

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Problemstellung	4
1.2	Ziel der Arbeit	4
1.3	Gliederung der Arbeit	5
2	3-D Rekonstruktion von Objektmodellen	7
2.1	Meßdaten	8
2.2	Modellbildung mit Octrees	10
2.2.1	Diskussion	12
2.3	Modellbildung mit Begrenzungsflächen	12
2.3.1	Diskussion	15
2.4	Modellbildung mit verallgemeinerten Kegeln	16
2.4.1	Diskussion	18
2.5	Modellbildung mit impliziten Flächen	18
2.5.1	Quadriken	19
2.5.2	Superquadriken	19
2.5.3	Diskussion	22
2.6	Bewertung der Rekonstruktionsansätze	22
2.7	Präzisierung der Aufgabenstellung	24
2.8	Die Rekonstruktionsmethode im Überblick	25
3	Modellieren mit Superquadriken	28
3.1	Quadrikflächen	29
3.2	Superquadriken	31
3.2.1	Verformungen	33
3.3	Modellierung von Szenen und komplexen Körpern	36
3.3.1	Der Objektbegriff	37
3.3.2	Definition des Szenenmodells	39
3.3.3	Ein Beispiel	40
3.4	Zusammenfassung	41

4	Segmentierung	43
4.1	Strategie	44
4.2	Kantendetektion	45
4.2.1	Detektion von Sprungkanten	45
4.2.2	Detektion von Dachkanten	46
4.2.3	Binarisierung durch Schwellwertbildung	46
4.3	Bestimmung geschlossener Konturen	47
4.3.1	Korrektur der Kanten	48
4.3.2	Verdünnen der Kanten	48
4.4	Bestimmung geschlossener Folgen von Kantenpunkten	49
4.4.1	Vereinigen geschlossener Konturen	50
4.5	Zusammenfassung	50
5	Modellierung von Wissen über die Bildszene	53
5.1	Allgemeinwissen	54
5.2	Grundsätzliche Annahmen	55
5.3	Partielle Verdeckungen	56
5.4	Spezifikation von Wissen	57
5.4.1	Mensch-Maschine Schnittstelle	58
5.4.2	Spezifikation von Allgemeinwissen	58
5.5	Topologisches Wissen	59
5.6	Räumliches Wissen	60
5.6.1	Definitionen	60
5.6.2	Orientierung	61
5.6.3	Position	63
5.7	Geometrisches Wissen	64
5.7.1	Größe	64
5.7.2	Form	65
5.7.3	Symmetrie	66
5.7.4	Bewegungssymmetrien	67
5.7.5	Spezifikation symmetrischer Beziehungen zwischen Modellkomponenten	68
5.8	Die definierten Relationen im Überblick	71
5.9	Repräsentation von Wissen	71
5.9.1	Logikorientierte Repräsentationsstrukturen	74
5.9.2	Objektbezogene Repräsentationsstrukturen	75
5.9.3	Auswahl eines Repräsentationsformates	76
5.10	Definition des Szenengraphen	76
5.10.1	Konzeptklassen	77

5.10.2 Semantische Beziehungen zwischen Konzeptklassen	78
5.11 Ein Beispiel	79
5.12 Zusammenfassung	82
6 Interpretation des Szenengraphen	83
6.1 Strategie der Ablaufsteuerung	84
6.1.1 Behandlung fehlender Bildinformation	86
6.2 Initialisierung der Modellparameter	87
6.2.1 Isolierte Modellkomponenten	89
6.2.2 Nicht isolierte Modellkomponenten	92
6.3 Modellanpassung	96
6.3.1 Fehlerfunktionen	97
6.3.2 Minimierung der Fehlerfunktion	101
6.3.3 Algorithmische Aspekte der Modellanpassung	105
6.3.4 Ausreißerelimination	107
6.3.5 Beispiele	109
6.4 Validierung der Modellanpassung	109
6.4.1 Approximation des euklidischen Abstands	111
6.4.2 Ein Gütemaß für die Modellanpassung	113
6.5 Zusammenfassung	115
7 Systembeschreibung und Experimente	116
7.1 Implementierungsaspekte	116
7.2 Erzeugung synthetischer Tiefenbilder	117
7.3 Beispiele	118
7.3.1 Beispiel 1: Stuhl	119
7.3.2 Beispiel 2: Szene1	120
7.3.3 Beispiel 3: Szene2	120
8 Das Szenenmodell als Planungsgrundlage	124
8.1 Bewegungsplanung im Konfigurationsraum	125
8.2 Potentialfeldmethoden	125
8.2.1 Potentialfunktionen	126
8.3 Approximative Zerlegung des Freiraums	131
8.4 Zusammenfassung	136
9 Zusammenfassung und Ausblick	138

A Abstandssensoren	141
A.1 Aktive Abstandssensoren	143
A.1.1 Abtastung mit konstanten Winkelinkrementen	144
B Schätzung der Initialwerte der Rotationsparameter	148
Literaturverzeichnis	149