

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problematik.....	2
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise.....	3
<b>2</b>	<b>Stand der Technik zur Unterstützung der Produktgestaltung</b>	<b>6</b>
2.1	Intuition und Kreativität bei der Produktgestaltung.....	6
2.2	Anforderungen an die Darstellungstechnik.....	10
2.3	Konventionelle Darstellungstechnik zur Produktgestaltung.....	11
2.3.1	Zweidimensionale Darstellungsmethode.....	11
2.3.2	Dreidimensionale Darstellungsmethode.....	14
2.4	Rechnerunterstützte Produktgestaltung.....	14
2.4.1	2D-CAD-Technik.....	14
2.4.2	3D-CAD-Technik.....	15
2.4.3	Rapid Prototyping.....	23
2.4.4	Virtuelle Prototypen und virtuelle Realität.....	24
<b>3</b>	<b>Kennzeichnung des Sollzustands</b>	<b>28</b>
3.1	Einflußfaktoren für die kreative und intuitive Produktgestaltung.....	28
3.2	Anforderung an die Modellierungstechnik zur Unterstützung intuitiver Produktgestaltung.....	30
3.3	Vorstellung des Lösungsweges.....	33
<b>4</b>	<b>Konzept eines VR-basierten Modellierungsansatzes zur Unterstützung intuitiver Produktgestaltung</b>	<b>34</b>
4.1	Produktgestaltung mittels der VR-basierten Modellierungstechnik.....	34
4.2	Funktionalitäten zur VR-basierten Modellierung.....	35
4.3	Realistische Darstellung der 3D-Objekte in der VR-Umgebung.....	37
4.3.1	Praktisches Ziel realistischer Darstellung.....	38
4.3.2	Strategien und Verfahren zur Erzeugung realistischer Darstellung.....	38
4.4	Intuitive Manipulation und Interaktion in der VR-Umgebung.....	46
4.4.1	Interaktionsstrategien und Interaktionsgeräte.....	46
4.4.2	Szenenbezogene Manipulation und Interaktion.....	49
4.4.3	Manipulation und Interaktion von 3D-Objekten in der Szene.....	51
4.5	Intuitive und konstruktive Ansätze zum Generieren einer Geometrie.....	55
4.5.1	Generierung und Manipulation virtueller Grundkörper.....	56
4.5.2	Konstruktives Modellierungsvorgehen mit Werkzeugen und Werkstücken.....	58
4.5.3	Virtuelle Konstruktionsansätze zur Formgenerierung starrer Objekte.....	59
4.5.4	Intuitives Gestaltungsverfahren der Freiformflächen und Freiformkörper.....	65
4.6	Virtuelle Animation zum Simulieren des Produktmechanismus.....	72

<b>5</b>	<b>Konzept eines virtuellen Skizzenmodells zur Beschreibung virtueller Gestaltungsobjekte</b>	<b>76</b>
5.1	Klassische Beschreibungsarten eines Volumenmodells .....	76
5.1.1	CSG-Modell .....	77
5.1.2	B-Rep-Modelle .....	79
5.1.3	Hybride Modelle .....	82
5.2	VR-Datenmodell .....	83
5.2.1	Entwicklung von VRML .....	84
5.2.2	Wichtige Eigenschaften von VRML .....	85
5.2.3	Abgrenzung der Definition von VRML .....	86
5.3	Grenzen der 3D-Volumenmodelle und der VR-Modelle .....	87
5.4	Generierungsverfahren-orientiertes, hybrides VR/CAD-Datenmodell .....	88
5.4.1	Elementare Bestandteile der Daten bei der virtuellen Produktgestaltung .....	88
5.4.2	Datenstruktur des virtuellen Skizzenmodells .....	90
5.4.3	Datenexport für unterschiedliche Anwendungszwecke .....	95
5.4.4	Vorgehensweise der Produktgestaltung mit dem ViSki-Modell .....	96
<b>6</b>	<b>Realisierung eines Virtual-Reality-basierten Modellierungssystems</b>	<b>100</b>
6.1	Strukturaufbau und Komponenten des VIMOS-Systems .....	100
6.2	Modellierung der virtuellen 3D-Objekte .....	101
6.2.1	Geometrische Modellierung mit ACIS-3D-Toolkit .....	102
6.2.2	3D-Graphische Modellierung mit Open-Inventor .....	102
6.2.3	Modellierung virtueller 3D-Gestaltungsobjekte in VIMOS .....	106
6.3	Entwicklung der Benutzeroberfläche .....	111
6.3.1	Manipulation der Szeneviewer .....	112
6.3.2	Schnelles Zugreifen auf die Funktionen .....	114
6.3.3	Manipulation der Lichtquelle .....	115
6.3.4	Geometrische Manipulatoren .....	116
6.3.5	Quantitative Manipulation .....	119
6.3.6	Ein- und Ausgabe der Daten .....	120
6.4	Anwendungsbeispiele und Einsetzbarkeit .....	121
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>126</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>129</b>