

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bedeutung von Automatisierung</b>	<b>9</b>
2.1	Automatisierungspyramide	10
2.2	Historie der Automatisierung und wirtschaftliche Grundlagen	12
2.3	Vorteile und Nachteile von Automatisierung	15
2.4	Automatisierung und Rationalisierung	17
	Literatur	17
<b>3</b>	<b>Vorteile der Testautomatisierung</b>	<b>19</b>
3.1	Einsparung von Zeit- und Arbeitsaufwand	19
3.2	Job Enrichment und höhere Produktivität	20
3.3	Steigerung der Qualität und Verminderung der Fehlerquote	22
3.4	Beschleunigung des Testprozesses, Steigerung der Testabdeckung und Verbesserung der Softwarequalität	22
3.5	Optimierung von Ressourcen	23
3.6	Bessere Dokumentation der Testdurchführung und Testspezifikation	24
3.7	Umsetzung agiler Prozesse	24
3.8	Höhere Kundenzufriedenheit	25
3.9	Bessere Compliance	25
3.10	Transparenz über Geschäftsprozesse	26
3.11	Automatisierung des Berichtswesens	26
3.12	Vergleich manuelle und automatisierte Testdurchführung	27
	Literatur	28
<b>4</b>	<b>Planung der Testautomatisierung</b>	<b>29</b>
4.1	Prüfen der Rahmenbedingungen	30
4.2	Proof of Concept	30
4.3	Erstellung eines Testfallkatalogs und Analyse der Geschäftsprozesse	31
4.4	Erstellung der automatisierten Skripte	33
		V

---

4.5	Akzeptanztest der Umsetzung .....	33
4.6	Go Live .....	34
4.7	Lebenszyklus der Testautomatisierung .....	34
	Literatur .....	37
<b>5</b>	<b>Testwerkzeuge und Formen der Testautomatisierung .....</b>	<b>39</b>
5.1	Capture/Replay-Werkzeuge .....	39
5.2	Programmierte Testautomatisierung .....	41
5.3	Data Driven Testing .....	42
5.4	Keyword-Driven Testing .....	43
5.5	Mischformen automatisierter Tests .....	45
	Literatur .....	45
<b>6</b>	<b>Automatisierung der Testdokumentation und Testfallgenerierung .....</b>	<b>47</b>
6.1	Testprozess .....	47
6.2	Testplan .....	48
6.3	Testentwurf .....	49
6.4	Testfallgenerierung aufgrund Anforderungsdokumentation .....	49
6.5	Automatische Generierung von Testdaten .....	50
6.6	Automatische Erzeugung von Testfällen .....	51
6.7	Automatische Generierung der Testprozeduren .....	53
6.8	Automatische Instrumentierung des Codes .....	54
	Literatur .....	57
<b>7</b>	<b>Automatisierung der Testdurchführung .....</b>	<b>59</b>
7.1	Testarchitektur .....	60
7.2	Ständige Durchführung automatisierter Tests .....	62
7.3	Häufige oder fallweise Durchführung automatisierter Tests .....	63
7.4	Testarten zur Automatisierung .....	64
7.5	Schnelles Feedback durch Testautomatisierung .....	65
7.6	Fehleranalyse und Wartung .....	67
	Literatur .....	68
<b>8</b>	<b>Automatisierung des Testreportings .....</b>	<b>69</b>
8.1	Reports .....	69
8.2	Automatisierte Ergebniskontrolle .....	71
8.3	Automatische Kontrolle der Testüberdeckung und automatisch generierte Testmetriken .....	73
8.4	Interpretation der Ergebnisse .....	73
8.5	Vergleich von Testergebnissen .....	77
	Literatur .....	79

---

<b>9</b>	<b>Automatisierung des Fehlermanagements</b>	81
9.1	Automatische Ergebnisprüfung	81
9.2	Fehler im Werkzeug, Framework und Testfall-Debugging	82
9.3	Fehlererfassung aufgrund automatisierter Tests	83
	Literatur	84
<b>10</b>	<b>Wirtschaftlichkeitsberechnung zur Testautomatisierung</b>	85
10.1	Grundlagen zur ROI Berechnung	85
10.2	Ermittlung des Break-Even-Punkts der Automatisierung	86
10.3	Positive Effekte durch Testautomatisierung	88
10.4	Darstellung der Rentabilität	91
	Literatur	92
<b>11</b>	<b>Arbeitsvorbereitung, Priorisierung und Durchführung der Testautomatisierung</b>	93
11.1	Planung und Vorbereitung der Umsetzung	93
11.2	Priorisierung	95
11.3	Durchführungsphase	97
11.4	Testdaten	100
11.5	Support bei der Umsetzung	100
	Literatur	101
<b>12</b>	<b>Auswahl und Evaluierung geeigneter Tools und Entscheidungsmatrix</b>	103
12.1	Überprüfen der Systementwicklungsumgebung	103
12.2	Überprüfen der auf dem Markt verfügbaren Werkzeuge	104
12.3	Erproben und Beurteilen des Testwerkzeugs	108
12.4	Kauf und Einsatz des Testwerkzeugs	110
	Literatur	111
<b>13</b>	<b>Einsatzgebiete für Testautomatisierung</b>	113
13.1	Desktop-Applikationen	113
13.2	Client-Server-Systeme, Web- und mobile Applikationen	114
13.3	Webservices	116
13.4	Data Warehouses	117
13.5	Komponententest und Test Driven Development	118
13.6	Testautomatisierung im Integrationstest	119
13.7	Testautomatisierung im Systemtest	120
13.8	Testautomatisierung beim Abnahmetest	120
	Literatur	121
<b>14</b>	<b>Reifegrad der Testautomatisierung</b>	123
14.1	Werkzeugspezifische Reifestufen	124
14.2	Werkzeuge zur automatisierten Testdurchführung in werkzeugorientierter Reifestufe	125

14.3	Werkzeuge zur automatisierten Testdurchführung in prozessorientierter Reifestufe .....	126
14.4	Werkzeuge zur automatisierten Testdurchführung in zielorientierter Reifestufe .....	127
	Literatur .....	127
<b>15</b>	<b>Testorganisation und Testautomatisierung .....</b>	<b>129</b>
15.1	Einbindung der Testautomatisierung in die betriebliche Organisation .....	129
15.2	Organisationsformen und ihre Eignung für die Testautomatisierung .....	130
15.3	Testprozesse und Testautomatisierung .....	131
15.4	Beginn, Erweiterung und Ausrollen der Testautomatisierung im gesamten Unternehmen .....	132
15.5	Testautomatisierer als Rolle im Projekt .....	133
	Literatur .....	134
<b>16</b>	<b>Automatisierung in unterschiedlichen Teststufen (Modultest, Integrationstest, Systemtest) .....</b>	<b>135</b>
16.1	Automatisierung im Modultest .....	135
16.2	Automatisierung im Integrationstest .....	137
16.3	Automatisierung im Systemtest .....	138
	Literatur .....	139
<b>17</b>	<b>Testautomatisierung für Last- und Performancetests .....</b>	<b>141</b>
17.1	Arten nichtfunktionaler Tests .....	141
17.2	Automatisierung nichtfunktionaler Tests .....	143
	Literatur .....	146
<b>18</b>	<b>Projektübergreifende Testautomatisierung .....</b>	<b>147</b>
18.1	Multiprojektmanagement .....	148
18.2	Bewertung und Vergleich mehrerer Projekte .....	150
18.3	Vereinheitlichung bestehender Automatisierungslösungen .....	151
	Literatur .....	152
<b>19</b>	<b>Releasemanagement und Testautomatisierung .....</b>	<b>153</b>
19.1	Automatisierung für unterschiedliche Releases .....	154
19.2	Fehlerbehebung in neuen Releases .....	155
19.3	Wartung von Testskripten .....	156
	Literatur .....	159
<b>20</b>	<b>Metriken für die Testautomatisierung .....</b>	<b>161</b>
20.1	Fortschrittsmetriken .....	162
20.2	Qualitätssmetriken .....	164

---

20.3	Metriken für Testdaten .....	165
20.4	Interpretation von Metriken .....	168
	Literatur .....	169
<b>21</b>	<b>Prozessreifemodelle und Reifegrad der Testautomatisierung (TMAP) ....</b>	<b>171</b>
21.1	Digitaler Reifegrad .....	171
21.2	Reifegrad der Testautomatisierung .....	174
21.3	Analyse der Reife der Testautomatisierung in einzelnen Kernbereichen .....	175
21.4	Schritte zur reiferen Testautomatisierung .....	180
	Literatur .....	182
<b>22</b>	<b>Automatisierungsframeworks .....</b>	<b>183</b>
22.1	Vorgehensweise bei der Umsetzung von Frameworks .....	184
22.2	Struktur und Design von Frameworks .....	184
22.3	Ansätze zur technischen Umsetzung eines Automatisierungsframeworks .....	186
	Literatur .....	188
<b>23</b>	<b>Testautomatisierung und Anforderungsmanagement .....</b>	<b>189</b>
23.1	Grundlagen des Anforderungsmanagements .....	190
23.2	Kriterien für erfolgreiches Anforderungsmanagement .....	191
23.3	Wechselwirkungen zwischen Testautomatisierung und Anforderungsmanagement .....	193
	Literatur .....	194
<b>24</b>	<b>Quantität und Qualität automatisierter Testfälle (Testeffektivität und Testeffizienz) .....</b>	<b>195</b>
24.1	Bestimmung von Testeffektivität und Testeffizienz .....	195
24.2	Anzahl und Qualität der Testfälle .....	196
24.3	Werkzeuge zur Analyse der Codeabdeckung und zur Instrumentalisierung von Code .....	198
	Literatur .....	198
<b>25</b>	<b>Keywords-Driven Testing und Testautomatisierung .....</b>	<b>199</b>
25.1	Schlüsselwortgetriebene Testfalldarstellung .....	199
25.2	Test von Webapplikationen mithilfe von Schlüsselwörtern .....	201
25.3	Methoden im Keyword-Driven Testing .....	202
25.4	Testautomatisierungs-Architekturen .....	203
	Literatur .....	205
<b>26</b>	<b>Testumgebungsmanagement und Testautomatisierung .....</b>	<b>207</b>
26.1	Notwendigkeit einer eigenen Testumgebung .....	207
26.2	Vorbereitung und Einrichtung der Testumgebung .....	209

---

26.3	Überprüfen der Testumgebung .....	211
26.4	Management der Testumgebung im Testbetrieb .....	212
	Literatur .....	213
<b>27</b>	<b>Agile Entwicklung, continuous delivery und Testautomatisierung .....</b>	<b>215</b>
27.1	Agiles Manifest .....	216
27.2	Inkrementelle Softwareentwicklung am Beispiel des Rational Unified Process .....	218
27.3	Continuous Delivery .....	220
	Literatur .....	223
<b>28</b>	<b>Testgetriebene Entwicklung, Testautomatisierung und künstliche Intelligenz .....</b>	<b>225</b>
28.1	Test driven Development .....	225
28.2	Umsetzung der Testautomatisierung bei der testgetriebenen Entwicklung .....	228
28.3	Künstliche Intelligenz und Testautomatisierung .....	229
	Literatur .....	231
<b>29</b>	<b>Testdaten und Testdatengetriebene Automatisierung .....</b>	<b>233</b>
29.1	Testdatenmanagement .....	233
29.2	Testdaten .....	235
29.3	Automatische Generierung von Testdaten .....	238
29.4	Merkmale datengetriebenen Testens .....	239
29.5	Vorteile des datengetriebenen Tests .....	240
	Literatur .....	241
<b>30</b>	<b>Modellbasiertes Testen .....</b>	<b>243</b>
30.1	Automatisierungsansätze im modellbasierten Test .....	243
30.2	Durchführung automatisierter modellbasierter Tests .....	246
30.3	Verbindung zwischen Modellelementen und Keywords .....	246
	Literatur .....	249
<b>31</b>	<b>Testautomatisierung und die Zukunft des Testens .....</b>	<b>251</b>
31.1	Codelose Automatisierung .....	251
31.2	Test Ops .....	253
31.3	Künstliche Intelligenz und Testautomatisierung .....	255
31.4	Automatisierung in der verteilten Cloud .....	257
31.5	Entwicklungsnahe Testautomatisierung und API-Testautomatisierung .....	258
	Literatur .....	259

Inhaltsverzeichnis	XI
<b>32 Grenzen der Testautomatisierung</b>	261
32.1 Massentest und exploratives Testen	261
32.2 Automatisierungsgrad nach Testphase	262
32.3 Neue Rollenverteilung	264
32.4 Neue Teamstrukturen	263
Literatur	264
<b>Nachwort</b>	265
<b>Stichwortverzeichnis</b>	269