

# MA: Fehlerisolation im Antriebs- und Lenksystem von Fahrzeugen

## Beschreibung und Aufgabenstellung

Durch den Einsatz zusätzlicher Aktuatoren wie Torque Vectoring und Hinterachslenkung lassen sich sowohl die Fahrdynamik als auch die Effizienz moderner Fahrzeuge signifikant steigern. Die daraus resultierenden zusätzlichen Freiheitsgrade erhöhen jedoch auch die Komplexität des Gesamtsystems und bergen potenzielle Risiken im Falle von Fehlern in Sensoren, Aktuatoren oder Softwarekomponenten. Eine zuverlässige Detektion und Isolation fehlerhafter Systembestandteile ist daher entscheidend, um die Auswirkungen solcher Fehler zu begrenzen und die Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Bisherige Ansätze zur Schätzung von Fahrzeugzuständen und Sensorfehlern basieren auf der Annahme fehlerfreier Aktuatoren. Ziel dieser Arbeit ist es, dieses bestehende Konzept um die Schätzung von Aktuatorfehlern in Elektrofahrzeugen zu erweitern. Im Fokus stehen dabei mögliche Fehlfunktionen der elektrischen Antriebe, der Hinterachslenkung sowie gegebenenfalls auch der Vorderachslenkung.

## Mögliche Aspekte des Themas

- Analyse der Beobachtbarkeit des nichtlinearen Systems in verschiedenen Betriebsbereichen auf Hoch- und Niedrigreihwert
- Ableiten von Betriebsbereichen mit guter/schlechter Detektierbarkeit/Isolierbarkeit der Fehler
- Erweiterung des bestehenden Beobachters bzw. Verwendung zusätzlicher, eigener Verfahren
- Neben modellbasierten Methoden können auch Verfahren des maschinellen Lernens genutzt werden und die Performance ggü. modellbasierten Ansätzen verglichen werden
- Durchführen von Simulationen und Test der Verfahren anhand bereitgestellter Messdaten

## Anforderungen

- Gute Kenntnisse im Bereich der Fahrzeugdynamik
- Gute Kenntnisse im Bereich der Zustandsschätzung
- Gute Kenntnisse in Matlab/Simulink

Bei Interesse/Fragen melden Sie sich gerne per E-Mail oder telefonisch bei mir (telefonisch eingeschränkte Erreichbarkeit).

(sebastian.lippold@isys.uni-stuttgart.de, +49 711 685-69898)

# MA: Fault isolation in the drive and steering system of vehicles

## Description and task

The use of additional actuators such as torque vectoring and rear axle steering can significantly increase both the driving dynamics and efficiency of modern vehicles. However, the resulting additional degrees of freedom also increase the complexity of the overall system and harbor potential risks in the event of faults in sensors, actuators or software components. Reliable detection and isolation of faulty system components is therefore crucial in order to limit the effects of such faults and ensure operational safety.

Previous approaches to estimate vehicle states and sensor faults are based on the assumption of fault-free actuators. The aim of this work is to extend this existing concept to include the estimation of actuator faults in electric vehicles. The focus is on possible malfunctions of the electric drives, the rear axle steering and possibly also the front axle steering.

## Possible aspects of the topic

- Analysis of the observability of the non-linear system in different operating ranges at high and low friction coefficients
- Derivation of operating ranges with good/poor detectability/isolatability of faults
- Extension of the existing observer or use of additional, proprietary procedures
- In addition to model-based methods, machine learning methods can also be used and the performance compared to model-based approaches
- Carrying out simulations and testing the methods using measurement data provided

## Requirements

- Good knowledge in the field of vehicle dynamics
- Good knowledge in the field of state estimation
- Good knowledge of Matlab/Simulink

If you are interested or have any questions, please contact me by e-mail or phone (limited availability by phone).

(sebastian.lippold@isys.uni-stuttgart.de, +49 711 685-69898)