

Certified Tester Specialist
ISTQB® Acceptance Testing
Foundation Level
Lehrplan

Version 2019



Deutschsprachige Ausgabe
Herausgegeben durch das German Testing Board e. V.

Zur Verfügung gestellt vom International Qualification Board for Business Analysis.

Übersetzung des englischsprachigen Lehrplans des International Software Testing Qualifications Board (ISTQB®), Version 2019.

Urheberschutzvermerk

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt.

Copyright © German Testing Board (nachstehend als GTB® bezeichnet).

Nutzungslizenz: CC BY-ND 4.0

Urheberrecht der Autoren der englischen Ausgabe des ISTQB®, Certified Tester Specialist, Acceptance Testing, Foundation Level Syllabus: Bruno Legeard (Leitung), Olivier Denoo, Debbie Friedenber, Anne Kramer, Karolina Zmitrowicz.

Urheberrecht der vorliegenden deutschen Übersetzung: Mitglieder der Arbeitsgruppe des German Testing Board e. V. – Florian Fieber (Leitung), Anke Löwer, Elke Mai, Marc-Florian Wendland.

Änderungsübersicht

Version	Datum	Bemerkung
ISTQB Beta	24. August 2018	Beta-Version
ISTQB GA	18. März 2019	Allgemeine Release-Version nach Einarbeitung von Beta-Review-Kommentaren
ISTQB V2019	21. Juni 2019	Durch ISTQB® freigegebene Version
GTB V2019	25. Juni 2020	Durch GTB® freigegebene deutschsprachige Version

Inhaltsverzeichnis

Urheberschutzvermerk	2
Änderungsübersicht.....	3
Inhaltsverzeichnis	4
Danksagung	7
0 Einführung in diesen Lehrplan.....	8
0.1 Zweck dieses Dokuments	8
0.2 Certified Foundation Level Acceptance Testing.....	8
0.3 Geschäftlicher Nutzen.....	9
0.4 Prüfbare Lernziele	10
0.5 Empfohlene Schulungszeiten.....	10
0.6 Behandlung von Standards	11
0.7 Voraussetzung für die Prüfung.....	11
0.8 Informationsquellen.....	11
0.9 Geschlechterneutrale Formulierungen	11
1.0 Einführung und Grundlagen – 80 Minuten.....	12
1.1 Grundlegende Beziehungen.....	12
1.1.1 Geschäftsziele, Geschäftsbedarfe und Anforderungen	12
1.1.2 Anforderungen/User-Storys, Abnahmekriterien und Abnahmetests	13
1.1.3 Die Wichtigkeit der Qualität der Anforderungen	13
1.2 Businessanalyse und Abnahmetests	14
1.2.1 Beziehung zwischen Businessanalyse und Testaktivitäten	14
1.2.2 Zusammenarbeit zwischen Businessanalysten und Testern beim Abnahmetest	16
1.2.3 Wie der Abnahmetest den Entwicklungsprozess vorantreiben kann: ATDD und BDD	16

2	Abnahmekriterien, Abnahmetests und erfahrungsbasierte Praktiken – 165 Minuten	18
2.1	Abnahmekriterien erstellen.....	18
2.2	Abnahmetests entwerfen.....	19
2.2.1	Testverfahren für den Abnahmetest	19
2.2.2	Testfälle mit der Gherkin-Sprache erstellen	20
2.3	Erfahrungsbasierte Ansätze für den Abnahmetest.....	20
2.3.1	Exploratives Testen	21
2.3.2	Beta-Tests	22
3	Modellierung von Geschäftsprozessen und –regeln – 150 Minuten.....	23
3.1	Geschäftsprozesse und -regeln modellieren	23
3.2	Abnahmetests von Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodellen ableiten..	24
3.3	Geschäftsprozessmodellierung für den Abnahmetest.....	25
3.3.1	Gute Praktiken der Geschäftsprozessmodellierung für den Abnahmetest	25
3.3.	Geschäftsprozessmodelle für die abnahmetestgetriebene Entwicklung verwenden.....	26
4	Abnahmetest von nicht-funktionalen Anforderungen – 95 Minuten	28
4.1	Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale und Nutzungsqualität	28
4.1.1	Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale und Teilmerkmale.....	29
4.1.2	Nutzungsqualität.....	30
4.2	Gebrauchstauglichkeit und Benutzererlebnis	31
4.2.1	UX-Anforderungsanalyse	32
4.2.2	Gebrauchstauglichkeitstest	33
4.3	Performanz.....	33
4.3.1	High-Level-Performanzabnahmetests	34
4.3.2	Abnahmekriterien für Performanzabnahmetests	34

4.4	IT-Sicherheit.....	35
5	Kollaborativer Abnahmetest – 110 Minuten.....	37
5.1	Zusammenarbeit	37
5.2	Aktivitäten.....	38
5.2.1	Fehleranalyse.....	38
5.2.2	Berichterstattung	39
5.2.3	Qualitätssicherungsaktivitäten für den Abnahmetest.....	40
5.3	Werkzeugunterstützung	40
6	Abkürzungen	42
7	Eingetragene Marken	43
8	Referenzen.....	44
	Standards	44
	IQBBA®-Dokumente.....	44
	ISTQB®-Dokumente	44
	Verweise auf Fachliteratur	45
Anhang A	– Teilmenge von BPMN 2.0.1 und DMN 1.2	46
A.1	Teilmenge von BPMN 2.0.1	46
A.2	Teilmenge von DMN 1.2.....	48

Danksagung

Dieses Dokument wurde von einem Kernteam erstellt, das sich aus Freiwilligen des IQBBA® und des ISTQB® zusammensetzt.

Das Kernteam dankt folgenden Personen des IQBBA® und der Mitgliedsboards des ISTQB®, die an Review, Kommentierung und der Abstimmung zu diesem Lehrplan beteiligt waren: Chris Van Bael, Graham Bath, Renzo Cerquozzi, Ernst von Düring, Florian Fieber, Karol Frühauf, Beata Karpinska, Ine Lutterman, Elke Mai, Rik Marselis, Judy McKay, Jörn Münzel, Petr Neugebauer, Ingvar Nordström, Monika S. Olsen, Tal Pe'er, Lara Pellegrino, G. Pistarini, Meile Posthuma, Miroslav Renda, Jan Sabak, Lucjan Stapp, Richard M. Taylor, Stephanie Ulrich, Robert Werkhoven, Paul Weymouth.

Die GTB Arbeitsgruppe Acceptance Testing dankt ihren Mitgliedern für die Beteiligung an den Reviews der deutschen Übersetzung dieses Lehrplans.

Dieses Dokument wurde formal von der Generalversammlung des ISTQB® am 3. Mai 2019 freigegeben. Dieses Dokument wurde auch vom IQBBA®-Zertifizierungsschema zur Zertifizierung der Qualifizierung von Businessanalysten genehmigt.

0 Einführung in diesen Lehrplan

0.1 Zweck dieses Dokuments

Dieser Lehrplan bildet die Grundlage für das Qualifizierungsprogramm Acceptance Testing der Basisstufe (Foundation Level). Das German Testing Board (im Folgenden GTB[®] genannt) hat diesen Lehrplan in die deutsche Sprache übersetzt. Das GTB[®] und ISTQB[®] stellen den Lehrplan folgenden Adressaten zur Verfügung:

- Nationalen Boards des ISTQB[®] zur Akkreditierung von Trainingsanbietern und zur Erarbeitung von Prüfungsfragen in deutscher Sprache.
- Ausbildungsanbietern zur Erstellung ihrer Kursunterlagen und zur Bestimmung einer geeigneten Unterrichtsmethodik.
- Lernenden zur Vorbereitung auf die Prüfung (im Rahmen eines Schulungskurses oder des freien Lernens).
- Allen Personen, die im Bereich Software- und Systementwicklung tätig sind und ihre fachliche Kompetenz beim Testen von Software verbessern möchten, sowie als Grundlage für Bücher und Fachartikel.

GTB[®] und ISTQB[®] können die Nutzung dieses Lehrplans auch anderen Personenkreisen oder Institutionen für andere Zwecke genehmigen, wenn diese vorab eine entsprechende schriftliche Genehmigung einholen und erhalten.

0.2 Certified Foundation Level Acceptance Testing

Bewertung und Validierung von Geschäftslösungen sind wichtige und häufige Aktivitäten eines Product Owner (PO), Businessanalysten (BAs) und Testern. Zu ihren Aufgaben gehört es, Abnahmekriterien für die Anforderungen zu definieren, unabhängig davon, ob der Entwicklungslebenszyklus agil oder traditionell (bzw. sequenziell) ist. Die Definition der Abnahmekriterien erfolgt durch das Zerlegen der Anforderungen in eine weniger komplexe und besser testbare Form. Anschließend werden Testfälle entworfen, um die Lösung anhand der Kriterien zu verifizieren. Das Entwerfen von Abnahmetests anhand von Abnahmekriterien sollte eine in hohem Maße kollaborative Aktivität sein, an der Businessanalysten und Tester beteiligt sind, um einen hohen geschäftlichen Wert des Abnahmetests sicherzustellen und die mit der Produktfreigabe verbundenen Risiken zu mindern.

Das Hauptziel dieses Lehrplans ist es, diese Zusammenarbeit zu unterstützen und damit Informationssilos zwischen Product Owner / Businessanalysten und Testern zu vermeiden.

Die Qualifizierung im Acceptance Testing richtet sich an alle Personen, die in die Aktivitäten des Acceptance Testing involviert sind. Dies beinhaltet Personen in Rollen wie Product Owner, Businessanalysten, Tester, Testanalysten, Testingenieure, Testberater, Testmanager, Benutzerabnahmetester und Softwareentwickler.

Der Fokus dieses Lehrplans liegt auf den Konzepten, Methoden und Praktiken der Zusammenarbeit zwischen Product Owner / Businessanalysten und Testern beim Acceptance Testing. In Bezug auf die verschiedenen im ISTQB® Certified Tester Foundation Level-Lehrplan definierten Ausprägungen von Abnahmetests werden in diesem Lehrplan Benutzerabnahmetests (User Acceptance Testing – UAT), vertragliche und regulatorische Abnahmetests sowie Alpha- und Beta-Tests behandelt. Absichtlich nicht behandelt werden hingegen betriebliche Abnahmetests (Operational Acceptance Testing – OAT), da diese in der Regel von Teams durchgeführt werden, die das System bedienen, und nicht von Testern und Businessanalysten.

0.3 Geschäftlicher Nutzen

In diesem Abschnitt wird der geschäftliche Nutzen aufgelistet, der von Kandidaten mit einer Zertifizierung als Certified Foundation Level Acceptance Tester erwartet werden kann.

Da diese Qualifizierung drei Rollen abdeckt, nämlich Businessanalysten, Product Owner und Tester, sind die angeführten Business Skills den Rollen zugeordnet.

Für Businessanalysten und Product Owner:

- AcT-1 Durch die Beteiligung beim Testentwurf des Abnahmetests und durch die Unterstützung bei der Ausrichtung des Produkts an den Geschäftsanforderungen zu den Abnahmetestaktivitäten in einer Organisation beitragen.
- AcT-2 In enger Zusammenarbeit mit Testern und anderen relevanten Stakeholdern des Abnahmetestprozesses zu den Abnahmetestaktivitäten in einer Organisation beitragen, einschließlich des Prozesses, der Artefakte, der Kommunikation, Berichterstattung, Überwachung und des Managements dieser Aktivitäten.
- AcT-3 Zur Qualität des Abnahmetestprozesses beitragen, einschließlich der Validierung und Verifizierung der entwickelten Artefakte.

Für Tester:

- AcT-4 Zur Definition von Abnahmekriterien während der Anforderungsdefinition beitragen.

AcT-5	Effizient mit Businessanalysten und anderen Stakeholdern während allen Abnahmetestaktivitäten zusammenarbeiten.
AcT-6	Die Geschäftsziele verstehen, mit Fachbereichen kommunizieren und die gemeinsamen Ziele des Abnahmetests teilen.

0.4 Prüfbare Lernziele

Die Lernziele unterstützen diese geschäftlichen Ziele und dienen zur Ausarbeitung der Prüfungen für die Zertifizierung in Certified Foundation Level Acceptance Testing (CTFL-ACT). Den einzelnen Lernzielen ist jeweils eine kognitive Stufe des Wissens (K-Stufe) zugeordnet.

Die K-Stufen bzw. kognitiven Stufen dienen dazu, Lernziele gemäß der überarbeiteten Taxonomie von Bloom [Anderson01] zu klassifizieren. Das ISTQB® verwendet diese Taxonomie bei der Erstellung der Prüfungen zu den Lehrplänen.

Dieser Lehrplan berücksichtigt drei verschiedene kognitive Stufen (K1 bis K3):

- K1 – Erinnern. Der Lernende kann einen Begriff oder ein Konzept erinnern oder erkennen.
- K2 – Verstehen. Der Lernende soll eine Erklärung für eine Aussage zum Thema der Frage auswählen.
- K3 – Anwenden. Der Lernende soll die richtige Anwendung eines Konzepts oder einer Technik auswählen und auf einen bestimmten Kontext anwenden.

Im Allgemeinen sind alle Inhalte dieses Lehrplans auf K1-Stufe prüfbar. Das bedeutet, dass der Lernende einen Begriff oder ein Konzept erinnern, erkennen und abrufen kann.

Die Lernziele der kognitiven Stufen K2 und K3 sind am Anfang des entsprechenden Kapitels aufgeführt.

0.5 Empfohlene Schulungszeiten

Für jedes Kapitel dieses Lehrplans wurde die in der Kapitelüberschrift die Mindestschulungszeit festgelegt.

Seminaranbieter werden darauf hingewiesen, dass in anderen Lehrplänen des ISTQB® Standardzeiten zur Anwendung kommen, die festgelegte Unterrichtszeiten entsprechend der K-Stufe zuordnen. Der vorliegende Lehrplan wendet dieses Schema jedoch nicht strikt an. Somit erhalten die Seminaranbieter flexiblere und realistischere Angaben hinsichtlich der jeweiligen Mindestschulungszeiten.

0.6 Behandlung von Standards

In diesem Lehrplan wird auf Standards (IEEE, ISO usw.) verwiesen. Dies geschieht, um dem Leser bei Bedarf eine Quelle zusätzlicher Informationen an die Hand zu geben. Bitte beachten Sie, dass nur die Punkte aus diesen Normen, auf die im Lehrplan ausdrücklich Bezug genommen wird, auch prüfungsrelevant sind. Die Standarddokumente selbst sind nicht zur Prüfung vorgesehen und dienen nur als Referenz.

Kapitel 8 enthält eine Liste der Normen, auf die in diesem Lehrplan verwiesen wird.

0.7 Voraussetzung für die Prüfung

Voraussetzung für die Prüfung zum CTFL Specialist Acceptance Testing ist das erworbene Zertifikat zum ISTQB Certified Tester Foundation Level (CTFL®).

0.8 Informationsquellen

Das offizielle Glossar des GTB definiert die deutschen Übersetzungen der Begriffe, die im ISTQB® Standardglossar [ISTQB_GLOSSARY] enthalten sind. Eine Version des Glossars ist erhältlich vom ISTQB® und von der GTB-Website.

0.9 Geschlechterneutrale Formulierungen

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsneutrale Differenzierung, wie beispielsweise Benutzer/innen, verzichtet. Sämtliche Rollenbezeichnungen gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

1.0 Einführung und Grundlagen – 80 Minuten

Schlüsselbegriffe

Abnahmekriterien, Abnahmetest, Anforderung, User-Story

Lernziele

1.1 Grundlegende Beziehungen

- AcT-1.1.1 (K1) Die Beziehung zwischen Geschäftszielen, Geschäftsbedarfen und fachlichen Anforderungen kennen
- AcT-1.1.2 (K2) Die Beziehung zwischen Anforderungen/User-Stories, Abnahmekriterien und Abnahmetests erklären
- AcT-1.1.3 (K2) Erklären, wie sich die Qualität der Anforderungen/User-Stories und Abnahmekriterien auf die Abnahmetests auswirken

1.2 Businessanalyse und Abnahmetest

- AcT-1.2.1 (K2) Die Beziehung zwischen den Abnahmetestaktivitäten und den Aktivitäten der Businessanalyse zusammenfassen
- AcT-1.2.2 (K2) Erläutern, wie Tester und Businessanalysten bei den Abnahmetestaktivitäten zusammenarbeiten
- AcT-1.2.3 (K2) Abnahmetestgetriebene und verhaltensgetriebene Entwicklung beschreiben

1.1 Grundlegende Beziehungen

Es ist zweifellos richtig, dass die Rollen und Verantwortlichkeiten von Testern und Businessanalysten unterschiedlich sind. Richtig ist jedoch auch, dass sich ihre Aktivitäten ergänzen. Die Arbeit der einen Gruppe kann sich positiv oder negativ auf die der anderen Gruppe auswirken. Dies gilt insbesondere für Abnahmetests, die durchgeführt werden, um die Bereitschaft des Systems für die Verteilung und für die Verwendung durch den Kunden (Endbenutzer) zu beurteilen. Eine gute Zusammenarbeit zwischen Businessanalysten und Testern ist besonders wichtig, um die geschäftlichen Implikationen auf dieser Teststufe angemessen zu berücksichtigen.

1.1.1 Geschäftsziele, Geschäftsbedarfe und Anforderungen

Zunächst müssen Businessanalysten die allgemeinen Geschäftsziele des Unternehmens verstehen und aktuelle Geschäftsprozesse und Stakeholder

identifizieren. Im nächsten Schritt beschreiben sie spezifische Geschäftsbedarfe und legen einen Business Case fest, der die identifizierten Bedarfe erfüllt. Nach Abschluss dieser High-Level-Aktivitäten können im nächsten Schritt die Anforderungen an die zu entwickelnde Geschäftslösung ermittelt werden.

Geschäftsziele, Geschäftsbedarfe, Geschäfts- und Produkthanforderungen beschreiben auf verschiedenen Abstraktionsebenen, was erreicht werden soll. In der agilen Softwareentwicklung gelten dieselben Grundprinzipien, es können jedoch unterschiedliche Begriffe verwendet werden (z. B. Features und User-Storys).

Im vorliegenden Dokument bezieht sich der Begriff „Anforderungen“ sowohl auf Geschäfts- als auch auf Produkthanforderungen.

1.1.2 Anforderungen/User-Storys, Abnahmekriterien und Abnahmetests

Bei der Anforderungserhebung sollten Businessanalysten und Tester (ggf. zusammen mit Entwicklern) zunächst gemeinsam die spezifischen Abnahmekriterien erstellen und Abnahmetests entwickeln. Dies stellt sicher, dass von Beginn des Projekts an einvernehmlich festgelegt wird, was aus Geschäfts-/Entwicklungs- und Testsicht "abnehmbar" ist.

Abnahmekriterien beziehen sich direkt auf eine bestimmte Anforderung oder User-Story. Sie sind entweder Teil der detaillierten Beschreibung oder ein Merkmal der entsprechenden Anforderung. Wenn User-Storys verwendet werden, sind Abnahmekriterien Teil ihrer Definition und erweitern die User-Story [ISTQB_FL_AT_SYL].

In jedem Fall sind Abnahmekriterien messbare Kriterien, die als Aussagen (oder als eine Menge von Aussagen) formuliert werden, die entweder wahr oder falsch sein können. Anhand dieser Aussagen wird überprüft, ob eine Anforderung oder eine User-Story wie erwartet implementiert wurde. Abnahmekriterien repräsentieren die Testbedingungen, die bestimmen, was zu testen ist. Testbedingungen enthalten keine detaillierten Testschritte.

Die Testfälle des Abnahmetests werden aus den Abnahmekriterien abgeleitet. Diese Tests legen fest, wie die Verifizierung der Abnahmekriterien durchgeführt werden soll.

1.1.3 Die Wichtigkeit der Qualität der Anforderungen

Wenn Abnahmekriterien und Abnahmetests auf ungenauen oder nicht eindeutig formulierten Anforderungen, User-Storys und/oder Abnahmekriterien basieren, kann es passieren, dass Tester Annahmen über die Erwartungen der Stakeholder und die Geschäftsbedarfe treffen. In diesem Fall können die resultierenden Abnahmetests mangelbehaftet sein. Die Folge sind Nacharbeiten oder, noch schlimmer, die

Durchführung mangelbehafteter Tests, wodurch unnötige Kosten sowie Risiken und Unsicherheiten in Bezug auf die Produktqualitätssicherung entstehen.

Für Tester ist es wichtig, eng mit Businessanalysten zusammenzuarbeiten, um sicherzustellen, dass die Anforderungen klar formuliert und für alle betroffenen Stakeholder gut verständlich sind. Unklarheiten und Annahmen sollten geklärt werden, damit die auf den Anforderungen basierenden Abnahmetests gültig sind und damit sich eindeutig bestimmen lässt, ob das Produkt für die Freigabe bereit ist.

In der agilen Entwicklung definieren die INVEST-Kriterien [Cohn04] eine Menge von Kriterien (bzw. eine Checkliste), um die Qualität einer User-Story zu bewerten. Diese können von Businessanalysten/Product Owner, Entwicklern und Testern verwendet werden, um die Qualität von User-Stories sicherzustellen (siehe Lehrplan ISTQB® Foundation Level Agile Tester) [ISTQB_FL_AT_SYL]. Die Norm ISO / IEC / IEEE 29148: 2011 [ISO / IEC 29148: 2011] beschreibt gute Praktiken des Requirements Engineerings, um die Entwicklung von qualitativ hochwertigen Anforderungen sicherzustellen.

1.2 Businessanalyse und Abnahmetests

Allzu oft arbeiten Businessanalysten und Tester isoliert voneinander, was zu Missverständnissen in Bezug auf Erwartungen von Unternehmen und Kunden führen kann. Diese Missverständnisse bleiben möglicherweise verborgen, bis die Freigabe bevorsteht. Durch die Nutzung der sich ergänzenden Fähigkeiten und durch eine enge Zusammenarbeit können Businessanalysten und Tester den Entwicklungsprozess positiv beeinflussen. Dies kann erreicht werden, indem sowohl Abnahmekriterien als auch Abnahmetests so früh wie möglich berücksichtigt werden und indem Anstrengungen koordiniert werden, um sicherzustellen, dass das Produkt im Abnahmetest vor der Freigabe angemessen getestet wurde.

1.2.1 Beziehung zwischen Businessanalyse und Testaktivitäten

Die folgenden Aktivitäten sind die Hauptelemente der Businessanalyse gemäß IQBBA® [IQBBA_FL_SYL]:

- Strategiedefinition
- Verwaltung der Businessanalyseprozesse
- Requirements Engineering in der Businessanalyse
- Lösungsbewertung und -optimierung

Der Businessanalyst ist verantwortlich für die Ermittlung der Geschäftsbedarfe von Stakeholdern und für die Entwicklung von Lösungen für Geschäftsprobleme mit dem

Ziel, Veränderungen zu bewirken, die einen Mehrwert zum Unternehmen beitragen [IQBBA_FL_SYL]. Ein wichtiger Aspekt für die Rolle eines Businessanalysten ist es, einen Konsens zwischen Qualitätsverantwortlichen, Testern, Entwicklern, Systemintegratoren, Produktmanagern und Projektmanagern herbeizuführen.

Ein Testprozess besteht (gemäß [ISTQB_FL_SYL]) aus den folgenden Hauptaktivitäten:

- Testplanung
- Testüberwachung und -steuerung
- Testanalyse
- Testentwurf
- Testrealisierung
- Testdurchführung
- Testabschluss

Einige der damit verbundenen Aktivitäten und Aufgaben betreffen sowohl die Businessanalyse als auch das Testen. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Beziehung zwischen den beiden Disziplinen im Kontext des Abnahmetests:

Beziehung zwischen Requirements Engineering in der Businessanalyse und Testplanung/-analyse/-entwurf:

- Als Teil der Aktivitäten des Requirements Engineering in der Businessanalyse erstellen Businessanalysten detaillierte Anforderungen (Geschäfts- und Produkthanforderungen). Diese Anforderungen sind Teil der Testbasis für die Testplanungs-, Testanalyse- und Testentwurfsaktivitäten, in deren Verlauf Tester ihre Ziele definieren und ihre Aufgaben planen, die Spezifikationen und Anforderungen bewerten, Testbedingungen identifizieren und Testfälle und Testabläufe entwerfen.
- Tester können im Rahmen der Testanalyse und des Testentwurfs zur Definition und Verifizierung von Abnahmekriterien beitragen. In Zusammenarbeit stellen die beiden Rollen sicher, dass ein angemessenes Verständnis der Lösung vorliegt. Zudem einigen sie sich auf den geeigneten Ansatz für die Abnahmetests.
- Wenn sich Anforderungen ändern, können Businessanalysten und Tester zusammenarbeiten, um die Auswirkungen der Änderungen zu bewerten.

Beziehung zwischen Lösungsbewertung in der Businessanalyse und Testrealisierung/-durchführung/-abschluss:

- Bei den Aktivitäten zur Lösungsbewertung in der Businessanalyse unterstützen Businessanalysten die Testrealisierung und die Testdurchführung. Sie überprüfen die Testabläufe/-skripte der Tester, klären Probleme und helfen möglicherweise beim Erstellen von Testdaten, die für geschäftsbezogene Tests benötigt werden.
- Businessanalysten können bei der Testrealisierung und -durchführung von Abnahmetests behilflich sein. Sie können die Tester auch bei der Auswertung von Testergebnissen unterstützen. Darüber hinaus können sie die Tester bei den Testabschlussaktivitäten unterstützen.

Es besteht eine enge und symbiotische Beziehung zwischen den beiden Rollen und ihren jeweiligen Aktivitäten, die vom Beginn eines Projekts bis zur Abnahme bzw. Freigabe der Lösung reicht.

1.2.2 Zusammenarbeit zwischen Businessanalysten und Testern beim Abnahmetest

Das gemeinsame Ziel von Business Analysten und Testern ist es, die Herstellung von Produkten zu unterstützen, die Kunden den höchstmöglichen Wert bieten. Aufgrund ihrer Position innerhalb der Organisation haben Businessanalysten und Tester verschiedene Möglichkeiten bei Abnahmetestaktivitäten zusammenzuarbeiten, wie im vorherigen Abschnitt beschrieben. Neben gemeinsamen Diskussionen und Reviews der erstellten Arbeitsergebnisse arbeiten Businessanalysten und Tester auch in anderen Bereichen zusammen. Beispielsweise ist die Zusammenarbeit bei der Testplanung auf Grundlage einer Risikoanalyse eine gute Gelegenheit, um sicherzustellen, dass geeignete Testfälle entwickelt und priorisiert werden.

Zusätzlich zu den direkten Vorteilen der Zusammenarbeit und der gegenseitigen Unterstützung bei den Abnahmetests bietet sich die Möglichkeit einer interdisziplinären Schulung von Teammitgliedern. Je mehr Tester über den Geschäftsbedarf und die Anforderungen der Stakeholder Bescheid wissen und je mehr Businessanalysten über strukturiertes Testen Bescheid wissen, desto wahrscheinlicher ist es, dass beide Gruppen die Arbeit der anderen Gruppe verstehen und schätzen und somit besser im Projekt zusammenarbeiten.

1.2.3 Wie der Abnahmetest den Entwicklungsprozess vorantreiben kann: ATDD und BDD

Die breite Akzeptanz agiler Softwareentwicklungsmethoden hat Einfluss darauf, wie Abnahmetests sich auf die Erhebung von Anforderungen und andere Aktivitäten der Businessanalyse auswirken. In sequenziellen Lebenszyklusmodellen, werden Abnahmetestanalyse, -entwurf und -realisierung von den Testern durchgeführt, nachdem die Anforderungen finalisiert wurden. Beim agilen Lebenszyklusmodell

werden Abnahmekriterien und Abnahmetestfälle im Zuge der Anforderungsanalyse und den Verfeinerungssitzungen von Anforderungen und des Product Backlogs erstellt. Dies ermöglicht die Umsetzung des Prinzips des frühen Testens, indem Testfälle bereits im Rahmen der Anforderungsdefinition entworfen werden.

In den nachfolgend beschriebenen Ansätzen sind die Analyse und der Entwurf von Abnahmetests Teil des Requirements Engineering-Prozesses:

- Bei der abnahmetestgetriebenen Entwicklung (Acceptance Test-Driven Development – ATDD) [Pugh11] werden die Abnahmetests kollaborativ während der Anforderungsanalyse von Businessanalysten, Product Owner, Testern und Entwicklern gemeinsam erstellt.
- Bei der verhaltensgetriebenen Entwicklung (Behavior-Driven Development – BDD) [Smart14] wird eine domänenspezifische Sprache (Gherkin) zur Skripterstellung verwendet, die auf natürlich sprachlichen Aussagen basiert. Die Anforderungen werden im Format "Gegeben-Wenn-Dann" definiert. Derart formulierte Anforderungen repräsentieren Abnahmetestfälle und dienen auch als Grundlage für die Testautomatisierung. Weitere Informationen zu Gherkin finden Sie in Abschnitt 2.2.2.

Beide Ansätze binden das gesamte agile Team ein und helfen, die Entwicklungsaufwände auf die Unternehmensziele auszurichten. Die Ansätze behandeln die Abnahmetestfälle auch als aktive Dokumentation des Produkts, da diese von Businessanalysten und anderen Stakeholdern gelesen und verstanden werden können. Abnahmetestfälle stellen Szenarien für die Nutzung des Produkts dar.

Die beiden Ansätze sind ähnlich und die beiden Begriffe werden manchmal synonym verwendet. In der Praxis wird BDD mit der Verwendung von Gherkin zur Erstellung von Abnahmetests in Verbindung gebracht, während ATDD sich auf verschiedene Formen des textuellen oder grafischen Entwurfs von Abnahmetests stützt. Beispielsweise kann durch die grafische Darstellung der Arbeitsabläufe von Anwendungen ein visueller ATDD-Ansatz realisiert werden.

2 Abnahmekriterien, Abnahmetests und erfahrungsbasierte Praktiken – 165 Minuten

Schlüsselbegriffe

Beta-Test, erfahrungsbasierte Testverfahren, exploratives Testen, schlüsselwortgetriebenes Testen, Testfall

Lernziele

2.1 Abnahmekriterien erstellen

AcT-2.1.1 (K3) Für eine bestimmte Anforderung oder User-Story eine Menge von Abnahmekriterien gemäß guter Praktiken entwickeln

2.2 Abnahmetests entwerfen

AcT-2.2.1 (K2) Testvorgehensweisen und Testverfahren für den Abnahmetest erklären

AcT-2.2.2 (K3) Die Gherkin-Sprache für den Entwurf von Abnahmetests für ein gegebenes Szenario anwenden

2.3 Erfahrungsbasierte Testansätze für den Abnahmetest

AcT-2.3.1 (K2) Zusammenfassen, wie das explorative Testen für den Abnahmetest eingesetzt werden kann

AcT-2.3.2 (K2) Die Beziehung zwischen Beta-Tests und Abnahmetests zusammenfassen

2.1 Abnahmekriterien erstellen

Die Spezifikation von Abnahmekriterien ist eine wichtige Aufgabe beim Abnahmetest. Dies hilft bei der Verfeinerung von Anforderungen oder User-Stories und liefert die Basis für die Abnahmetests. Businessanalysten und Tester sollten bei der Spezifikation dieser Kriterien eng zusammenarbeiten. Diese Zusammenarbeit sichert einen hohen geschäftlichen Nutzen der Abnahmetests und erhöht die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Iteration bzw. Produktfreigabe.

Das Erstellen von Abnahmekriterien zwingt Businessanalysten und Tester dazu, über Funktionalität, Performanz und weitere relevante Qualitätsmerkmale aus der Stakeholder- oder Nutzungsperspektive nachzudenken. Dies unterstützt die frühzeitige Verifizierung und Validierung der entsprechenden Anforderung oder User-

Story und erhöht die Chance, Inkonsistenzen, Widersprüche, fehlende Informationen oder andere Probleme zu identifizieren.

Die folgenden guten Praktiken sollten beim Definieren von Abnahmekriterien berücksichtigt werden [Cohn04]:

- Gut spezifizierte Abnahmekriterien sind präzise, messbar und kurzgefasst. Jedes Kriterium muss so beschrieben sein, dass der Tester feststellen kann, ob das Testobjekt das Abnahmekriterium erfüllt oder nicht.
- Gut spezifizierte Abnahmekriterien enthalten keine Details der technischen Lösung. Sie konzentrieren sich auf die Frage "Was soll erreicht werden?" und nicht auf die Frage "Wie wird es erreicht?".
- Abnahmekriterien sollten nicht-funktionale Anforderungen (Qualitätsmerkmale) sowie funktionale Anforderungen berücksichtigen.

Genau wie Anforderungen und User-Stories sollten auch Abnahmekriterien durch Walkthroughs, technische Reviews, Iterationsplanungssitzungen oder andere Methoden (falls erforderlich) überprüft werden.

2.2 Abnahmetests entwerfen

In diesem Abschnitt werden die Testverfahren und -vorgehensweisen behandelt, die häufig für Abnahmetests verwendet werden.

2.2.1 Testverfahren für den Abnahmetest

Bei einer anforderungsbasierten Vorgehensweise im Abnahmetest leiten Tester die Testfälle aus den Abnahmekriterien für die einzelnen Anforderungen oder User-Stories mithilfe von Black-Box-Testverfahren wie der Äquivalenzklassenbildung oder der Grenzwertanalyse ab (siehe [ISTQB_FL_SYL], Kapitel 4).

Abnahmetests können durch andere Testverfahren oder -vorgehensweisen ergänzt werden:

- Geschäftsprozessbasiertes Testen, möglicherweise kombiniert mit Entscheidungstabellentests, zur Validierung von Geschäftsprozessen und -regeln (siehe Abschnitt 3.2).
- Erfahrungsbasiertes Testen, das die Erfahrung, das Wissen und die Intuition des Testers nutzt (siehe Abschnitt 2.3.1).
- Risikobasiertes Testen, das auf Risikotypen und Risikostufen basiert. Die Priorisierung und Gründlichkeit der Tests hängt von den zuvor identifizierten Produktrisiken ab.

- Modellbasiertes Testen nutzt grafische (oder textuelle) Modelle für den Entwurf von Abnahmetests [ISTQB_MBT_SYL].

Die Abnahmekriterien sollten durch Abnahmetests verifiziert werden und die Rückverfolgbarkeit zwischen den Anforderungen/ der User-Story und den zugehörigen Testfällen sollte sichergestellt werden.

2.2.2 Testfälle mit der Gherkin-Sprache erstellen

Bei der abnahmetestgetriebenen wie auch bei der verhaltensgetriebenen Entwicklung werden Abnahmetests häufig in einer strukturierten Sprache beschrieben, die als Gherkin-Sprache bezeichnet wird [Smart14]. Mit Hilfe der Gherkin-Sprache werden Testfälle deklarativ nach einem standardisierten Muster beschrieben:

- Gegeben sei [eine Situation]
- Wenn [eine Aktion des Systems]
- Dann [das erwartete Ergebnis]

Dieses Muster ermöglicht es Businessanalysten, Testern und Entwicklern, Testfälle so zu schreiben, dass diese einfach mit anderen Stakeholdern geteilt und in automatisierte Tests übertragen werden können.

Das Element "Gegeben" hat zum Ziel, das Testobjekt in einen bestimmten Zustand zu versetzen, bevor die im Element "Wenn" spezifizierten Testaktionen ausgeführt werden. Das Element "Dann" nennt die Konsequenzen, die aus den im Element "Wenn" spezifizierten Aktionen resultieren. In Gherkin spezifizierte Testfälle beziehen sich nicht zwangsläufig auf Elemente der Benutzungsschnittstelle, sondern eher auf Aktionen, die ein Benutzer auf dem System ausführen kann. Es sind strukturierte, natürlich sprachliche Testfälle, die von allen relevanten Stakeholdern verstanden werden können.

Darüber hinaus kann die Struktur „Gegeben–Wenn–Dann“ automatisiert analysiert werden. Dies ermöglicht die automatisierte Erstellung von Testskripten mithilfe des schlüsselwortgetriebenen Testens. [ISTQB_FL_SYL].

Ursprünglich war Gherkin spezifisch für einige BDD-unterstützende Softwarewerkzeuge. Mittlerweile ist es jedoch zu einem Synonym für das Entwurfsmuster „Gegeben–Wenn–Dann“ im Abnahmetest geworden.

2.3 Erfahrungsbasierte Ansätze für den Abnahmetest

Alle im Lehrplan [ISTQB_FL_SYL] beschriebenen erfahrungsbasierten Testverfahren sind für den Abnahmetest relevant. In diesem Abschnitt geht es darum, wie

exploratives Testen für Abnahmetests verwendet werden kann, und um Beta-Tests als eine Quelle des Feedbacks zur Systemnutzung.

2.3.1 Exploratives Testen

Exploratives Testen [Whittaker09] ist ein erfahrungsbasiertes Testverfahren, das nicht auf detaillierten, vordefinierten Testabläufen basiert. Beim explorativen Testen werden alle Aktivitäten innerhalb eines ununterbrochenen Zeitfensters ausgeführt, das als Sitzung bezeichnet wird. Die Tester sind Fachexperten, d. h. sie sind mit den Benutzerbedürfnissen, Anforderungen und Geschäftsprozessen vertraut, kennen jedoch das zu testende Produkt nicht unbedingt.

Während einer explorativen Testsitzung führen Tester folgende Aufgaben aus:

- Sie lernen, mit dem Produkt umzugehen
- Sie entwerfen die Tests
- Sie führen die Tests durch
- Sie interpretieren die Testergebnisse

Es empfiehlt sich, beim explorativen Testen eine Test-Charta zu verwenden. Diese wird vor der Testsitzung erstellt (möglicherweise gemeinsam durch Businessanalyst und Tester) und wird von der für die explorative Testsitzung zuständigen Person (entweder einem Businessanalysten, einem Tester oder einem anderen Stakeholder) verwendet. Die Test-Charta enthält Informationen über den Zweck, das Ziel und den Umfang der explorativen Testsitzung, den Testaufbau, die Dauer der Testsitzung und möglicherweise auch über einige während der Sitzung zu verwendende Taktiken (z. B. die Art des Benutzers, die während der explorativen Testsitzung simuliert werden soll). Das Timeboxing der Sitzungen hilft, die Zeit und den Aufwand für die explorative Testsitzung zu steuern. Es ist darüber hinaus empfehlenswert, explorative Tests paarweise oder in Teamarbeit durchzuführen.

In der agilen Softwareentwicklung können explorative Testsitzungen während einer Iteration vom Product Owner und/oder den Testern als Abnahmetest der für die Iteration vorgesehenen User-Stories durchgeführt werden.

Exploratives Testen sollte als Ergänzung zu anderen formaleren Abnahmetestverfahren eingesetzt werden. Beispielsweise kann es verwendet werden, um schnell Feedback zu neuen Features zu bekommen, noch bevor systematisch getestet wird.

2.3.2 Beta-Tests

Beta-Tests sind eine Art von Abnahmetests, die häufig für kommerzielle Standardsoftware (commercial off-the-shelf – COTS) oder für SaaS-Plattformen (Software as a Service) verwendet werden. Sie werden durchgeführt, um Feedback vom Markt zu erhalten, nachdem die Entwicklung und die Tests innerhalb der Herstellerorganisation abgeschlossen sind.

Im Gegensatz zu anderen Arten des Abnahmetests werden Beta-Tests von potenziellen oder tatsächlichen Benutzern an ihrem eigenen Standort durchgeführt. Beta-Tests geben weder vordefinierte Testabläufe noch eine Test-Charta vor. Abgesehen von den beobachteten Befunden werden die Testaktivitäten in der Regel nicht dokumentiert.

Da das Produkt in verschiedenen realistischen Konfigurationen von tatsächlichen Anwendern im Kontext ihrer Geschäftsprozesse getestet wird, können beim Beta-Test Fehlerzustände gefunden werden, die während des Entwicklungsprozesses und in früheren Teststufen nicht gefunden wurden. Die Behebung von Problemen, die bei Beta-Tests festgestellt wurden, hilft Unternehmen, kostspielige Hotfixes oder Produktrückrufe in größerem Umfang zu vermeiden.

Abnahmetests sollten nicht auf Beta-Tests beschränkt sein. Beta-Tests sind nicht systematisch oder messbar. Es kann nicht garantiert werden, dass alle Anforderungen oder User-Stories von den Beta-Tests abgedeckt werden. Darüber hinaus werden Beta-Tests erst spät im Entwicklungsprozess durchgeführt, während Tests, die auf Abnahmekriterien basieren, früher erfolgen und das Prinzip des frühen Testens unterstützen.

3 Modellierung von Geschäftsprozessen und -regeln – 150 Minuten

Schlüsselbegriffe

Modellbasiertes Testen, Überdeckung

Lernziele

3.1 Geschäftsprozesse und -regeln modellieren

AcT-3.1.1 (K3) Ein einfaches Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodell* mit BPMN- und/oder DMN-Notationen erstellen

3.2 Abnahmetests aus Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodellen ableiten

AcT-3.2.1 (K3) Aus einem bestimmten einfachen Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodell* eine Menge von Abnahmetests ableiten (in BPMN oder DMN), die ein bestimmtes Überdeckungskriterium erfüllen

3.3 Geschäftsprozessmodellierung für den Abnahmetest

AcT-3.3.1 (K2) Gute Praktiken für die der Geschäftsprozess- und Geschäftsregelmodellierung für Abnahmetests zusammenfassen

AcT-3.3.2 (K2) Erklären, wie die Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftsregeln für die abnahmetestgetriebene Entwicklung (ATDD) verwendet werden kann

*Anmerkung: "Einfaches Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodell" bedeutet ein Modell mit weniger als 20 Modellierungselementen, wobei nur die im Anhang dieses Lehrplans definierten Elementtypen verwendet werden.

3.1 Geschäftsprozesse und -regeln modellieren

Organisationen müssen darauf vertrauen können, dass kritische Geschäftsprozesse wie Auftragsabwicklung, Personaleinführung oder Produktionsplanung ohne Störung durchgeführt werden können. Dies wird als Geschäftsprozesssicherung (Business Process Assurance – BPA) bezeichnet und ist ein wesentliches Ziel der Abnahmetests. In diesem Zusammenhang gibt es zwei Standards, die Businessanalysten und Testern eine gemeinsame Sprache für die grafische Darstellung von Geschäftsprozessen und Geschäftsregeln bieten: BPMN (Business Process Model and Notation) und DMN (Decision Model and Notation). Beide

Modellierungsnotationen unterstützen den Entwurf und die Realisierung von Tests und helfen bei der Priorisierung der Tests für die Testdurchführung.

Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodelle beschreiben den Geschäftsablauf und das erwartete Verhalten des Testobjekts. Die Darstellung der zu testenden Geschäftsprozesse und -regeln mithilfe einer grafischen Notation hilft dabei, ein gemeinsames Verständnis bezüglich der Erwartungen an das Testobjekt zu etablieren. Ein Geschäftsprozess entspricht einem Ablauf von Aufgaben, alternativen Pfaden und den verschiedenen Ereignissen zu Beginn, am Ende oder möglicherweise während des Kontrollflusses. Geschäftsregeln definieren explizite Kriterien um das Verhalten zu steuern, Beurteilungen herbeizuführen oder Entscheidungen zu treffen.

BPMN wird von der Object Management Group (OMG) gepflegt und ist ein anerkannter Standard für die Geschäftsprozessmodellierung, der Ablaufdiagramme zur Beschreibung von Geschäftsprozessen verwendet [OMG BPMN 2.0] [ISO / IEC 19510: 2013]. In diesem Lehrplan wird eine Teilmenge der BPMN 2.0.1-Notation verwendet, die ausreicht, um einfache Geschäftsprozessmodelle im Rahmen von Abnahmetestaktivitäten zu zeichnen. Diese Teilmenge ist in Anhang A1 definiert.

Das ebenfalls von der OMG standardisierte DMN ergänzt den BPMN-Standard [OMG DMN 1.2]. Während BPMN zur Darstellung von Arbeitsabläufen verwendet wird, wird DMN zur Darstellung von Entscheidungen, Geschäftsregeln und Ergebnissen innerhalb des Arbeitsablaufs verwendet. In diesem Lehrplan wird eine Teilmenge der DMN 1.2-Notation verwendet, die ausreicht, um Geschäftsregeln in Verbindung mit einfachen Geschäftsprozessmodellen in BPMN 2.0 zu definieren. Diese Teilmenge ist in Anhang A2 definiert.

3.2 Abnahmetests von Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodellen ableiten

Ein Geschäftsprozessmodell mit Geschäftsregeln, das mit den Notationen BPMN 2.0 und/oder DMN 1.2 beschrieben ist, liefert eine genaue Definition der zu testenden Szenarien, einschließlich der Fälle, die sich auf Geschäftsregeln beziehen. Es ist eine gute Grundlage für die Generierung von Abnahmetests, bei denen die Tests basierend auf Überdeckungskriterien ausgewählt werden, wie im modellbasierten Testansatz definiert [ISTQB_MBT_SYL].

Die überdeckungsorientierte Testauswahl folgt dem Grundsatz, dass sich Businessanalyst und Tester über die zu überdeckenden Elemente einig sind, die getestet werden sollen. Zu den typischen Überdeckungselementen für Geschäftsprozessmodelle zum Generieren von Abnahmetests gehören die folgenden:

- User-Stories, Anforderungen und Risiken, die im Geschäftsprozessmodell annotiert sind, d. h., es ergänzen oder von ihm referenziert werden

- Entscheidungsregeln in den Entscheidungstabellen, die die Geschäftsregeln beschreiben
- Szenarien, die durch unterschiedliche Pfade im Geschäftsprozessmodell definiert sind
- Alle Pfade (normalerweise ohne Schleifen) durch das Geschäftsprozessmodell

Sobald die Überdeckungselemente definiert sind, identifiziert der Tester eine Menge von Testfällen, die diese Elemente abdecken. Eine vollständige Überdeckung wird erreicht, wenn die Testsuite jedes Vorkommen des Überdeckungselements im Modell während der Testausführung mindestens einmal abdeckt.

Um die Abnahmetestziele zu erreichen, können verschiedene Überdeckungskriterien kombiniert werden. Beispielsweise kann das Ziel sein, alle Pfade eines bestimmten Hauptszenarios abzudecken, jedoch nur einen Pfad für jedes alternative Szenario.

3.3 Geschäftsprozessmodellierung für den Abnahmetest

Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodelle beschreiben den Geschäftsablauf und das erwartete Verhalten des Testobjekts. Die Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftsregeln im Zusammenhang mit den Abnahmetests basiert auf bewährten Modellierungspraktiken und unterstützt visuelle ATDD-Praktiken.

3.3.1 Gute Praktiken der Geschäftsprozessmodellierung für den Abnahmetest

Die folgenden guten Praktiken sollten bei der Verwendung von BPMN und DMN für Abnahmetests berücksichtigt werden:

- Es ist nicht notwendig, alles in einem Geschäftsprozessmodell zu beschreiben. Die grafische Darstellung von Geschäftsprozessen in BPMN sollte sich auf die zu testenden Anforderungen konzentrieren. Daher sind Beschreibungen von Arbeitsabläufen akzeptabel, die das Verhalten benachbarter Softwaresysteme nur teilweise abdecken, sofern sie das darstellen, was getestet werden soll.
- Insbesondere bei regelbasierten Geschäftsprozessen hilft die Verwendung von Entscheidungstabellen beim Verwalten von Abhängigkeiten. DMN unterstützt die Definition von Bedingungen und Ergebnissen, die den zu testenden Geschäftsregeln entsprechen.
- Diagramme sollten so einfach wie möglich sein und bei Bedarf in Teilprozesse zerlegt werden, um die Anzahl der grafischen Elemente in einem einzelnen Geschäftsprozessdiagramm zu begrenzen. Dies verbessert die Lesbarkeit und erleichtert Reviews.

- Die Geschäftsprozessmodellierung für Abnahmetests sollte in enger Zusammenarbeit zwischen Businessanalysten und Testern erfolgen. Die erstellten Artefakte sollten von beiden Rollen gemeinsam genutzt und reviewt werden. Eine frühe und enge Kommunikation zwischen diesen beiden Rollen trägt zu einer besseren Qualität von Anforderungen, User-Stories und Tests bei dies gilt für alle Teststufen).
- Zusätzliche Informationen, wie z. B. Verweise auf User-Stories, Anforderungen, Risiken, Prioritäten und sonstigen Informationen, die für die Abnahmetests nützlich sind, sollten den Diagrammen mithilfe von Annotationen hinzugefügt werden. Wenn alle relevanten Informationen an einem Ort zusammengeführt werden, können Entscheidungen leichter getroffen und die Gründe besser dokumentiert werden.

3.3. Geschäftsprozessmodelle für die abnahmetestgetriebene Entwicklung verwenden

Bei den Verfeinerungssitzungen von Anforderungen und User-Stories helfen die Geschäftsprozess- und Geschäftsregelmodelle dem Team, das erwartete Verhalten und die Abnahmekriterien im Detail zu ermitteln. Die Darstellung von Prozessabläufen in BPMN und von Regeln in DMN ermöglicht es Testern direkt, geeignete Testfälle zur Verifizierung der Abnahmekriterien zu entwerfen.

Die Geschäftsprozessmodellierung für die abnahmetestgetriebene Entwicklung basiert auf den folgenden Prinzipien:

- Businessanalysten und Tester arbeiten zusammen, um die Geschäftsprozesse und Geschäftsregeln mithilfe grafischer Notationen wie BPMN und DMN zu modellieren.
- Diese Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodelle werden mit relevanten Stakeholdern reviewt und tragen zur Validierung der Anforderungen und Abnahmekriterien bei.
- Tester leiten Tests aus diesen Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodellen ab, um die erforderliche Überdeckung der verschiedenen Pfade und Geschäftsregeln sicherzustellen und nachzuweisen.
- Businessanalysten und Tester können die Modelle auch verwenden, um Änderungen zu identifizieren, die eine Wartung der Testfälle erforderlich machen, und um Testfälle für den Regressionstest auszuwählen.
- Geschäftsprozess-/Geschäftsregelmodelle, die für die abnahmetestgetriebene Entwicklung erstellt und gewartet werden, können als stets aktuelle Dokumentation (living documentation) angesehen werden, die von

Businessanalysten verwendet wird, um das tatsächliche Verhalten des Testobjekts darzustellen.

- Automatisierte Verfahren für die Testgenerierung können eingesetzt werden, um automatisierte Testskripte zu erstellen und zu warten [ISTQB_MBT_SYL]. Die modellbasierte Testvorgehensweise kann auch mit schlüsselwortgetriebenen und datengetriebenen Testen kombiniert werden [ISTQB_FL_SYL].

Die Geschäftsprozess- und Geschäftsregelmodellierung im Rahmen der abnahmetestgetriebenen Entwicklung liefert eine Visualisierung der zu testenden Prozessabläufe. Dies ist der Hauptunterschied zu der in der verhaltensgetriebenen Entwicklung verwendeten Gherkin-Sprache (siehe Abschnitt 2).

4 Abnahmetest von nicht-funktionalen Anforderungen – 95 Minuten

Schlüsselbegriffe

Benutzererlebnis, Gebrauchstauglichkeit, IT-Sicherheit, Performanz

Lernziele

4.1 Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale und Nutzungsqualität

- AcT-4.1.1 (K2) Beispiele für nicht-funktionale Teilmerkmale nach ISO 25010 nennen, die im Abnahmetest berücksichtigt werden sollten
- AcT-4.1.2 (K1) Sich an Merkmale der Nutzungsqualität gemäß der Norm ISO 25010 erinnern

4.2 Gebrauchstauglichkeit und Benutzererlebnis

- AcT-4.2.1 (K2) Verschiedene Arten von Nutzungsszenarien mit den vier Säulen der UX-Anforderungsanalyse in Beziehung setzen
- AcT-4.2.2 (K2) Verschiedene Methoden zum Testen der Gebrauchstauglichkeit innerhalb der jeweiligen Anwendungsbereiche zusammenfassen

4.3 Performanz

- AcT-4.3.1 (K2) High-Level-Performanztests gemäß den vorgegebenen Performanzanforderungen erklären
- AcT-4.3.2 (K2) Die Auswirkungen verschiedener Perspektiven auf die Performanzabnahmekriterien erkennen

4.4 IT-Sicherheit

- AcT-4.4.1 (K2) Erläutern, weshalb IT-Sicherheitsabnahmekriterien und die damit verbundenen High-Level-IT-Sicherheitstests für ein Projekt gemäß einer vorgegebenen Anforderung an die IT-Sicherheit erforderlich sind

4.1 Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale und Nutzungsqualität

Der Abnahmetest sollte sowohl funktionale als auch nicht-funktionale Anforderungen abdecken. Nicht-funktionale Anforderungen gewinnen im Hinblick auf Abnahmetests zunehmend an Bedeutung; dies liegt am zunehmenden Einsatz von Software im täglichen Leben, datengesteuerten Prozessen und der Entwicklung integrierter

Dienste, die stark von komplexen Softwaresystemen und von Multisystemen abhängen.

4.1.1 Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale und Teilmerkmale

Die Erfüllung der Erwartungen an nicht-funktionale Qualitätsmerkmale beeinflusst die Akzeptanz eines Lösungsvorschlags durch die Benutzer erheblich. Auch wenn die Kritikalität vom Kontext abhängt, kann eine unzureichende Berücksichtigung dieser Qualitätsmerkmale zu schwerwiegenden Problemen wie Unzufriedenheit der Kunden, Umsatzrückgang, Ablehnung der Lösung, Haftungsrisiken und unerwünschte Berichterstattung über die Organisation in den Medien führen.

Die Norm ISO 25010 [ISO 25010: 2011] definiert ein Qualitätsmodell für die Bewertung von Systemen und Softwareprodukten, das die Merkmale der Produktqualität kategorisiert. Es enthält sieben nicht-funktionale Qualitätsmerkmale, die in Teilmerkmalen genauer spezifiziert sind. In der folgenden Tabelle sind die untergeordneten Teilmerkmale der einzelnen nicht-funktionalen Qualitätsmerkmale gemäß ISO 25010 aufgeführt.

Nicht-funktionale Qualitätsmerkmale	Teilmerkmale
Performanz	<ul style="list-style-type: none">• Zeitverhalten• Ressourcennutzung• Kapazität
Kompatibilität	<ul style="list-style-type: none">• Koexistenz• Interoperabilität
Gebrauchstauglichkeit	<ul style="list-style-type: none">• Erkennbare Angemessenheit• Erlernbarkeit• Operabilität• Benutzerfehlerschutz• Ästhetik der Benutzungsschnittstelle• Zugänglichkeit
Zuverlässigkeit	<ul style="list-style-type: none">• Reife• Verfügbarkeit• Fehlertoleranz• Wiederherstellbarkeit

IT-Sicherheit	<ul style="list-style-type: none">• Vertraulichkeit• Integrität• Nichtabstreitbarkeit• Zurechenbarkeit• Authentizität
Wartbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Modularität• Wiederverwendbarkeit• Analysierbarkeit• Modifizierbarkeit• Testbarkeit
Übertragbarkeit	<ul style="list-style-type: none">• Anpassbarkeit• Installierbarkeit• Austauschbarkeit

Alle nicht-funktionalen Qualitätsmerkmale sollten im Abnahmetest berücksichtigt werden. In der Abnahmeteststrategie sollten die Auswahl und Prioritäten für die nicht-funktionalen Merkmale und Teilmerkmale spezifiziert sein, die in einem bestimmten Kontext getestet werden sollen.

In den folgenden Abschnitten dieses Kapitels werden Gebrauchstauglichkeit, Performanz und IT-Sicherheit ausführlicher beschrieben, da manchmal bestimmte Ansätze erforderlich sind, um einen gewünschten Überdeckungsgrad zu erzielen.

4.1.2 Nutzungsqualität

Die Norm ISO 25010 definiert darüber hinaus auch ein Modell der Nutzungsqualität mit fünf Merkmalen in Bezug auf die Ergebnisse der Interaktion mit einem System: Effektivität, Effizienz, Zufriedenheit, Freiheit von Risiken und Kontextabdeckung.

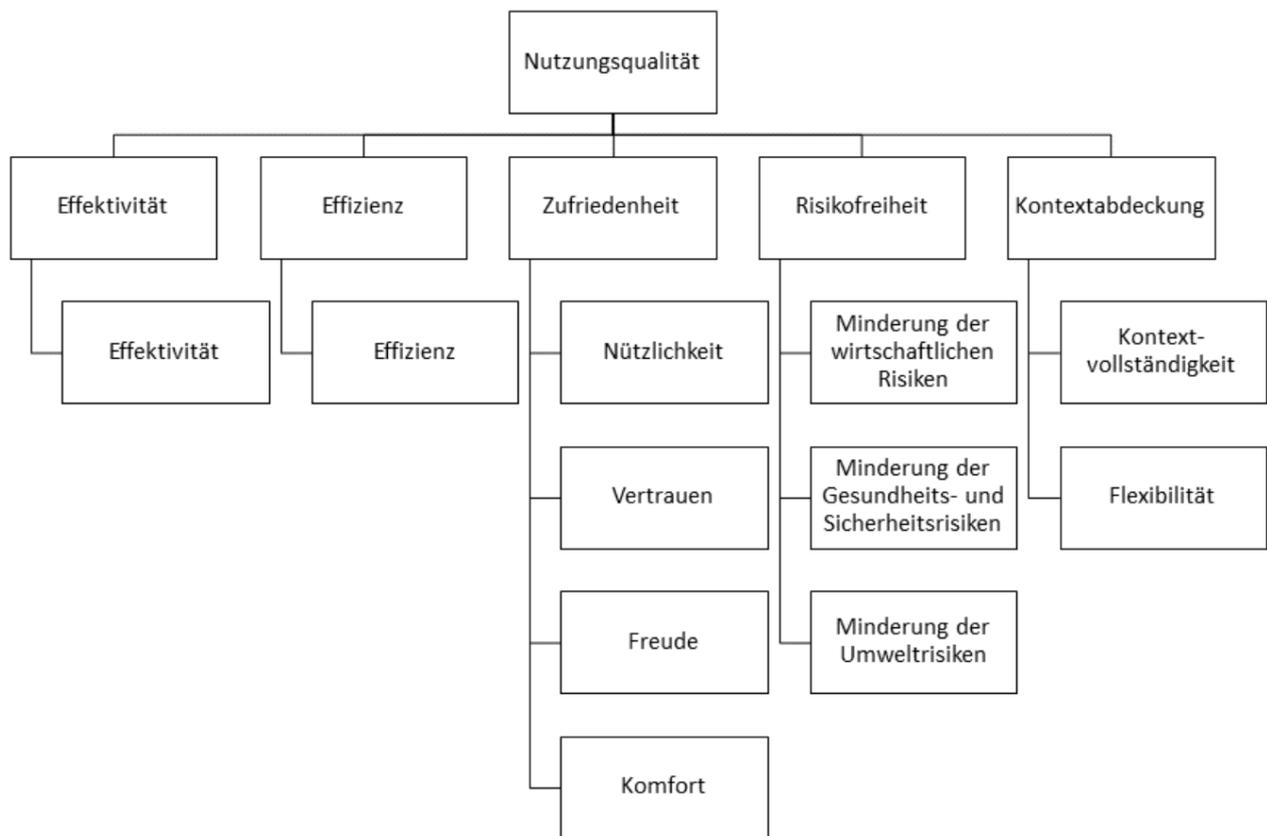


Abb. 1 - Nutzungsqualitätsmodell (Auszug aus [ISO 25010:2011])

Die Merkmale der Nutzungsqualität sind besonders hilfreich bei Abnahmetests, da sie sich darauf beziehen, wie ein Benutzer die Arbeit mit dem System erlebt.

4.2 Gebrauchstauglichkeit und Benutzererlebnis

Die Norm ISO 25010 definiert Gebrauchstauglichkeit als *“das Ausmaß, in dem ein interaktives System durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen. Die Gebrauchstauglichkeit kann entweder als Produktqualitätsmerkmal in Form von Teilmerkmalen spezifiziert oder gemessen werden, oder sie kann direkt durch Maßnahmen spezifiziert oder gemessen werden, die eine Teilmenge der Nutzungsqualität darstellen”*. [ISO 25010:2011].

Gebrauchstauglichkeit kann anhand von Zielen (z. B. Erlernbarkeit, Effizienz, Einprägsamkeit, Zufriedenheit, Fehlervermeidung) bewertet werden, und zwar hauptsächlich in Form von Heuristiken [Rubin08] [Nielsen94]. Mangelnde Gebrauchstauglichkeit kann zu Frustration, Verweigerung der Verwendung der

Software und in den kritischsten Fällen zu Verletzungen oder zum Tod des Benutzers führen.

Benutzererlebnis (User eXperience – UX) erweitert den Begriff der Gebrauchstauglichkeit um ästhetische und emotionale Faktoren wie eine ansprechende, wünschenswerte Gestaltung, Aspekte der Vertrauensbildung oder die Zufriedenheit bei der Verwendung (z. B. Vergnügen, Komfort). Der Kontext in dem das System verwendet wird hat einen starken Einfluss auf das Benutzererlebnis, da sich dieses aufgrund einer Reihe von Faktoren sehr stark unterscheiden kann: Hierzu gehören z. B. der Standort (z. B. der Benutzer sitzt am Schreibtisch, fährt Auto oder wandert), das Wetter (z. B. Sonne, Regen, Kälte), der Gesundheitszustand des Benutzers (z. B. Müdigkeit, Alter), die Umgebung (z. B. Stress, Lärm).

Weitere Informationen zum Gebrauchstauglichkeitstest finden Sie im ISTQB® Foundation Level Lehrplan - Usability Testing [ISTQB_UT_SYL].

4.2.1 UX-Anforderungsanalyse

Die UX-Anforderungsanalyse basiert auf den folgenden vier Säulen:

- **Nutzeranalyse:** Benutzer werden nach physischen und intellektuellen Merkmalen, technischen Fähigkeiten, betrieblichen Kenntnissen, sozioökonomischem und kulturellem Hintergrund kategorisiert. Businessanalysten können auch Modelle verwenden (z. B. basierend auf Personas) [ISTQB_FL_AT_SYL]).
- **Aufgabenanalyse:** Die Funktionalität wird identifiziert und formalisiert (z. B. anhand von Anwendungsfällen und Szenarien). Benutzerverhalten und -erwartungen werden analysiert, um ein optimiertes System oder Produkt zu entwerfen.
- **Kontextanalyse:** Der Kontext, in dem das System oder Produkt verwendet wird, wird analysiert. Äußere Bedingungen (z. B. Licht, Temperatur, Bewegung, Feuchtigkeit oder Staub), physische Bedingungen (z. B. Sitzen, Stehen, Liegen, Bewegen, Freihändigkeit) oder „psychologische“ Bedingungen (z. B. Stresslevel, Motivation oder der Unterschied zwischen privatem und professionellem Gebrauch) werden berücksichtigt und lenken die nachfolgenden Entwurfsschritte in eine bestimmte Richtung. Geräte, Plattformen und Formfaktoren (gerätespezifische Anzeige) werden ebenfalls als Teil des Kontexts betrachtet.
- **Wettbewerbsanalyse:** Sofern nicht ein völlig neuartiges Design angestrebt wird, sollten Businessanalysten die Wettbewerber analysieren und sich von der erfolgreichen Implementierung ihrer Lösungen inspirieren lassen, um Benutzer und Kunden zu binden oder zu gewinnen. Eine weitere Inspirationsquelle können erfolgreiche Lösungen aus ähnlichen oder sogar ganz anderen Branchen sein.

Aufgrund allgemeiner menschlicher Einschränkungen und Voreingenommenheit (z. B. kognitive oder perzeptive Voreingenommenheit, Sehbehinderung, Unerfahrenheit) [ISTQB_UT_SYL] können einige Benutzer mit spezifischeren und manchmal schwerwiegenden Schwierigkeiten bei der Verwendung von Software oder Produkten konfrontiert sein, die als Teil der Geschäftslösung vorgesehen sind. Businessanalysten und Tester sollten beurteilen, ob Produkte oder Dienste für alle Benutzer zugänglich sind, indem sie diese Einschränkungen beim Entwurf von Abnahmekriterien und Testfällen berücksichtigen.

4.2.2 Gebrauchstauglichkeitstest

Es gibt verschiedene Ansätze zum Testen der Gebrauchstauglichkeit im Abnahmetest:

- Checklistenbasierte Evaluierungen: Benutzer bewerten das zu testende System oder Produkt anhand von Checklisten [Rubin08], um ihre Erfahrungen zu bewerten, zu vergleichen und zu qualifizieren.
- Experten-Review: Gebrauchstauglichkeitsexperten bewerten die Gebrauchstauglichkeit des Systems oder Produkts anhand vordefinierter Kriterien oder Checklisten auf der Grundlage von Gebrauchstauglichkeitsheuristiken, um die Stärken und Schwächen einer Schnittstelle zu identifizieren.
- Walkthrough und Think-Aloud-Techniken: Benutzer erkunden das Produkt oder die Systeme und teilen dabei ihre Aktionen und Eindrücke [ISTQB_UT_SYL] laut mit. Möglicherweise erhalten sie bestimmte Aufgaben, um herauszufinden, wie sie mit dem Produkt interagieren, und um mehr über Erwartungen oder Schwierigkeiten zu erfahren.
- Biometrische Evaluierungen: Das Benutzerverhalten wird mit speziellen biometrischen Geräten (z. B. zur Aufzeichnung von Augenbewegungen, Aufzeichnung von Maus- und Augenbewegungen) überwacht, um zu verstehen, wie der Benutzer mit einer Seite oder einem System interagiert, was seine Aufmerksamkeit erregt oder was für Benutzer mehr oder weniger sichtbar ist.
- Protokolldateianalyse: Eine nachträgliche Analyse wird durchgeführt, um die Interaktion der Benutzer mit dem System zu überprüfen, um Bereiche für mögliche Verbesserungen zu ermitteln und um zu verifizieren, ob die tatsächliche Nutzung mit dem beabsichtigten Profil bzw. der Nutzung korreliert.

4.3 Performanz

Performanz ist ein wesentlicher Aspekt, um den Benutzern eine "gutes Erlebnis" bei der Verwendung ihrer Anwendungen auf einer Vielzahl von nicht-mobilen und mobilen Plattformen zu ermöglichen. [ISTQB_PT_SYL]. Performanztests müssen auf allen

Teststufen berücksichtigt werden. Bei den Abnahmetests werden Performanztests insbesondere während der betrieblichen Abnahmetests in der Regel von den operativen Teams durchgeführt. An der Entwicklung von Abnahmekriterien und der zugehörigen Testfälle sollten jedoch auch Businessanalysten und Tester mitwirken. Abnahmekriterien für Performanzanforderungen sollten objektive Maße bereitstellen, um eine subjektive Performanzbewertung während der Ausführung der Abnahmetests zu vermeiden.

4.3.1 High-Level-Performanzabnahmetests

Performanztests haben das Ziel, die Reaktionsfähigkeit und Stabilität eines Systems unter bestimmten Bedingungen zu ermitteln. In einem typischen Performanztest werden parallele Benutzer oder Transaktionen mit spezifischen Werkzeugen simuliert, um eine spezifische Arbeitslast zu generieren, die die tatsächlichen Bedingungen mit echten Benutzern und realistischen Interaktionen so genau wie möglich nachahmt. Die Antwortzeiten von Schlüsselementen des zu testenden Systems (z. B. Webserver, Applicationserver, Datenbanken) werden dann von einem Werkzeug gemessen und mit vordefinierten Performanzanforderungen verglichen. Dies kann auch für die Speichernutzung, Systemein- und -ausgaben, Prozessorauslastung und den Zugriff auf Sicherheitsgeräte erfolgen, abhängig davon, welche Komponente der (erwartete) Flaschenhals ist bzw. getestet werden soll.

Basierend auf der Analyse der Ergebnisse können bestimmte Elemente in der Architektur (Hardware und Software) geändert werden (z. B. die Bereitstellung zusätzlicher Serverkapazität). Der Zyklus des Testens, Analysierens und Verbesserns sollte wiederholt werden, bis die angestrebte Performanz erreicht ist.

Je nachdem, was gemessen werden muss, können verschiedene Arten von Tests durchgeführt werden. Dazu gehören Lasttests, Stresstests und Dauer-/Stabilitätstests. Die Arbeitslast kann mithilfe verschiedener Modelle simuliert werden: stabil, steigend, szenariobasiert oder künstlich (weitere Informationen finden Sie in [ISTQB_PT_SYL]).

4.3.2 Abnahmekriterien für Performanzabnahmetests

Performanzabnahmekriterien können aus verschiedenen Perspektiven beschrieben werden, wie nachfolgend aufgezeigt:

- Aus Sicht des Benutzers spiegelt die wahrgenommene Antwortzeit die tatsächliche Erfahrung des Benutzers mit dem System wider. Beispielsweise kann es passieren, dass Benutzer eine Website verlassen, wenn die Antwortzeit mehr als 10 Sekunden beträgt.
- Aus betrieblicher Sicht sind die Anzahl der gleichzeitigen Benutzer, die Art der durchgeführten Szenarien oder Transaktionen und die erwarteten Antwortzeiten

Faktoren, die berücksichtigt werden müssen. Eine höhere Anzahl gleichzeitiger Benutzer, die ressourcenintensive Transaktionen ausführen, führt zu längeren Antwortzeiten. Auch andere Faktoren können die Antwortzeit je nach Ort, Uhrzeit oder Zeitzone beeinflussen.

- Aus technischer Sicht sind die verfügbaren Systemressourcen (z. B. Netzwerkbandbreite, CPU-Auslastung, RAM-Kapazität) und Systemarchitektur (z. B. Lastausgleich zwischen Servern, Verwendung von Daten-Caching) Faktoren, die die Performanz beeinflussen. Beispielsweise weisen webbasierte Systeme mit begrenzter Netzwerkbandbreite tendenziell eine geringere Performanz auf, insbesondere, wenn sie hoher Last ausgesetzt sind, die durch eine große Anzahl von Benutzern verursacht wird, die Aufgaben ausführen, die erheblichen Netzwerkverkehr erzeugen.

Bei der Entwicklung von Abnahmekriterien und Abnahmetests für Performanzanforderungen müssen die drei unterschiedlichen Sichtweisen (Benutzer, Unternehmen und Technik) berücksichtigt werden.

4.4 IT-Sicherheit

Das Management der Informationssicherheit sowie allgemeine IT-Sicherheitsanforderungen sollten Teil einer umfassenden IT-Sicherheitsrichtlinie eines Unternehmens sein (weitere Informationen finden Sie im ISTQB® Advanced Level-Lehrplan Sicherheitstester [ISTQB_SEC_SYL] und im Standard [ISO / IEC 27005: 2011]). Businessanalysten und Tester sollten die IT-Sicherheitsrichtlinien für Empfehlungen und Orientierungshilfen sowie als Grundlage für das Management von IT-Sicherheitsrisiken in ihren Projekten verwenden.

In allen Phasen der Businessanalyse, des Requirements Engineerings und der zugehörigen Abnahmetests sollten IT-Sicherheitsanforderungen wie folgt berücksichtigt werden:

- Die Informationssicherheit sollte Teil des Risikomanagements und der Erhebung und Analyse nicht-funktionaler Anforderungen sein. Der Wert von Informationen im getesteten System oder in einem bestimmten Geschäftsprozess sollte bewertet werden, gefolgt von einer Bewertung und Priorisierung der IT-Sicherheitsrisiken.
- Für die Informationssicherheitsanforderungen sollten messbare Abnahmekriterien definiert werden. Sie können eine Vielzahl von Aspekten abdecken, wie Authentifizierungs-, Autorisierungs- und Zurechenbarkeitsverfahren, Bereinigung von Eingabedaten, Verwendung von Kryptografie sowie Datenschutzbeschränkungen.

- High-Level-Informationssicherheitstestfälle sollten gemäß den IT-Sicherheitsanforderungen und den Abnahmekriterien entworfen werden. Diese Testfälle definieren den Kontext des Tests, die Hauptschritte und die erwarteten Ergebnisse.

Einige IT-Sicherheitsabnahmetests können von Abnahmetestern und andere von spezialisierten IT-Sicherheitstestern durchgeführt werden, abhängig von der technischen Komplexität der Tests.

5 Kollaborativer Abnahmetest – 110 Minuten

Schlüsselbegriffe

Fehlerzustand, Qualitätssicherung

Lernziele

5.1 Zusammenarbeit

AcT-5.1.1 (K3) Für eine bestimmte Situation soziale und kommunikative Fähigkeiten anwenden, die für gemeinsame Abnahmetestaktivitäten relevant sind

5.2 Aktivitäten

AcT-5.2.1 (K2) Erläutern, wie Abweichungen zwischen tatsächlichen und erwarteten Ergebnissen auf Unternehmensebene in einem bestimmten Kontext analysiert werden

AcT-5.2.2 (K2) Aktivitäten der Berichterstattung für Stakeholder im Rahmen von Abnahmetests zusammenfassen

AcT-5.2.3 (K2) Verschiedene Qualitätssicherungsverfahren für Abnahmetestaktivitäten erläutern

5.3 Werkzeugunterstützung

AcT-5.3.1 (K1) Umfang und Ziele der Werkzeugunterstützung für Abnahmetestaktivitäten erinnern

5.1 Zusammenarbeit

Eine Herausforderung bei Abnahmetests besteht in der Vielfalt und Verschiedenheit der beteiligten Personen und Rollen (z. B. Businessanalysten, technische Analysten, Tester, Unternehmensvertreter, Geschäftssponsoren, Automatisierungsspezialisten). Sie alle haben unterschiedliche Ziele, Fähigkeiten und Ansichten innerhalb des gemeinsamen Projekts. Soziale Kompetenzen sind von größter Bedeutung, um Anforderungen und Erwartungen zu erfassen, diese in wertschöpfende Lösungen umzusetzen, die Organisation auszurichten und eine effektive und effiziente Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern zu ermöglichen.

Sowohl Tester als auch Businessanalysten müssen mithilfe geeigneter Werkzeuge und Verfahren (z. B. Serious Games (Lernspiele), Rollenspiele, spezifische Workshops) [Frontiera12] sicherstellen, dass Teamplayer folgendes erreichen:

- Sie sollen sich gegenseitig kennen und verstehen lernen, um den Zusammenhalt im Team zu fördern (z. B. Who-is-Who, gemeinsame Ziele und Erkenntnisse, gemeinsame Bereiche).
- Sie sollen offen in einem Umfeld des Vertrauens und des Respekts kommunizieren und ihre Zweifel, Bedenken oder Ängste äußern können, um Probleme zu identifizieren, zu analysieren und zu überwinden (z. B. tabufreie Kommunikation, Erfahrung, Wahrnehmung, Image).
- Sie sollen die gemeinsamen Ziele, die allgemeine Vision und die erforderlichen Schritte vor Augen haben, um diese zu erreichen (z. B. was wäre, wenn es erfolgreich ist, was, wenn es fehlschlägt, welche Personen und Mittel sind nötig, was ist Erfolg?)
- Sie sollen größere Probleme mit Humor, positiver Kommunikation oder geeigneten Verhandlungstechniken entschärfen [Ury12] (z. B. auf Prinzipien basierende Verhandlungen, Karikaturen, Rollenspiele/Comics).

5.2 Aktivitäten

Fehleranalyse, Berichterstattung und Qualitätssicherung für Abnahmetest-Artefakte sind wichtig und beinhalten Aktivitäten, die während des Abnahmetests durchgeführt werden sollten.

5.2.1 Fehleranalyse

Tester erfassen und melden Abweichungen zwischen dem tatsächlichen und dem erwarteten Ergebnis mithilfe von Fehlerberichten. Ein Fehlerbericht enthält alle relevanten Informationen, die der Tester bereitstellen kann, um dem Businessanalysten zu helfen, den Vorfall zu verstehen und die Abweichung zu bewerten.

Bei der Fehleranalyse handelt es sich um eine gemeinsame Aktivität von Testern und Businessanalysten. Normalerweise identifiziert der Tester die Abnahmekriterien, die nicht erfüllt sind. Der Businessanalyst kann dann gebeten werden, die Auswirkungen auf die betroffenen Geschäftsprozesse zu analysieren. Dies umfasst die Festlegung der Priorität (z. B. niedrig, mittel, hoch, kritisch) in Bezug auf die möglichen Geschäftsauswirkungen des Fehlerzustands auf die Systemnutzung.

Um die Geschäftsauswirkungen eines Fehlerzustands zu analysieren, können der Businessanalyst und der Tester die folgenden Aktivitäten ausführen:

- Den Pfad (bzw. die Pfade) in den Geschäftsprozessmodellen untersuchen, in denen der oder die Fehlerzustände gefunden wurden.

- Die Geschäftsregeln untersuchen, die nicht korrekt implementiert wurden, und die Priorität des Fehlerzustands aus Nutzersicht analysieren.

Die Auswirkungsanalyse und die daraus resultierende Entscheidung über weitere Maßnahmen sind im Fehlerbericht dokumentiert.

5.2.2 Berichterstattung

Die Berichterstattung während des Abnahmetests richtet sich an bestimmte Zielgruppen (z. B. Geschäftsführung, Produktmanager oder Fachexperten). Diese Stakeholder sind Experten in der Anwendungsdomäne, kennen jedoch die Einzelheiten der Implementierung nicht immer. Aus diesem Grund sollten Informationen zum Fortschritt der Abnahmetests, den Ergebnissen und den gefundenen Fehlerzuständen ohne technische Details in der Sprache der Zielgruppe kommuniziert werden.

Die Verwendung von Metriken ist ein wichtiger Bestandteil der Berichterstattung über den Testfortschritt. Das Gesamtergebnis der Tests wird in einem Testabschlussbericht zusammengefasst. Neben zusammengefassten Informationen zur Testausführung und den Ergebnissen aller Testphasen enthält der Testabschlussbericht zusätzliche Informationen über die Auswirkungsanalyse offener Fehlerzustände. Der Testabschlussbericht gibt auch Aufschluss darüber, ob die angestrebten Qualitätskriterien erreicht wurden.

Auf Grundlage des Testabschlussberichts sollten Entscheidungsträger feststellen können, ob das zu testende System das erforderliche spezifizierte Qualitätsniveau erreicht hat und für den Betrieb freigegeben werden kann oder nicht. Es sind mehrere Ergebnisse möglich, einschließlich der folgenden:

- Das System kann im Istzustand freigegeben und ohne Einschränkungen ausgerollt werden.
- Das System kann unter Vorbehalt freigegeben werden. Bekannte Fehlerwirkungen, für die ein Workaround geschaffen wurde, werden dem Benutzer und dem Support-Team mitgeteilt. Bei Fehlerzuständen, die ein wichtiges Risiko darstellen, kann das zugehörige Feature (oder Teilsystem) vom Rollout ausgeschlossen werden.
- Das System wird nicht freigegeben, bis kritische Fehlerzustände behoben und einem Fehlernachtest unterzogen wurden. Der Rollout wird entweder verschoben oder durch alternative Lösungen ersetzt.

5.2.3 Qualitätssicherungsaktivitäten für den Abnahmetest

Qualitativ hochwertige Abnahmetests sind für das Risikomanagement von Geschäftsrisiken in Zusammenhang mit Fehlerzuständen, die während des Betriebs auftreten, von entscheidender Bedeutung. Qualitätssicherung sollte während der gesamten Abnahmetestaktivitäten erfolgen und folgende Maßnahmen umfassen:

- **Review der Abnahmekriterien:** Der Businessanalyst und Tester verifizieren, ob die Abnahmekriterien klar, konsistent und umfassend sind. Gute Abnahmekriterien decken auch nicht-funktionale Qualitätsmerkmale ab und liefern messbare bestanden/nicht bestanden-Kriterien.
- **Review der Abnahmetestfälle:** Die Abnahmetestfälle sollten die zuvor definierten Abnahmekriterien sowie Geschäftsprozesse, Geschäftsregeln und Geschäftsrisiken abdecken.
- **Verfolgbarkeit:** Die Verfolgbarkeit zwischen Anforderungen/User-Stories, Abnahmekriterien, Testfällen und Fehlerzuständen erleichtert die Abnahmetests, da Abhängigkeiten geklärt und der Zugriff auf verwandte Informationen vereinfacht wird.
- **Überdeckungsanalyse auf Basis der Verfolgbarkeit:** Wenn eine bidirektionale Verfolgbarkeit implementiert ist, kann eine systematische Überdeckungsanalyse durchgeführt werden.
- **Review der Testberichte:** Testberichte sollten klar, konsistent und umfassend sein. Sie sollten alle vom Tester bereitgestellten Informationen enthalten, um Entscheidungen über die Freigabe zu unterstützen.

5.3 Werkzeugunterstützung

Die Werkzeuge für den Abnahmetest stammen sowohl aus dem Bereich der Businessanalyse als auch aus dem Bereich Softwaretest.

In der folgenden Tabelle sind einige Werkzeugarten aufgeführt, die für Abnahmetestaktivitäten verwendet werden können.

Werkzeugart	Verwendung beim Abnahmetest
Anforderungsmanagementwerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Beschreibung von Abnahmekriterien• Verfolgbarkeit zwischen Tests und Anforderungen• Überdeckungsanalyse

Agiles Projektmanagementwerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Beschreibung von Abnahmekriterien• Verfolgbarkeit zwischen Tests und User-Stories• Überdeckungsanalyse
Geschäftsprozessmanagementwerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Modellierung von Geschäftsprozessen und Geschäftsregeln• Analyse der Fehlerauswirkungen auf Geschäftsprozesse
Testmanagement- und Testautomatisierungswerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Verwalten von Abnahmetests und Testausführungsaktivitäten• Verwalten der Testergebnisse
Modellbasiertes Testwerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Generieren von Testfällen aus Geschäftsprozessmodellen• Verwalten der Verfolgbarkeit zwischen Geschäftsprozessmodellen, Geschäftsregeln, Anforderungen und Testfällen
Fehlermanagementwerkzeug	<ul style="list-style-type: none">• Verwalten des Fehlerlebenszyklus

6 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Deutsch
ATDD	Acceptance Test-Driven Development	Abnahmetestgetriebene Entwicklung
BDD	Behavior Driven-Development	Verhaltensgetriebene Entwicklung
BPMN	Business Process Model and Notation	Business Process Model and Notation
CTFL	Certified Tester Foundation Level	Certified Tester Foundation Level
COTS	Commercial Off-The-Shelf software	Kommerzielle Standardsoftware
DMN	Decision Model and Notation	Decision Model and Notation
IQBBA®	International Qualification Board for Business Analysis	International Qualification Board for Business Analysis
ISO	International Organization for Standardization	Internationale Organisation für Normung
ISTQB®	International Software Testing Qualifications Board	International Software Testing Qualifications Board
OMG	Object Management Group	Object Management Group
OAT	Operational Acceptance Testing	Betriebliche Abnahmetests
UAT	User Acceptance Testing	Benutzerabnahmetests
UX	User eXperience	Benutzererlebnis

7 Eingetragene Marken

Marke	Eigentümer
BPMN™	Object Management Group, Inc.
CTFL®	ISTQB®
DMN™	Object Management Group, Inc.
IQBBA®	International Qualification Board for Business Analysis
ISTQB®	International Software Testing Qualifications Board

8 Referenzen

Standards

[ISO/IEC 25010:2011] Software-Engineering - Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) - Qualitätsmodell und Leitlinien, 2011

[ISO/IEC 29148:2011] System- und Software-Engineering - Lebenszyklus-Prozesse - Anforderungsengineering, 2011.

[ISO/IEC 27005:2011] ISO/IEC 27005:2011 Informationstechnik - IT-Sicherheitsverfahren - Informationssicherheits-Risikomanagement, 2011

[ISO/IEC 9241-11:1998] ISO/IEC 9241-11:1998 - Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit, 1998

[ISO/IEC 19510:2013] ISO/IEC 19510:2013 - Informationstechnik - Object Management Group Geschäftsprozessmodell und Notation

[OMG BPMN 2.0] OMG BPMN 2.0 standard documentation - January 2011
<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>

[OMG DMN 1.2] OMG DMN 1.2 standard documentation - January 2019
<https://www.omg.org/spec/DMN/1.2/>

IQBBA®-Dokumente

[IQBBA_GLOSSARY] Standard glossary of terms used in Software Engineering, version 1.0 – IQBBA® 2011

[IQBBA_FL_SYL] Certified Foundation Level Business-Analyst (CFLBA) Lehrplan, Version 3.0 – IQBBA® 2018

ISTQB®-Dokumente

[ISTQB_FL_SYL] ISTQB® Foundation Level (Core) Lehrplan, Version 2018

[ISTQB_FL_AT_SYL] ISTQB® Foundation Level Agile Tester Lehrplan, Version 2014

[ISTQB_MBT_SYL] ISTQB® Foundation Level Model-Based Tester Syllabus, Version 2015

[ISTQB_UT_SYL] ISTQB® Foundation Level Usability Testing Lehrplan, Version 2018

[ISTQB_PT_SYL] ISTQB® Foundation Level Performance Testing Syllabus, Version 2018

[ISTQB_SEC_SYL] ISTQB® Advanced Level Specialist Sicherheitstester Lehrplan, Version 2016

[ISTQB_GLOSSARY] ISTQB® GTB Standardglossar der Testbegriffe, Version 3.3, 2019

Verweise auf Fachliteratur

[Anderson01] Lorin W. Anderson, David R. Krathwohl (eds.) “A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives”, Allyn & Bacon, 2001, ISBN 978-0801319037

[Cohn04] Mike Cohn, “User-Stories Applied: For Agile Software Development”, Addison-Wesley Professional, 2004, ISBN: 978-0321205681

[Frontiera 2012] Joe Frontiera and Daniel Leidl, “Team Turnarounds: A Playbook for Transforming Underperforming Teams”, Jossey-Bass; 1st edition (July 24, 2012), ISBN: 978-1118144787

[Nielsen94] Jakob Nielsen “Heuristic evaluation”. Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), “Usability Inspection Methods” - John Wiley & Sons, New York, NY, 1994, ISBN 0-471-01877-5

[Pugh11] Ken Pugh, “Lean-Agile Acceptance Test-Driven Development: Better Software Through Collaboration”, Addison-Wesley Professional, 2011, ISBN: 978-0321714084

[Rubin08] Jeffrey Rubin and Dana Chisnell, “Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests”, Wiley; 2nd edition (May 12, 2008), ISBN: 978-0470185483

[Smart14] John Ferguson Smart, “BDD in Action: Behavior-driven development for the whole software lifecycle”, Manning Publications, 2014, ISBN: 978-1617291654

[Ury12] Roger Fisher and William Ury, “Getting to yes”, Patton Ed. Random House Business Books, 2012, ISBN: 978-1847940933

[Whittaker09] James Whittaker, “Exploratory Software Testing: Tips, Tricks, Tours, and Techniques to Guide Test Design”, Addison-Wesley Professional; 1st edition (September 4, 2009), ISBN: 978-0321636416

Anhang A – Teilmenge von BPMN 2.0.1 und DMN 1.2

Dieser Lehrplan referenziert und verwendet die folgenden Versionen der beiden OMG-Standards:

- BPMN 2.0.1, veröffentlicht 2011 und 2013 als ISO 19510 ratifiziert
- DMN 1.2, veröffentlicht 2019

A.1 Teilmenge von BPMN 2.0.1

BPMN-Modelle bestehen aus einfachen Diagrammen, die aus einer begrenzten Anzahl grafischer Elemente aufgebaut sind. Es werden vier grundlegende Elementkategorien bereitgestellt: Ablaufknoten, Verbindungsobjekte, Schwimmbahnen und Artefakte. In den folgenden Abschnitten wird für jede dieser Kategorien die genaue Teilmenge der grafischen Elemente aufgeführt, die sich auf diesen Lehrplan beziehen. Diese sollen in Zusammenhang mit den Lernzielen der Stufe K3 verwendet werden.

Ablaufknoten:

Ereignisse:

Startereignis	Zwischenereignis	Endereignis
		

Aktivitäten:

Task	Teilprozess
	

Im Lehrplan werden vier Tasktypen berücksichtigt: undefinierter Task, Servicetask, Benutzertask und Geschäftsregeltask.

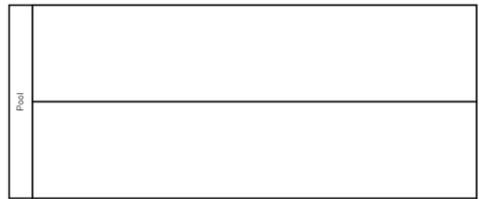
Gateways:

exklusives Gateway	paralleles Gateway
	

Verbindende Objekte:

Sequenzfluss


Schwimmbahnen:

Pool	Lane
	

Artefakte:

Datensammlung	Kommentar
	

Für die Verwendung dieser Teilmenge der grafischen BPMN-Elemente gelten die im BPMN 2.0.1-Standard [OMG BPMN 2.0] [ISO/IEC 19510:2013] definierten syntaktischen, semantischen und pragmatischen Regeln.

Für diesen Lehrplan gelten nur Private (organisationsinterne) Geschäftsprozesse zur Beschreibung der Abläufe, die während der Abnahmetestaktivitäten getestet werden sollen.

A.2 Teilmenge von DMN 1.2

DMN-Modelle bestehen aus einfachen Diagrammen, die aus einer begrenzten Anzahl grafischer Elemente und Entscheidungstabellen aufgebaut sind. Die Diagramme unterstützen die Darstellung von Entscheidungserfordernissen, und die Entscheidungstabellen repräsentieren die zugehörige Entscheidungslogik. Im Standard ist außerdem eine deklarative Sprache definiert, um eine formale Definition von Entscheidungen zu ermöglichen.

Zur Darstellung von Geschäftsregeln, die mit in BPMN 2.0 dargestellten Workflows verknüpft sind (siehe vorherigen Abschnitt), werden im vorliegenden Lehrplan nur die Entscheidungstabellen verwendet, die die DMN 1.2-Notation verwenden.

Eine Entscheidungstabelle besteht aus [OMG DMN 1.2]:

- Name eines Informationselements
- Liste mit Eingabedaten (null oder mehr)
- Liste mit Ausgabedaten (null oder mehr)
- Eine Menge von Ausgaben (null oder mehr)
- Liste mit Anmerkungen (null oder mehr)
- Liste mit Regeln (eine oder mehr)

DMN-Entscheidungstabellen können mithilfe von Geschäftsregelaufgaben (Business-Rule-Tasks) mit BPMN-Geschäftsprozessmodellen (siehe Anhang A1) verbunden werden.