

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung und Überblick</b>	<b>1</b>
1.1 Einordnung und Motivation	1
1.2 Charakterisierung des verfolgten Ansatzes	3
1.3 Erzielte Ergebnisse	5
<b>2. Repräsentation und Verarbeitung räumlicher Information</b>	<b>7</b>
2.1 Sensoriell gewonnene Umgebungsinformation	7
2.1.1 Sensorsysteme für autonome mobile Systeme	7
2.1.2 Abstraktionsstufen sensoruell gewonnener Information	9
2.1.3 Dedizierte Rechnerkomponenten zur Sensordatenverarbeitung	12
2.2 Systeminterne Repräsentation von Umgebungsinformation	13
2.2.1 Modellierung fester Körper	13
2.2.2 Generierung von Umgebungsbeschreibungen	16
2.2.3 Verwaltung umfangreicher Datenbestände	18
2.3 Erzeugung von Ansichten dreidimensionaler Räume	21
2.3.1 Grundlagen und Algorithmen	21
2.3.2 Dedizierte Rechnerkomponenten zur Bildgenerierung	24
<b>3. Generierung synthetischer Sensorbilder</b>	<b>26</b>
3.1 Motivation	26
3.2 Unterstützte Sensorsysteme	27
3.3 Bilderzeugung per Software	29
3.3.1 Ausgangsbedingungen	29
3.3.2 Objektraumorientiertes Verfahren für ideale Sensoren	30
3.3.3 Bildraumorientiertes Verfahren für ideale Sensoren	33
3.3.4 Zusatzaufwand bei realen Sensoren	37
3.3.5 Genauigkeit	38
3.3.6 Dimensionierung von Aufmerksamkeitsbereichen	39
3.4 Hardwareunterstützung zur Beschleunigung der Bildgenerierung	41
3.4.1 Architekturen und Leistungen von Hardware-Komponenten	41
3.4.2 Abbildbarkeit sensorspezifischer Algorithmen	41
3.4.3 Laufzeitgewinn	42
3.5 Zusammenfassung	44

<b>4. Raumrasterungen zur Beschleunigung der Bildgenerierung</b>	<b>46</b>
4.1 Voraussetzungen	46
4.1.1 Vereinheitlichung der Sichtweise	47
4.1.2 Vergleich mit herkömmlichen Datenbanksystemen	47
4.1.3 Beschreibung der Testumgebungen	48
4.2 Algorithmen für den Zugriff auf die Umgebungsinformation	48
4.2.1 Äquidistante Gitter rasterung	49
4.2.2 Spatial-2d-Baum	53
4.2.3 Unregelmäßige Gitter rasterung	58
4.2.4 Übergang auf dreidimensionale Indexstrukturen	61
4.2.5 Verändernde Zugriffe	63
4.3 Gesamtaufwand der Bildgenerierung	65
4.3.1 Speicherbedarf	65
4.3.2 Echtzeitfähigkeit bei komplexen Umgebungen	66
4.3.3 Zusammenfassung	67
<b>5. Anwendungen der Basisschicht</b>	<b>69</b>
5.1 Basisschicht für geometrisch-topologische Information	69
5.1.1 Systeminterne Repräsentation der Umgebung	69
5.1.2 Funktionale Gliederung	69
5.1.3 Softwaretechnische Realisierung	71
5.1.4 Generierung der Beschreibungen der Testumgebungen	72
5.2 Ermittlung von Position und Orientierung mobiler Systeme	75
5.2.1 Lokalisation mittels Videosensorik	75
5.2.2 Lokalisation mittels Radarsensorik	77
5.2.3 Lokalisation mittels Lasersensorik	79
5.3 Schutzraumüberwachung	84
5.4 Bewertung	85
5.4.1 Integration weiterer Sensorsysteme	85
5.4.2 Garantie der Echtzeitfähigkeit	86
5.4.3 Veränderliche Umgebungen	87
<b>6. Zusammenfassung und Bewertung</b>	<b>90</b>
<b>Anhang A: Unterstützte virtuelle Sensoren</b>	<b>93</b>
<b>Anhang B: Systemstruktur bei Anwendungen der Basisschicht</b>	<b>100</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>104</b>