

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Formelzeichen	I
Notationsschlüssel	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Grundlagen	2
1.3 Zielsetzung und Struktur	3
1.4 Grenzen der Arbeit	4
2 Wissenschaftlicher Hintergrund	7
2.1 Begriffsdefinitionen im Verkehrskontext	7
2.1.1 Verkehrssituation	8
2.1.2 Fahrsituation	8
2.1.3 Fahrersituation	8
2.2 Theoretische Beschreibungen des Fahrerhaltens	8
2.2.1 Vorausschauende Fähigkeiten – Der Begriff „Antizipation“	9
2.2.2 Modell menschlichen Verhaltens nach Rasmussen	11
2.2.3 τ -Theorie nach Lee	12
2.2.4 Stufenmodell der Gefahrenkognition nach Schlag	18
2.2.5 Modelle kognitiver Prozesse	19
2.2.6 Modellierung von vorausschauenden Fähigkeiten	24
2.2.7 Ableitung einer Arbeitsdefinition für den Begriff „Kognition“	25
2.3 Stand der Technik: Fahrerhaltensmodelle und kognitive Architekturen	27
2.3.1 Ansätze zur Klassifizierung von Fahrermodellen	27
2.3.2 Fahrerhaltensmodelle in der Fahrzeugtechnik	29
2.3.3 Funktionale Modelle nach Engström und Hollnagel	30
2.3.4 ACT-R	31
2.3.5 COSMODRIVE	34
2.3.6 ACME	35
2.3.7 SCM	37
2.4 Zusammenfassung des Forschungsbedarfs	39
3 Forschungshypothesen und -ansatz	43
3.1 Forschungshypothesen und Anforderungen	43
3.2 Ableitung einer Modellstruktur des Teilmodells höherer Kognition	46
3.3 Studien als Datengrundlage	48

4	Modellbildung und -validierung	53
4.1	Teilmodell höherer Kognition: Aufbau und Untermodelle	53
4.2	Ermittlung kognitiv relevanter Situationsmuster	54
4.2.1	Objektive Verkehrssituationsmuster	55
4.2.2	Situationen basierend auf GIDAS	56
4.2.3	Verkehrssituationsmuster für die Modellierung höherer kognitiver Prozesse	58
4.3	Situationsmustererkennung	62
4.3.1	Zielgerichtete Datenanalyse	62
4.3.2	Modellierung	67
4.3.3	Validierung, Bewertung sowie Auswahl des finalen Ansatzes	72
4.4	Situationsverständnis und Parametrierung von situationsabhängigem Blickverhalten	76
4.5	Antizipation	79
4.5.1	Ansatz mit Bayes'schem Netz: Modellierung und Validierung	82
4.5.2	Ansatz mit Logistischer Regression: Modellierung und Validierung	85
4.5.3	Finaler Ansatz mit kombiniertem Modell: Modellierung und Validierung	86
4.6	Prädiktion	88
4.6.1	Situationsabhängige Kritikalitätsbewertung	88
4.6.2	Berechnung bedingter Kollisionswahrscheinlichkeit	90
5	Integration und prototypische Umsetzung im Stochastic Cognitive Model	96
5.1	Teilmodell höherer Kognition: Klassen- und Funktionsstruktur	96
5.2	Situationsmustererkennung	98
5.3	Situationsverständnis und situationsabhängiges Blickverhalten	98
5.4	Antizipation	99
5.5	Prädiktion	99
6	Ergebnisse des Gesamtmodellverhaltens des Stochastic Cognitive Model nach der Integration höherer Kognition	102
6.1	Methodisches Vorgehen	102
6.2	Modellverhalten im Vergleich mit Realfahrdaten	106
6.2.1	Vergleich: SCM ohne höhere Kognition und Realfahrverhalten	107
6.2.2	Vergleich: SCM mit höherer Kognition und Realfahrverhalten	109
6.2.3	Vergleich: SCM ohne höhere Kognition und SCM mit höherer Kognition	112
6.2.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	115
6.3	Modellverhalten in der Gesamtverkehrssimulation	116
6.3.1	Einfluss auf die Anzahl der Kollisionen	116
6.3.2	Einfluss auf mesoskopische Verhaltensgrößen	118
6.3.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	121

7 Zusammenfassung	123
8 Ausblick	127
Literaturverzeichnis	i
Anhang	xiii
A.1 Tabellarische Aufstellung der Situationen aus GIDAS	xiii
A.2 Herleitung einer Mindestzeitlücke für sicheres Folgefahrtverhalten	xv
A.3 Vergleich der Häufigkeitsverteilung von $TTC_{E1,E2}$ und der inversen $TTC_{E1,E2}$	xvii
A.4 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Multi-Klassen-Problem	xviii
A.5 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 1	xxi
A.6 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 2	xxiii
A.7 Testergebnis der trainierten Klassifizierer für Klassifizierer 3	xxvi
A.8 Ergebnisse der Realfahrtstudie zur Untersuchung des situationsabhängigen Blickverhaltens	xxix
A.9 Methodisches Vorgehen zur Identifikation der relevanten Parameter für die Berechnung der Spurwechselwahrscheinlichkeit	xliv
A.10 UML-Diagramm des Teilmodells höherer Kognition integriert in SCM	xlvi
A.11 Statistische Testverfahren zur Überprüfung des Modellverhaltens	xlviii
A.12 Ergänzungen zur Überprüfung des Modellverhaltens	li
A.13 Auswahl relevanter Klassifikationsmethoden und Bewertungskriterien	lxiii
A.14 Übersicht zur Erfüllung der aufgestellten Anforderungen	lxxi
Abbildungsverzeichnis	lxxiii
Tabellenverzeichnis	lxxvi