

Inhalt

Vorwort	XIII
Einleitung	XV
Liebe Leserin, lieber Leser,	XV
Wer dieses Buch aus welchem Grund lesen sollte	XVII
Ihre Meinung ist uns sehr wichtig	XVIII
Danksagungen	XVIII
Die Autoren	XIX
Teil I: Einführung	1
1 UML 2 – Rückblick, Nabelschau und Ausblick.....	3
1.1 Was ist die UML	4
1.2 ... und was will sie nicht sein?.....	4
1.3 Entwicklungsgeschichtliches zur UML	5
1.4 Diagrammsprachen der UML 2.....	7
2 Vorgehensempfehlungen	9
2.1 Wissen explizieren	10
2.2 Vorgehenstipps aus der UML-Praxis	10
3 Grundkonzepte und -elemente der UML	13
3.1 Grundkonzepte der UML	14
3.1.1 Repräsentation von UML-Elementen	14
3.1.2 Diagramm, Diagrammtyp & Sicht	15
3.2 Grundelemente der UML	21
3.2.1 Modell	21
3.2.2 Kommentar	22
3.2.3 Ausdruck	23
3.2.4 Randbedingung	24
3.2.5 Classifier	25
3.2.6 Datentyp	26
3.2.7 Primitiver Typ	28
3.2.8 Aufzählungstyp	29
3.2.9 Literal	30
3.2.10 UML-Schlüsselwörter	31

3.3	Strukturierung der Sprache UML 2	32
3.3.1	Einteilung in Language Units	32
3.3.2	Einteilung in Compliance Levels	32
3.4	Freiheitsgrade in der UML	34
3.4.1	Semantic Variation Points	34
3.4.2	Presentation Options	34
3.5	Die 4-Schichten-Architektur	35
3.5.1	M 0 – Die Laufzeitschicht	35
3.5.2	M 1 – Die Modellschicht	35
3.5.3	M 2 – Die Metamodellschicht	37
3.5.4	M 3 – Die Meta-Metamodellschicht	37
4	Analyse mit der UML	39
4.1	Einführung	40
4.1.1	Notwendige Festlegungen	40
4.1.2	Das Beispiel Zugtürsystem	42
4.2	Aufgaben der Analyse	44
4.3	Definieren der Systemgrenzen	45
4.4	Beschreiben der Funktionalitäten	47
4.4.1	Use-Cases identifizieren	47
4.4.2	Use-Cases verfeinern	48
4.5	Zustandsautomaten in der Analyse	54
4.6	Das Begriffsmodell	55
4.7	Verbindung zu natürlich-sprachlichen Anforderungen	56
4.8	Ausgewählte Modellierungsszenarien	58
4.8.1	Aufgaben von Systemschnittstellen	60
4.8.2	Modellierung der Use-Case-Auslöser	63
4.8.3	Modellierung von Interaktionen in Dialogen	65
4.8.4	Modellierung einer SOA	68
4.8.5	Weitere Tipps zur Modellierung von Anforderungen	72
5	Die UML in der Realisierung	77
5.1	Systemarchitektur	78
5.1.1	Aufgaben	78
5.1.2	Zerlegen des Systems	79
5.1.3	Verteilen der Verantwortlichkeiten	81
5.1.4	Beschreiben der Schnittstellen	82
5.1.5	Weitere Aspekte der Systemarchitektur	85
5.2	Softwareanalyse	89
5.2.1	Aufgaben	89
5.2.2	Beschreibung der Funktionalitäten	91
5.2.3	Detaillierte Modellierung des Verhaltens	92
5.2.4	Weitere Aspekte im Vergleich zur Systemanalyse	92
5.3	Softwarearchitektur	93
5.3.1	Aufgaben	93
5.3.2	Die Dekompositionssicht	93

5.3.3	Die Kompositionssicht	97
5.3.4	Weitere Aspekte der Softwarearchitektur	98
5.4	Feindesign.	99
5.4.1	Aufgaben	99
5.4.2	Feindesign für eine objektorientierte Implementierung	99
5.4.3	Feindesign für eine nicht objektorientierte Implementierung	102
Teil II: Strukturdiagramme		105
6	Klassendiagramm	107
6.1	Überblick.	108
6.1.1	Modellieren von Klassen	108
6.1.2	Grundgedanke der Klassenmodellierung.	109
6.1.3	Klassen und Objekte.	110
6.1.4	Klassen und Attribute	110
6.1.5	Woher kommen Klassen?	111
6.2	Anwendungsbeispiel	112
6.3	Anwendung im Projekt	113
6.3.1	Konzeptuell-analytische Modellierung.	113
6.3.2	Logische, designorientierte Modellierung.	114
6.4	Notationselemente	115
6.4.1	Klasse.	115
6.4.2	Attribut	118
6.4.3	Operation.	123
6.4.4	Schnittstelle.	129
6.4.5	Parametrisierte Klasse.	132
6.4.6	Generalisierung	135
6.4.7	Generalisierungsmenge.	140
6.4.8	Assoziation	142
6.4.9	Assoziationsklasse	157
6.4.10	Abhängigkeitsbeziehung	159
6.4.11	Verwendungsbeziehung.	161
6.4.12	Abstraktionsbeziehung	162
6.4.13	Realisierungsbeziehung.	164
6.4.14	Substitutionsbeziehung	165
6.4.15	Informationsfluss	166
6.4.16	Informationseinheit	167
7	Paketdiagramm	171
7.1	Überblick.	172
7.2	Anwendungsbeispiel	172
7.3	Anwendung im Projekt	173
7.3.1	Funktionale Gliederung	173
7.3.2	Definition von Schichten	174
7.4	Notationselemente	175

7.4.1	Paket	175
7.4.2	Paket-Import / Element-Import	176
7.4.3	Paket-Merge	179
8	Objektdiagramm	183
8.1	Überblick	184
8.1.1	Die Inhalte eines Objektdiagramms	184
8.1.2	Die Modellierung von Objektdiagrammen	185
8.1.3	Vergleich: Klassen- und Objektdiagramm	186
8.2	Anwendungsbeispiel	187
8.3	Anwendung im Projekt	187
8.4	Notationselemente	188
8.4.1	Instanzbeschreibung / Objekt	188
8.4.2	Werteangaben / Slots	190
8.4.3	Link	191
9	Kompositionssstrukturdiagramm	193
9.1	Überblick	194
9.1.1	Motivation und Hinführung	196
9.1.2	Modellieren von Kollaborationen	201
9.1.3	Kapselung durch Ports	202
9.2	Anwendungsbeispiel	203
9.3	Anwendung im Projekt	203
9.3.1	Darstellung einer Architektur	203
9.3.2	Struktur einer Use-Case-Realisierung	204
9.3.3	Kennzeichnung und Visualisierung von Design-Pattern	205
9.4	Notationselemente	208
9.4.1	Part	208
9.4.2	Konnektor	209
9.4.3	Port	211
9.4.4	Kollaboration	212
9.4.5	Kollaborationsanwendung	214
10	Komponentendiagramm	215
10.1	Überblick	216
10.2	Anwendungsbeispiel	217
10.3	Anwendung im Projekt	218
10.4	Notationselemente	220
10.4.1	Komponente	220
10.4.2	Artefakt	223
11	Verteilungsdiagramm	227
11.1	Überblick	228
11.2	Anwendungsbeispiel	229
11.3	Anwendung im Projekt	229
11.3.1	Abgrenzung des Systemkontexts	230

11.3.2 Dokumentation von Hardwarevorgaben	231
11.4 Notationselemente	231
11.4.1 Knoten	231
11.4.2 Kommunikationspfad	233
11.4.3 Verteilungsbeziehung	234
11.4.4 Einsatzspezifikation	236
Teil III: Verhaltensmodellierung	239
12 Use-Case-Diagramm	241
12.1 Überblick	242
12.1.1 Die Use-Case-Analyse	242
12.1.2 Ursprung von Use-Cases	243
12.2 Anwendungsbeispiel	244
12.3 Anwendung im Projekt	245
12.3.1 Typische Anwendungsbereiche	245
12.3.2 Use-Cases und danach?	245
12.4 Notationselemente	246
12.4.1 Use-Case	246
12.4.2 System (Betrachtungsgegenstand)	249
12.4.3 Akteur	251
12.4.4 «include»-Beziehung	256
12.4.5 «extend»-Beziehung	258
13 Aktivitätsdiagramm	263
13.1 Überblick	264
13.1.1 Modellieren von Aktivitäten	264
13.1.2 Das Token-Konzept	265
13.1.3 Ursprung der Aktivitätsmodellierung	269
13.2 Anwendungsbeispiel	269
13.3 Anwendung im Projekt	271
13.3.1 Geschäftsprozessmodellierung	271
13.3.2 Beschreibung von Use-Cases	272
13.3.3 Implementierung einer Operation	273
13.4 Notationselemente	274
13.4.1 Aktion	274
13.4.2 Aktivität	278
13.4.3 Objektknoten	280
13.4.4 Kanten	287
13.4.5 Kontrollelemente	291
13.4.6 Startknoten	292
13.4.7 Endknoten	293
13.4.8 Verzweigungs- und Verbindungsknoten	295
13.4.9 Synchronisations- und Parallelisierungsknoten	299
13.4.10 Parametersatz	302

13.4.11 Unterbrechungsbereich	304
13.4.12 Exception-Handler	306
13.4.13 Aktivitätsbereich	308
13.4.14 Strukturierte Knoten	311
13.4.15 Mengenverarbeitungsbereich	312
13.4.16 Schleifenknoten	317
13.4.17 Entscheidungsknoten	322
14 Zustandsautomat	329
14.1 Überblick	330
14.2 Anwendungsbeispiel	332
14.3 Anwendung im Projekt	333
14.3.1 Use-Cases und Zustandsautomaten	333
14.3.2 Klassen und Zustandsautomaten	334
14.3.3 Protokollzustandsautomaten	335
14.4 Notationselemente	337
14.4.1 Einfacher Zustand	337
14.4.2 Transition	340
14.4.3 Startzustand	346
14.4.4 Endzustand	348
14.4.5 Pseudozustände	349
14.4.6 Kreuzung	351
14.4.7 Entscheidung	353
14.4.8 Terminator	356
14.4.9 Zusammengesetzter Zustand	357
14.4.10 Gabelung und Vereinigung	363
14.4.11 Region	365
14.4.12 Ein- und Austrittspunkt	369
14.4.13 Unterzustandsautomatenzustände	371
14.4.14 Historie	374
14.4.15 Spezialisierung	378
14.4.16 Protokollzustandsautomat	381
14.5 Codeabbildung	384
14.5.1 Einleitung	384
14.5.2 Überblick	384
14.5.3 Einfache Zustandsautomaten	387
14.5.4 Erweiterungen der Zustandsautomaten	394
14.5.5 Zusammengesetzte Zustände	398
15 Sequenzdiagramm	401
15.1 Überblick	402
15.1.1 Modellierung von Interaktionen	403
15.1.2 Interaktionen im Sequenzdiagramm	408
15.1.3 Ursprung der Sequenzdiagramme	411
15.2 Anwendungsbeispiel	413
15.3 Anwendung im Projekt	414

15.3.1	Abgrenzung des Systemkontexts	415
15.3.2	Realisierung von Use-Cases	416
15.3.3	Spezifikation von Schnittstellen	417
15.3.4	Detailmodellierung im Feindesign	417
15.3.5	Test und Simulation	418
15.4	Notationselemente	419
15.4.1	Interaktion / Interaktionsrahmen	419
15.4.2	Lebenslinie	422
15.4.3	Nachricht	428
15.4.4	Zustandsinvariante	439
15.4.5	Kombiniertes Fragment	442
15.4.6	Ordnungsbeziehung	461
15.4.7	Interaktionsreferenz	462
15.4.8	Verknüpfungspunkt	465
15.4.9	Zerlegung von Lebenslinien	468
16	Kommunikationsdiagramm	473
16.1	Überblick	474
16.1.1	Interaktionen in Kommunikationsdiagrammen	474
16.1.2	Auswahlkriterien für das Kommunikationsdiagramm	475
16.2	Anwendungsbeispiel	475
16.3	Anwendung im Projekt	476
16.3.1	(Geschäftsprozess-)Analyse	476
16.3.2	Zusammenwirken von Classifiern	477
16.4	Notationselemente	477
16.4.1	Interaktion / Interaktionsrahmen	478
16.4.2	Lebenslinie	478
16.4.3	Nachricht	480
17	Timing-Diagramm	485
17.1	Überblick	486
17.1.1	Interaktionen in Timing-Diagrammen	486
17.1.2	Auswahlkriterien für das Timing-Diagramm	487
17.2	Anwendungsbeispiel	488
17.3	Anwendung im Projekt	489
17.4	Notationselemente	489
17.4.1	Interaktion / Interaktionsrahmen	490
17.4.2	Lebenslinie	491
17.4.3	Zeitverlaufslinie	493
17.4.4	Nachricht	496
17.4.5	Sprungmarke	496
17.4.6	Wertverlaufslinie	497
17.4.7	Ordnungsbeziehung	498

18 Interaktionsübersichtsdiagramm	501
18.1 Überblick	502
18.2 Anwendungsbeispiel	504
18.3 Anwendung im Projekt	505
18.4 Notationselemente	505
18.4.1 Interaktion/Interaktionsreferenz	505
18.4.2 Kontrollelemente	507
Teil IV: Weiterführendes	511
19 Tailoring – UML 2 Profile	513
19.1 Motivation	514
19.2 Einführung in Profile	516
19.3 Anwendungsbeispiel	517
19.4 Notationselemente	518
19.4.1 Stereotyp	518
19.4.2 Erweiterungsbeziehung	522
19.4.3 Profil	524
19.4.4 Profilanwendung	525
19.5 Varianten und Beispiele	529
19.6 Profile: Für & Wider	529
19.7 Erstellen von Profilen	530
19.8 Tools	530
20 SysML	533
20.1 Was ist SysML?	534
20.1.1 Die SysML in diesem Buch	534
20.2 SysML – UML	535
20.3 Diagramme der SysML	535
20.3.1 Rahmen für Diagramme	536
20.4 Strukturmodellierung	536
20.4.1 Block	537
20.4.2 Blockdefinitionsdiagramm	537
20.4.3 Internes Blockdiagramm	538
20.5 Verhaltensmodellierung	541
20.5.1 Aktivitätsdiagramm der SysML	541
20.6 Anforderungen und Traceability mit der SysML	543
20.6.1 Anforderungsdiagramm	543
20.6.2 Nachvollziehbarkeit	545
Literaturverzeichnis	547
Register	551