

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	V
Abbildungsverzeichnis .....	XI
Tabellenverzeichnis .....	XV
Abkürzungs-, Symbol- und Formelverzeichnis .....	XVII
Zusammenfassung .....	XXVII
Abstract .....	XXXI
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Technik .....</b>	<b>7</b>
2.1 Der Stuttgarter Fahrzeugdynamikprüfstand .....	7
2.1.1 Aufbau, Funktionsweise und Softwarearchitektur .....	8
2.1.2 Prüfstandsbedingte Restriktionen und Fehlerquellen .....	12
2.2 Ganzheitliche Nutzung des HRW .....	17
2.3 Fahrzeugdynamik- und Prüfstandssimulation .....	20
<b>3 Grundlagen .....</b>	<b>23</b>
3.1 Mehrkörpersysteme .....	23
3.2 Regelungstechnik mit Fokus auf mechanische Systeme .....	26
<b>4 Modellierung der Fahrzeugdynamik .....</b>	<b>31</b>
4.1 Anforderungen, Ziele und Vorgehensweise .....	31
4.2 Modellierungsansatz und Schnittstellen .....	34
4.3 Prozess zur Herleitung der Bewegungsgleichungen .....	40
4.4 Bewegungsgleichungen des Fahrzeugs auf dem Prüfstand .....	42

---

<b>5</b>	<b>Regelung des Fahrzeugdynamikprüfstands.....</b>	<b>47</b>
5.1	Das grundlegende Funktionsprinzip für Fahrmanöver .....	47
5.2	Weiterentwicklung des grundlegenden Funktionsprinzips .....	54
5.2.1	Randbedingungen und Anforderungen.....	55
5.2.2	Aktuatorschnittstellen und vorhandene Messgrößen.....	58
5.2.3	Erweiterung der Messgrößen.....	59
5.2.4	Das modulare, erweiterte Regelungskonzept .....	61
5.3	Kompensation der systemdynamischen Unterschiede .....	71
5.3.1	Formulierung des Regelungsproblems .....	71
5.3.2	Auswahl geeigneter Reglerentwurfsverfahren .....	72
5.3.3	Umformulierung der Bewegungsgleichungen für die Fahrzeugdynamikregelung.....	74
5.3.4	Reglerentwurf mit der Computed-Torque-Methode.....	79
5.3.5	Reglerentwurf mit den Methoden der Sliding-Mode- Regelung .....	82
5.3.6	Regelung des virtuellen Fahrzeugkörpers .....	89
<b>6</b>	<b>Simulationsergebnisse .....</b>	<b>91</b>
6.1	Simulationsumgebung und gewählte Randbedingungen .....	91
6.2	Vergleich der Fahrzeugdynamik.....	94
6.2.1	Untersuchungsgegenstände und Anwendungsfälle .....	94
6.2.2	Lenkradwinkelsprung.....	96
6.2.3	Sine-with-Dwell .....	104
6.2.4	Schwellenüberfahrt in der Kurve .....	111
6.3	Weitere Untersuchungen.....	119
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerung und Ausblick .....</b>	<b>123</b>
	Literaturverzeichnis .....	127

---

Anhang.....	139
A1. Weitere Abbildungen.....	139
A2. Modellierung eines virtuellen Fahrzeugkörpers zur Abbildung der gesperrten Freiheitsgrade.....	141
A3. Weitere Simulationsergebnisse.....	147
A4. Stabilitätsbeweis unter Berücksichtigung von Unsicherheiten in der Eingangsmatrix.....	155
A5. Parameterunsicherheiten zwischen Regler- und Streckenmodell ...	157