

Inhaltsverzeichnis

Formel- und Abkürzungsverzeichnis	iii
1 Einleitung	1
1.1 Zielsetzung	1
1.2 Aufbau der Arbeit	2
2 Steer-by-Wire Systeme – Grundlagen	5
2.1 Entwicklung der Lenksysteme	5
2.2 Systemaufbau und Redundanzen	6
3 Stand der Forschung	11
3.1 Abbildung des Lenkgefühls	11
3.2 Darstellung von Nutzinformationen in der Lenkung	13
3.3 Funktionen zur Verbesserung von Stabilität und Fahreigenschaften	15
3.4 Lenkung im Kontext des automatisierten Fahrens	19
3.5 Zusammenfassung und Einordnung der Arbeit	22
4 Modifikation des Rückmeldeverhaltens	25
4.1 Studie zur modifizierten Rückmeldung von Nutzinformationen . .	25
4.1.1 Gesamtfahrzeugsimulator	25
4.1.2 Grundlagen der Fahrsimulatorstudie	27
4.1.3 Versuchsablauf und Szenarien	29
4.1.4 Auswertung der Befragung	31
4.1.5 Auswertung der Messdaten	35
4.2 Unterscheidbarkeit des Fahrbahnreibwertes	38
4.2.1 Analyse von Zahnstangenkraftmessungen	39
4.2.2 Exemplarische Anwendung zur Klassifikation	41
4.3 Fazit	44
5 Konzept einer variablen Lenkübersetzung für Steer-by-Wire	45
5.1 Fahrzeughandlung und Kennparameter	45

5.2	Zweispursimulationsmodell	49
5.3	Steer-by-Wire Modell	52
5.3.1	Physikalische Modellbildung des SbW Systems	53
5.3.2	Modellvalidierung	56
5.4	Aufbau der variablen Lenkübersetzung	59
5.4.1	Teilfunktionen der variablen Lenkübersetzung	60
5.4.2	Gesamtstruktur der variablen Lenkübersetzung	61
5.5	Optimierungsprozess	62
5.5.1	Zielverhalten	63
5.5.2	Optimierungsverfahren	65
5.6	Darstellung der Optimierungsergebnisse	67
5.7	Beurteilung der Ergebnisse in verschiedenen Manövern	70
5.8	Fazit	74
6	Stillstehendes Lenkrad im automatisierten Fahrzeug	77
6.1	Grundlagen der Fahrsimulatorstudie	77
6.1.1	Darstellung der Stichprobe	77
6.1.2	Randbedingungen und Störeinflüsse	78
6.2	Stillstehender Lenkradmodus	79
6.2.1	Versuchsablauf und Szenarien	79
6.2.2	Fragestellungen	81
6.2.3	Auswertung der Befragung	82
6.3	Übergabestrategien mit einem stillstehenden Lenkrad	86
6.3.1	Versuchsablauf und Szenarien	86
6.3.2	Fragestellungen	91
6.3.3	Auswertung der Befragung	91
6.3.4	Auswertung der Messdaten	94
6.4	Diskussion und Anwendbarkeit	99
7	Zusammenfassung	105
A	Anhang	121