

# Inhalt

Vorwort .....	17
---------------	----

## 1 Einführung 19

---

<b>1.1 Einleitung und allgemeine Hinweise .....</b>	19
1.1.1 Für wen ist dieses Buch gedacht? .....	19
1.1.2 Muster erkennen .....	20
1.1.3 Muster im weiteren Sinne .....	20
1.1.4 Programmiersprachen und Frameworks .....	21
1.1.5 Babylon I: Deutsch vs. Englisch .....	21
1.1.6 Babylon II: Verwendung von Begriffen .....	22
1.1.7 UML .....	22
1.1.8 Auf den Schultern von Riesen .....	23
1.1.9 Der Aufbau eines Entwurfsmusters im Buch .....	24
1.1.10 Die Implementierung und die verwendete Programmiersprache .....	24
1.1.11 Herstellerspezifische Technologien .....	25
<b>1.2 Was sind Entwurfsmuster und was sind sie nicht? .....</b>	25
1.2.1 Was Entwurfsmuster sind .....	26
1.2.2 Was Entwurfsmuster nicht sind .....	27
<b>1.3 Der OO-Werkzeugkasten .....</b>	30
1.3.1 Schnittstellen-Implementierung vs. Klassen-Vererbung .....	30
1.3.2 Is-A vs. Has-A .....	32
<b>1.4 Ein kleines Beispiel aus der Praxis .....</b>	33
1.4.1 Die Anforderung .....	33
1.4.2 Und dann kommt die Änderung der Anforderung .....	34
1.4.3 Der Versuch, das Ganze doch noch irgendwie hinzubekommen .....	35
1.4.4 Entwurfsmuster als Lösung .....	36
<b>1.5 Überlegungen zum Einsatz .....</b>	37
1.5.1 Erkenne das Muster .....	37
1.5.2 Dokumentation und Bezeichnung .....	38
1.5.3 Anti-Patterns .....	39
1.5.4 Verhältnismäßigkeit .....	39
<b>1.6 Wegweiser .....</b>	40
1.6.1 Erzeugungsmuster (Creational Design Patterns) .....	41
1.6.2 Strukturmuster (Structural Design Patterns) .....	42

1.6.3	Verhaltensmuster (Behavioral Design Patterns) .....	43
1.6.4	Architekturmuster (Architectural Design Patterns) .....	45
1.6.5	Datenmuster (Data Design Patterns) .....	45
1.6.6	GUI-Muster .....	47
1.6.7	Design- und Entwicklungsprinzipien (Design Principles) .....	47
<b>2</b>	<b>Erzeugungsmuster</b>	<b>49</b>
<b>2.1</b>	<b>Fabrikmethode</b> .....	<b>51</b>
2.1.1	Steckbrief .....	51
2.1.2	Beschreibung .....	51
2.1.3	Anwendungsfälle .....	53
2.1.4	Implementierung .....	54
2.1.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	57
<b>2.2</b>	<b>Singleton</b> .....	<b>64</b>
2.2.1	Steckbrief .....	64
2.2.2	Beschreibung .....	65
2.2.3	Anwendungsfälle .....	66
2.2.4	Implementierung .....	67
2.2.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	69
2.2.6	Vollständige Implementierung .....	73
<b>2.3</b>	<b>Multiton</b> .....	<b>74</b>
2.3.1	Steckbrief .....	74
2.3.2	Beschreibung .....	74
2.3.3	Anwendungsfälle .....	75
2.3.4	Implementierung .....	75
2.3.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	77
2.3.6	Vollständige Implementierung .....	77
<b>2.4</b>	<b>Abstrakte Fabrik</b> .....	<b>78</b>
2.4.1	Steckbrief .....	78
2.4.2	Beschreibung .....	79
2.4.3	Anwendungsfälle .....	81
2.4.4	Implementierung .....	83
2.4.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	89
<b>2.5</b>	<b>Erbauer</b> .....	<b>92</b>
2.5.1	Steckbrief .....	93
2.5.2	Beschreibung .....	93
2.5.3	Anwendungsfälle .....	94

2.5.4	Implementierung .....	95
2.5.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	101
<b>2.6</b>	<b>Prototyp .....</b>	<b>101</b>
2.6.1	Steckbrief .....	102
2.6.2	Beschreibung .....	102
2.6.3	Anwendungsfälle .....	103
2.6.4	Implementierung .....	104
2.6.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	109

## **3 Strukturmuster**

---

<b>3.1</b>	<b>Adapter .....</b>	<b>114</b>
3.1.1	Steckbrief .....	114
3.1.2	Beschreibung .....	114
3.1.3	Anwendungsfälle .....	117
3.1.4	Implementierung .....	119
3.1.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	128
<b>3.2</b>	<b>Brücke .....</b>	<b>129</b>
3.2.1	Steckbrief .....	130
3.2.2	Beschreibung .....	130
3.2.3	Anwendungsfälle .....	132
3.2.4	Implementierung .....	135
3.2.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	140
<b>3.3</b>	<b>Kompositum .....</b>	<b>142</b>
3.3.1	Steckbrief .....	142
3.3.2	Beschreibung .....	142
3.3.3	Anwendungsfälle .....	145
3.3.4	Implementierung .....	147
3.3.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	152
<b>3.4</b>	<b>Dekorierer .....</b>	<b>155</b>
3.4.1	Steckbrief .....	155
3.4.2	Beschreibung .....	155
3.4.3	Anwendungsfälle .....	157
3.4.4	Implementierung .....	160
3.4.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	167
<b>3.5</b>	<b>Fassade .....</b>	<b>169</b>
3.5.1	Steckbrief .....	169
3.5.2	Beschreibung .....	169

3.5.3	Anwendungsfälle .....	171
3.5.4	Implementierung .....	172
3.5.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	178
<b>3.6</b>	<b>Fliegengewicht .....</b>	<b>182</b>
3.6.1	Steckbrief .....	183
3.6.2	Beschreibung .....	183
3.6.3	Anwendungsfälle .....	187
3.6.4	Implementierung .....	189
3.6.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	194
<b>3.7</b>	<b>Proxy .....</b>	<b>198</b>
3.7.1	Steckbrief .....	198
3.7.2	Beschreibung .....	198
3.7.3	Anwendungsfälle .....	200
3.7.4	Implementierung .....	204
3.7.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	208

## **4 Verhaltensmuster**

---

<b>4.1</b>	<b>Zuständigkeitskette .....</b>	<b>211</b>
4.1.1	Steckbrief .....	211
4.1.2	Beschreibung .....	211
4.1.3	Anwendungsfälle .....	213
4.1.4	Implementierung .....	214
4.1.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	220
<b>4.2</b>	<b>Befehl .....</b>	<b>222</b>
4.2.1	Steckbrief .....	222
4.2.2	Beschreibung .....	223
4.2.3	Anwendungsfälle .....	226
4.2.4	Implementierung .....	228
4.2.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	237
<b>4.3</b>	<b>Interceptor .....</b>	<b>240</b>
4.3.1	Steckbrief .....	241
4.3.2	Beschreibung .....	241
4.3.3	Anwendungsfälle .....	245
4.3.4	Implementierung .....	246
4.3.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	251

<b>4.4</b>	<b>Interpreter</b>	253
4.4.1	Steckbrief	253
4.4.2	Beschreibung	253
4.4.3	Anwendungsfälle	258
4.4.4	Implementierung	259
4.4.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	270
<b>4.5</b>	<b>Iterator</b>	271
4.5.1	Steckbrief	272
4.5.2	Beschreibung	272
4.5.3	Anwendungsfälle	277
4.5.4	Implementierung	278
4.5.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	283
<b>4.6</b>	<b>Vermittler</b>	287
4.6.1	Steckbrief	287
4.6.2	Beschreibung	288
4.6.3	Anwendungsfälle	291
4.6.4	Implementierung	293
4.6.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	301
<b>4.7</b>	<b>Memento</b>	303
4.7.1	Steckbrief	303
4.7.2	Beschreibung	303
4.7.3	Anwendungsfälle	305
4.7.4	Implementierung	307
4.7.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	312
<b>4.8</b>	<b>Beobachter</b>	313
4.8.1	Steckbrief	314
4.8.2	Beschreibung	314
4.8.3	Anwendungsfälle	318
4.8.4	Implementierung	319
4.8.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	323
<b>4.9</b>	<b>Zustand</b>	331
4.9.1	Steckbrief	331
4.9.2	Beschreibung	331
4.9.3	Anwendungsfälle	335
4.9.4	Implementierung	336
4.9.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	341
<b>4.10</b>	<b>Strategie</b>	343
4.10.1	Steckbrief	343
4.10.2	Beschreibung	343

4.10.3	Anwendungsfälle .....	345
4.10.4	Implementierung .....	346
4.10.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	350
<b>4.11</b>	<b>Schablonenmethode .....</b>	<b>351</b>
4.11.1	Steckbrief .....	352
4.11.2	Beschreibung .....	352
4.11.3	Anwendungsfälle .....	354
4.11.4	Implementierung .....	355
4.11.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	357
<b>4.12</b>	<b>Besucher .....</b>	<b>358</b>
4.12.1	Steckbrief .....	358
4.12.2	Beschreibung .....	358
4.12.3	Anwendungsfälle .....	364
4.12.4	Implementierung .....	365
4.12.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	370

## **5 Muster verteilter Architekturen**

---

<b>5.1</b>	<b>Kleine Architekturmusterkunde mit Historie .....</b>	<b>376</b>
5.1.1	Am Anfang war der Monolith .....	376
5.1.2	DLLs (Dynamic Link Libraries) .....	377
5.1.3	Shared DLLs .....	378
5.1.4	Client-Server .....	379
5.1.5	Serviceorientierte Architekturen (SOA) .....	381
5.1.6	Peer to Peer .....	383
<b>5.2</b>	<b>The (8) Fallacies of Distributed Computing .....</b>	<b>384</b>
5.2.1	Irrtum No. 1: Das Netzwerk arbeitet zuverlässig .....	384
5.2.2	Irrtum No. 2: Die Latenzzeit ist 0 .....	385
5.2.3	Irrtum No. 3: Die Bandbreite ist unbegrenzt .....	388
5.2.4	Irrtum No. 4: Das Netzwerk ist sicher .....	388
5.2.5	Irrtum No. 5: Die Netzwerktopologie ändert sich nicht .....	389
5.2.6	Irrtum No. 6: Es gibt nur einen Administrator .....	390
5.2.7	Irrtum No. 7: Der Datentransport ist umsonst .....	391
5.2.8	Irrtum No. 8: Das Netzwerk ist homogen .....	391
<b>5.3</b>	<b>Serviceorientierte Architekturen .....</b>	<b>391</b>
5.3.1	Definition und Merkmale von SOA und Services .....	392
5.3.2	Kommunikationsmuster .....	396
5.3.3	Weitere Überlegungen .....	399

<b>5.4</b>	<b>Event Sourcing</b>	406
5.4.1	Steckbrief	406
5.4.2	Beschreibung	406
5.4.3	Anwendungsfälle	412
5.4.4	Weitere Überlegungen und Alternativen	412
<b>5.5</b>	<b>Command Query Responsibility Segregation (CQRS)</b>	415
5.5.1	Steckbrief	416
5.5.2	Beschreibung	416
5.5.3	Anwendungsfälle	425
5.5.4	Implementierung	426
5.5.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	428

---

## 6 Datenmuster

---

<b>6.1</b>	<b>Unit of Work</b>	432
6.1.1	Steckbrief	432
6.1.2	Beschreibung	432
6.1.3	Anwendungsfälle	434
6.1.4	Implementierung	436
6.1.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	439
<b>6.2</b>	<b>Transaktionen</b>	443
6.2.1	Teilnehmer an einer Transaktion	443
6.2.2	Tugenden	444
6.2.3	ACID	445
6.2.4	Ergebnisse einer Transaktion: Commit und Rollback	446
6.2.5	Parallele Transaktionen	447
6.2.6	Mögliche Probleme paralleler Transaktionen	448
6.2.7	Isolation Levels	454
6.2.8	Verteilte Transaktionen	457
<b>6.3</b>	<b>Datentransferobjekt (DTO)</b>	458
6.3.1	Steckbrief	459
6.3.2	Beschreibung	459
6.3.3	Anwendungsfälle	460
6.3.4	Implementierung	461
6.3.5	Weitere Überlegungen und Alternativen	462
<b>6.4</b>	<b>Table Data Gateway</b>	467
6.4.1	Steckbrief	467
6.4.2	Beschreibung	468

6.4.3	Anwendungsfälle .....	470
6.4.4	Implementierung .....	471
6.4.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	473
<b>6.5</b>	<b>Row Data Gateway .....</b>	<b>475</b>
6.5.1	Steckbrief .....	475
6.5.2	Beschreibung .....	476
6.5.3	Anwendungsfälle .....	477
6.5.4	Implementierung .....	477
6.5.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	480
<b>6.6</b>	<b>Identity Map bzw. Identity Function .....</b>	<b>482</b>
6.6.1	Steckbrief .....	482
6.6.2	Beschreibung .....	482
6.6.3	Anwendungsfälle .....	484
6.6.4	Implementierung .....	485
6.6.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	486
<b>6.7</b>	<b>Optimistisches Sperren .....</b>	<b>487</b>
6.7.1	Steckbrief .....	487
6.7.2	Beschreibung .....	487
6.7.3	Anwendungsfälle .....	491
6.7.4	Implementierung .....	492
6.7.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	492
<b>6.8</b>	<b>Pessimistisches Sperren .....</b>	<b>495</b>
6.8.1	Steckbrief .....	495
6.8.2	Beschreibung .....	495
6.8.3	Anwendungsfälle .....	501
6.8.4	Implementierung .....	501
6.8.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	506
<b>6.9</b>	<b>Vererbung .....</b>	<b>507</b>
6.9.1	Klassenhierarchie .....	508
6.9.2	Eine Tabelle für alle Klassen .....	509
6.9.3	Eine Tabelle für jede Klasse .....	511
6.9.4	Eine Tabelle für jede konkrete Klasse .....	515

---

## **7 GUI-Muster**

---

<b>7.1</b>	<b>Model View Controller (MVC) .....</b>	<b>519</b>
7.1.1	Steckbrief .....	520
7.1.2	Beschreibung .....	520

7.1.3	Anwendungsfälle .....	526
7.1.4	Implementierung .....	527
7.1.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	538
<b>7.2</b>	<b>Model View Presenter (MVP) .....</b>	<b>541</b>
7.2.1	Steckbrief .....	541
7.2.2	Beschreibung .....	542
7.2.3	Anwendungsfälle .....	546
7.2.4	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	547
<b>7.3</b>	<b>Model View ViewModel (MVVM) .....</b>	<b>549</b>
7.3.1	Steckbrief .....	549
7.3.2	Beschreibung .....	549
7.3.3	Anwendungsfälle .....	552
7.3.4	Implementierung .....	552
7.3.5	Weitere Überlegungen und Alternativen .....	562

---

## **8 Design- und Entwicklungsprinzipien**

---

<b>8.1</b>	<b>Merkmale schlechten Designs .....</b>	<b>563</b>
8.1.1	Starre, unflexible Software .....	564
8.1.2	Fragile Software .....	564
8.1.3	Nicht wiederverwendbare Software .....	565
8.1.4	Unnötige Wiederholungen .....	565
8.1.5	Viskosität .....	566
8.1.6	Unnötige Komplexität .....	566
8.1.7	Undurchsichtige Software (opake Software) .....	567
<b>8.2</b>	<b>SOLID .....</b>	<b>567</b>
8.2.1	S – Single-Responsibility-Prinzip .....	568
8.2.2	O – Open-Closed-Prinzip .....	571
8.2.3	L – Liskovsches Substitutionsprinzip (LSP) .....	575
8.2.4	I – Interface-Segregation-Prinzip .....	579
8.2.5	D – Dependency-Inversion-Prinzip .....	581
<b>8.3</b>	<b>Das agile Manifest .....</b>	<b>584</b>
8.3.1	Agilität allenthalben .....	584
8.3.2	Die Werte .....	586
8.3.3	Prinzipien .....	588
8.3.4	You Ain't Gonna Need It (YAGNI) .....	589

<b>8.4 Designprinzipien</b> .....	591
8.4.1 Keep It Short and Simple (KISS) .....	592
8.4.2 Don't Repeat Yourself (DRY) .....	593
8.4.3 Separation of Concerns (SoC) .....	595
8.4.4 Das Gesetz von Demeter .....	596
8.4.5 Design by Contract .....	597
8.4.6 Das Selbstdokumentationsprinzip .....	599
8.4.7 Single-Choice-Prinzip .....	599
<b>8.5 Design Smells und Anti-Patterns zu Abstraktionen</b> .....	601
8.5.1 Zu viel Abstraktion .....	603
8.5.2 Zu wenig Abstraktion .....	605
8.5.3 Unvollständige Abstraktion .....	607
8.5.4 Abstraktionen ohne ausreichende Abgrenzungen .....	608
8.5.5 Weitere Probleme mit Abstraktionen .....	609
<b>8.6 Design Smells und Anti-Patterns zur Kapselung</b> .....	613
8.6.1 Fehlende oder lückenhafte Kapselung .....	614
8.6.2 Über Modularität .....	616
8.6.3 Zyklische Benutzungsbeziehungen .....	616
8.6.4 Zu viele Beziehungen .....	619
<b>8.7 Design Smells und Anti-Patterns zu Hierarchien</b> .....	620
8.7.1 Zu komplexe bzw. unnötige Hierarchie .....	620
8.7.2 Zu flache bzw. fehlende Hierarchie .....	623
8.7.3 Rebellierende Hierarchien .....	625
8.7.4 Zyklische Hierarchien .....	628
8.7.5 Unechte Hierarchien .....	628
8.7.6 Redundante Hierarchien bzw. mehrere Pfade in Hierarchien .....	630
 Literaturverzeichnis .....	633
Index .....	637