

**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



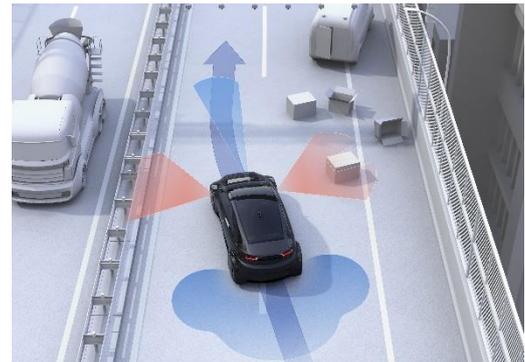
## Masterarbeit

# Verifizierte Trajektorienplanung mittels linear zeitvarianter modellprädiktiver Regelung (LTV-MPR)

**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.

Eine zentrale Komponente einer solchen autonomen Plattform ist die Planung einer kollisionsfreien Trajektorie. Die technischen Anforderungen im urbanen Umfeld sind durch die unstrukturierte und sich dynamisch ändernde Umgebung sehr hoch, was eine Absicherung der geplanten Trajektorie sehr anspruchsvoll macht.



Beim Entwurf von Trajektorienplanungsalgorithmen spielt die Rechenzeit und die geeignete Repräsentation des Umfelds im Optimierungsproblem eine entscheidende Rolle. Um niedrige Rechenzeiten zu erreichen, können linear-zeitvariante modellprädiktive Verfahren eingesetzt werden, wodurch das resultierende Optimierungsproblem konvexifiziert wird und damit effizient zu lösen ist. Durch die Approximation entstehen jedoch Approximationsfehler, welche die Kollisionsfreiheit der Lösungstrajektorie gefährden. Ziel der Arbeit ist es die auftretenden Approximationsfehler im Planungsproblem geeignet zu berücksichtigen und damit eine Verifikation der Fahrzeugtrajektorie schon während der Lösung des Planungsproblems durchführen zu können.

**Aufgabenstellung:**

Ziel der Masterarbeit ist es eine Trajektorienplanung mittels LTV-MPR zu entwerfen, welche die entstehenden Approximationsfehler des Planungsproblems bereits während der Lösung berücksichtigt und damit eine Verifikation der Fahrzeugtrajektorie ermöglicht. Zu Beginn der Arbeit soll eine Einarbeitung in den bisherigen Stand der Technik zur Trajektorienplanung mittels LTV-MPR erfolgen. Dabei stehen bereits abgeschlossene studentische Arbeiten zur Verfügung, welche durch eigene Recherchen ergänzt werden sollen. Anschließend steht der Entwurf des Trajektorienplanungsproblems sowie der geeigneten Integration der entstehenden Approximationsfehler im Fokus der Arbeit. Zur Implementierung und zum Test steht wahlweise eine Simulationsumgebung in Matlab oder ROS/Gazebo zur Verfügung.