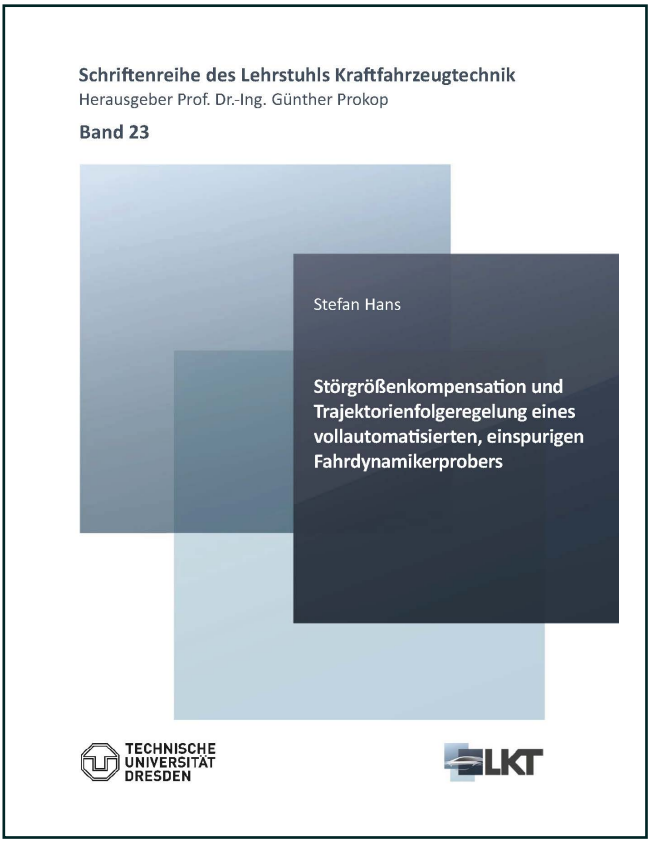
Stefan Hans (Autor)

Störgrößenkompensation und Trajektorienfolgeregelung eines vollautomatisierten, einspurigen Fahrdynamikerprobers



https://cuvillier.de/de/shop/publications/8664

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung **i**

Abstract **ii**

Abbildungsverzeichnis **ix**

Tabellenverzeichnis **xi**

Abkürzungen und Formelzeichen **xiii**

1. Einleitung **1**
1.1. Motivation 1
1.2. Zielsetzung und Aufbau der Arbeit 4
1.3. Historie der Fahrdynamikmodellierung von Einspurfahrzeugen 7

2. Grundlagen **11**
2.1. Koordinatensysteme 11
2.2. Linearisierung um eine Trajektorie 14
2.3. Diskretisierung linearer Systeme 15
2.4. Modellprädiktive Regelung (MPC) 15
2.5. Stabilität 22
2.5.1. Stabilitätsbeweis nach Lyapunov 23
2.5.2. LaSalles Invarianzprinzip 24

3. Modellierung **25**
3.1. Modellparameter 25
3.2. Kinematisches Einspurmodell ohne Rolldynamik 27
3.3. Dynamisches Fahrdynamikmodell mit Rolldynamik 28

4. Regelung **33**
4.1. Aufteilung der Regelungsaufgabe 33
4.2. Low-Level-Regelung 34
4.2.1. Querdynamikregelung 35

4.2.2. Längsdynamikregelung 37
4.3. Medium-Level-Regelung 39
4.3.1. Positionsregelung mittels Zustandsregler 39
4.3.2. Positionsregelung mittels MPC 43

5. Versuchsträger 49
5.1. Zieldefinition 50
5.2. Sensorik 51
5.3. Aktorik 52
5.3.1. Lenkmotor 52
5.3.2. Automatisierte Kupplung 53
5.3.3. Automatisierte Schaltung 55
5.3.4. Automatisierte Seitenstütze 56
5.4. Absicherung und Notauskonzept 56

6. Umsetzung in der Realität 61
6.1. Verwendete Rapid-Prototyping Steuergeräte 62
6.2. Verwendete Software 62
6.3. Implementierung 63
6.3.1. Dateneingang und -aufbereitung 64
6.3.2. Fahrstrategie 67
6.3.3. Datenausgang 71
6.4. Echtzeitfähigkeit 73
6.5. Korrektur der Reifenbreite 75
6.6. Notausmanöver 77

7. Evaluation 81
7.1. Simulation 81
7.1.1. Geschwindigkeitsfolgeregelung 82
7.1.2. Rollwinkelfolgeregelung 84
7.1.3. Positionsfolgeregelung 86
7.2. Realversuch 111
7.2.1. Geschwindigkeitsfolgeregelung 111
7.2.2. Rollwinkelfolgeregelung 113
7.2.3. Positionsfolgeregelung 116

8. Zusammenfassung und Ausblick 121
8.1. Zusammenfassung 121
8.2. Ausblick 124

A. Herleitungen I
A.1. Herleitung der dynamischen Bewegungsgleichungen I
A.2. Herleitung der allgemeinen quadratische Form des Kostenfunktionals . IV

B. Parameter und Simulationswerte V
B.1. Motorkennfeld V

B.2. Bremskennfeld XI

C. Datenblätter **XIII**

Literaturverzeichnis **XIX**