
INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung	IX
Summary	XI

Abkürzungsverzeichnis	XIII
------------------------------	-------------

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	2
1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	4
2 Stand der Technik - Fahrerassistenz	9
2.1 Fahrerassistenzsysteme	10
2.1.1 Begriffsdefinitionen	10
2.1.2 Der Regelkreis Fahrer-Fahrzeug-Umwelt	12
2.1.3 Automatisierungsgrade von Fahrerassistenzsystemen	13
2.2 Übersicht der Prädiktionsverfahren	15
2.2.1 Kernelmaschinen	15
2.2.2 Fuzzy-Inferenz	16
2.2.3 Dynamische Bayessche Netze	18
2.2.4 Hidden Markov Modelle	21
2.2.5 Dynamic Time Warping	22
2.2.6 Bag-of-Features	24
2.2.7 Künstliche Neuronale Netze	26
2.3 Prädiktionsansätze in Fahrerassistenzsystemen	26
2.4 Diskussion der Fahrmanöverprädiktionsansätze	27

3	Prädiktionsrelevante Innenraumsensorik	31
3.1	Verfahren zur Kopfposeschätzung	32
3.1.1	Merkmalsbasierte Kopfposeschätzung	33
3.1.2	Modellbasierte Kopfposeschätzung	35
3.1.3	Iterative Closest Points zur Kopfposeschätzung	39
3.1.4	Vergleich und Bewertung der Algorithmen	42
3.1.5	Evaluierung am Fahrsimulator	46
3.1.6	Referenzsystematik für Einsatz im Fahrzeug	60
3.2	Verfahren zur Insassenidentifikation	62
3.2.1	Eigenfaces	63
3.2.2	Fisherfaces	66
3.2.3	Sparse Representation	67
3.2.4	ICP-basierte Fahreridentifikation	69
3.2.5	Merkmalsbasierte Verfahren	70
3.2.6	Erstellung einer Fahrerdatenbank	71
3.2.7	Evaluierung der Verfahren	73
3.3	Simulationsumgebung für Innenraumsensorik	79
3.3.1	Motivation einer überlagerten Simulationsumgebung	79
3.3.2	Überblick über die Simulationsumgebung	81
3.3.3	Anwendung zur Evaluierung von Poseschätzungssystemen	88
3.3.4	Anwendung zur Evaluierung von Verbaupositionen	90
3.3.5	Anwendung zur Zuliefererevaluierung	93
3.4	Diskussion	94
4	Systematik zur Prädiktion eines Spurwechsels	95
4.1	Probandenstudie zur Analyse von Spurwechseln	96
4.2	Auswahl der relevanten Signale für einen Spurwechsel	98
4.2.1	Indikatorselektion mit psychologischem Modell	99
4.2.2	Automatische Indikatorselektion mit der Bag-of-Features	100
4.3	Auswertung der relevanten Signale	104
4.3.1	Zeitliche Variation des Signalverlaufs beim Spurwechsel	104
4.3.2	Räumliche Variation des Signalverlaufs beim Spurwechsel	110
4.4	Erstellung des Prädiktionsmodells	111
4.4.1	Hidden Markov Modell	112
4.4.2	Dynamic Time Warping	116
4.4.3	Bag-of-Features	122

5	Evaluierung der Prädiktionsmodelle	127
5.1	Strategie zur Evaluierung von Prädiktionsmodellen	128
5.2	Korrelation der Rohsignale mit dem Spurwechsel	131
5.3	Evaluierungsergebnisse	132
5.4	Detaillierte Evaluierung des BoF-Ansatzes	136
5.5	Diskussion	138
6	Realfahrversuche zur Spurwechselprädiktion	139
6.1	Versuchsträger	140
6.2	Versuchsablauf	141
6.3	Signalverlauf vor einem Spurwechsel	142
6.4	Ergebnisse der realen Spurwechselprädiktion	146
7	Zusammenfassung und Ausblick	147
7.1	Zusammenfassung	147
7.2	Ausblick	151
	Abbildungsverzeichnis	155
	Tabellenverzeichnis	159
	Literaturverzeichnis	161
	Veröffentlichungen und Patente	169
	Studentische Arbeiten	169