

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Wissensstand	3
2.1	Sehen und Wahrnehmung im nächtlichen Straßenverkehr.....	3
2.2	Gesetzliche Regelungen und Empfehlungen zur Realisierung einer adaptiven Lichtverteilung	5
2.2.1	Wichtige europäische Regelungen für Kraftfahrzeugscheinwerfer	5
2.2.2	Adaptive Kfz-Beleuchtung im Rahmen der ECE-Regelungen.....	6
2.3	Übersicht über den Stand der Technik im Bereich aktiver Scheinwerfer.....	8
2.4	Konzeptionen für zukünftige Kfz-Scheinwerfer	12
2.5	Vorausschauende Sensorik	17
2.5.1	Radar	17
2.5.2	Lidar	20
2.5.3	Laserscanner	21
2.5.4	Bildsensoren	23
2.6	Inter-Fahrzeug-Kommunikation	24
2.6.1	Funkbasiertes Ad Hoc Netzwerk zur Interfahrzeugkommunikation.....	25
2.6.2	Optische Interfahrzeugkommunikation	26
3	Defizite heutiger Scheinwerfersysteme und Lösungsmöglichkeiten	29
3.1	Ausgangssituation	29
3.2	Lösungsansatz Aktives Licht.....	30
4	Kollektive Ausleuchtung – Systemanalyse	33
4.1	Kollektive Ausleuchtung als Schnittstelle zwischen Scheinwerfer- und Fahrerassistenzsystem	33
4.1.1	Fahrzeugautonomes System.....	34
4.1.2	Inter-Fahrzeug-Kommunikation.....	35
4.2	Konzipierung des Scheinwerfersystems	37
4.3	Funktionsanalyse	39
4.4	Mathematische Modellierung	41
4.5	Anforderungen an die Hardwarekomponenten	45

5	Auswahl möglicher Ausleuchtungsstrategien	51
5.1	Rahmenbedingungen für die kollektive Ausleuchtung	51
5.1.1	Geometrie des Verkehrsraums	51
5.1.2	Fixationsstellen	53
5.1.3	Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Systemkomponenten	54
5.1.4	Ausgestaltung der ausgeblendeten Lichtverteilungszone	55
5.2	Mögliche Strategien der kollektiven Ausleuchtung	57
5.3	Simulationstool.....	59
5.4	Quantitative Bewertung der Strategien anhand der Simulation.....	61
6	Aufbau der Versuchsträger	65
6.1	Fahrzeug-Demonstrator im Maßstab 1:8	65
6.2	Versuchsfahrzeug (1:1).....	67
6.2.1	Sensorik	68
6.2.2	DMD-Scheinwerfer	70
6.2.3	Ansteuerungskomponenten.....	71
6.3	Ablauf der Signalverarbeitung.....	71
6.3.1	Messwertnachbearbeitung.....	72
6.3.2	Ansteuerung des aktiven Scheinwerfers.....	73
7	Experimentelle Ergebnisse.....	79
7.1	Bestimmung der Blendbeleuchtungsstärke am Auge des entgegenkommenden Fahrers.....	79
7.2	Bewertung des Systems durch Versuchspersonen	86
7.3	Diskussion der Ergebnisse.....	91
8	Zusammenfassung und Ausblick.....	93
9	Literaturverzeichnis	95