

# 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	Aufrufgraphen	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>