



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis.....	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	X
Abbildungsverzeichnis.....	XII
Tabellenverzeichnis.....	XV
1 Einleitung	1
1.1 Ziel der Arbeit	2
1.2 Aufbau der Arbeit	2
2 Stand der Technik	4
2.1 Fahrzeugbeleuchtung	4
2.1.1 Scheinwerfer	4
2.1.2 Fernlichtassistentensysteme	6
2.2 Car2X-Technologie.....	10
2.2.1 Standards	10
2.3 Umfeldsensorik.....	15
2.3.1 Kamera	16
2.3.2 Infrarotkamera	20
2.3.3 Ultraschallsensor	20
2.3.4 Radar (Radio Detection and Ranging)	21
2.3.5 Lidar (Light Detection and Ranging).....	23
2.4 Wahrnehmung im Straßenverkehr.....	23
2.5 Gesetzliche Vorschriften	26
3 Konzept	28
3.1 Erweiterung der Umfelderkennung durch die Car2X-Technologie	28
3.1.1 Vergleich der aktuellen Sensorik mit Car2X.....	29



3.2	Definition der konzeptionellen Ziele	32
3.3	Analyse der Rahmenbedingungen	33
3.4	Funktionskonzept	34
3.4.1	Erweiterung kamerabasierter Fernlichtassistenzsysteme	34
3.4.2	Synthetische Gleitende Leuchtweitenregulierung	35
3.4.3	Energieeffiziente Lichtfunktionen	41
4	Versuchsträger	46
4.1	Anforderungen an den Versuchsträger	46
4.2	Fahrzeug	49
4.3	Aktorik	49
4.3.1	Scheinwerfer	50
4.4	Technik	52
4.5	Software	54
4.6	Prototypischer Aufbau der Car2X-Kommunikation	56
4.7	Funktionsnachweis im Rahmen der Inbetriebnahme des Versuchsträgers	57
5	Umsetzung der neuartigen Lichtfunktionskonzepte	59
5.1	Gesamtsystem	59
5.2	Umsetzung ADTF	61
5.3	Umsetzung Prototypen-Steuergerät	63
5.3.1	Verfahren des FLS-Moduls	67
5.3.2	Verfahren des ELF-Moduls	69
6	Untersuchungen und Ergebnisse	71
6.1	Nicht-funktionale Anforderungen als Grundlage der Untersuchungen	71
6.1.1	Anforderungen in Bezug auf gesetzliche Vorschriften	71
6.1.2	Anforderungen in Bezug auf die Sicht	73
6.1.3	Anforderungen in Bezug auf die Akzeptanz des Fahrers	75
6.1.4	Weitere Anforderungen	76



6.2	Experimentelle Untersuchungen.....	78
6.2.1	Voruntersuchungen	79
6.2.2	Parametrierung der ELF	83
6.2.3	Berechnung der Dimmkennlinie für die sGLW.....	85
6.2.4	Energiesparpotenzial der ELF.....	86
6.3	Probandenstudie zur Bewertung der Funktionen.....	88
6.3.1	Szenario 1 - Verfolgungsfahrt sGLW	92
6.3.2	Szenario 2 - Begegnungsfahrt sGLW	95
6.3.3	Szenario 3 - Abbiegesituation ELF	100
6.3.4	Szenario 4 - Ausleuchtung ELF	103
6.3.5	Nachbefragung.....	106
7	Zusammenfassung und Diskussion.....	108
8	Ausblick.....	112
Anhang	114
A.1	Signalliste des prototypischen Car2X-Systems.....	114
A.2	Statistische Auswertung der Probandenstudie.....	115
Veröffentlichungen	121
Betreute studentische Arbeiten.....		122
Lebenslauf.....		124
Literaturverzeichnis.....		125