



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	VII
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
1.1 Hintergrund	1
1.2 Motivation	3
2 Stand der Technik in der Fahrzeugsystem-Entwicklung	5
2.1 Test- und Simulationswerkzeuge der Fahrzeugsystem-Entwicklung	5
2.1.1 Software in the Loop	16
2.1.2 Hardware in the Loop	17
2.1.3 Driver in the Loop	18
2.1.4 Vehicle in the Loop	19
2.1.5 Realtest	21
2.2 Methoden der Fahrzeugsystem-Entwicklung	22
3 Fahrerassistenzsysteme als Beispiel moderner Fahrzeugsysteme	25
3.1 Klassifizierung von Fahrerassistenzsystemen	25
3.2 Adaptive Cruise Control	28
3.2.1 Technische Daten	28
3.2.2 Eingesetzte Hardware	31
3.2.3 Bedienung und Anzeige	32
3.2.4 Systemgrenzen	33
3.3 Bewertung von Fahrerassistenzsystemen in Forschung und Entwicklung	35
3.3.1 Fahrzeuge bzw. Bedienelemente	35
3.3.2 Auswirkungen auf die Umwelt	36
3.3.3 Fahrerverhalten	37
3.3.4 Fahrzeugsystem	40
3.3.5 Zusammenfassung	40

VII



INHALTSVERZEICHNIS

4	Ziele und Ansatz dieser Arbeit	41
5	Entwicklung des eigenschaftsabhängigen Sollverhaltens von ACC	45
5.1	Untersuchungshypothesen	45
5.2	Versuchskonzept	47
5.2.1	Testszenarien	48
5.2.2	Probanden	52
5.2.3	Versuchsstrecke	53
5.2.4	Versuchsfahrzeuge Studie I und Studie II	54
5.2.5	Messmethoden	55
5.2.6	Versuchsplan	62
5.3	Messergebnisse	64
5.3.1	Subjektive Bewertung	64
5.3.2	Objektive Messgrößen	70
5.4	Definition des Sollverhaltens	81
5.4.1	Bewertungsfunktionen des Manövers Auffahren auf Kolonne	82
5.4.2	Bewertungsfunktionen des Manövers Überholen	83
5.4.3	Bewertungsfunktionen des Manövers Reaktion auf Einscherer	85
5.4.4	Bewertungsfunktionen des Manövers Reaktion auf Ausscherer	86
5.5	Validierung der Methodik am Beispiel von ACC im neuen Audi A8	88
6	Eigenschaftsentwicklung von Fahrerassistenzsystemen in der Simulation	93
6.1	Konzept und Systemaufbau eines FAS-Domänen-HILs	93
6.1.1	Simulationsrechner	96
6.1.2	Echtzeit System	96
6.1.3	FAS-Steuergerät	97
6.1.4	Auswerterechner	98
6.2	Sensormodell des ACC-Domänen-HILs	99
6.2.1	Modellierungskonzept	99
6.2.2	Messungen und Ergebnisse	103
6.2.3	Implementierung	114
6.2.4	Validierung	122
6.2.5	Zusammenfassung	124
6.3	Validierung der Eigenschaftsentwicklung am ACC-Domänen-HIL	125



INHALTSVERZEICHNIS

7 Zusammenfassung und Ausblick	135
A Test- und Simulationswerkzeuge	139
B ACC-Studien	143
C Dokumente aus den Fahrstudien	203
D Statistische Auswertung der Fragebögen	219
E Statistische Auswertung der objektiven Messgrößen	225
Literaturverzeichnis	231