



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einführung	1
1.2	Ziel der Arbeit	2
1.3	Aufbau der Arbeit	3
2	Ergonomische Grundlagen und Stand der Technik	5
2.1	Systemergonomische Grundlagen	5
2.1.1	Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrer-Fahrzeug-Umwelt-Regelkreis	6
2.1.2	Fahrerassistenzsysteme im Fahrer-Fahrzeug-Regelkreis	22
2.2	Anthropometrische Grundlagen	29
2.2.1	Physiologische Rahmenbedingungen	29
2.2.2	Gestalterische Grundsätze	31
2.3	Stand der Technik	33
2.3.1	Fahrerassistenzsysteme der Bahnführungsebene	33
2.3.2	Fahrerbeobachtung	40
2.3.3	Interaktionskonzepte	42
2.4	Resultierende Anforderungen an ein zukünftiges HMI-Konzept für Fahrerassistenzsysteme	49
2.4.1	Auslegungsprämissen der Mensch-Maschine-Interaktion	50
2.4.2	Anforderungsliste	55
3	Konzepte	59
3.1	Definition des Automationsspektrums	59
3.1.1	Automationsmodi	60
3.1.2	Modustransitionen	65
3.1.3	Zusammenfassung Automationsspektrum	66
3.2	Konzeptentwicklung Fahrerüberwachungs- und Interaktionskonzept "Potentialtrigger"	67
3.2.1	Fahrerzustand im Modus VA	67
3.2.2	Kombinierter Ansatz zur Fahrerzustandsbestimmung	72
3.2.3	„Potentialtrigger“	74
3.2.4	Umsetzung des Potentialtriggers	75
3.2.5	Zusammenfassung Potentialtrigger	81
3.3	Konzeptentwicklung Bedienung Fahrerassistenzsysteme	81
3.3.1	Bedienkonzept des definierten Automationsspektrums	82
3.3.2	Reduzierte Konzepte	89
3.3.3	Integrative Konzepte	93
3.3.4	Aufgeteilte Konzepte	104
3.3.5	Zusammenfassung Bedienkonzepte	110
3.4	Konzeptauswahl	111

3.4.1	Bewertung der Konzepte	111
3.4.2	Methodischer Konzeptentscheid	116
4	Technische Umsetzung	121
4.1	Versuchsträger	121
4.2	Automationspektrum	123
4.2.1	Modi MF und TA	123
4.2.2	Modus VA	124
4.2.3	Modus AUTON	127
4.3	Bedienelemente	127
4.3.1	Studie zur Auslegung integrativer Stellelemente	127
4.3.2	Technische Umsetzung der Bedienelemente	131
4.4	Integration des Gesamtsystems	146
4.4.1	Framework ADTF	146
4.4.2	Subsysteme	147
5	Evaluierung der Konzepte	151
5.1	Evaluierungsstudie Potentialtrigger	151
5.1.1	Versuchsziele	151
5.1.2	Versuchsaufbau	152
5.1.3	Ergebnisse	160
5.1.4	Diskussion	165
5.2	Evaluierungsstudie Bedienkonzepte	167
5.2.1	Versuchsziele	168
5.2.2	Versuchsaufbau	168
5.2.3	Ergebnisse	172
5.2.4	Diskussion	180
6	Zusammenfassung und Ausblick	187
	Anhang	191
	Anhang A: Fragebögen Potentialtrigger- und Bedienelementestudie	192
	Anhang B: Coverstories Potentialtrigger- und Bedienelemente-Studie	214
	Anhang C: Ergebnistabelle Evaluierungsstudie Bedienelemente	218
	Anhang D: Anzeigekonzepte für die Elemente DDS und HBA	224
	Anhang E: Vernetzung des Gesamtsystems des Versuchsträgers	226
	Anhang F: Situationsbeschreibung Vorstudie	228
	Abbildungsverzeichnis	231
	Tabellenverzeichnis	233
	Abkürzungsverzeichnis	235