





# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>ix</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>xiv</b>
<b>1 Einführung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung und Zielsetzung . . . . .	1
1.2 Vorgehensweise und Methodik . . . . .	2
1.3 Aufbau der Arbeit . . . . .	4
<b>2 Theoretischer Hintergrund</b>	<b>7</b>
2.1 Virtuelle Realität in der Fahrzeugentwicklung . . . . .	7
2.1.1 Grundlagen: Virtual Reality , Augmented Reality und Mixed Reality	7
2.1.2 Virtuelle Realität in den frühen Phasen der Fahrzeugentwicklung	10
2.2 Ergonomie Konzeptentwicklung - Beschreibung des Einsatzgebietes . . . .	13
2.2.1 Grundlagen der ergonomischen Konzeptauslegung eines Fahrzeugs	13
2.2.2 Potential virtueller Methoden im Bereich der Ergonomie Konzept-	
entwicklung . . . . .	14
2.3 Beschreibung des Gesamtsystems Virtuelles Fahrerplatzmodell . . . . .	18
2.3.1 Multisensorische Reize . . . . .	18
2.3.2 Grundsätzlicher Aufbau eines Virtual Reality Systems . . . . .	30
2.3.3 Aufbau des virtuellen Fahrerplatzmodells . . . . .	41
<b>3 Evaluierung des Virtuellen Fahrerplatzmodells</b>	<b>45</b>
3.1 Versuch zur Größenwahrnehmung . . . . .	46
3.1.1 Vergleichbare Studien . . . . .	48
3.1.2 Ableitung des Versuchskonzepts . . . . .	49
3.1.3 Versuchsbeschreibung . . . . .	50
3.1.4 Versuchsergebnisse . . . . .	53
3.2 Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien . . . . .	59
3.2.1 Vergleichbare Studien . . . . .	59
3.2.2 Ableitung des Versuchskonzepts . . . . .	61
3.2.3 Versuchsbeschreibung - Details zu Durchführung und Auswertung	66
3.2.4 Versuchsergebnisse . . . . .	69
3.3 Entnahmebewegungen in virtuellen und realen Umgebungen . . . . .	81
3.3.1 Ableitung des Versuchskonzepts und Versuchsbeschreibung . . . .	81



3.3.2	Versuchsergebnisse . . . . .	84
3.4	Sitzposition im Fahrzeug . . . . .	87
3.4.1	Vergleichbare Studien und Ableitung des Versuchskonzepts . . . . .	87
3.4.2	Versuchsbeschreibung . . . . .	89
3.4.3	Versuchsergebnisse . . . . .	90
3.5	Zusammenfassung der Ergebnisse zur Evaluierung des Virtuellen Fahrerplatzmodells . . . . .	101
<b>4</b>	<b>Perzentilsimulation im Virtuellen Fahrerplatzmodell</b>	<b>105</b>
4.1	Theoretischer Ansatz . . . . .	106
4.2	Umsetzung im Virtuellen Fahrerplatzmodell . . . . .	110
4.3	Evaluierung der Perzentilsimulation . . . . .	115
<b>5</b>	<b>Schlussfolgerungen und Ausblick</b>	<b>123</b>
5.1	Zentrale Ergebnisse der Arbeit . . . . .	123
5.2	Ausblick und zukünftige Entwicklungen . . . . .	126
	<b>Literatur</b>	<b>128</b>
	<b>Anhang</b>	<b>139</b>
A.1	Versuch zur Größenwahrnehmung - Fragebogen . . . . .	139
A.2	Versuch zur Größenwahrnehmung - Auswertung . . . . .	143
A.3	Versuch zur Größenwahrnehmung - Ergebnis zur Präsenzbefragung . . . . .	145
B.1	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Fragebogen . . . . .	146
B.2	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Auswertung . . . . .	149
B.3	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Probandenverteilung . . . . .	151
B.4	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Übersicht der installierten Gestaltungsmängel . . . . .	152
B.5	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Übersicht zum Versuchsablauf . . . . .	153
B.6	Untersuchung ergonomischer Bewertungskriterien - Ergebnis zur Präsenzbefragung . . . . .	160
C.1	Untersuchung zur Sitzposition im Fahrzeug - Fragebogen . . . . .	161
C.2	Untersuchung zur Sitzposition im Fahrzeug - Auswertung . . . . .	162
D.1	Studie zur Perzentilsimulation - Auswertung . . . . .	163
D.2	Studie zur Perzentilsimulation - Ergebnis zur Präsenzbefragung . . . . .	165
D.3	Ergebnis zur Präsenzbefragung in den durchgeführten Untersuchungen . . . . .	165