und Nachhaltigkeit in der Warenlogistik gerecht zu werden.

Damit eine autonome Plattform eine kollisionsfreie Bewegung ausführt, ist eine Vielzahl an technischen Komponenten notwendig. Zu diesen Komponenten zählt eine Trajektorienplanung, welche eine lokale kollisionsfreie Soll-Trajektorie des Fahrzeugs berechnet, sowie die Trajektorienregelung, welche einen möglichst geringen Trackingfehler der der geplanten Trajektorien sicherstellen soll.



Die Parametrierung von Trajektorienplanung und Regelung ist unter realen Bedingungen sehr anspruchsvoll, falls kleine Abweichungen zwischen Soll-Trajektorie und tatsächlicher Fahrzeugtrajektorie gefordert sind. Insbesondere durch Stellgrößenbeschränkungen in unterlagerten Regelkaskaden wird dieses Vorgehen erschwert. Eine Möglichkeit den Aufwand in der Parametrierung und Abstimmung der beiden Komponenten zu reduzieren, ist die zu erwartenden Regelfehler direkt bei der Planung der Trajektorie zu berücksichtigen und damit die Sicherheit des Gesamtsystems zu erhöhen. Als Grundlage für diese Arbeit dient eine bereits erfolgreich abgeschlossene Masterarbeit, welche einen ersten Lösungsansatz liefert. Dieser Ansatz kann als Grundlage für Erweiterungen und Verbesserungen dienen.

**Aufgabenstellung:**

Ziel der Masterarbeit ist der Entwurf einer Trajektorienplanung, welche zukünftige Regelfehler, verursacht durch unterlagerte Regelkaskaden, direkt bei der Planung der Trajektorie berücksichtigt. Zu Beginn erfolgt eine Einarbeitung in die grundlegende Funktionsweise autonomer Fahrzeuge, sowie eine Recherche zu existierenden Verfahren aus dem Stand der Technik. Hierzu stehen bereits abgeschlossene studentische Arbeiten zur Verfügung, welche durch eigene Recherchen ergänzt werden sollen. Anschließend erfolgt eine Analyse der auftretenden Fehlerdynamik des Trajektorienreglers sowie eine Untersuchung über die Auswirkung von Aktorikbeschränkungen auf die Fehlerdynamik. Auf Basis dieser Untersuchung soll eine geeignete Berücksichtigung der auftretenden Fehler im Planungsproblem umgesetzt werden. Zur Umsetzung der Trajektorienplanung steht wahlweise eine Simulationsumgebung in Matlab oder ROS/Gazebo zur Verfügung.