

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>1</b>
1.1	Anforderungen an dieses Buch .....	2
1.1.1	Vollständigkeit .....	2
1.1.2	Lesbarkeit .....	2
1.2	Was bedeutet »advanced«? .....	5
1.3	Was ist ein »Test Analyst«? .....	6
<b>2</b>	<b>Marathon – unsere Beispielanwendung</b>	<b>9</b>
2.1	Überblick über das Marathon-System .....	9
2.2	Allgemeine Anforderungen .....	11
2.3	Einsatz des Marathon-Systems .....	11
2.4	Verfügbarkeit des Marathon-Systems .....	13
2.5	Erweiterungen vorbehalten .....	14
<b>3</b>	<b>Aspekte des Testmanagements</b>	<b>15</b>
3.1	Systemarten .....	15
3.1.1	Multisysteme .....	16
3.1.2	Sicherheitskritische Systeme .....	18
3.1.3	Echtzeit- und eingebettete Systeme .....	19
3.2	Testprozess .....	20
3.2.4	Testplanung und Teststeuerung .....	21
3.2.5	Testanalyse und Testentwurf .....	22
3.2.6	Testrealisierung und Testdurchführung .....	25
3.2.7	Testauswertung und Bericht .....	27
3.2.8	Abschluss der Testaktivitäten .....	28
3.3	Lernkontrolle .....	28

<b>4</b>	<b>Spezifikationsorientierte Testverfahren</b>	<b>31</b>
4.1	Einführung .....	31
4.2	Einzelne spezifikationsorientierte Testverfahren .....	32
4.2.1	Äquivalenzklassenbildung .....	33
4.2.2	Grenzwertanalyse .....	38
4.2.3	Entscheidungstabellen und Ursache-Wirkungs-Graph-Analyse .....	41
4.2.4	Zustandsbasiertes Testen .....	46
4.2.5	Orthogonale Arrays und Paartabellen .....	49
4.2.6	Klassifikationsbäume .....	56
4.2.7	Anwendungsfallbasiertes Testen .....	59
4.3	Auswahl eines spezifikationsorientierten Testverfahrens .....	60
4.4	Blick in die Praxis .....	62
4.5	Lernkontrolle .....	74
<b>5</b>	<b>Strukturorientierte Testverfahren</b>	<b>77</b>
5.1	Nutzen .....	77
5.2	Nachteile .....	80
5.3	Anwendung von strukturorientierten Testverfahren .....	82
5.4	Einzelne strukturorientierte Testverfahren .....	83
5.4.1	Anweisungstests .....	85
5.4.2	Entscheidungs-/Zweigtests .....	86
5.4.3	Einfache Bedingungstests .....	88
5.4.4	Mehrfachbedingungstests .....	90
5.4.5	Definierte Bedingungstests .....	91
5.4.6	Pfadtests .....	92
5.4.7	LCSAJ (Schleifentest) .....	94
5.5	Auswahl eines strukturorientierten Testverfahrens .....	94
5.6	Lernkontrolle .....	99
<b>6</b>	<b>Fehlerbasierte Testverfahren</b>	<b>101</b>
6.1	Einführung .....	101
6.2	Taxonomien .....	101
6.3	Blick in die Praxis .....	103
6.4	Lernkontrolle .....	104

<b>7</b>	<b>Erfahrungsbasierte Testverfahren</b>	<b>105</b>
7.1	Einführung .....	105
7.2	Intuitive Testfallermittlung .....	106
7.3	Checklistenbasiertes Testen .....	108
7.4	Exploratives Testen .....	108
7.5	Fehlerangriffe (Attacken) .....	110
7.6	Stärken und Schwächen .....	110
7.7	Blick in die Praxis .....	112
7.8	Lernkontrolle .....	114
<b>8</b>	<b>Analysetechniken</b>	<b>115</b>
8.1	Statische Analyse .....	115
8.1.1	Nutzen .....	116
8.1.2	Grenzen .....	117
8.1.3	Kontrollflussanalyse .....	118
8.1.4	Datenflussanalyse .....	120
8.1.5	Einhaltung von Codierungsstandards .....	122
8.1.6	Ermittlung von Codemetriken .....	124
8.1.7	Statische Analyse einer Webseite .....	125
8.1.8	Auflufgraphen .....	126
8.2	Dynamische Analyse .....	128
8.2.1	Nutzen .....	128
8.2.2	Grenzen .....	129
8.2.3	Speicherlecks .....	130
8.2.4	Wilder Zeiger .....	132
8.2.5	Analyse der Performanz .....	135
8.3	Blick in die Praxis .....	136
8.4	Lernkontrolle .....	137
<b>9</b>	<b>Testen der Softwareeigenschaften</b>	<b>139</b>
9.1	Qualitätsmerkmale .....	139
9.2	Qualitätsmerkmale für den Test Analyst .....	140
9.3	Qualitätsmerkmale für den Technical Test Analyst .....	140

<b>10</b>	<b>Funktionales Testen</b>	<b>141</b>
10.1	Einführung .....	141
10.2	Testen auf Richtigkeit .....	142
10.3	Testen auf Angemessenheit .....	144
10.4	Interoperabilitätstests .....	145
10.5	Funktionale Sicherheitstests .....	151
10.6	Blick in die Praxis .....	154
10.7	Lernkontrolle .....	158
<b>11</b>	<b>Benutzbarkeits- und Zugänglichkeitstests</b>	<b>159</b>
11.1	Benutzbarkeitstests .....	159
11.2	Effektivität .....	159
11.2.1	Effizienz .....	160
11.2.2	Zufriedenheit .....	160
11.3	Zugänglichkeitstests .....	161
11.4	Testprozess für Benutzbarkeits- und Zugänglichkeitstests .....	162
11.4.1	Planungsfragen .....	162
11.4.2	Testentwurf .....	163
11.4.3	Testdurchführung .....	166
11.4.4	Berichterstattung .....	167
11.5	Blick in die Praxis .....	169
11.6	Lernkontrolle .....	170
<b>12</b>	<b>Effizienztests</b>	<b>171</b>
12.1	Überblick .....	171
12.2	Performanztests .....	172
12.3	Lasttests .....	172
12.4	Stresstests .....	174
12.5	Skalierbarkeitstests .....	176
12.6	Testen der Ressourcennutzung .....	177
12.7	Messen der Effizienz .....	178

12.8	Planen von Effizienztests .....	181
12.8.1	Risiken und typische Effizienzfehler .....	182
12.8.2	Verschiedene Arten von Testobjekten .....	183
12.8.3	Anforderungen für Effizienztests .....	183
12.8.4	Vorgehensweisen für Effizienztests .....	187
12.8.5	Bestanden-/Nicht-bestanden-Kriterien für Effizienztests ..	188
12.8.6	Werkzeuge für Effizienztests .....	188
12.8.7	Umgebungen .....	191
12.8.8	Organisatorische Fragen .....	192
12.8.9	Fragen zum Lebenszyklus .....	193
12.9	Spezifikation von Effizienztests .....	195
12.10	Durchführung von Effizienztests .....	199
12.11	Berichterstattung von Effizienztests .....	201
12.12	Werkzeuge für Effizienztests .....	202
12.13	Blick in die Praxis .....	203
12.14	Lernkontrolle .....	210
<b>13</b>	<b>Sicherheitstests</b>	<b>211</b>
13.1	Überblick über Sicherheitstests .....	211
13.2	Definition von Sicherheit .....	212
13.3	Planen von Sicherheitstests .....	212
13.4	Typische Sicherheitsbedrohungen .....	212
13.4.1	Vorgehensweise für Sicherheitstests .....	221
13.4.2	Organisatorische Fragen .....	224
13.4.3	Aspekte des Lebenszyklus .....	224
13.5	Analyse und Entwurf von Sicherheitstests .....	225
13.5.1	Softwareangriffe .....	225
13.5.2	Weitere Entwurfstechniken für Sicherheitstests .....	226
13.6	Durchführung von Sicherheitstests .....	227
13.7	Berichterstattung von Sicherheitstests .....	228
13.8	Werkzeuge für Sicherheitstests .....	228
13.9	Blick in die Praxis .....	229
13.10	Lernkontrolle .....	231

<b>14</b>	<b>Zuverlässigkeitstests</b>	<b>233</b>
14.1	Überblick .....	233
14.2	Planen von Zuverlässigkeitstests .....	234
14.2.1	Bewertung des Risikos .....	235
14.2.2	Festlegen von Zuverlässigkeitszielen .....	237
14.2.3	Aspekte des Lebenszyklus .....	239
14.2.4	Vorgehensweise für Zuverlässigkeitstests .....	239
14.2.5	Vorgehensweise für das Messen des Zuverlässigkeitsgrads ..	240
14.2.6	Vorgehensweise für das Messen der Fehlertoleranz .....	240
14.2.7	Vorgehensweise für Failover-Tests .....	241
14.2.8	Vorgehensweise für Backup- und Wiederherstellungstests ..	243
14.3	Spezifikation von Zuverlässigkeitstests .....	244
14.3.1	Testspezifikation für das Zuverlässigkeitswachstum .....	244
14.3.1	Testspezifikation für die Fehlertoleranz .....	248
14.3.2	Spezifikation von Failover-Tests .....	248
14.3.3	Spezifikation von Backup- und Wiederherstellungstests ...	250
14.4	Durchführung von Zuverlässigkeitstests .....	252
14.5	Berichterstattung von Zuverlässigkeitstests .....	253
14.6	Werkzeuge für Zuverlässigkeitstests .....	254
14.7	Blick in die Praxis .....	254
14.8	Lernkontrolle .....	260
<b>15</b>	<b>Wartbarkeitstests</b>	<b>263</b>
15.1	Überblick .....	263
15.1.1	Definition von Wartungstests .....	263
15.1.2	Definition von Wartbarkeit .....	264
15.1.3	Warum hat die Wartbarkeit einen geringen Stellenwert? ..	266
15.2	Planung von Wartbarkeitstests .....	268
15.2.1	Grundlegende Wartbarkeitsrisiken .....	269
15.2.2	Ursachen schlechter Wartbarkeit .....	269
15.2.3	Erarbeitung einer Testvorgehensweise .....	277
15.3	Blick in die Praxis .....	280
15.4	Lernkontrolle .....	282

<b>16</b>	<b>Portabilitätstests</b>	<b>283</b>
16.1	Anpassbarkeit	283
16.1.1	Gründe für mangelnde Anpassbarkeit	284
16.1.2	Anpassbarkeitstests	285
16.2	Austauschbarkeit	286
16.2.1	Fragen der Austauschbarkeit	287
16.2.2	Austauschbarkeitstests	289
16.3	Installierbarkeit	289
16.3.1	Risikofaktoren der Installierbarkeit	290
16.3.2	Installationstests	293
16.4	Koexistenz	295
16.4.1	Koexistenztests	296
16.5	Blick in die Praxis	297
16.6	Lernkontrolle	301
<b>17</b>	<b>Reviews</b>	<b>303</b>
17.1	Einführung	303
17.2	Welche Arbeitsergebnisse können wir einem Review unterziehen?	304
17.3	Wann sollten die Reviews durchgeführt werden?	305
17.4	Welche Art von Review sollten wir durchführen?	305
17.4.1	Informelles Review	306
17.4.2	Walkthroughs	307
17.4.3	Technische Reviews	307
17.4.4	Inspektionen	307
17.4.5	Managementreviews	308
17.4.6	Audits	308
17.4.7	Vertragsreviews	309
17.4.8	Anforderungsreviews	309
17.4.9	Designreviews	310
17.4.10	Akzeptanz-/Qualifikationsreviews	310
17.4.11	Betriebsbereitschaftsreviews	311
17.5	Fragen zum Review	311
17.5.1	Wie können wir unser Review effektiv gestalten?	311
17.5.2	Haben wir die richtigen Leute?	312
17.5.3	Wir haben die Fehler gefunden – was nun?	315
17.5.4	Wir haben keine Zeit für Reviews!	316
17.6	Checkliste für den Erfolg	320
17.7	Blick in die Praxis	321
17.8	Lernkontrolle	322

<b>18</b>	<b>Werkzeugkonzepte</b>	<b>323</b>
18.1	Was ist ein Testwerkzeug? .....	323
18.2	Warum setzen wir Werkzeuge ein? .....	324
18.3	Werkzeugarten .....	325
18.3.1	Testmanagementwerkzeuge .....	325
18.3.2	Fehlereinpflanzungswerkzeuge .....	326
18.3.3	Simulations- und Emulationswerkzeuge .....	328
18.3.4	Statische und dynamische Analysewerkzeuge .....	329
18.3.5	Performanztestwerkzeuge .....	330
18.3.6	Hyperlink-Werkzeuge .....	330
18.3.7	Debugging- und Troubleshooting-Werkzeuge .....	331
18.3.8	Wie kann ich wissen, ob die Software funktioniert? (Orakel und Komparatoren) .....	332
18.3.9	Werkzeuge zur Testausführung .....	333
18.3.10	Sollte einfach ein Mitschnittwerkzeug eingesetzt werden? ..	335
18.3.11	Datengetriebene Automatisierung .....	336
18.3.12	Schlüsselwortgetriebene Automatisierung .....	338
18.3.13	Nutzen von Automatisierungstechniken .....	339
18.4	Integration von Werkzeugen .....	340
18.5	Weitere Werkzeugklassifizierungen .....	342
18.6	Sollten wir alle unsere Tests automatisieren? .....	343
18.7	Bestimmung der Kosten von Testwerkzeugen .....	345
18.8	Bestimmung der Nutzen von Testwerkzeugen .....	348
18.9	Kaufen oder selbst erstellen? .....	349
18.10	Pflege von Werkzeugen .....	350
18.11	Blick in die Praxis .....	351
18.12	Lernkontrolle .....	352
<b>19</b>	<b>Abweichungsmanagement</b>	<b>353</b>
19.1	Einführung .....	353
19.2	Was ist ein Fehler? .....	354
19.3	Fehlerklassifizierungsprozess .....	355
19.4	Fehlerlebenszyklen .....	359
19.5	Was sollte ein Fehlerbericht enthalten? .....	361



19.6	Metriken und Berichterstattung .....	362
19.6.1	Überwachung des Testfortschritts .....	363
19.6.2	Analyse der Fehlerdichte .....	363
19.6.3	Messungen gefundener versus behobener Fehler .....	364
19.6.4	Konvergenzmetriken .....	365
19.6.5	Möglichkeiten der Prozessverbesserung .....	366
19.6.6	Informationen zur Einhaltung der Phasen .....	368
19.6.7	Ist unsere Fehlerinformation objektiv? .....	370
19.7	Blick in die Praxis .....	372
19.8	Lernkontrolle .....	373
<b>20</b>	<b>Kommunikationsfähigkeiten</b>	<b>375</b>
20.1	Seine Rolle kennen .....	375
20.2	Ich habe alles im Griff. Warum hört mir niemand zu? .....	376
20.3	Effektiver Einsatz Ihrer Sprachfähigkeiten .....	377
20.4	Ist unabhängiges Testen wünschenswert? .....	378
20.5	Aktive Beteiligung .....	378
20.6	Aus dem Leben gegriffen .....	379
20.7	Lernkontrolle .....	380
<b>A</b>	<b>Glossar</b>	<b>383</b>
<b>B</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>401</b>
<b>C</b>	<b>Zuordnung zum Advanced-Lehrplan</b>	<b>407</b>
	<b>Index</b>	<b>409</b>