

ERGEBNISSE AUS DER PRODUKTIONSTECHNIK

Jerome Flender

Interdisziplinäre Spezifikation
produktionstechnischer Systeme

Herausgeber:

Prof. Dr.-Ing. T. Bergs

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. G. Schuh

Prof. Dr.-Ing. C. Brecher

Prof. Dr.-Ing. R. H. Schmitt

Band 36/2021



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 Systeme	26
2.3.4 Weitere Spezifikationsprachen	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 Spezifikationsprache	53
5 Konzipierung einer modellbasierten Spezifikationsprache	67
5.1 Aufbau der Spezifikationsprache	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