
INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	1
	Motivation und Problemstellung	1
	Zielsetzung	2
	Aufbau der Arbeit	2
I	Aufbau und Organisation des Kamerasystems	5
2	Konstruktion eines umweltinterpretierenden virtuellen optischen Sensors	6
2.1	Konstruktion eines omnidirektionalen Kamerasensors	6
2.1.1	Einführung: Entwicklung sphärischer Bildsysteme	6
2.1.2	Gerätetechnischer Aufbau des verwendeten Kamerasystems	12
2.2	Softwaretechnische Struktur zur Auswertung des Kamerasensors	26
2.2.1	Allgemeiner Aufbau der Softwarestruktur	26
2.2.2	Filterbaum: Parallelisierte datenflussgesteuerte Bildverarbeitung	30
II	Anwendungen:	
	Höhere Datenextraktion und intelligente Bildauswertung	
	in dynamischen Anwendungsszenarien	33
3	Objekterkennung	34
3.1	Einführende Bemerkungen	34
3.2	Omnidirektionale Objekterkennung	34
3.2.1	Überblick	35
3.2.2	Allgemeine Vorgehensweise der Objekterkennung	35
3.2.3	Eckpollerererkennung	40
3.2.4	Torererkennung	43
3.2.5	Torrahmen als Landmarke	44
3.2.6	Ballerkennung	52
3.2.7	Hinderniserkennung	53
3.2.8	Gegner- bzw. Mitspielererkennung	53
3.2.9	Erfahrungen und Zusammenfassung	54
3.3	Erkennen von Form und Ausrichtung von Basisobjekten	54
3.3.1	Einleitung	54
3.3.2	Vorbereitung des Kamerabildes	55
3.3.3	Konturenerkennung	56
3.3.4	Eckenerkennung	57
3.4	Erkennung eines Objektes im 3-Dimensionalen Raum	63
3.4.1	Einleitung – 3D Ballerkennung im Robocup-Szenario	63

3.4.2	Aufbau der Hardware	64
3.4.3	Erweiterungen und Anpassungen der Softwarestruktur	64
3.4.4	Stereoskopische Berechnung der Ballposition	66
3.4.5	Testergebnisse	72
3.4.6	Übertragbarkeit auf das RoboCup-Szenario	76
4	Lokalisierung autonomer Roboter	78
4.1	Einführende Bemerkungen	78
4.2	Anwendungsszenario (1): Lokalisierung durch Triangulation	79
4.2.1	Überblick	79
4.2.2	Plausibilitätsüberprüfung der Objekte	79
4.2.3	Positionsbestimmung durch Triangulation	80
4.2.4	Ausrichtung des Roboters	87
4.2.5	Ergebnisse und Erweiterungen	87
4.3	Anwendungsszenario (2): Lokalisierung und Kartenerstellung mittels SLAM	87
4.3.1	Überblick	87
4.3.2	Modelle und Algorithmen	90
4.3.3	Implementierung eines DP-SLAM Algorithmus	94
4.3.4	Ergebnisse	99
4.4	Anwendungsszenario (3): Autonome Korridornavigation eines Roboters	104
4.4.1	Überblick	104
4.4.2	Adaptierte Bildverarbeitung	105
4.4.3	Roboternavigation	113
4.4.4	A priori Kartenerstellung	121
4.4.5	Lokalisierung im Korridor	124
4.4.6	Ergebnisse	140
5	Zusammenfassung und Ausblick	141
	Zusammenfassung	141
	Ausblick	142
	Literaturverzeichnis	149