

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Technologien im Straßenverkehr der Zukunft</b>	<b>4</b>
2.1	Forschungsaktivitäten in den USA . . . . .	4
2.1.1	Das kalifornische Projekt PATH . . . . .	6
2.1.2	Die Aktivitäten an der Carnegie Mellon University . . . . .	9
2.1.3	Das Forschungsprogramm IVHS auf Bundesebene . . . . .	9
2.1.4	Intelligent Cruise Control . . . . .	14
2.1.5	Verfahren zur Steuerung des Verkehrsflusses . . . . .	17
2.2	Forschungsaktivitäten in Europa . . . . .	19
2.2.1	Forschungsaktivitäten im Rahmen von PROMETHEUS . . . . .	21
2.2.2	Forschungsaktivitäten im Rahmen von DRIVE . . . . .	27
2.3	Zielsetzung der vorliegenden Arbeit . . . . .	28
<b>3</b>	<b>Verfahren zur Fahrzeuglängsregelung</b>	<b>31</b>
3.1	Mathematisches Modell für die Längsdynamik . . . . .	31
3.2	Untersuchung im Hinblick auf die Reglerauswahl . . . . .	34
3.3	Verfahren zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit . . . . .	38
3.4	Verfahren zur Abstandsregelung . . . . .	42
3.4.1	Ableitung des nichtlinearen Regelgesetzes . . . . .	43
3.4.2	Die Nominalbeschleunigung als Schnittstelle zwischen den Regelungsschichten . . . . .	50
3.4.3	Stabilität der Regelung . . . . .	51
3.4.4	Schlangenstabilität . . . . .	53
3.4.5	Konvergenzeigenschaften . . . . .	54
3.4.6	Behandlung der Stellgrößenbeschränkungen . . . . .	56
3.4.7	Einführung von Komfortparametern . . . . .	59
3.4.8	Störgrößenausregelung im Sättigungsbereich . . . . .	61

3.4.9	Architektur des Gesamtmoduls der Abstandsregelung . . . . .	65
3.5	Regelung zur Geschwindigkeitsreduzierung . . . . .	67
3.6	Umschaltstrategie zwischen den Regelungsverfahren . . . . .	72
3.7	Simulationsuntersuchungen . . . . .	76
3.8	Verhalten bei veränderbaren Parametern . . . . .	81
<b>4</b>	<b>Verfahren zur Fahrzeugquerregelung</b>	<b>88</b>
4.1	Mathematisches Modell zur Beschreibung der Fahrzeugquerbewegungen	89
4.2	Verfahren zur Spurregelung . . . . .	96
4.2.1	Ableitung des nichtlinearen Regelgesetzes . . . . .	96
4.2.2	Polvorgabe für den geschlossenen Regelkreis . . . . .	99
4.2.3	Konvergenzeigenschaften . . . . .	101
4.2.4	Modifikation des Regelgesetzes . . . . .	102
4.2.5	Der Lenkwinkelschlag als eigentliche Stellgröße . . . . .	104
4.2.6	Architektur des Gesamtmoduls der Fahrzeugquerregelung . . .	105
4.2.7	Simulationsuntersuchungen . . . . .	106
4.3	Schätzung des Schwimmwinkels mittels eines Zustandsbeobachters . .	108
4.4	Weitere Verbesserung der Störfestigkeit . . . . .	112
4.5	Verhalten bei veränderbaren Parametern . . . . .	119
<b>5</b>	<b>Architektur der automatischen Fahrzeugführung</b>	<b>122</b>
<b>6</b>	<b>Spurwechselmanöver</b>	<b>126</b>
6.1	Einfluß der Fahrbahngeometrie . . . . .	126
6.2	Überprüfung auf Kollisionsfreiheit . . . . .	127
6.2.1	Einfluß des rückwärtigen Verkehrs . . . . .	128
6.2.2	Einfluß des vorausfahrenden Verkehrs . . . . .	129
6.2.3	Die Freigabe des Spurwechselmanövers . . . . .	132
6.3	Sensortechnische Erfassung des Fahrzeugumfelds . . . . .	133
6.4	Bestimmung der erforderlichen Sensorreichweiten . . . . .	136