

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	x
Abbildungsverzeichnis .....	xi
Tabellenverzeichnis .....	xiv
Zusammenfassung .....	xv
1. Einleitung .....	1
1.1. Motivation .....	1
1.2. Herausforderung .....	2
1.3. Ziel der Studie .....	2
1.4. Aufbau der Studie.....	2
2. Stand des Wissens .....	4
2.1. Definitionen.....	4
2.1.1. Augmented Reality (AR).....	4
2.1.2. 3D-Objekt.....	4
2.1.3. 3D-Szene .....	5
2.1.4. 3D-Web und Web-3D.....	5
2.1.5. Virtuelle Welt .....	5
2.1.6. Echtzeitvisualisierung.....	5
2.1.7. Immersives Internet.....	5
2.2. Vorgehensmodelle .....	6
2.2.1. Übersicht.....	6
2.2.2. Software Engineering und Web Engineering .....	6
2.2.2.1. Geschichtliche Entwicklung und Definition .....	7
2.2.2.2. Phasen .....	8
2.2.2.3. Charakteristika von Web-Anwendungen .....	11
2.2.2.4. Die UML-Methode.....	13
2.2.2.5. Methode der agilen Softwareentwicklung .....	14
2.2.2.6. Methode der modellgetriebenen Webentwicklung (MDWE) .....	16
2.2.3. Multimedia-Produktion (kurz: MP).....	17
2.2.3.1. Definition und Charakteristika von Multimedia .....	17
2.2.3.2. Die zusammengefassten Phasen der Multimedia-Produktion.....	19
2.2.3.3. Multimedia-Anwendungsentwicklung nach Sawhney.....	21
2.2.3.4. Workflow in der 3D-Visualisierung nach Höhl .....	23
2.3. Technik .....	26
2.3.1. Übersicht und Analyse von 3D-Plattformen .....	26

2.3.1.1.	Grundlagen.....	26
2.3.1.2.	Übersicht über 3D-Plattformen.....	26
2.3.1.2.1	Der Gigant: Second Life.....	26
2.3.1.2.2	Der Neuling: Twinity.....	27
2.3.1.2.3	Der Hoffnungsträger: OpenSim.....	28
2.3.1.2.4	Aus der Java-Welt: Project Wonderland .....	30
2.3.1.3.	Analyse von 3D-Plattformen .....	33
2.3.1.3.1	Kriterien.....	33
2.3.1.3.1.1	Systemanforderungen .....	34
2.3.1.3.1.2	Importierfähige Grafikformate .....	35
2.3.1.3.1.3	3D-Grafikprogramme .....	35
2.3.1.3.1.4	Skriptsprachen .....	35
2.3.1.3.2	Vergleich .....	36
2.3.1.3.2.1	Systemanforderungen .....	36
2.3.1.3.2.2	3D-Grafikformate .....	39
2.3.1.3.2.3	3D-Grafikprogramme .....	40
2.3.1.3.2.4	Skriptsprachen .....	41
2.3.2.	Modellierung von 3D-Welten .....	42
2.3.2.1.	Inworld-Build-Tool bei Second Life .....	43
2.3.2.2.	3d Studio Max.....	44
2.3.2.3.	Blender.....	46
2.3.2.4.	Google SketchUp .....	46
2.3.3.	Integration von 3D-Welten in existierende 3D-Plattformen .....	48
2.3.3.1.	Übersicht.....	48
2.3.3.2.	VRML (.wrl) .....	49
2.3.3.3.	X3D (.x3d) .....	50
2.3.3.4.	3D-Studio File Format (.3ds).....	51
2.3.3.5.	Wavefront Object (.obj).....	52
2.3.3.6.	Collaborative Design Activity (kurz: Collada) (.dae).....	53
2.3.3.7.	Andere Möglichkeiten der Integration in 3D-Plattformen.....	54
3.	Ausarbeitung eines Gesamtmodells für die Entwicklung virtueller 3D-Anwendungen .....	55
3.1.	Anforderungen .....	55
3.2.	Entwicklung des neuen Modells (3DWebVM) .....	55
3.2.1.	Betrachtung und Zusammenführung der Phasen des Web Engineering und der Multimedia-Produktion.....	55
3.2.1.1.	WE: Problemdefinition und MP: Vorphase .....	56
3.2.1.2.	WE: Anforderungsanalyse und MP: Rohkonzept.....	57

3.2.1.3.	WE: Spezifikation und MP: Rohkonzept.....	58
3.2.1.4.	WE: Entwurf und Implementierung sowie MP: Preproduktion, Produktion und Postproduktion.....	59
3.2.1.5.	WE: Erprobung und Auslieferung sowie MP: Distribution .....	62
3.2.1.6.	Zusammenfassung aller Phasen im Phasenmodell des 3DWebVM .....	63
3.2.2.	Betrachtung der konkreten WE- und MP-Modelle hinsichtlich des 3DWebVM .....	63
3.2.2.1.	UML Methode.....	64
3.2.2.2.	Agile Softwareentwicklung.....	64
3.2.2.3.	Modellgetriebene Webentwicklung .....	65
3.2.2.4.	Multimediaentwicklung nach Sawhney .....	66
3.2.2.5.	3D-Visualisierung nach Höhl.....	67
3.2.3.	Abdeckung der Eigenschaften von Web-, Multimedia- und 3D-Anwendungen.....	69
3.2.4.	Modellierung des 3DWebVM als Prozess .....	73
3.2.4.1.	Auswahl eines Modellierungswerkzeugs und der passenden Notation .	73
3.2.4.2.	Aufteilung der Hauptprozesse in EPK-Prozesswegweiser.....	74
3.2.4.3.	Eingrenzung der zu modellierenden Hauptprozesse .....	75
3.2.4.4.	Anforderungsanalyse Software & Medien.....	76
3.2.4.5.	FIV-Spezifikation.....	77
3.2.4.6.	Entwurf.....	78
3.2.4.7.	Implementierung .....	79
3.2.4.8.	Preproduktion.....	80
3.2.4.9.	Produktion .....	81
3.2.4.10.	Postproduktion.....	82
3.2.4.11.	Erprobung und Auslieferung.....	83
3.2.5.	Einordnung des 3DWebVM .....	84
3.2.5.1.	Ausbaustufe.....	84
3.2.5.2.	Submodelle.....	85
3.2.5.3.	Phasenabdeckung .....	86
3.2.5.4.	Gestaltungsdomäne .....	86
3.2.5.5.	Branchenspezifität.....	87
3.2.5.6.	Formalisierungsart.....	87
3.2.5.7.	Format .....	88
3.2.5.8.	Zusammenfassung.....	88
4.	Umsetzung am Beispiel des KnowCubes der HHN .....	89
4.1.	Aufgabenstellung.....	89
4.2.	Analyse der Anforderungen .....	90

4.2.1.	Allgemein .....	90
4.2.2.	Analyse anhand der formulierten Anforderungen.....	91
4.2.3.	Zusammenfassung der Anforderungsanalyse.....	93
4.3.	Entwurf des KnowCube .....	94
4.4.	Implementierung des KnowCube .....	96
4.4.1.	Programmierung der 3D-Web-Schnittstelle.....	96
4.4.1.1.	Application-Server-Side .....	96
4.4.1.2.	3D-Server-Side .....	102
4.4.2.	Installation und Start des 3D-Servers.....	102
4.4.3.	Installation des Application-Servers .....	103
4.4.4.	Installation des 3D-Clients .....	103
4.4.5.	Installation von SketchUp inklusive der Plugins Ogre-Mesh-Exporter und OgreXMLConverter .....	103
4.5.	Preproduktion des Prototyps .....	105
4.5.1.	Modellierung des KnowCubes in SketchUp .....	105
4.5.2.	Erstellen einer Testtextur in Photoshop .....	106
4.5.3.	Texturierung des KnowCube in SketchUp.....	106
4.5.4.	Exportieren des KnowCubes aus SketchUp im Ogre-Mesh-Format .....	107
4.5.5.	Installation des Testservers und des Testclients.....	107
4.5.6.	Import der KnowCube-Daten auf dem Server über den Client.....	107
4.5.7.	Erstellen und Texturierung des KnowCube .....	108
4.6.	Produktion .....	110
4.6.1.	Modellierung des KnowCube.....	110
4.6.2.	Erstellung der Texturen.....	111
4.6.3.	Texturierung des KnowCubes .....	112
4.6.4.	Import der Inneneinrichtung aus der Google 3D-Galerie .....	112
4.6.5.	Exportieren des KnowCubes und der Einrichtung in das Ogre-Mesh-Format.....	113
4.7.	Postproduktion .....	114
4.7.1.	Import der 3D-Objekte auf den 3D-Server .....	114
4.7.2.	Import der Texturen und Texturierung der 3D-Objekte.....	114
4.7.3.	Assemblieren der 3D-Welt.....	114
4.8.	Erprobung und Auslieferung.....	116
4.8.1.	Validierung der Software .....	117
4.8.2.	Überprüfung der Inhalte der 3D-Welt.....	119
5.	Fazit.....	122
5.1.	Lessons learned .....	122
5.2.	Abgeleitete Erkenntnisse bezüglich des 3DWebVM .....	125

5.3. Verbesserungsvorschläge für das 3DWebVM .....	125
5.4. Ausblick.....	127
Literaturverzeichnis.....	xix
Anhang .....	xxvi
3d Studio Max File Format (.3ds) Chunk-Tree-Referenz .....	xxvi
Keyword-Referenz des Wavefront-Object-Formats nach Datentyp .....	xxx
Ausführliche Darstellung des 3DWebVM nach dessen theoretischer Ausarbeitung (theoretisches Phasenmodell) .....	xxxii
Praktisch angepasstes Phasenmodell des 3DWebVM.....	xxxiii
RemoteAdmin Commands .....	xxxiv