

# Inhalt

<b>I</b>	<b>Die Wissenschaftsdisziplin Softwaretechnik</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Was ist Software?</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Warum ist Software so schwer zu entwickeln?</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Was ist Softwaretechnik?</b>	<b>17</b>
<b>II</b>	<b>Basistechniken</b>	<b>23</b>
<b>4</b>	<b>Prinzipien</b>	<b>25</b>
4.1	Prinzip der Abstraktion	26
4.2	Prinzip der Strukturierung	34
4.3	Prinzip der Bindung und Kopplung	37
4.4	Prinzip der Hierarchisierung	38
4.5	Prinzip der Modularisierung	40
4.6	Geheimnisprinzip	42
4.7	Prinzip der Lokalität	45
4.8	Prinzip der Verbalisierung	46
4.9	Abhängigkeiten zwischen den Prinzipien	48
4.10	Zusammenfassung	50
<b>5</b>	<b>Methoden</b>	<b>53</b>
<b>6</b>	<b>Werkzeuge</b>	<b>59</b>
6.1	Menschen, Methoden, Werkzeuge	59
6.2	Klassifikation von Werkzeugen	60
6.2.1	Von Werkzeugen behandelte Artefakte	62
6.2.2	Von Werkzeugen unterstützte Operationen	62
6.2.3	Werkzeuge zur Kollaboration und Kommunikation	73
6.2.4	Unterstützung von Prozessmodellen und Methoden	75
6.3	Integrierte Entwicklungsumgebungen	76
6.4	Modellgetriebene Entwicklung	79
6.5	Auswahlkriterien bei der Anschaffung von Werkzeugen	87
6.6	Evaluationsverfahren für die Anschaffung	90
6.7	Zusammenfassung	97

**III      Basiskonzepte    99**

**7           Fallstudie: SemOrg – Die Spezifikation    107**

**8           Fallstudie: Fensterheber – Die Spezifikation    117**

**9           Statik    127**

- 9.1      Funktionalität    127
- 9.1.1   Einzelne Funktionen    128
- 9.1.2   Zusammenfassung von Funktionen    131
- 9.1.3   Box: Klassen – Methode und Checkliste    137
- 9.2      Funktions-Strukturen    142
- 9.2.1   Funktionsbaum    143
- 9.2.2   Pakete    145
- 9.2.3   Box: Pakete – Methode und Checkliste    148
- 9.2.4   Vererbung    150
- 9.2.5   Box: Vererbung – Methode und Checkliste    155
- 9.2.6   Assoziation    158
- 9.2.7   Box: Assoziationen – Methode und Checkliste    166
- 9.2.8   Box: Multiplizitäten – Methode und Checkliste    169
- 9.2.9   Aggregation und Komposition    171
- 9.2.10   Box: Komposition und Aggregation – Methode und  
Checkliste    175
- 9.2.11   Weitere Strukturen    177
- 9.3      Daten    181
- 9.4      Box: Attribute – Methode und Checkliste    187
- 9.5      Daten-Strukturen    190
- 9.5.1   XML, DTD und XML-Schemata    190
- 9.5.2   Entity-Relationship-Modell    199
- 9.5.2.1   ER-Konzepte und OO-Konzepte im Vergleich    200
- 9.5.2.2   Schlüssel, Tabellen und Dateien    204
- 9.5.2.3   Beispiele für semantische Datenmodelle    207
- 9.5.2.4   Unternehmensdatenmodelle und Weltmodelle    209
- 9.5.2.5   Zusammenfassung    213
- 9.5.3   Multidimensionale Datenstrukturen    214
- 9.5.3.1   *Data Warehouse* und *Data Marts*    215
- 9.5.3.2   OLAP und Hyperwürfel    217
- 9.5.3.3   Modellierungsansätze    222
- 9.5.3.4   Zusammenfassung    226

**10          Dynamik    227**

- 10.1      Kontrollstrukturen    227
- 10.1.1   Die Sequenz    229
- 10.1.2   Die Auswahl    229
- 10.1.3   Die Wiederholung    231
- 10.1.4   Der Aufruf    235

10.1.5	Die Nebenläufigkeit	235
10.1.6	Aktivitätsdiagramm	236
10.1.7	Box: Aktivität – Methode und Checkliste	245
10.1.8	Zusammenfassung	249
10.2	Geschäftsprozesse und <i>Use Cases</i>	250
10.2.1	Konzepte und Notationen	251
10.2.2	EKPs und Aktivitätsdiagramme	253
10.2.3	<i>Use Case</i> -Diagramme und -Schablonen	255
10.2.4	Box: <i>Use Case</i> – Methode und Checkliste	262
10.2.5	Zusammenfassung	268
10.3	Zustandsautomaten	269
10.3.1	Erstellung eines Zustandsautomaten	270
10.3.2	Notationen	272
10.3.3	Zustandsautomat mit Endzuständen	274
10.3.4	Mealy-Automat vs. Moore-Automat	275
10.3.5	Zustandsautomat nach Harel	277
10.3.6	Verhaltens- vs. Protokollzustandsautomaten	287
10.3.7	Markov-Ketten	292
10.3.8	Box: Zustandsautomat – Methode und Checkliste	295
10.3.9	Zusammenfassung	301
10.4	Petrinetze	303
10.4.1	Bedingungs/Ereignis-Netze	305
10.4.2	Stellen/Transitions-Netze	309
10.4.3	Prädikat/Transitions-Netze	311
10.4.4	Hierarchische Petrinetze	312
10.4.5	Zeitbehaftete Petrinetze	314
10.4.6	Generalisierte stochastische Petrinetze	316
10.4.7	Aktivitätsdiagramme und Petrinetze	317
10.4.8	Strukturelemente und Strukturen von Petri-Netzen	320
10.4.9	Box: Petrinetze – Methode	322
10.4.10	Analyse und Simulation von Petrinetzen	327
10.4.11	Wertung	328
10.4.12	Zusammenfassung	330
10.5	Szenarien	332
10.5.1	Sequenzdiagramm	333
10.5.2	Kommunikationsdiagramm	343
10.5.3	Box: Sequenz- und Kommunikationsdiagramm – Methode und Checkliste	346
10.5.4	Timing-Diagramm	352
10.5.5	Zusammenfassung	355
<b>11</b>	<b>Logik</b>	357
11.1	Formale Logik	357
11.1.1	Aussagenlogik	358
11.1.2	Prädikatenlogik	367

## **Inhalt**

11.1.3	Temporale Logik	370
11.1.4	Zusammenfassung	377
11.2	<i>Constraints</i> und die OCL in der UML	377
11.2.1	<i>Constraints</i> in der UML	378
11.2.2	OCL	380
11.2.3	Zusammenfassung	386
11.3	Entscheidungstabellen und Entscheidungsbäume	386
11.3.1	Erstellung einer Entscheidungstabelle	387
11.3.2	Anwendung einer Entscheidungstabelle	389
11.3.3	Überprüfung und Optimierung von Entscheidungstabellen	391
11.3.4	Darstellungsformen für Entscheidungstabellen	393
11.3.5	Entscheidungstabellen-Verbunde	394
11.3.6	Erweiterte Entscheidungstabellen	399
11.3.7	Eintreffer- und Mehrtreffer-Entscheidungstabellen	400
11.3.8	Zusammenfassung & Bewertung	402
11.4	Regeln	404
11.4.1	Aufbau von Regeln	405
11.4.2	Auswahl von Regeln	407
11.4.3	Regelbasierte Software	409
11.4.4	Der Rete-Algorithmus	412
11.4.5	Verkettung von Regeln	414
11.4.6	Lösungssuche	417
11.4.6.1	Der Suchbaum	419
11.4.6.2	Tiefe-zuerst-Suche	420
11.4.6.3	Breite-zuerst-Suche	422
11.4.6.4	Heuristische Suche	425
11.4.7	Bewertete Regeln	426
11.4.8	Geschäftsregeln	428
11.4.9	Anwendungen	429
11.4.10	Zusammenfassung	430

## **IV      *Requirements Engineering*** 433

### **12      *Problem vs. Lösung*** 437

### **13      *Bedeutung, Probleme und Best Practices*** 439

### **14      *Aktivitäten und Artefakte*** 443

### **15      *Der Requirements Engineering-Prozess*** 449

### **16      *Anforderungen und Anforderungsarten*** 455

16.1	Visionen und Ziele	456
16.2	Rahmenbedingungen	459

16.3	Kontext und Überblick	461
16.4	Nichtfunktionale Anforderungen	463
16.5	Box: Qualitätsmerkmale nach ISO/IEC 9126-1	468
16.6	Abnahmekriterien	471
<b>17</b>	<b>Anforderungen an Anforderungen</b>	475
<b>18</b>	<b>Anforderungsattribute</b>	479
<b>19</b>	<b>Natürlichsprachliche Anforderungen</b>	481
<b>20</b>	<b>Anforderungsschablonen</b>	485
20.1	Anforderungsschablone der IEEE 830-1998	485
20.2	Anforderungsschablonen im V-Modell XT	487
20.3	Schablonen für Lastenheft, Pflichtenheft und Glossar	492
20.4	Schablonen für agile Entwicklungen	497
<b>21</b>	<b>Anforderungen ermitteln und spezifizieren</b>	503
<b>22</b>	<b>Anforderungen analysieren, validieren und abnehmen</b>	513
<b>23</b>	<b>Schätzen des Aufwands</b>	515
23.1	Voraussetzungen und Einflussfaktoren	515
23.2	Warum ist das Schätzen des Aufwands wichtig?	517
23.3	Warum eine Aufwandsschätzung schwierig ist	518
23.4	Schätzverfahren	522
23.4.1	Analogiemethode	523
23.4.2	Expertenschätzung	523
23.4.3	Bottom-up-Methode	524
23.4.4	Prozentsatzmethode	525
23.4.5	Algorithmische Schätzung	526
23.4.6	Faustregeln	526
23.5	Die Function-Points-Methode	527
23.6	<i>Object Points/Application Points</i>	535
23.7	COCOMO II	536
23.8	Bewertung und weitere Aspekte	539
23.9	Zusammenfassung	542
<b>24</b>	<b>Anforderungen priorisieren</b>	543
<b>25</b>	<b>Anforderungen modellieren</b>	547
25.1	Beispiel: Objektorientierte Analyse	548
25.1.1	Strukturierung der OOA-Konzepte	549
25.1.2	OOA-Muster	550

## **Inhalt**

25.1.3	OOA-Methode	559
25.2	Domänenspezifische Sprachen	563
<b>26</b>	<b>Fallstudie: SemOrg V1.0 – Die fachliche Lösung</b>	<b>565</b>
<b>27</b>	<b>Fallstudie: Fensterheber – Die fachliche Lösung</b>	<b>575</b>
<b>28</b>	<b>Modellierte Anforderungen analysieren, verifizieren und abnehmen</b>	<b>587</b>
<b>Glossar</b> 589		
<b>Literatur</b> 605		
<b>Sachindex</b> 619		

Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und  
Requirements Engineering

Balzert, H.

2009, XVIII, 624 S., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-1705-3