

# Inhalt

Vorwort ..... 13

## **1 Einführung** ..... 17

---

**1.1 Weshalb muss Software modelliert werden?** ..... 17

**1.2 Die Phasen bei der Softwareentwicklung** ..... 18

1.2.1 Analyse ..... 18

1.2.2 Entwurf ..... 19

1.2.3 Implementierung und Dokumentation ..... 19

1.2.4 Test ..... 20

1.2.5 Einsatz ..... 20

1.2.6 Wartung und Pflege ..... 20

**1.3 Was ist die UML?** ..... 20

**1.4 Die Geschichte der UML** ..... 21

**1.5 Von der UML 1.x zur UML 2.5** ..... 23

**1.6 Diagramme der UML 2.5** ..... 25

**1.7 Realisierung in Java und C#** ..... 32

## TEIL I Strukturdiagramme

## **2 Klassendiagramm** ..... 37

---

**2.1 Anwendungsbereiche** ..... 37

**2.2 Übersicht** ..... 38

**2.3 Notationselemente** ..... 39

2.3.1 Klasse ..... 39

2.3.2 Attribut ..... 41

2.3.3 Operation ..... 47

2.3.4 Binäre Assoziation ..... 56

2.3.5 Reflexive Assoziation ..... 64

2.3.6 N-äre Assoziation ..... 65

2.3.7 Qualifizierte Assoziation ..... 69

2.3.8	Assoziationsklasse .....	71
2.3.9	Aggregation .....	74
2.3.10	Komposition .....	77
2.3.11	Abhängigkeit .....	80
2.3.12	Generalisierung/Spezialisierung .....	83
2.3.13	Stereotyp .....	93
2.3.14	Abstrakte Klasse .....	96
2.3.15	Template .....	99
2.3.16	Schnittstelle .....	105
2.3.17	Anmerkung .....	110
<b>2.4</b>	<b>Lesen eines Klassendiagramms .....</b>	<b>111</b>
<b>2.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>113</b>
<b>2.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>115</b>
<b>3</b>	<b>Objektdiagramm .....</b>	<b>119</b>
<b>3.1</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>119</b>
<b>3.2</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>119</b>
<b>3.3</b>	<b>Notationselemente .....</b>	<b>120</b>
3.3.1	Objekt .....	120
3.3.2	Link .....	125
<b>3.4</b>	<b>Lesen eines Objektdiagramms .....</b>	<b>127</b>
<b>3.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>129</b>
<b>3.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>131</b>
<b>4</b>	<b>Kompositionsstrukturdiagramm .....</b>	<b>133</b>
<b>4.1</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>133</b>
<b>4.2</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>133</b>
<b>4.3</b>	<b>Notationselemente .....</b>	<b>134</b>
4.3.1	Part .....	134
4.3.2	Port und Konnektor .....	137
4.3.3	Kollaboration .....	144
4.3.4	Kollaborationsanwendung .....	147

<b>4.4</b>	<b>Lesen eines Kompositionsstrukturdiagramms .....</b>	<b>149</b>
<b>4.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>150</b>
<b>4.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>152</b>
<b>5</b>	<b>Komponentendiagramm .....</b>	<b>155</b>
<b>5.1</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>155</b>
<b>5.2</b>	<b>Überblick .....</b>	<b>155</b>
<b>5.3</b>	<b>Notationselemente .....</b>	<b>157</b>
5.3.1	Komponente .....	157
5.3.2	Konnektor .....	161
5.3.3	Artefakt .....	163
<b>5.4</b>	<b>Lesen eines Komponentendiagramms .....</b>	<b>165</b>
<b>5.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>167</b>
<b>5.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>168</b>
<b>6</b>	<b>Verteilungsdiagramm .....</b>	<b>171</b>
<b>6.1</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>171</b>
<b>6.2</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>171</b>
<b>6.3</b>	<b>Notationselemente .....</b>	<b>172</b>
6.3.1	Knoten .....	172
6.3.2	Kommunikationspfad .....	177
<b>6.4</b>	<b>Lesen eines Verteilungsdiagramms .....</b>	<b>178</b>
<b>6.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>179</b>
<b>6.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>181</b>
<b>7</b>	<b>Paketdiagramm .....</b>	<b>183</b>
<b>7.1</b>	<b>Anwendungsbereiche .....</b>	<b>183</b>
<b>7.2</b>	<b>Übersicht .....</b>	<b>183</b>

<b>7.3</b>	<b>Notationselemente</b> .....	184
7.3.1	Paket .....	184
7.3.2	Paket-Import .....	190
7.3.3	Paket-Merge .....	195
<b>7.4</b>	<b>Lesen eines Paketdiagramms</b> .....	202
<b>7.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen</b> .....	203
<b>7.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	204

## TEIL II Verhaltensdiagramme

### **8 Anwendungsfalldiagramm** 209

<b>8.1</b>	<b>Anwendungsbereiche</b> .....	209
<b>8.2</b>	<b>Übersicht</b> .....	210
<b>8.3</b>	<b>Notationselemente</b> .....	210
8.3.1	Systemgrenze .....	210
8.3.2	Akteur .....	211
8.3.3	Anwendungsfall .....	213
8.3.4	Assoziation .....	214
8.3.5	Generalisierung/Spezialisierung .....	215
8.3.6	Include-Beziehung .....	217
8.3.7	Extend-Beziehung .....	218
<b>8.4</b>	<b>Lesen eines Anwendungsfalldiagramms</b> .....	219
<b>8.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen</b> .....	221
<b>8.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	222

### **9 Aktivitätsdiagramm** 225

<b>9.1</b>	<b>Anwendungsbereiche</b> .....	225
<b>9.2</b>	<b>Übersicht</b> .....	226
<b>9.3</b>	<b>Notationselemente</b> .....	228
9.3.1	Aktion .....	229
9.3.2	Kontrollfluss .....	230

9.3.3	Aktivitätsbereich .....	231
9.3.4	Objektknoten und Objektfluss .....	234
9.3.5	Signal-Sendung und Signal-Empfang .....	247
9.3.6	Aktivität .....	256
9.3.7	Start- und Endknoten .....	261
9.3.8	Entscheidungs- und Verbindungsknoten .....	264
9.3.9	Gabelung und Vereinigung .....	270
9.3.10	Schleifenknoten .....	278
9.3.11	Bedingungsknoten .....	283
9.3.12	Unterbrechungsbereich .....	289
9.3.13	Expansionsbereich .....	293
<b>9.4</b>	<b>Lesen eines Aktivitätsdiagramms</b> .....	295
<b>9.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen</b> .....	297
<b>9.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	300

### **10 Zustandsdiagramm** 305

<b>10.1</b>	<b>Anwendungsbereiche</b> .....	305
<b>10.2</b>	<b>Übersicht</b> .....	306
<b>10.3</b>	<b>Notationselemente</b> .....	307
10.3.1	Zustand .....	307
10.3.2	Event und Transition .....	308
10.3.3	Startzustand, Endzustand und Terminator .....	315
10.3.4	Entscheidung und Kreuzung .....	316
10.3.5	Zusammengesetzter Zustand .....	318
10.3.6	Region .....	322
10.3.7	Rahmen eines Zustandsautomaten .....	324
10.3.8	Generalisierung/Spezialisierung .....	326
10.3.9	Zustandsdiagramm in Java .....	328
10.3.10	Zustandsdiagramm in C# .....	335
10.3.11	Protokoll-Zustandsautomat .....	341
<b>10.4</b>	<b>Lesen eines Zustandsdiagramms</b> .....	343
<b>10.5</b>	<b>Irrungen und Wirrungen</b> .....	344
<b>10.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	346

## TEIL III Interaktionsdiagramme

<b>11 Sequenzdiagramm</b>	351
<b>11.1 Anwendungsbereiche</b>	351
<b>11.2 Übersicht</b>	352
<b>11.3 Notationselemente</b>	353
11.3.1 Lebenslinie	353
11.3.2 Nachricht	356
11.3.3 Interaktionsrahmen	362
11.3.4 Kombinierte Fragmente	367
<b>11.4 Lesen eines Sequenzdiagramms</b>	383
<b>11.5 Irrungen und Wirrungen</b>	385
<b>11.6 Zusammenfassung</b>	387
<b>12 Kommunikationsdiagramm</b>	391
<b>12.1 Anwendungsbereiche</b>	391
<b>12.2 Übersicht</b>	391
<b>12.3 Notationselemente</b>	392
12.3.1 Interaktionsrahmen	392
12.3.2 Lebenslinie	393
12.3.3 Nachricht	393
<b>12.4 Lesen eines Kommunikationsdiagramms</b>	397
<b>12.5 Irrungen und Wirrungen</b>	397
<b>12.6 Zusammenfassung</b>	399
<b>13 Timing-Diagramm</b>	401
<b>13.1 Anwendungsbereiche</b>	401
<b>13.2 Übersicht</b>	401
<b>13.3 Notationselemente</b>	402
13.3.1 Interaktionsrahmen	402

13.3.2 Lebenslinie	403
13.3.3 Zustandsverlaufslinie	404
13.3.4 Wertverlaufslinie	406
13.3.5 Nachricht	407
<b>13.4 Lesen eines Timing-Diagramms</b>	410
<b>13.5 Irrungen und Wirrungen</b>	411
<b>13.6 Zusammenfassung</b>	412
<b>14 Interaktionsübersichtsdiagramm</b>	415
<b>14.1 Anwendungsbereiche</b>	415
<b>14.2 Übersicht</b>	415
<b>14.3 Notationselemente</b>	417
14.3.1 Interaktionsrahmen	417
14.3.2 Interaktion und Interaktionsreferenz	417
14.3.3 Kontrollfluss	418
14.3.4 Kontrollknoten	419
<b>14.4 Lesen eines Interaktionsübersichtsdiagramms</b>	420
<b>14.5 Irrungen und Wirrungen</b>	421
<b>14.6 Zusammenfassung</b>	422

## TEIL IV Metamodellierung

<b>15 Profildiagramm</b>	427
<b>15.1 Anwendungsbereiche</b>	427
<b>15.2 Übersicht</b>	428
<b>15.3 Notationselemente</b>	429
15.3.1 Metamodell, Profil und Metamodell-Referenz	429
15.3.2 Metaklasse	431
15.3.3 Stereotyp und Erweiterung	432
15.3.4 Profilanwendung	435

<b>15.4 Lesen eines Profildiagramms .....</b>	<b>437</b>
<b>15.5 Irrungen und Wirrungen .....</b>	<b>439</b>
<b>15.6 Zusammenfassung .....</b>	<b>440</b>
Index .....	443