

Praxiswissen Softwaretest



Test Analyst und Technical Test Analyst

Aus- und Weiterbildung
zum Certified Tester
Advanced Level nach ISTQB-Standard



dpunkt.verlag





Graham Bath ist seit über 30 Jahren in der Welt des Softwaretestens tätig. Seine Erfahrung und Expertise umspannen eine breite Palette verschiedener Fachgebiete und Technologien. Als Testmanager trug er die Verantwortung für das Testen missionskritischer Systeme in der Raumfahrt, der Telekommunikation und der polizeilichen Störungskontrolle. Er war verantwortlich für den Entwurf von Tests höchster Gründlichkeitstufen im Bereich Echtzeit-Luftfahrtsysteme, z.B. für die Militärflugzeuge Tornado und Eurofighter.

Als einer der Hauptberater der T-Systems Global Delivery Unit, Testing Services leitete er die Qualitätsförderungsprogramme mehrerer großer Unternehmen, insbesondere im Finanz- und Regierungssektor. In seiner aktuellen Position ist Graham Bath für das Fortbildungsprogramm des Unternehmens verantwortlich.

Im ISTQB ist Graham Bath Leiter der Arbeitsgruppe »Expert Level«. Er ist Koautor des Buches »Improving the Test Process« (Rocky Nook) und gibt ISTQB akkreditierte Schulungen zu diesem Thema.



Judy McKay ist seit 25 Jahren mit dem Schwerpunkt Softwarequalitätssicherung in der Hightech-Branche tätig. Ihre Berufspraxis deckt alle Aspekte des Softwarelebenszyklus ab. Hierzu zählen Bedarfsentwurf und -analyse, Softwareentwicklung, Datenbankentwurf, Sicherung der Softwarequalität, Softwaretests, technische Kundenbetreuung, Fachleistungen, Konfigurationsmanagement, technische Veröffentlichungen und Softwarelizenzierung. Judy McKay hat in kommerziellen Softwareunternehmen, der Raumfahrtbranche, internationaler Forschung und Entwicklung, Vernetzungsprojekten und Internetunternehmen gearbeitet.

Judy McKay bietet auch Fortbildungen und Beratungsdienste zur Softwarequalitätssicherung an. Zu den Themen zählen der Aufbau und die Pflege eines erstklassigen Qualitätssicherungsteams, der Entwurf und die Implementierung von Qualitätssicherung und effektiven Tests sowie die Erstellung und Implementierung aussagekräftiger Testdokumentationen und Metriken. Sie ist Mitverfasserin des Lehrplans zum ISTQB-Advanced-Level und Vorstand des American Testing Board. Sie ist Autorin von »Managing the Test People« (Rocky Nook), einem Buch voller Ratschläge und Anekdoten für neue und erfahrene Softwaretestmanager und -leiter.

Graham Bath · Judy McKay

Praxiswissen Softwaretest – Test Analyst und Technical Test Analyst

**Aus- und Weiterbildung zum Certified Tester –
Advanced Level nach ISTQB-Standard**

3., überarbeitete Auflage



dpunkt.verlag

Graham Bath, graham.bath@t-systems.com
Judy McKay, judyamckay@earthlink.net

Lektorat: Christa Preisendanz
Übersetzung: Volkmar Gronau
Copy-Editing: Ursula Zimpfer, Herrenberg
Herstellung: Birgit Bäuerlein
Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de
Druck und Bindung: Media-Print Informationstechnologie, Paderborn

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN:
Buch 978-3-86490-137-9
PDF 978-3-86491-639-7
ePub 978-3-86491-640-3

3., überarbeitete Auflage 2015
Translation copyright für die deutschsprachige Ausgabe © 2015 dpunkt.verlag GmbH
Wieblinger Weg 17
69123 Heidelberg

Copyright der amerikanischen Originalausgabe © 2014 by Graham Bath and Judy McKay
Title of American original: The Software Test Engineer's Handbook
Rocky Nook Inc., Santa Barbara, www.rockynook.com
ISBN 978-1-937538-44-6

Fachliche Beratung und Herausgabe von dpunkt.büchern zum Thema »ISTQB® Certified Tester«:
Prof. Dr. Andreas Spillner · Andreas.Spillner@hs-bremen.de

Die vorliegende Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung der Texte und Abbildungen, auch auszugsweise, ist ohne die schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und daher strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.
Es wird darauf hingewiesen, dass die im Buch verwendeten Soft- und Hardware-Bezeichnungen sowie Markennamen und Produktbezeichnungen der jeweiligen Firmen im Allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz unterliegen.
Alle Angaben und Programme in diesem Buch wurden mit größter Sorgfalt kontrolliert. Weder Autor noch Verlag können jedoch für Schäden haftbar gemacht werden, die in Zusammenhang mit der Verwendung dieses Buches stehen.

Geleitwort

Das Testen von Software gehört mittlerweile zu den Grundfesten der Qualitätssicherung in Unternehmen. Damit Tester dieser essenziellen Rolle gerecht werden können, bedarf es einer fundierten Qualifizierung zur Professionalisierung des Softwaretestens. Mit dem international anerkannten »ISTQB Certified Tester«-Weiterbildungsprogramm existiert ein Branchenstandard, der die Kernkompetenzen des Berufsbildes festlegt und sowohl theoretische Begriffsdefinitionen als auch erforderliches Praxiswissen vereinheitlicht vermittelt. Viele Unternehmen haben die ISTQB-Qualifikation in die eigene Mitarbeiterfortbildung integriert und machen sie in Stellenausschreibungen für Bewerber zur Pflicht.

Das vorliegende Buch richtet sich an Softwaretester, deren Beruf gleichzeitig Berufung ist: Sie haben Ihre Fähigkeiten bereits in Testprojekten unter Beweis gestellt, sind »ISTQB Foundation Level«-zertifiziert und können in einem Projekt die Rolle eines »ISTQB Advanced Tester« übernehmen: Testmanager, Test Analyst oder Technical Test Analyst. Welche besonderen Fähigkeiten und Fertigkeiten von Test Analyst und Technical Test Analyst erwartet werden, erfahren Sie auf den folgenden Seiten. Basierend auf dem ISTQB-Advanced-Level-Lehrplan, angereichert mit zusätzlichen Informationen und Beispielen aus der Praxis, verbindet das vorliegende Buch sowohl technische als auch funktionale Aspekte des Testens miteinander. Es ist deshalb für jeden professionellen Softwaretester von Nutzen.

Die Autoren haben sich große Verdienste bei der Weiterentwicklung des Certified-Tester-Schemas erworben. Diese Publikation komplettiert die Reihe der Module des ISTQB-Standards. Alle Lerninhalte des Buches decken sich mit den Vorgaben des ISTQB-Standards, sodass Ihre Weiterbildung den Kriterien Unabhängigkeit, Transparenz und internationale Akzeptanz in vollem Umfang genügt. Denn:

1. Professionalisierung tut not:
Software muss zuverlässig sein, also müssen auch die Entwickler verlässlich ausgebildet sein. Sonst gehen mit Vertrauensverlusten in Softwaresysteme auch Auftrags- und Arbeitsplatzverluste einher.
2. Lebenslanges Lernen wird zur Pflicht:
Software wird immer komplexer, die Anforderungen steigen täglich. Lebenslanges Lernen ist daher unabdingbar, da die Erstausbildung nicht mehr aktuell und meist zu übergreifend allgemein ist.
3. Die Hersteller- und produktunabhängige Standardisierung schafft Transparenz – und damit wiederum Akzeptanz und allgemeine Gültigkeit. Nationale und internationale Vergleichbarkeit von Berufsqualifikationen ist in der heutigen globalen Zusammenarbeit für Arbeitgeber und -nehmer von gleichem Vorteil und sichert die internationale Kooperations- und Wettbewerbsfähigkeit.

Das International Software Quality Institute (iSQI GmbH) zertifiziert in 90 Ländern auf 6 Kontinenten das Know-how von (IT-)Fachkräften. Weit über 300.000 Professionals sind nach dem ISTQB-Lehrplan geschult und haben ihre Kenntnisse durch die Zertifizierungsabschlussprüfung unter Beweis gestellt. Ich freue mich, dass Sie sich entschlossen haben, ein Teil dieser weltweiten Testergemeinde zu werden und wünsche Ihnen Freude beim Durcharbeiten des Buches, viel Erfolg bei der späteren Zertifizierungsprüfung und schließlich gutes Gelingen Ihrer Projekte!

Stephan Goericke
CEO
International Software Quality Institute

Vorwort zur 3. Auflage

Mit diesem Buch schließen Sie eine Lücke zwischen den Softwaretestbüchern in Ihrer Fachbibliothek. Zwar gibt es viel gute Literatur zu den grundlegenden Testtechniken, aber nur relativ wenige Bücher decken sowohl funktionales als auch technisches Testen in ausgewogenem Maße ab.

Dieses Buch fügt sowohl funktionale als auch technische Aspekte des Testens zu einem einheitlichen Ganzen zusammen, wovon nicht nur Test Analysts, sondern auch Testmanager profitieren können. Test Analysts und Testmanager leben nicht in einer abgeschotteten Welt; effektive Kommunikation, z. B. mit anderen Testern, spielt eine große Rolle. Um sich effektiv verständigen zu können, müssen sie sowohl die funktionalen als auch die technischen Aspekte des Testens verstehen, einschließlich der erforderlichen Testtechniken.

Dieses Buch behandelt das Testen aller Qualitätsmerkmale der ISO-Norm 9126, einschließlich Performanz, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Funktionalität, Benutzbarkeit, Wartbarkeit und Übertragbarkeit. Jedes Qualitätsmerkmal wird in Hinblick auf die einzelnen Schritte des vom International Software Testing Qualifications Board (ISTQB) festgelegten Standardtestprozesses behandelt. Dadurch wird eine abgerundete und ausgewogene Abdeckung dieser Qualitätsmerkmale erreicht.

Der Inhalt dieses Buches basiert auf den englischsprachigen Advanced-Level-Lehrplänen zum Test Analyst [ISTQB-ATA] und zum Technical Test Analyst [ISTQB-ATTA], die 2012 vom ISTQB herausgegeben wurden¹. Es werden alle Inhalte abgedeckt, die Sie kennen müssen, um die Prüfungen zum Erwerb der Advanced-Level-Zertifikate Test Analyst und Technical Test Analyst zu bestehen. Das Buch bietet allen, die an einer oder beiden Prüfungen teilnehmen möchten, eine solide Vorbereitungsbasis. Es wird deutlich angezeigt, welche

*Vollständige Abdeckung
des 2012 erschienenen
ISTQB-Lehrplans für Test
Analysts und Technical
Test Analysts*

1. Die vorliegende Übersetzung basiert auf den deutschsprachigen Lehrplänen zum Certified Tester, Advanced Level [URL: GTB].

Abschnitte sich auf welche Prüfung beziehen. Alle prüfungsrelevanten Inhalte sind gekennzeichnet.

Obwohl der Inhalt in erster Linie mit dem ISTQB-Advanced-Level-Lehrplan abgestimmt ist, haben wir Wert darauf gelegt, dass das Buch für jeden professionellen Tester von Nutzen sein kann. Wir haben daher den Lehrstoff um zusätzliche Informationen und Beispiele aus der Praxis erweitert.

Danksagung

Unser Dank gilt unseren Kollegen im internationalen Autorenteam, mit denen wir in vielstündiger Arbeit die Lehrpläne zum ISTQB Certified Tester, Advanced Level verfasst haben:

Rex Black, Bernard Homès, Paul Jorgensen, Jamie Mitchell, Mike Smith, Kenji Onishi, Tsuyoshi Yumoto.

Mein (Grahams) Dank gilt besonders:

- meinen Kollegen bei T-Systems, Global Delivery Unit »Testing Services«, für ihre Hilfsbereitschaft und Professionalität,
- meiner Familie (Elke, Christopher, Jennifer) für ihr Verständnis und ihre Geduld.

Mein (Judys) Dank gilt besonders:

- Rex Black für das Eröffnen neuer Möglichkeiten sowie für seine Beratung und Hilfe bei der beruflichen Weiterentwicklung,
- den Mitarbeitern des Cedar Glen Inn, die mir erlaubten, in meinen verlängerten Mittagspausen dieses Buch in ihrem Restaurant zu schreiben,
- meiner Familie für ihre Hilfe, ihr Verständnis und ihre Bereitschaft, meine endlosen Manuskriptbearbeitungen zu ertragen.

Inhaltsübersicht

1	Einführung	1
2	Marathon – unsere Beispielanwendung	9
3	Systemarten	15
4	Aufgaben des Test Analyst für das Testmanagement	21
5	Der Testprozess	37
6	Spezifikationsorientierte Testverfahren	69
7	Fehlerbasierte Testverfahren	133
8	Erfahrungsorientierte Testverfahren	143
9	Funktionales Testen	159
10	Benutzbarkeits- und Zugänglichkeitstests	177
11	Reviews für Test Analysts	197
12	Management von Fehlern und Abweichungen	223
13	Werkzeugkonzepte	249
14	Aufgaben des Technical Test Analyst für das Testmanagement	269
15	Analysetechniken	279
16	Strukturbasierte Testverfahren	307
17	Effizienztests	339
18	Sicherheitstests	383
19	Zuverlässigkeitstests	407
20	Wartbarkeitstests	439

21	Portabilitätstests	459
22	Reviews für Technical Test Analysts	479
23	Werkzeuge für Technical Test Analysts	503

Anhang

A	Glossar	539
B	Literatur	555
	Stichwortverzeichnis	559

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Der Aufbau dieses Buches	2
1.2	Anforderungen an dieses Buch	2
1.2.1	Vollständigkeit	2
1.2.2	Lesbarkeit	2
1.3	Was bedeutet »advanced«?	4
1.4	Was ist ein »Test Analyst«?	5
2	Marathon – unsere Beispielanwendung	9
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
3	Systemarten	15
3.1	Einführung	15
3.1.1	Multisysteme	15
3.1.2	Sicherheitskritische Systeme	18
3.1.3	Echtzeit- und eingebettete Systeme	19
4	Aufgaben des Test Analyst für das Testmanagement	21
4.1	Einführung	21
4.2	Überwachung und Steuerung des Projekts	22
4.2.1	Produkt(qualitäts)risiken	22
4.2.2	Fehler	30
4.2.3	Testfälle	31
4.2.4	Nachverfolgbarkeit	31
4.2.5	Vertrauen	32

4.3	Kommunikation mit anderen Testern – wo auch immer sie sich aufhalten	32
4.4	Blick in die Praxis	34
4.5	Lernkontrollen	35
5	Der Testprozess	37
5.1	Einführung in den Testprozess	37
5.2	Den Prozess in den Lebenszyklus einpassen	39
5.3	Die Schritte des Testprozesses	42
5.3.1	Testplanung, -überwachung und -steuerung	43
5.3.2	Testanalyse	46
5.3.3	Testentwurf	48
5.3.4	Testrealisierung	53
5.3.5	Testausführung	57
5.3.6	Abschluss der Testaktivitäten	64
5.4	Lernkontrolle	66
6	Spezifikationsorientierte Testverfahren	69
6.1	Einführung	69
6.2	Einzelne spezifikationsorientierte Testverfahren	70
6.2.1	Äquivalenzklassenbildung	72
6.2.2	Grenzwertanalyse	78
6.2.3	Entscheidungstabellen	83
6.2.4	Ursache-Wirkungs-Graph-Analyse	88
6.2.5	Zustandsbasiertes Testen	89
6.2.6	Kombinatorisches Testen – paarweises Testen und orthogonale Arrays	93
6.2.7	Kombinatorisches Testen – Klassifikationsbäume	100
6.2.8	Anwendungsfallbasiertes Testen	103
6.2.9	User-Story-basiertes Testen	105
6.2.10	Wertebereichsanalyse	106
6.3	Auswahl eines spezifikationsorientierten Testverfahrens	112
6.4	Blick in die Praxis	113
6.5	Lernkontrolle	125
7	Fehlerbasierte Testverfahren	133
7.1	Einführung	133
7.2	Taxonomien	133
7.3	Die Anwendung der Technik	137
7.4	Blick in die Praxis	138
7.5	Lernkontrolle	139

8	Erfahrungsbasierte Testverfahren	143
8.1	Einführung	143
8.2	Intuitive Testfallermittlung	145
8.3	Checklistenbasiertes Testen	147
8.4	Exploratives Testen	149
8.5	Stärken und Schwächen	151
8.6	Blick in die Praxis	153
8.7	Lernkontrolle	155
9	Funktionales Testen	159
9.1	Einführung	159
9.2	Testen auf Richtigkeit	160
9.3	Testen auf Angemessenheit	162
9.4	Interoperabilitätstests	164
9.5	Blick in die Praxis	170
9.6	Lernkontrolle	173
10	Benutzbarkeits- und Zugänglichkeitstests	177
10.1	Benutzbarkeitstests	177
10.1.1	Effektivität	178
10.1.2	Effizienz	178
10.1.3	Zufriedenheit	178
10.1.4	Teilaspekte der Benutzbarkeit	179
10.2	Zugänglichkeitstests	180
10.3	Testprozess für Benutzbarkeits- und Zugänglichkeitstests	181
10.3.1	Planungsfragen	181
10.3.2	Testentwurf	183
10.3.3	Spezifizierung von Benutzbarkeitstests	186
10.4	Blick in die Praxis	190
10.5	Lernkontrolle	191
11	Reviews für Test Analysts	197
11.1	Einführung	197
11.2	Welche Arbeitsergebnisse können wir einem Review unterziehen?	198
11.3	Wann sollten Test Analysts die Reviews durchführen?	199
11.4	Aspekte von Reviews	199
11.4.1	Wie können wir unser Review effektiv gestalten?	199
11.4.2	Haben wir die richtigen Leute?	201
11.4.3	Wir haben die Fehler gefunden – was nun?	204
11.4.4	Wir haben keine Zeit für Reviews!	204

11.5	Checkliste für Reviews	209
11.6	Checkliste für Anforderungsreviews	209
11.7	Checkliste für die Reviews von Anwendungsfällen	212
11.8	Checkliste für Benutzbarkeitsreviews	213
11.9	Checkliste für Reviews von User Stories	216
11.10	Checkliste für die erfolgreiche Durchführung	217
11.11	Blick in die Praxis	218
11.12	Lernkontrolle	219
12	Management von Fehlern und Abweichungen	223
12.1	Einführung	223
12.2	Was ist ein Fehlerzustand?	224
12.3	Wie können wir Fehlerzustände finden	226
12.4	Felder für Fehlerzustände	227
12.5	Lebenszyklen von Fehlerzuständen	231
12.6	Metriken und Berichterstattung	233
12.6.1	Überwachung des Testfortschritts	234
12.6.2	Analyse der Fehlerdichte	234
12.6.3	Messungen gefundener versus behobener Fehler	235
12.6.4	Konvergenzmetriken	236
12.6.5	Informationen zur Einhaltung der Phasen	237
12.6.6	Ist unsere Fehlerinformation objektiv?	239
12.7	Möglichkeiten der Prozessverbesserung	241
12.8	Blick in die Praxis	243
12.9	Lernkontrolle	244
13	Werkzeugkonzepte	249
13.1	Was ist ein Testwerkzeug?	249
13.2	Warum setzen wir Werkzeuge ein?	250
13.3	Werkzeugarten	251
13.3.1	Testentwurfswerkzeuge	252
13.3.2	Datenwerkzeuge	252
13.3.3	Testdurchführungswerkzeuge	254
13.3.4	Wann sollten Sie eine Automatisierung durchführen?	254
13.3.5	Was Sie über Automatisierung wissen sollten	255
13.3.6	Umsetzen der Automatisierung	257
13.4	Sollten wir alle unsere Tests automatisieren?	262
13.5	Blick in die Praxis	264
13.6	Lernkontrolle	264

14	Aufgaben des Technical Test Analyst für das Testmanagement	269
14.1	Einführung	269
14.2	Blick in die Praxis	275
14.3	Lernkontrolle	277
15	Analysetechniken	279
15.1	Statische Analyse	279
15.1.1	Nutzen	280
15.1.2	Einschränkungen	281
15.1.3	Kontrollflussanalyse	282
15.1.4	Datenflussanalyse	284
15.1.5	Einhaltung von Codierungsstandards	286
15.1.6	Ermittlung von Codemetriken	288
15.1.7	Statische Analyse von Websites	290
15.1.8	Aufrufgraphen	291
15.2	Dynamische Analyse	295
15.2.1	Nutzen	295
15.2.2	Einschränkungen	296
15.2.3	Speicherlecks	297
15.2.4	Probleme mit Zeigern	299
15.2.5	Analyse der Performanz	301
15.3	Blick in die Praxis	302
15.4	Lernkontrolle	304
16	Strukturbasierte Testverfahren	307
16.1	Nutzen	307
16.2	Nachteile	310
16.3	Anwendung von strukturbasierten Testverfahren	312
16.4	Einzelne strukturbasierte Testverfahren	313
16.4.1	Anweisungstests	315
16.4.2	Zweig-/Entscheidungstests	317
16.4.3	Bedingungstests	319
16.4.4	Bedingungs-/Entscheidungstests	320
16.4.5	Mehrfachbedingungstests	321
16.4.6	Tests mit modifizierter Bedingungs-/ Entscheidungs-überdeckung (MC/DC)	322
16.4.7	Pfadtests	324
16.4.8	API-Tests	328
16.5	Auswahl eines strukturbasierten Testverfahrens	330
16.6	Lernkontrolle	336

17	Effizienztests	339
17.1	Überblick	339
17.2	Performanztests	340
17.3	Lasttests	341
17.4	Stresstests	342
17.5	Skalierbarkeitstests	344
17.6	Testen der Ressourcennutzung	346
17.7	Messen der Effizienz	346
17.8	Planen von Effizienztests	350
17.8.1	Risiken und typische Effizienzfehler	350
17.8.2	Verschiedene Arten von Testobjekten	351
17.8.3	Anforderungen für Effizienztests	352
17.8.4	Vorgehensweisen für Effizienztests	355
17.8.5	Bestanden-/Nicht-bestanden-Kriterien für Effizienztests ..	357
17.8.6	Werkzeuge für Effizienztests	357
17.8.7	Umgebungen	360
17.8.8	Organisatorische Aspekte	362
17.8.9	Aspekte des Lebenszyklus	363
17.9	Spezifikation von Effizienztests	365
17.10	Durchführung von Effizienztests	369
17.11	Berichterstattung von Effizienztests	371
17.12	Werkzeuge für Performanztests	373
17.13	Blick in die Praxis	373
17.14	Lernkontrolle	380
18	Sicherheitstests	383
18.1	Überblick über Sicherheitstests	383
18.2	Definition von Sicherheit	384
18.3	Typische Sicherheitsbedrohungen	384
18.4	Vorgehensweise für Sicherheitstests	393
18.5	Organisatorische Aspekte	396
18.6	Aspekte des Lebenszyklus	396
18.7	Planen von Sicherheitstests	397
18.8	Analyse und Entwurf von Sicherheitstests	398
18.8.1	Softwareangriffe	398
18.8.2	Weitere Entwurfstechniken für Sicherheitstests	399
18.9	Durchführung von Sicherheitstests	400
18.10	Berichterstattung von Sicherheitstests	401

18.11	Werkzeuge für Sicherheitstests	401
18.12	Blick in die Praxis	402
18.13	Lernkontrolle	405
19	Zuverlässigkeitstests	407
19.1	Überblick	407
19.1.1	Reife	408
19.1.2	Fehlertoleranz	408
19.1.3	Wiederherstellbarkeit	408
19.2	Planung von Zuverlässigkeitstests	409
19.2.1	Bewertung des Risikos	409
19.2.2	Festlegen von Zuverlässigkeitszielen	412
19.2.3	Aspekte des Lebenszyklus	413
19.2.4	Vorgehensweise für Zuverlässigkeitstests	414
19.2.5	Vorgehensweise für das Messen des Zuverlässigkeitsgrads	415
19.2.6	Vorgehensweise für das Messen der Fehlertoleranz	415
19.2.7	Vorgehensweise für Failover-Tests	416
19.2.8	Vorgehensweise für Backup- und Wiederherstellungstests	418
19.3	Spezifikation von Zuverlässigkeitstests	419
19.3.1	Testspezifikation für das Zuverlässigkeitswachstum	419
19.3.2	Testspezifikation für die Fehlertoleranz	423
19.3.3	Spezifikation von Failover-Tests	424
19.3.4	Spezifikation von Backup- und Wiederherstellungstests	425
19.4	Durchführung von Zuverlässigkeitstests	427
19.5	Berichterstattung von Zuverlässigkeitstests	428
19.6	Werkzeuge für Zuverlässigkeitstests	429
19.7	Blick in die Praxis	430
19.8	Lernkontrolle	436
20	Wartbarkeitstests	439
20.1	Überblick	439
20.2	Testen auf Wartbarkeit	440
20.2.1	Definition von Wartbarkeit	440
20.2.2	Warum hat die Wartbarkeit einen geringen Stellenwert?	442
20.2.3	Ursachen schlechter Wartbarkeit	444
20.3	Planung von Wartbarkeitstests	451
20.4	Spezifikation von Wartbarkeitstests	454
20.5	Wartbarkeitstests und Analysen durchführen	454
20.6	Wartungstests	455

20.7	Aufgaben von Technical Test Analysts	455
20.8	Blick in die Praxis	456
20.9	Lernkontrolle	457
21	Portabilitätstests	459
21.1	Anpassbarkeit	459
21.1.1	Gründe für mangelnde Anpassbarkeit	460
21.1.2	Anpassbarkeitstests	461
21.2	Austauschbarkeit	462
21.2.1	Fragen der Austauschbarkeit	463
21.2.2	Austauschbarkeitstests	465
21.3	Installierbarkeit	465
21.3.1	Risikofaktoren der Installierbarkeit	466
21.3.2	Installationstests	469
21.4	Koexistenz/Kompatibilität	471
21.5	Blick in die Praxis	473
21.6	Lernkontrolle	477
22	Reviews für Technical Test Analysts	479
22.1	Einführung	479
22.2	Checklisten für Reviews	480
22.3	Checklisten für Codereviews	481
22.4	Checkliste für Architekturreviews	494
22.5	Lernkontrolle	499
23	Werkzeuge für Technical Test Analysts	503
23.1	Einführung	504
23.2	Aufgaben und Fähigkeiten von Technical Test Analysts für die Testautomatisierung	504
23.3	Integration und Informationsaustausch zwischen Werkzeugen	505
23.4	Definition eines Testautomatisierungsprojekts	510
23.5	Sollten wir alle unsere Tests automatisieren?	516

23.6	Werkzeugarten	523
23.6.1	Fehlereinpflanzungs- und Fehlereinfügungswerkzeuge	523
23.6.2	Werkzeuge für Komponententests und Builds	525
23.6.3	Werkzeuge für die statische Analyse von Websites	527
23.6.4	Werkzeuge zur Unterstützung modellbasierter Tests	528
23.6.5	Statische und dynamische Analysewerkzeuge	529
23.6.6	Performanztestwerkzeuge	529
23.6.7	Simulations- und Emulationswerkzeuge	530
23.6.8	Debugging- und Troubleshooting-Werkzeuge	531
23.7	Lernkontrolle	533

Anhang

A	Glossar	539
B	Literatur	555
	Stichwortverzeichnis	559

1 Einführung

Es war eine dunkle und stürmische Nacht ... Oder war das der Anfang eines anderen Buches? Zumindest beschreibt dieser erste Satz sehr treffend, wie sich manche Testprojekte in einer ewigen Krise befinden und wie das Management oft im Dunkeln tappt – aber lassen wir dies vorerst beiseite.

Dieses Buch soll zwei Aufgaben erfüllen. Erstens bietet es hilfreiche Techniken und Methoden, die den erfahrenen Tester im Alltag erfolgreich unterstützen. Zweitens werden alle Inhalte abgedeckt, die Sie kennen müssen, um die Prüfung zum Erwerb der ISTQB-Advanced-Level-Zertifikate Test Analyst und Technical Test Analyst zu bestehen. Im ersten Kapitel beschreiben wir die Ziele, die wir uns für dieses Buch gesteckt haben, sowie die grobe Struktur der einzelnen Kapitel. Danach befassen wir uns mit zwei grundlegenden Fragen: Was bedeutet die Bezeichnung »advanced« im Zusammenhang mit der Tester-Zertifizierung und wie ist die Rolle des Test Analyst und Technical Test Analyst definiert?

Ein Wort zur Klärung: Im Originaltitel dieses Buches kommt der Begriff »Test Engineer« vor. In vielen, aber nicht allen Ländern ist dies die Bezeichnung für den leitenden Tester mit der höchsten technischen Qualifikation. In Abgrenzung zu Gebieten, in denen dieser Begriff eine andere Bedeutung haben mag, hat sich das ISTQB für die Verwendung der Begriffe »Test Analyst« (weniger technisch, sondern mehr geschäftlich orientiert) und »Technical Test Analyst« (stärker technisch orientiert, möglicherweise sogar mit einem Hintergrund nicht nur im Testwesen, sondern auch in der Entwicklung) entschieden. In diesem Buch werden deshalb analog zur ISTQB-Terminologie durchgängig die Begriffe Test Analyst und Technical Test Analyst verwendet.

1.1 Der Aufbau dieses Buches

Die Lehrpläne ISTQB Advanced Test Analyst und ISTQB Advanced Technical Test Analyst wurden in der Ausgabe 2012 als getrennte Dokumente angelegt. Dadurch ergibt sich für dieses Buch die folgende klare Struktur:

Hauptthema	Kapitel	Hauptautoren
Gemeinsame Bereiche	1 bis 3	Judy und Graham
Test Analyst (TA)	4 bis 13	Judy
Technical Test Analyst (TTA)	14 bis 23	Graham
Anhänge	A, B	Judy und Graham

1.2 Anforderungen an dieses Buch

Wir haben sehr hohe Anforderungen an dieses Buch gestellt. Bevor wir mit dem eigentlichen Inhalt des funktionalen und technischen Testens beginnen, möchten wir Ihnen kurz diese Anforderungen darlegen und gleichzeitig damit auch unsere allgemeine Vorgehensweise verdeutlichen.

Unser Ziel war es, ein gut lesbares und vollständiges Buch zu schreiben.

1.2.1 Vollständigkeit

Dieses Buch basiert auf dem englischsprachigen ISTQB-Advanced-Level-Lehrplan (2012, [ISTQB-CTAL])¹ und deckt alle Inhalte ab, die Sie kennen müssen, um die Prüfungen zum Test Analyst und Technical Test Analyst zu bestehen. Außerdem können Sie mithilfe des vermittelten Wissens Ihre Fähigkeiten und Kenntnisse vertiefen und dadurch Ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt verbessern.

1.2.2 Lesbarkeit

In diesem Buch geht es um mehr, als einfach nur den Advanced-Level-Lehrplan abzudecken.

Wenn man ein Buch auf der Basis eines bereits definierten Lehrplans schreibt, kann man leicht in einen Formulierungsstil verfallen, der sich lediglich auf die Behandlung des Lehrplans konzentriert. Natürlich ist es notwendig, die Inhalte des Lehrplans abzudecken. Das Ergebnis ist jedoch allzu oft ein eher trockener Stil, der sich an Definitionen orientiert und viele verschiedene Schriftarten und Symbole enthält, um auf

1. Die vorliegende Übersetzung basiert auf den deutschsprachigen Lehrplänen zum Certified Tester, Advanced Level [URL: GTB].

einzelne Teile des Lehrplans zu verweisen. Dies wollten wir vermeiden. Wir möchten Ihnen ein Buch bieten, das den Lehrplan abdeckt und sich gleichzeitig gut liest.

Wir möchten die Lesbarkeit dieses Buches erhöhen, indem jedes Kapitel dem gleichen Aufbau folgt:

■ Technischer Inhalt

Nach einer kurzen Einführung geben wir die in dem Kapitel behandelten Begriffe an. Die Definitionen dieser in der Branche gewöhnlich benutzten Begriffe finden Sie in dem kleinen Glossar in Anhang A. Da wir gerade von Branchenslang sprechen: Die Begriffe *Bug* und *Fehler* werden hier austauschbar verwendet. Aufgrund unserer praktischen Erfahrungen in der Branche neigen wir dazu, die gebräuchlicheren Begriffe zu verwenden.

Danach kommen wir zum eigentlichen technischen Inhalt des Kapitels. Die Lernziele des ISTQB-Advanced-Level-Lehrplans beschränken sich nicht nur auf die Wiedergabe von angeeignetem Wissen. Vielmehr sollen sie dabei helfen, das Gelernte anzuwenden und eine Basis für gut begründete Entscheidungen zu schaffen. Das Buch geht daher über die Inhalte des Lehrplans hinaus und bietet Ihnen anschauliches Material, um Ihr Wissen weiter abzurunden.

■ Blick in die Praxis

Die meisten Kapitel enthalten einen Abschnitt mit dem Titel »Blick in die Praxis«. Dieser Abschnitt hilft Ihnen, das erlernte Wissen zu vertiefen und zu verinnerlichen. Zudem bietet er eine willkommene Abwechslung vom typischen Lehrbuchstil, der bei lehrplanorientierten Veröffentlichungen unwillkürlich vorherrscht. Diese Abschnitte sind daher vor allem für Leser von Interesse, die sich nicht nur auf den ISTQB-Lehrplan konzentrieren.

Wir verwenden ein komplexes, realistisches Praxisbeispiel.

Wir beziehen uns hierbei auf unsere Marathon-Beispielanwendung (Beschreibung siehe Kap. 2). Diese Beispielanwendung basiert auf einem realen System und wird uns durch das gesamte Buch begleiten. Auf diese Weise behalten wir die vielfältigen Aspekte des Testens stets im Auge.

■ Erfahrungsberichte und Lessons Learned

Wir haben im Laufe unserer Berufsjahre einen umfangreichen Erfahrungsschatz gesammelt und möchten ein paar dieser Erfahrungen mit Ihnen teilen. Wie so oft im Leben verlaufen die Dinge nicht immer nach Plan. Diese Erfahrungen zeigen uns, dass eine Zertifizierung als Tester keine automatische Erfolgsgarantie darstellt – in erster Linie deshalb, weil sich die Praxis nicht immer an die Theorie hält! Diese grau hinterlegten Textblöcke werden Sie durch das ganze Buch begleiten.

Wer äußert sich in diesen Berichten? Wenn es in dem Kapitel um Test Analysts geht, ist es im Allgemeinen Judy, wenn es um Technical Test Analysts geht, Graham. Damit wissen Sie, wer mit »ich« gemeint ist, wenn wir Erfahrungen und Lessons Learned mitteilen sowie Vorkommnisse erzählen, die wir ansonsten gerne verdrängen.

■ Lernkontrolle

Am Ende jedes Kapitels finden Sie einige Multiple-Choice-Fragen, um Ihren Kenntnisstand zu überprüfen. Diese Fragen werden Ihnen in den ISTQB-Prüfungen natürlich nicht begegnen (das wäre etwas zu einfach!).

1.3 Was bedeutet »advanced«?

Wenn man sich als »Advanced Tester« bezeichnet, kann das für viele ein rotes Tuch sein. Eine typische Reaktion darauf könnte folgendermaßen lauten: »Gut, dann sehen wir doch mal, ob Sie dieses Problem lösen können.« Konfrontiert mit dieser Herausforderung, sollte ein professioneller Tester in der Lage sein, die Bezeichnung »Advanced Tester« zu erklären. Hier sind für alle Fälle ein paar schnelle Antworten für Sie:

- Advanced Tester haben Softwaretesten als ihren Beruf gewählt und sind bereits vom ISTQB zertifiziert (Foundation Level).
- Sie haben ihre Fähigkeiten im Bereich Softwaretesten bereits auf theoretischer und praktischer Ebene unter Beweis gestellt und arbeiten auf einem hohen, international anerkannten Niveau.
- Sie haben bereits Erfahrungen mit Testprojekten gesammelt.
- Sie können in einem Projekt die Rolle des Testmanagers, Test Analyst oder des Technical Test Analyst übernehmen.
- Sie wissen, dass Lernen ein lebenslanger Prozess ist und man sich immer weiter verbessern kann.
- Sie haben daher höhere Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Professionelle Tester haben den Vorteil, dass sie eine gemeinsame Branchensprache sprechen.

Noch ein weiterer (teilweise umstrittener) Aspekt zum Thema Zertifizierung: Die Advanced-Level-Zertifizierung bringt keinerlei Garantie mit sich. Es gibt viele gute Tester, die nicht zertifiziert sind. Die Zertifizierung zeigt jedoch, dass Sie einen hohen professionellen Standard erreicht haben und dass Sie die allgemein anerkannte Sprache der Branche sprechen. Da die IT-Branche stark globalisiert ist und viele Testprojekte in mehreren Ländern durchgeführt werden, ist dies ein gewaltiger Vorteil.

Wir, die Autoren, sind übrigens in allen drei Rollen auf dem Advanced Level zertifiziert und sind stolz darauf. Die wichtigsten Organisationen, mit denen wir zusammenarbeiten, haben die Zertifizierungsprogramme in ihr Fortbildungsangebot aufgenommen, was sich sehr gut auf die Mitarbeitermotivation und die Kundenzufriedenheit ausgewirkt hat.

Neben zertifizierungsrelevanten Inhalten bietet das Buch auch eine Fülle an wertvollen Informationen, aus denen man als Advanced Tester Nutzen ziehen kann. Ganz egal, ob Zertifizierung für Sie ein Thema ist oder nicht, wir sind uns sicher, dass Sie in der Praxis von dem Gelernten profitieren werden.

1.4 Was ist ein »Test Analyst«?

Es ist nicht leicht, eine Berufsbezeichnung auf internationaler Ebene zu definieren. Oft verwenden unterschiedliche Länder oder sogar unterschiedliche Unternehmen im gleichen Land verschiedene Bezeichnungen für die gleiche Rolle oder assoziieren ein etwas anderes Aufgabengebiet mit einer bestimmten Rolle. Dafür gibt es keinen bestimmten Grund – die Terminologie hat sich schlicht und einfach so entwickelt.

Im Foundation Level hat das ISTQB dieses Problem teilweise behoben, indem es die Rollen des Testmanagers (auch Testleiter genannt) und Testers eingeführt hat.

Im Advanced Level hat das ISTQB diesen Trend zur Standardisierung weitergeführt und die Rolle des Test Analyst eingerichtet. Vom Test Analyst werden zunächst die gleichen Fähigkeiten erwartet, die ein Tester gemäß ISTQB-Foundation-Level-Lehrplan [ISTQB-CTFL] vorweisen muss. Bei der Rolle des Test Analyst kommt jedoch eine Spezialisierung hinzu, die wir in diesem Abschnitt ansprechen möchten.

Was erwarten Sie von einem Test Analyst? Bei höchsten Anforderungen würde ein Arbeitgeber die folgenden grundlegenden Fähigkeiten von einem Test Analyst erwarten:

- Durchführung geeigneter Testaktivitäten auf der Grundlage des verwendeten Lebenszyklus der Softwareentwicklung
- Bestimmung der Priorität der Testaktivitäten auf der Grundlage der Informationen aus der Risikoanalyse
- Auswahl und Anwendung geeigneter Testtechniken, um sicherzustellen, dass die Tests einen angemessenen Grad an Vertrauen auf der Grundlage der definierten Abdeckungskriterien bieten
- Bereitstellung einer angemessenen Dokumentation der Testaktivitäten

Die Rolle des Test Analyst baut auf der Rolle des Testers auf.

- Bestimmung des geeigneten Typs durchzuführender Funktionstests
- Übernahme der Verantwortung für Usability-Tests eines Projekts
- Aktive Teilnahme an formalen und informellen Reviews mit Stakeholdern; Anwendung von Kenntnissen über typische Fehler in Arbeitserzeugnissen
- Entwurf und Umsetzung eines Verfahrens zur Fehlerklassifizierung
- Anwendung von Werkzeugen zur Unterstützung eines effizienten Testprozesses
- Die Fähigkeit, den Testmanager bei der Entwicklung geeigneter Teststrategien zu unterstützen
- Die Fähigkeit, die erforderlichen Testaufgaben zu strukturieren, um die Teststrategie umzusetzen
- Die Fähigkeit, das System mit der Genauigkeit zu analysieren, die erforderlich ist, um die angemessenen Testbedingungen zu bestimmen
- Die Fähigkeit, geeignete Techniken anzuwenden, um die definierten Testziele zu erreichen
- Die Fähigkeit, alle erforderlichen Testaktivitäten vorzubereiten und auszuführen
- Die Fähigkeit, zu beurteilen, ob die Testkriterien erfüllt worden sind
- Die Fähigkeit, Fortschrittsberichte knapp und gründlich zu formulieren
- Die Fähigkeit, Auswertungen und Reviews mit Belegen aus Tests zu unterstützen
- Die Fähigkeit, die geeigneten Werkzeuge zur Durchführung der Testaufgaben einzusetzen

Der Test Analyst ist mit der Rolle des Testmanagers vertraut und kennt die Grundprinzipien des Testmanagements. Darunter fällt auch die Fähigkeit, bestimmte Anforderungen zu verstehen und die verschiedenen Risikotypen einzuschätzen.

Es werden zwei bestimmte Arten von Test Analysts definiert.

Die Position des Test Analyst wiederum wird laut Advanced-Level-Lehrplan und den Gepflogenheiten der Branche durch zwei unterschiedliche Rollen definiert. Beide Rollen erfordern die zuvor genannten allgemeinen Fähigkeiten, jedoch werden sie in unterschiedlichen Zusammenhängen angewandt. Ganz allgemein kann man sagen, dass der Technical Test Analyst eine eher technische Funktion erfüllt, während der Domain Test Analyst eine eher betriebswissenschaftliche Herangehensweise vertritt und Tests in seinem fachlichen Umfeld (domain) durchführt.

Ein Technical Test Analyst hat folgende Fähigkeiten:

- Erkennt und klassifiziert die typischen Risiken für Performanz, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Portabilität und Wartbarkeit von Softwaresystemen.
- Stellt Testkonzepte auf, die ausführlich die Planung, das Design und die Ausführung von Tests beschreiben, mit denen Risiken für Performanz, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Portabilität und Wartbarkeit abgemildert werden.
- Wählt geeignete strukturelle Designtechniken aus und wendet sie an, um sicherzustellen, dass die Tests eine Code- und Designabdeckung aufweisen, die einen angemessenen Grad an Vertrauen bietet.
- Nimmt aktiv an technischen Reviews mit Entwicklern und Softwarearchitekten teil und bringt Kenntnisse über typische Fehler in Code und Architektur mit ein.
- Erkennt Risiken im Code und in der Softwarearchitektur und stellt Testkonzeptelemente auf, um diese Risiken durch dynamische Analyse abzuschwächen.
- Schlägt durch Anwendung statistischer Analyse Verbesserungen für die Sicherheit, Wartbarkeit und Testbarkeit von Code vor.
- Skizziert die Kosten und Vorteile, die bei der Einführung bestimmter Arten von Testautomatisierung zu erwarten sind.
- Wählt geeignete Werkzeuge aus, um technische Testaufgaben zu automatisieren.
- Versteht die technischen Probleme und Prinzipien bei der Anwendung der Testautomatisierung.

