

# Inhaltsverzeichnis

Ludewig, J., H. Lichter: Software Engineering – Grundlagen,  
Menschen, Prozesse, Techniken.  
4. Aufl., dpunkt.verlag Heidelberg, 2023.

<b>Teil I</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Modelle und Modellierung</b>	<b>3</b>
1.1	Modelle, die uns umgeben . . . . .	3
1.2	Modelltheorie . . . . .	5
1.3	Ziele beim Einsatz von Modellen . . . . .	6
1.4	Entwicklung und Validierung von Modellen . . . . .	9
1.5	Modelle im Software Engineering . . . . .	11
1.6	Theoriebildung . . . . .	12
1.7	Modellierung durch Graphen und Grafiken . . . . .	13
1.8	Modellierung durch Zahlen: Skalen und Skalentypen . . . . .	19
1.9	Übergänge zwischen verschiedenen Skalentypen . . . . .	22
<b>2</b>	<b>Grundbegriffe</b>	<b>29</b>
2.1	Kosten . . . . .	29
2.2	Engineering und Ingenieur . . . . .	31
2.3	Software . . . . .	34
2.4	Arbeiten, die an Software ausgeführt werden . . . . .	39
2.5	Weitere Grundbegriffe . . . . .	40
<b>3</b>	<b>Software Engineering</b>	<b>43</b>
3.1	Fortschritte in Hardware und Software . . . . .	43
3.2	Grundideen des Software Engineerings . . . . .	47
3.3	Probleme und Chancen des Software Engineerings . . . . .	50
3.4	Lehrbücher und andere Basisliteratur . . . . .	53

<b>4</b>	<b>Software-Nutzen und -Kosten</b>	<b>57</b>
4.1	Die Kosten eines Software-Projekts .....	57
4.2	Der Aufwand in den einzelnen Phasen des Software-Projekts und in der Wartung .....	61
4.3	Risiken durch Qualitätsmängel .....	62
4.4	Die Beziehung zwischen Fehlerentstehung und -entdeckung .....	63
<b>5</b>	<b>Software-Qualität</b>	<b>65</b>
5.1	Qualität .....	65
5.2	Taxonomie der Software-Qualitäten .....	66
5.3	Qualitätsmodelle .....	71
<b>Teil II Menschen und Prozesse</b>		<b>75</b>
<b>6</b>	<b>Menschen im Software Engineering</b>	<b>77</b>
6.1	Software-Leute und Klienten .....	77
6.2	Rollen und Verantwortlichkeiten .....	78
6.3	Die Produktivität des Projekts .....	80
6.4	Motivation und Qualifikation .....	83
6.5	The Personal Software Process .....	87
6.6	Moralische und ethische Aspekte .....	88
<b>7</b>	<b>Das Software-Projekt – Begriffe und Organisation</b>	<b>91</b>
7.1	Begriffsbildung .....	91
7.2	Software-Projekte .....	94
7.3	Projekttypen .....	95
7.4	Formen der Teamorganisation .....	97
7.5	Die interne Organisation der Software-Hersteller .....	102
<b>8</b>	<b>Projektleitung und Projektleiter</b>	<b>107</b>
8.1	Ziele und Schwerpunkte des Projektmanagements .....	107
8.2	Das Vorprojekt .....	108
8.3	Start des Projekts und Projektplanung .....	111
8.4	Aufwands- und Kostenschätzung .....	118
8.5	Einige Verfahren zur Aufwandsschätzung .....	123
8.6	Schätzung in agilen Projekten .....	133
8.7	Risikomanagement .....	138

---

8.8	Projektkontrolle und -steuerung	143
8.9	Der Projektabschluss	152
8.10	Projektmanagement als Führungsaufgabe	154
<b>9</b>	<b>Vorgehensmodelle</b>	<b>161</b>
9.1	Code and Fix und der Software Life Cycle	161
9.2	Schwierigkeiten mit dem Wasserfallmodell	166
9.3	Die Klassifikation der Programme nach Lehman	168
9.4	Prototyping	171
9.5	Nichtlineare Vorgehensmodelle	177
9.6	Das Spiralmodell	185
<b>10</b>	<b>Prozessmodelle</b>	<b>189</b>
10.1	Begriffe und Definitionen	190
10.2	Das Phasenmodell	192
10.3	Das V-Modell	198
10.4	Der Unified Process	210
10.5	Cleanroom Development	219
10.6	Agile Prozesse	225
<b>11</b>	<b>Bewertung und Verbesserung des Software-Prozesses</b>	<b>243</b>
11.1	Voraussetzungen hoher Software-Qualität	243
11.2	Reifegradmodelle für die Prozessbewertung	244
11.3	Die CMM/CMMI Reifegradmodelle	245
11.4	Fazit	254
11.5	Verbesserung des Software-Prozesses	255
<b>Teil III</b>	<b>Daueraufgaben im Software-Projekt</b>	<b>259</b>
<b>12</b>	<b>Dokumentation in der Software-Entwicklung</b>	<b>261</b>
12.1	Begriff und Einordnung	261
12.2	Ziele und Wirtschaftlichkeit der Dokumentation	262
12.3	Taxonomie der Dokumente	264
12.4	Die Benutzungsdokumentation	265
12.5	Die Qualität der Dokumente	267
12.6	Vorlagen und Normen für Dokumente	268
12.7	Dokumentation in der Praxis	268

12.8	Die gefälschte Entstehungsgeschichte . . . . .	270
<b>13</b>	<b>Software-Qualitätssicherung und -Prüfung</b>	<b>271</b>
13.1	Software-Qualitätssicherung . . . . .	271
13.2	Prüfungen . . . . .	275
13.3	Mängel und Fehler . . . . .	276
13.4	Prüfungen im Überblick . . . . .	278
13.5	Reviews . . . . .	283
13.6	Varianten der Software-Inspektion . . . . .	294
<b>14</b>	<b>Metriken und Bewertungen</b>	<b>297</b>
14.1	Metriken, Begriff und Taxonomie . . . . .	298
14.2	Objektive Metriken – Messungen . . . . .	303
14.3	Subjektive Metriken – Beurteilungen . . . . .	307
14.4	Pseudometriken . . . . .	313
14.5	Die Suche nach der geeigneten Metrik . . . . .	323
14.6	Ein Beispiel für die Entwicklung einer Metrik . . . . .	327
14.7	Hinweise für die praktische Arbeit . . . . .	331
<b>Teil IV Techniken der Software-Bearbeitung</b>		<b>335</b>
<b>15</b>	<b>Analyse und Spezifikation</b>	<b>337</b>
15.1	Die Bedeutung der Spezifikation im Entwicklungsprozess . . . . .	337
15.2	Die Analyse . . . . .	341
15.3	Begriffslexikon und Begriffsmodell . . . . .	348
15.4	Anforderungen . . . . .	351
15.5	Die Spezifikation im Überblick . . . . .	359
15.6	Die Darstellung der Spezifikation . . . . .	362
15.7	Konzepte und Komponenten der Spezifikation . . . . .	369
15.8	Muster und Normen für die Spezifikation . . . . .	382
15.9	Regeln für Analyse und Spezifikation . . . . .	384
<b>16</b>	<b>Entwurf</b>	<b>387</b>
16.1	Ziele und Bedeutung des Entwurfs . . . . .	388
16.2	Begriffe . . . . .	392
16.3	Prinzipien des Architekturentwurfs . . . . .	399
16.4	Architekturmuster . . . . .	412

---

16.5	Entwurfsmuster .....	426
16.6	Weitere Arten der Wiederwendung von Architekturen .....	435
16.7	Der Entwurf von Anwendungssoftware .....	442
16.8	Die Qualität der Architektur .....	454
<b>17</b>	<b>Codierung</b>	<b>463</b>
17.1	Programmiersprachen als Werkstoffe .....	464
17.2	Regeln für die Codierung .....	466
17.3	Die Dokumentation des Codes .....	469
17.4	Realisierungen des Information Hiding .....	473
17.5	Robuste Programme .....	480
17.6	Das Vertragsmodell .....	481
17.7	Werkzeuge zur Codierung .....	488
<b>18</b>	<b>Programmtest</b>	<b>489</b>
18.1	Begriffe und Grundlagen des Tests .....	489
18.2	Einige spezielle Testbegriffe .....	499
18.3	Die Testdurchführung .....	503
18.4	Die Auswahl der Testfälle .....	508
18.5	Der Black-Box-Test .....	514
18.6	Der Glass-Box-Test .....	528
18.7	Testen mit Zufallsdaten .....	538
18.8	Beispiele zum Test .....	539
18.9	Werkzeuge für den Test .....	553
18.10	Ausblick .....	554
<b>19</b>	<b>Integration</b>	<b>555</b>
19.1	Einbettung der Integration in die Software-Entwicklung .....	555
19.2	Integrationsstrategien .....	556
19.3	Probleme der Integration .....	560
19.4	Planung und Dokumentation der Integration .....	561
19.5	Grundsätze für die Integration .....	562

---

<b>Teil V</b>	<b>Verwaltung und Erhaltung von Software</b>	<b>565</b>
<b>20</b>	<b>Konfigurationsverwaltung</b>	<b>567</b>
20.1	Grundlagen der Konfigurationsverwaltung .....	567
20.2	Die Aufgaben der Konfigurationsverwaltung .....	574
20.3	Benennung und Identifikation von Software-Einheiten .....	575
20.4	Arbeitsumgebungen für die Software-Bearbeitung .....	578
20.5	Automatisierte Software-Auslieferung .....	581
<b>21</b>	<b>Software-Wartung</b>	<b>587</b>
21.1	Begriff und Taxonomie der Software-Wartung .....	587
21.2	Inhalt und Ablauf der Wartung .....	592
21.3	Risiken, Probleme und Grundsätze der Wartung .....	595
21.4	Die Wartungsorganisation .....	598
<b>22</b>	<b>Reengineering</b>	<b>607</b>
22.1	Software-Evolution .....	607
22.2	Reengineering .....	610
22.3	Refactoring .....	615
22.4	Erblasten, Legacy Software .....	619
22.5	Technische Schulden .....	621
<b>23</b>	<b>Wiederverwendung</b>	<b>627</b>
23.1	Die alltägliche Wiederverwendung .....	627
23.2	Terminologie und Taxonomie der Wiederverwendung .....	629
23.3	Kosten und Nutzen der Wiederverwendung .....	633
23.4	Chancen und Probleme der Wiederverwendung .....	635
23.5	Rahmenbedingungen für die Wiederverwendung .....	636
23.6	Entwicklungstechniken für die Wiederverwendung .....	638
23.7	Von der Codierung zur Komposition .....	640

**Teil VI Software Engineering lehren 643**

<b>24</b>	<b>Software-Engineering-Ausbildungs- und -Studiengänge</b>	<b>645</b>
24.1	Der Studiengang Software Engineering in Stuttgart . . . . .	645
24.2	Weitere Software-Engineering-Ausbildungs- und -Studiengänge . . .	647

**Teil VII Literatur und Index 651**

<b>25</b>	<b>Literaturangaben</b>	<b>653</b>
25.1	Hinweise zu den Literaturangaben . . . . .	653
25.2	Literaturangaben, nach Verfassern geordnet . . . . .	654
25.3	Verzeichnis der Normen und Standards . . . . .	679
<b>26</b>	<b>Index</b>	<b>683</b>

