

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis.....	IV
1. Einleitung	1
1.1. Hintergrund und Zielsetzung der Arbeit	1
1.2. Inhalt der Arbeit	2
2. Grundlagen	4
2.1. Fahrerassistenzsystem.....	4
2.2. Perzeption.....	6
2.2.1. Umfeldmodellierung	7
2.2.2. Eigenlokalisierung.....	8
2.3. Aktionsplanung	10
2.3.1. Situationsanalyse	10
2.3.2. Entscheidungsstrategie der Manöverauswahl	13
3. Hochauflösender Radarsensor und Systemkonzept	16
3.1. Hochauflösender Radarsensor.....	16
3.1.1. Hardware und Signalverarbeitung.....	16
3.1.2. Transformation der Koordinaten.....	18
3.1.3. Bestimmung des Bewegungszustands.....	18
3.2. Konzept des radarbasierten Systems.....	19
4. Statische Umgebungsmodellierung.....	22
4.1. Stand der Technik	22
4.2. Koordinatensystem der Belegungsgitterkarte	24
4.3. Belegungsgitterkarte	27
4.3.1. Radar-Sensormodel	28
4.3.2. Belegungswahrscheinlichkeit.....	31
4.3.3. Ergebnis und Diskussion	35
4.4. Freiraumdetektion	37
4.4.1. Bestimmung des Belegungsstatus	37
4.4.2. Clustern der Gitterzellen	39
4.4.3. Randerkennung.....	40
4.4.4. Freiraummodell	41
4.4.5. Ergebnis und Diskussion	43
4.5. Zusammenfassung.....	44
5. Fahrzeuglokalisierung	46

Inhaltsverzeichnis

5.1.	Stand der Technik.....	46
5.2.	Radar-SLAM	47
5.2.1.	Messfaktor	48
5.2.2.	Bewegungsfaktor	59
5.2.3.	Graph-Optimierung.....	59
5.2.4.	Ergebnis und Diskussion	60
5.3.	Lokalisierung in gespeicherter Karte.....	62
5.3.1.	Kartenerstellung.....	63
5.3.2.	Lokalisierung mit Radar-Odometrie.....	66
5.4.	Zusammenfassung	69
6.	Dynamische Umgebungsmodellierung	71
6.1.	Vorgehensweise zur Erstellung der Objektliste	71
6.2.	Clustern der Detektionspunkte	73
6.2.1.	Analyse der DBSCAN-Clustermethode	73
6.2.2.	3D-Gitter	77
6.2.3.	Gitterbasierter DBSCAN-Algorithmus	79
6.2.4.	Ergebnis und Diskussion	81
6.3.	Objektklassifikation und -verfolgung.....	84
6.4.	Adaptive Clustermethode	88
6.4.1.	Problemanalyse	88
6.4.2.	Modellbasiertes Cluster-Fenster	90
6.4.3.	Ergebnis und Diskussion	92
6.5.	Zusammenfassung	93
7.	Aktionsplanung zur Kollisionsvermeidung.....	95
7.1.	Definition des Manövers	95
7.2.	Bewertungsaspekte und -kriterien	97
7.2.1.	Nutzen	98
7.2.2.	Umgebung.....	100
7.2.3.	Risiko	100
7.2.4.	Durchführbarkeit.....	101
7.2.5.	Akzeptanz	102
7.3.	Kostenfunktion	102
7.3.1.	Kosten nach Kriterien	102
7.3.2.	Kosten unter unterschiedlichen Aspekten	104
7.3.3.	Gesamtkosten.....	105
7.4.	Simulationen und Ergebnisse	106

Inhaltsverzeichnis

7.5. Messungen und Ergebnisse	110
7.6. Zusammenfassung.....	113
8. Zusammenfassung und Ausblick.....	115
8.1. Zusammenfassung der Ergebnisse.....	115
8.2. Ausblick	117
Literaturverzeichnis.....	119
Veröffentlichungen im Rahmen der Arbeit.....	130