



## Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Einleitung und Zielsetzung .....</b>	<b>13</b>
1.1 Ausgangssituation.....	14
1.2 Ziel der Arbeit.....	18
1.3 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	19
<b>2 Visuelle Wahrnehmung des Menschen .....</b>	<b>21</b>
2.1 Beschreibung des Prozesses der visuellen Wahrnehmung.....	21
2.2 Funktion des Auges .....	23
2.3 Funktion des Gehirns für die visuelle Wahrnehmung .....	27
2.4 Schwächen, Mängel und Fehler der visuellen Wahrnehmung.....	34
2.5 Augendominanz .....	41
2.6 Zusammenfassung des Kapitels .....	45
<b>3 Bedeutung des Sehens für die Fahraufgabe.....</b>	<b>47</b>
3.1 Beschreibung des Umfanges der Sehaufgaben des Fahrers .....	47
3.2 Einfluss der Sichteinschränkungen im Verkehrsgeschehen .....	50
3.2.1 Blickaufgaben-Fahraufgaben.....	51
3.2.2 Unfallgeschehen .....	52
3.2.3 In der öffentlichen Berichterstattung .....	56
3.2.4 In der Rechtsprechung.....	63
3.3 Rechtliche Regelungen zu den Sichtbedingungen im Fahrzeug... 64	
3.3.1 Binokulare Sichtverdeckung anhand der europäischen Zulassungsvorschrift 90/630/EWG ehem. 77/649/EWG.....	66
3.3.2 Verfahren der dreidimensionalen Sichtverdeckung nach §35b StVZO	71
3.3.3 Monokulare Sichtverdeckung anhand des GCIE ehemals FMVSS 12872	
3.3.4 Weitere Vorschriften .....	74
3.3.5 Erläuterung verschiedener Messverfahren .....	76
3.4 Schwachpunkte der Verfahren hinsichtlich der menschlichen Sichtbedingungen im Straßenverkehr .....	78
3.5 Zusammenfassung des Kapitels .....	79



<b>4</b>	<b>Sichtanalysefunktionen des 3D-Menschmodels RAMSIS.</b>	<b>81</b>
4.1	Der ergonomische Auslegungsprozess von Fahrzeugen .....	82
4.2	Beschreibung und Hintergrund des Forschungsprojektes ‚RAMSIS kognitiv‘ .....	85
4.3	Analysefunktionen hinsichtlich der physiologischen Grenzen der visuellen Wahrnehmung im Fahrzeug.....	86
4.3.1	Sichtfelder, Blickfelder, Brillensicht .....	86
4.3.2	Physiologische und psychologische Blendung .....	89
4.3.3	Akkomodationsgrenzen .....	91
4.3.4	Sehschärfe.....	93
4.3.5	Blickabwendungszeiten .....	95
4.4	Analysefunktionen hinsichtlich der geometrisch-optischen Grenzen der visuellen Wahrnehmung im Fahrzeug.....	98
4.4.1	Geometrische Verdeckung .....	98
4.4.2	Liquid Crystal Displays.....	99
4.4.3	Head Up Displays .....	101
4.5	Analysefunktionen der physiologischen Grenzen der Direkten Sicht in den Verkehr .....	103
4.5.1	Dynamische Sichtgrenzen beim Fahren .....	110
4.6	Analysefunktionen von geometrischen Grenzen der direkten Sicht 113	
4.6.1	Streckenverlauf und Position im Verkehr .....	113
4.6.2	Projektion der Sichtbereiche und Daimler-Scholly-Verfahren .....	114
4.7	Zusammenfassung des Kapitels .....	116
<b>5</b>	<b>Zusammenhänge der Sichtverdeckungen des Fahrers ....</b>	<b>117</b>
5.1	Grundsätzliche Einflüsse und Veränderungen durch Fahrerpopulation und Fahrzeuggestaltung .....	117
5.2	Historische Veränderungen der Verdeckungsverhältnisse von Fahrzeugen .....	120
5.3	Systematische Analyse der Einflussparameter der Säulengestaltung auf die Sichtverhältnisse innerhalb der gesetzlichen Grenzen.....	122
5.3.1	Identifizierung der Einflussfaktoren.....	122



5.3.2	Geometrische Analysen.....	123
5.3.3	A-Säulen-Position Längsrichtung.....	124
5.3.4	A-Säulen-Neigung Längsrichtung.....	128
5.3.5	Resümee der geometrischen Analyse.....	132
5.4	Einfluss der anthropometrischen Variationen der Fahrer auf die Sichtverhältnisse.....	133
5.5	Zusammenhang von Streckenverlauf, Fahrzeuggeometrie und Fahrgeschwindigkeit auf die Sichteinschränkungen in Linkskurven.....	135
5.5.1	Antizipation und Gegenwartsempfinden.....	135
5.5.2	Berechnung des Vorausschauwinkels.....	137
5.5.3	Graphische Systematik des Vorausschauwinkels.....	140
5.5.4	Einfluss von Fahrergröße und A-Säulen-Position auf den Vorausschauwinkel.....	145
5.6	Zusammenhang von Fahrzeuggeometrie und kombinierter Fahrgeschwindigkeit auf die Sichteinschränkungen im Kreuzungsverkehr.....	147
5.6.1	Sichtverdeckung bei der Annäherung an Kreuzungen.....	147
5.6.2	Rechenbeispiel für kombinierte Annäherungen.....	149
5.6.3	Allgemeiner Zusammenhang der Annäherung in Stehender Peilung.....	151
5.7	Analyse der Verschwenkungen der Blickachse.....	155
5.8	Verdeckungssituationen an Knotenpunkten.....	162
5.9	Mögliche Maßnahmen zur Sichtverbesserung der A-Säulen.....	165
5.10	Zusammenfassung des Kapitels.....	169
<b>6</b>	<b>Empirische Untersuchungen.....</b>	<b>171</b>
6.1	Untersuchungsziel und Hypothesen.....	171
6.2	Experimentdesign.....	172
6.2.1	Versuchsaufbau.....	172
6.2.2	Messtechnik.....	173
6.2.3	Versuchsablauf.....	175
6.3	Untersuchung der Sichtsituation in Linkskurven.....	176
6.3.1	Modelle des Blickverhaltens in Kurven.....	177
6.3.2	Versuchsstrecke & Methodik.....	178
6.3.3	Probandenkollektiv.....	180
6.3.4	Ergebnisdarstellung.....	181



6.3.5	Vergleich von Links- und Rechtskurven.....	192
6.3.6	Ursacheninterpretation des Blick- und Kopfbewegungsverhaltens hinsichtlich der Hypothesenüberprüfung .....	193
6.4	Untersuchung der Sicht in Kreuzungssituationen .....	194
6.4.1	Versuchsstrecke & Methodik.....	195
6.4.2	Probandenkollektiv.....	200
6.4.3	Ergebnisdarstellung .....	202
6.4.4	Interpretation und Hypothesenüberprüfung .....	213
6.5	Zusammenfassung des Kapitels .....	216
<b>7</b>	<b>Diskussion und Ausblick .....</b>	<b>219</b>
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>231</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>235</b>
	Im Rahmen dieser Dissertation betreute Studienarbeiten:.....	248
	<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>249</b>
	<b>Anhang A.....</b>	<b>257</b>