

Praktikumsbericht

**ENTWICKLUNG UND IMPLEMENTIERUNG EINER  
AUTOMATISIERTEN SZENARIOBASIERTEN UNIT-TEST  
STRATEGIE FÜR EINEN MODELLPRÄDIKTIVEN  
PFADFOLGEREGLER IN EINER GITLAB CI PIPELINE**

vorgelegt von

Georg Ehrler

Matrikel-Nr.: 521446

Studiengang: Energie- und Automatisierungssysteme

Betreuer: Francisco Moreno, M.Sc.  
Robert Ritschel, M.Sc. (IAV)

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Streif

Datum: 14. März 2024

IAV GmbH

Regelungstechnik und Systemdynamik  
Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Streif



# EINLEITUNG

---

Gesetzliche Bestimmungen zur Erhöhung der Sicherheit von sowohl den Insassen eines Fahrzeugs als auch anderer Verkehrsteilnehmer haben in den letzten Jahrzehnten zu einer signifikanten Senkung der Mortalitätsrat bei Verkehrsunfällen beigetragen. Im Jahr 2021 gab es über 250.000 Unfälle mit Personenschaden auf deutschen Straßen. In 88% der Fälle ist die Ursache auf ein Fehlverhalten der Fahrzeugführer zurückzuführen. Der Einsatz von automatisierten Fahrzeugen kann zu einem weiteren Rückgang der in Abbildung gezeigten Statistik führen, indem es den Fahrer durch Einsatz von intelligenten Assistenzsystemen unterstützt oder die menschliche Fehlerkomponente gänzlich beseitigt, indem ein Fahrzeug vollständig autonom fährt.

Um die Sicherheit der Fahrzeuge zu gewährleisten muss sowohl das Gesamtsystem als auch alle Teilsysteme intensiv getestet werden. Eines dieser Teilsysteme für das hochautomatisierte Fahren ist die Regelung der Längs- und Querverführung des Fahrzeugs. Bei der IAV<sup>1</sup> geschieht dies durch einen modellprädiktiven Pfadfolgeregler.

## Aufgabenstellung

Im Rahmen des Praktikums soll eine automatisierte Teststrategie für einen modellprädiktiven Pfadfolgeregler (MPFC) konzeptioniert und implementiert werden.

Modellprädiktive Regler (MPC) eignen sich hervorragend für die Vorhersage und Regelung dynamischer Systeme, weshalb sie in vielen Industriezweigen, einschließlich der Automobilindustrie, Anwendung finden. Im Bereich des hochautomatisierten Fahrens können mithilfe von MPC in Echtzeit Fahrentscheidungen, die sowohl sicherheits- als auch komfortrelevante Anforderungen erfüllen, getroffen werden. Um die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Systems sicherzustellen sollen realitätsnahe Fahrszenarien ermittelt und anhand von festgelegten Key Performance Indicators (KPIs) bewertet werden. Dieser Prozess soll automatisiert in einer CI Pipeline ablaufen.

Es sind die folgenden Teilaufgaben umzusetzen:

- Konzeptentwicklung für das automatisierte, szenariobasierte Testen der MPFC unter Verwendung der bestehenden Simulationsumgebung
- Definition und Parametrierung geeigneter Fahrszenarien
- Definition von KPIs zur Beurteilung der Leistung der Regelung
- Einbindung in eine Gitlab CI Pipeline
- Dokumentation der Ergebnisse

---

1 <https://www.iav.com/>