



Inhaltsverzeichnis

Oliver Alt

Modellbasierte Systementwicklung mit SysML

ISBN: 978-3-446-43066-2

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-43066-2>

sowie im Buchhandel.

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XI</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Wer sollte dieses Buch lesen? .....	3
1.2 Wie geht es weiter? .....	4
1.3 Webseite zum Buch .....	4
<b>Teil I: Grundlagen</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Systems Engineering</b> .....	<b>7</b>
2.1 Was ist ein System? .....	7
2.2 Systems Engineering .....	8
2.2.1 Architektur .....	9
2.2.2 Anforderungen .....	10
2.2.2.1 Funktionale Anforderungen .....	10
2.2.2.2 Nichtfunktionale Anforderungen .....	11
2.2.2.3 Anforderungen und Architektur gehören immer zusammen .....	11
2.2.2.4 Gute Anforderungen formulieren .....	13
2.2.3 Systemverhalten .....	14
2.3 Das Systems-Engineering-Schema .....	16
<b>3 Modellbasierte Entwicklung</b> .....	<b>19</b>
3.1 Modell, Abstraktion und Sicht .....	19
3.2 Modellgetriebene Architektur .....	22
3.3 Metamodelle .....	24
3.4 Domänenspezifische Modellierung .....	25
3.5 Profile .....	26
3.6 Arbeitsprodukte der modellbasierten Entwicklung .....	28

<b>4 SysML</b> .....	<b>29</b>
4.1 Was ist SysML? .....	29
4.2 SysML ist die Basis der Systementwicklung.....	30
4.3 SysML und UML .....	32
4.4 Grundkonzepte der Objektorientierung.....	32
4.4.1 Klassen und Objekte .....	33
4.4.2 Vererbung .....	34
4.4.3 Spezielle Instanzen: Parts .....	36
4.4.4 Blöcke und Properties .....	36
4.5 Trennung von Modell und Sicht .....	38
4.6 SysML-Diagramme .....	40
4.6.1 Diagrammrahmen .....	41
4.6.2 Das Paketdiagramm .....	41
4.6.3 Das Blockdefinitionsdiagramm .....	42
4.6.4 Das interne Blockdiagramm.....	46
4.6.5 Das parametrische Zusicherungsdiagramm .....	47
4.6.6 Das Anwendungsfalldiagramm .....	49
4.6.7 Das Anforderungsdiagramm .....	51
4.6.8 Das Sequenzdiagramm.....	53
4.6.9 Das Aktivitätsdiagramm.....	54
4.6.9.1 Das Tokenkonzept der Aktivitätsdiagramme .....	56
4.6.9.2 Der Kontrolloperator .....	58
4.6.10 Das Zustandsdiagramm .....	59
4.7 Weitere SysML-Konstrukte .....	60
4.7.1 Die Allokation .....	60
4.7.2 Viewpoints und Views .....	61
4.7.3 Profile .....	62
4.7.4 Elemente, die nur auf Diagrammen und nicht im Modell vorkommen .....	62
4.8 Was SysML nicht ist .....	63
<b>Teil II: Praktische Anwendung</b> .....	<b>65</b>
<b>5 Werkzeugauswahl und -einsatz</b> .....	<b>67</b>
5.1 Kriterien für die Werkzeugauswahl .....	68
5.2 Werkzeuginfrastruktur .....	71
5.3 Werkzeugtest und -freigabe .....	71
5.4 Enterprise Architect .....	72
5.4.1 Bearbeitung der Modelle.....	74

5.4.2	Erweiterte Funktionen .....	75
5.4.2.1	Erstellung von Profilen .....	75
5.4.2.2	Erstellung von Add-ins .....	79
5.4.3	Die Rolle von Add-ins und Werkzeugen im Entwicklungskontext .....	82
<b>6</b>	<b>Definition des Entwicklungskontexts .....</b>	<b>83</b>
6.1	Prozesse sind zwingend notwendig .....	83
6.2	Das allgemeine V-Modell .....	85
6.3	Prozessmodelle und Entwicklungsnormen .....	86
6.3.1	CMMI, SPICE und Automotive SPICE .....	87
6.3.2	Systems-Engineering-Handbuch des INCOSE .....	90
6.3.3	ISO 61508 und ISO 26262 .....	91
6.4	Funktionale und technische Entwicklung .....	92
6.4.1	Funktionale Entwicklung .....	93
6.4.2	Technische Entwicklung .....	94
6.4.2.1	Technisch-physikalische Architektur .....	95
6.4.2.2	Technische Wirkkettenarchitektur .....	96
6.5	Architekturbaukasten .....	101
6.6	Abstraktionsebenen .....	102
6.7	Validierung und Verifikation .....	106
6.8	Nachverfolgbarkeit .....	107
<b>7</b>	<b>Beispielhafte Anwendung .....</b>	<b>109</b>
7.1	Ein neuer Entwicklungsauftrag .....	109
7.2	Eine erste Kontextabgrenzung .....	110
7.3	Technisches Wirkkettenmodell .....	112
7.3.1	Kapselung von Komponenten .....	114
7.3.2	Dekompositionssicht .....	116
7.3.3	Architekturbasierte Anforderungsfindung .....	117
7.3.4	Integration des Tests .....	119
7.4	Physikalisches Modell .....	121
7.5	Allokation .....	123
7.6	Erweiterung der Kundenwünsche .....	125
7.6.1	Technisches Wirkkettenmodell .....	125
7.6.2	Physikalisches Modell .....	126
7.7	Verhaltensmodellierung .....	127
7.8	Fazit .....	132

<b>8</b>	<b>Unterstützende Prozesse und Konzepte</b>	<b>133</b>
8.1	Versionierung und Baselineing	134
8.1.1	Versionierung und Baselineing von Modellen	135
8.1.2	Versionierung von Hilfswerkzeugen	136
8.2	Wiederverwendungskonzepte	136
8.3	Variantenmanagement	139
8.3.1	Featuremodellierung	140
8.3.2	Variantengenerierung	141
8.4	Werkzeugintegration	144
8.4.1	Integration von Anforderungen	145
8.4.2	Einbindung der FMEA	145
8.4.3	Einbindung funktionsorientierter Entwicklung	148
8.5	Dokumentengenerierung	149
8.6	Modellüberprüfung und Metriken	150
8.6.1	Formale Modellierungsregeln	150
8.6.2	Metriken	151
<b>9</b>	<b>Modelldetails</b>	<b>153</b>
9.1	Modellstruktur	153
9.2	Auftrennung des Systems in Bausteine	157
<b>10</b>	<b>Einführung von modellbasierter Systementwicklung</b>	<b>161</b>
10.1	Paradigmenwechsel erforderlich	161
10.2	Managementunterstützung	162
10.3	Besetzung der Rollen mit den richtigen Mitarbeitern	163
10.4	Schulungen	163
10.5	Durchgängige Werkzeugkette	164
10.6	Praxiserfahrung ist wichtig	165
<b>11</b>	<b>Ausblick</b>	<b>167</b>
11.1	Metamodellierung	167
11.2	Modelltransformation	171
11.2.1	QVT	172
11.2.2	Modell-zu-Text-Transformation	176
11.3	Object Constraint Language	178
11.4	Modellsimulation	179
11.5	Modellbasiertes Testen	179
11.6	Modellvisualisierung als Stadtplan	180
11.7	Starke Verknüpfung von Anforderungen und Architektur	181
11.8	Nutzung neuer Benutzerschnittstellen	182
11.9	Schlussbemerkung	183

<b>A Modellierungsregeln</b> .....	<b>185</b>
A.1 Namenskonventionen für Modellelemente .....	186
A.2 Architekturkomponenten .....	186
A.3 Architekturschnittstellen (Flow Ports) .....	187
A.4 Verknüpfungen .....	187
A.5 Modellstruktur .....	188
<b>B Einordnung in SPICE</b> .....	<b>189</b>
<b>C Schnellreferenz Systemmodellierung</b> .....	<b>193</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>199</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>203</b>