



## 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 Fernlichtassistenzsysteme .....	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 Umfelderfassung 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