

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Technologien im Straßenverkehr der Zukunft	4
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
3	Verfahren zur Fahrzeuglängsregelung	31
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
4	Verfahren zur Fahrzeugquerregelung	88
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
5	Architektur der automatischen Fahrzeugführung	122
6	Spurwechselmanöver	126
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