

---

# Analyse und Design mit UML 2.1

---

Objektorientierte Softwareentwicklung

---

Von  
Bernd Oestereich

---

8., aktualisierte Auflage

---

Oldenbourg Verlag München Wien

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>13</b>
1.1	Objektorientierte Softwareentwicklung .....	15
1.2	Die Historie .....	17
1.3	Die Unified Modeling Language .....	19
1.4	Vorgehen .....	21
1.5	Analyse und Design in der Praxis .....	25
1.6	Ganzheitliche Herangehensweise .....	29
1.7	Weiterführende Literatur .....	32
<b>2</b>	<b>Grundkonzepte der Objektorientierung</b> .....	<b>37</b>
2.1	Grundidee der Objektorientierung .....	39
2.2	Klassen, Objekte, Instanzen, Exemplare & Co. ....	40
2.3	Attribute, Operationen, Zusicherungen, Beziehungen .....	42
2.4	Objektidentität.....	44
2.5	Verantwortlichkeiten .....	45
2.6	Taxonomie und Vererbung .....	47
2.6.1	Strukturierung von Eigenschaften.....	49
2.6.2	Vererbung: Restriktionen und Probleme.....	53
2.7	Abstrakte Klassen .....	56
2.8	Assoziationen .....	57
2.9	Aggregationen .....	58
2.10	Nachrichtenaustausch .....	61
2.11	Sammlungen (Collections) .....	65
2.12	Polymorphie .....	67
2.13	Persistenz .....	70
2.14	Klassifizierung von Klassen .....	73
2.14.1	Entitätsklasse «entity» .....	74
2.14.2	Steuerungsklasse «control» .....	74
2.14.3	Schnittstellenklasse «interface» .....	76
2.14.4	Schnittstellenobjekt «boundary» .....	76
2.14.5	Typ «type» .....	77
2.14.6	Primitive Klasse «primitive» .....	77

2.14.7	Datentyp, Datenstruktur «dataType».....	78
2.14.8	Aufzählung «enumeration».....	79
<b>2.15</b>	<b>Entwurfsmuster</b> .....	<b>80</b>
<b>2.16</b>	<b>Komponenten</b> .....	<b>83</b>
<b>2.17</b>	<b>Weiterführende Literatur</b> .....	<b>86</b>
<b>3</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>87</b>
<b>3.1</b>	<b>Analyse</b> .....	<b>89</b>
3.1.1	Systemidee und Zielsetzung entwickeln.....	89
3.1.2	Interessenhalter identifizieren.....	94
3.1.3	Interessen der Interessenhalter identifizieren.....	99
3.1.4	Geschäftsanwendungsfälle identifizieren .....	101
3.1.5	Anwendungsfälle essenziell beschreiben .....	107
3.1.6	Materialsammlung und -studie .....	114
3.1.7	Systemanwendungsfälle identifizieren .....	116
3.1.8	Fachklassen identifizieren .....	123
3.1.9	Fachliches Glossar anlegen .....	126
3.1.10	Systemablaufmodelle entwickeln .....	133
3.1.11	Systemanwendungsfallmodell erstellen .....	140
3.1.12	Übrige Anforderungen und Regeln beschreiben .....	144
3.1.13	Systemschnittstelle beschreiben .....	148
3.1.14	Exploratives Schnittstellen-Prototyping .....	152
<b>3.2</b>	<b>Design</b> .....	<b>157</b>
3.2.1	Schichtenmodell definieren .....	158
3.2.2	Verteilungsmodell definieren .....	162
3.2.3	Fachliches Subsystemmodell definieren .....	163
3.2.4	Ablaufverantwortlichkeiten festlegen.....	166
3.2.5	Komponentenspezifische Klassenmodelle entwickeln .....	168
3.2.6	Komponentenschnittstellen entwerfen.....	171
3.2.7	Zustandsmodelle (weiter-) entwickeln .....	174
3.2.8	Objektfluss modellieren .....	176
3.2.9	Interaktionsmodelle entwickeln.....	178
3.2.10	Ablauforientierte Komponententests entwickeln.....	181
3.2.11	Klassentests entwickeln .....	185
3.2.12	Attribute definieren.....	188
3.2.13	Dialoge spezifizieren .....	192
3.2.14	Design-Diskurs .....	195
<b>4</b>	<b>UML-Grundlagen</b> .....	<b>207</b>
<b>4.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>209</b>
4.1.1	Diagramme im Überblick .....	211
<b>4.2</b>	<b>Anwendungsfälle und Anforderungen</b> .....	<b>212</b>
4.2.1	Anwendungsfalldiagramm .....	213

4.2.2	Systemkontextdiagramm .....	215
4.2.3	Realisierung von Anwendungsfällen.....	216
4.2.4	Spezialisierung von Anwendungsfällen .....	216
4.2.5	Enthältbeziehung, Erweiterungsbeziehung .....	218
4.2.6	Assoziation in Anwendungsfalldiagrammen .....	219
4.2.7	Anwendungsfall .....	220
4.2.8	Geschäftsanwendungsfall.....	226
4.2.9	Systemanwendungsfall.....	228
4.2.10	Sekundärer Anwendungsfall .....	229
4.2.11	Abstrakter Anwendungsfall .....	230
4.2.12	Anforderung, Feature & Co.....	232
4.2.13	Akteur.....	237
4.2.14	Anwendungsfallsszenario .....	239
<b>4.3</b>	<b>Klassendiagramm, Strukturelemente .....</b>	<b>241</b>
4.3.1	Klasse .....	242
4.3.2	Parametrisierbare Klasse .....	244
4.3.3	Abstrakte Klasse .....	246
4.3.4	Aktive Klasse .....	247
4.3.5	Objekt.....	248
4.3.6	Attribut.....	249
4.3.7	Operation .....	253
4.3.8	Verantwortlichkeit .....	255
4.3.9	Enumeration .....	256
4.3.10	Schnittstellen .....	257
4.3.11	Eigenschaftswert .....	261
4.3.12	Stereotyp .....	262
4.3.13	Notiz.....	265
<b>4.4</b>	<b>Beziehungselemente .....</b>	<b>266</b>
4.4.1	Generalisierung, Spezialisierung .....	267
4.4.2	Assoziation .....	271
4.4.3	Gerichtete Assoziation .....	274
4.4.4	Attributierte Assoziation .....	276
4.4.5	Qualifizierte Assoziation .....	279
4.4.6	Mehrgliedrige Assoziation.....	281
4.4.7	Aggregation .....	282
4.4.8	Komposition .....	284
4.4.9	Abhängigkeitsbeziehung.....	286
<b>4.5</b>	<b>Weitere Strukturdiagramme.....</b>	<b>290</b>
4.5.1	Objektdiagramm .....	290
4.5.2	Komponentendiagramm .....	291
4.5.3	Subsystemdiagramm .....	293
4.5.4	Paketdiagramm.....	294
4.5.5	Kompositionstrukturdiagramm .....	298
4.5.6	Einsatz- und Verteilungsdiagramm.....	300

<b>4.6</b>	<b>Aktivitätsdiagramm</b> .....	<b>302</b>
4.6.1	Kontrollknoten.....	307
4.6.2	Objektknoten, Objektfluss und Parameter.....	309
4.6.3	Partitionen (Verantwortlichkeitsbereiche).....	312
4.6.4	Signale und unterbrechbare Bereiche .....	314
4.6.5	Mengenverarbeitungsbereiche .....	315
<b>4.7</b>	<b>Zustandsdiagramm</b> .....	<b>317</b>
4.7.1	Zustand.....	318
4.7.2	Ereignis und Zustandsübergang.....	320
4.7.3	Unterezustand .....	322
4.7.4	Protokollautomat.....	323
<b>4.8</b>	<b>Interaktionsdiagramme</b> .....	<b>324</b>
4.8.1	Kommunikationsdiagramm .....	324
4.8.2	Sequenzdiagramm.....	328
4.8.3	Interaktionsübersicht .....	332
4.8.4	Zeitdiagramm.....	333
<b>4.9</b>	<b>Zusicherungen</b> .....	<b>335</b>
4.9.1	Object Constraint Language (OCL).....	336
4.9.2	Beispiele .....	337
4.9.3	Vordefinierte OCL-Basistypen und -operationen.....	342
<b>5</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>347</b>
5.1	Glossar .....	348
5.2	Übersetzungen.....	361
5.3	Literatur .....	364
5.4	Index .....	369