

Inhaltsverzeichnis

Table of Contents

Formelzeichen und Abkürzungsverzeichnis	vi
1 Einleitung	1
2 Stand der Technik und Forschung	5
2.1 Aufbau produktionstechnischer Systeme	5
2.1.1 Begriffsbestimmung	5
2.1.2 Architekturtypen	8
2.1.3 Wirkstruktur und -prinzipien	9
2.1.4 Produktionstechnisches Demonstrationsszenario	12
2.2 Vorgehensmodelle für den interdisziplinären Produktentwicklungsprozess . .	16
2.3 Modellbasierte Entwicklung produktionstechnischer Systeme	21
2.3.1 Modellbasierte Systementwicklung	22
2.3.2 Modellierung und Metamodelle	24
2.3.3 Interdisziplinäre Architekturmodellierung produktionstechnischer Sys- teme	26
2.3.4 Weitere Spezifikationssprachen	40
2.4 Fazit zum Stand der Technik und Forschung	46
3 Handlungsbedarf und Zielsetzung	49
3.1 Handlungsbedarf für die interdisziplinäre Spezifikation produktionstechnischer Systeme	49
3.2 Zielsetzung und Vorgehensweise	51
4 Anforderungen an eine Spezifikationssprache	53
5 Konzipierung einer modellbasierten Spezifikationssprache	67
5.1 Aufbau der Spezifikationssprache	67
5.2 Funktionales Modellierungsparadigma der IML	68
5.3 IML-Diagramm: Funktionale Struktur	70
5.3.1 Attribute	72

5.3.2	Zustand	73
5.3.3	Anforderungen	75
5.3.4	Design Alternativen	76
5.3.5	Prozesse	77
5.4	IML-Diagramm: Wirkstruktur	78
5.4.1	Ports und Flüsse	80
5.4.2	Multi-Ports	83
5.5	IML-Diagramm: Ablaufdiagramm	85
5.5.1	Logische Bedingungen	88
5.5.2	Kontrollstrukturen	90
5.5.3	Daten- und Materialflüsse	93
5.5.4	Parametrisierung von Actions	94
6	Methodische Instrumente für die Sprachimplementierung	95
6.1	Modellerstellung und Stakeholderinteraktion	95
6.2	Datenstruktur des Architekturmodells	98
7	Validierung und Evaluation	103
7.1	Aufbau und Umsetzung einer datendurchgängigen Modellierungsumgebung	103
7.1.1	IML-Editor	106
7.1.2	Anforderungsmanagement	109
7.1.3	Automatisierungstechnische Entwicklung	111
7.2	Anwendung der IML-Methodik am produktionstechnischen Szenario	114
7.2.1	Erstellung der funktionalen Systemarchitektur	114
7.2.2	Erstellung der Interaktionsstruktur	118
7.2.3	Erstellung der Ablaufstruktur	121
7.3	Anwendung der IML-Methodik auf einen automatisierten Laborprozess	123
7.3.1	Erstellung der funktionalen Systemarchitektur	125
7.3.2	Erstellung der Interaktionsstruktur	128
7.3.3	Erstellung der Ablaufstruktur	130
7.4	Fazit der Evaluation	132
8	Zusammenfassung und Ausblick	135
8.1	Zusammenfassung	135
8.2	Ausblick	137
	Literaturverzeichnis	143
	Anhang	159