

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Einbettung in den Forschungskontext	2
1.2 Motivation	2
1.3 Ziele	3
1.4 Aufbau der Arbeit	4
2. Grundlagen	5
2.1 Technische Systeme	5
2.2 Mathematischer Modellformalismus	11
2.3 Hybride Phänomene	14
2.4 Objektorientiertes Paradigma	17
2.5 Unified Modeling Language	23
2.6 Simulationssysteme	32
3. Verwandte Arbeiten	35
3.1 Spezifikationstechniken	35
3.2 Simulationssprachen	50
3.3 Abstrakte grafische Notationen	56
3.4 Fazit	62
4. Objektorientierte Strukturdynamik	63
4.1 Spezielle objektorientierte Modellrepräsentation	63
4.2 Beispiel: Bouncing Ball	65
4.3 Fazit	68
4.4 Integration von Strukturdynamik	69
4.5 Beispiel: Bouncing-Ball mit Strukturdynamik	71
4.6 Diskussion	73
5. Einführung in UML^H	75
5.1 Sichten im Entwicklungsprozess	75
5.2 Klassendiagramme	76
5.3 Kollaborationsdiagramme	91
5.4 Objektorientierte Statecharts	95
5.5 Aktionssprache	109
6. Semantik	117
6.1 Intensionale und Extensionale Artefakte in der Metamodellierung	119
6.2 Darstellung der Semantik	122
6.3 Typsystem: objektorientierte Klassendiagramme	123
6.4 Verschaltungen: Kollaborationsdiagramme	157
6.5 Kontinuierliche Dynamik: mathematischer Formalismus	175
6.6 Diskrete Dynamik: objektorientierte Statecharts	190
6.7 Steuerung des Kontrollflusses: objektorientierte Programmiersprache	216

7. Fallstudie	249
7.1 Anforderungsermittlung: Funktion und Aufbau der Fertigungszelle	249
7.2 Analyse: Physikalische Modellannahmen und Parameter	250
7.3 Architektur-Design: Dekomposition in Teilmodelle	253
7.4 Detailliertes Design: Entwurf der Teilmodelle	255
7.5 Implementierung: Kodierung der Teilmodelle in HMT	264
7.6 Integration	266
7.7 Modellinterpretation	267
8. Zusammenfassung und Ausblick	277
8.1 Zusammenfassung	277
8.2 Ausblick	279
A. Hilfsdefinitionen	281
B. Konkrete Syntax von HMT	293
B.1 Modell- und Klassendeklarationen	293
B.2 Attributdeklarationen und Initialisierungen	294
B.3 Verschaltungen und Gleichungen	294
B.4 Methoden, Funktionen und Algorithmen	295
B.5 Variablendeklarationen	295
B.6 Statechart-Deklarationen	296
B.7 Anweisungen und Kontrollfluss	297
B.8 Ausdrücke	297
C. Kurze Einführung in Object-Z	299
C.1 Einführung	299
C.2 Typsystem	300
C.3 Definitionen	301
C.4 Logische Ausdrücke und logische Operatoren	302
C.5 Mengen und Mengenoperatoren	302
C.6 Relationen	303
C.7 Sequenzen	303
C.8 Klassen	303
C.9 Schemakalkül	305
C.10 Beziehungen zwischen Klassen	306
C.11 Polymorphie	306
Literaturverzeichnis	307
Liste der Metamodell-Bezeichner	313
Index	317