

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Problematik	5
1.2	Zielsetzung	6
1.3	Vorgehensweise	6
2	Virtuelle Realität - Technologische Grundlagen und Anforderungen an die Bildgenerierung	9
2.1	Definitionen, Entwicklungsgeschichte und Anwendungen der Virtuellen Realität	9
2.1.1	Definitionen	10
2.1.2	Entwicklungsgeschichte	14
2.1.3	Anwendungen	17
2.2	Die Bestandteile eines typischen VR-Systems	18
2.3	Die Modellierung virtueller Umgebungen technischer Objekte ...	22
2.3.1	Zum Begriff technisches Objekt	22
2.3.2	Modelle technischer Objekte	23
2.4	Generative Computergraphik	27
2.5	Fallbeispiel einer Virtuellen Umgebung technischer Objekte: Die virtuelle Modellfabrik	36
2.6	Problemabgrenzung	37
2.7	Anforderungen an ein Verfahren zur effizienten Bildgenerierung für eine komplexe virtuelle Umgebung technischer Objekte	37
2.7.1	Anforderungen an die Bildqualität	37
2.7.2	Anforderungen aus Anwendungssicht	43
2.7.3	Systemtechnische Anforderungen	45
3	Analyse von Verfahren der Bildgenerierung	47
3.1	Basiskonzepte	47
3.1.1	Der Begriff der Szene	47
3.1.2	Szenentraversierung	50
3.1.3	Speicheroptimierte Datenstrukturen für Gestaltprimitive	55
3.1.4	Texture Mapping	56

3.1.5	Dedizierte Hardware	59
3.1.6	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	60
3.2	Das Level-of-Detail Verfahren	62
3.2.1	Funktionsprinzip des Verfahrens	62
3.2.2	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	65
3.3	Preprozessorbasierte Sichtbarkeitsprüfung durch Zellzerlegung ..	65
3.3.1	Zellzerlegung für Geländemodelle	66
3.3.2	Zellzerlegung für Architekturmodelle	68
3.3.3	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	72
3.4	Zeitkohärente Sichtbarkeitsprüfung	72
3.4.1	Tiefenpufferbasierte Hierarchisierung	73
3.4.2	Zeitkohärente Sichtereignisse	74
3.4.3	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	75
3.5	Texturbasierte Verfahren	75
3.5.1	Das Textur-Cluster Verfahren	75
3.5.2	Zeitkohärentes Speichern von Einzelbildern	76
3.5.3	Bildbasierte Virtuelle Umgebungen	77
3.5.4	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	77
4	Handlungsbedarf und Zielsetzung der Arbeit	79
5	Dynamische Texturwände	81
5.1	Das Grundprinzip der dynamischen Texturwände	81
5.2	Perspektivische Projektionen für dynamische Texturwände	83
5.2.1	Projektionsfehler beim Einsatz von Texturwänden	89
5.2.2	Plazierung von dynamischen Texturwänden	93
5.3	Der Preprozessor	97
5.3.1	Zonenzerlegung	97
5.3.2	Modifikation des Szenengraphen	100
5.3.3	Generierung der Texturen	102

5.3.4	Generierung einer Texturwandzuordnungstabelle . . .	106
5.4	Die Laufzeitumgebung für dynamische Texturwände	109
5.4.1	Traversierung des Szenengraphen	109
5.4.2	Aktivierung und Deaktivierung von dynamischen Texturwänden	110
5.5	Vorgehensmodell	113
5.5.1	Modellierungsphase	115
5.5.2	Aufbereitungsphase	115
5.5.3	Echtzeitphase	116
5.6	Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen	117
6	Prototypische Realisierung	119
6.1	Modellierung und Szenenerstellung	119
6.1.1	Vorbild: Das flexible Fertigungssystem am Heinz Nixdorf Institut	119
6.1.2	Gestaltmodellierung und Funktionsmodellierung	120
6.1.3	Szenenerstellung	121
6.2	Die Echtzeitgraphikbibliothek IRIS Performer	124
6.3	Der Preprozessor	124
6.4	Die Laufzeitumgebung	127
7	Zusammenfassung und Ausblick	131
	Abbildungsverzeichnis	133
	Formelzeichen	137
	Literaturverzeichnis	139