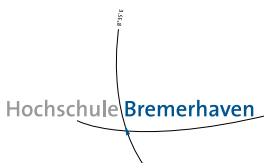




Umfrage 2011: Softwaretest in der Praxis

In Kooperation mit
den Hochschulen Bremen und Bremerhaven, der Fachhochschule Köln,
ANECON Software Design und Beratung G.m.b.H.,
dem German Testing Board und dem Swiss Testing Board



Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences

Campus Gummiesbach



Swiss Testing Board

German
Testing Board

www.german-testing-board.info



dpunkt.verlag

Autoren

Peter Haberl verantwortet bei der ANECON Software Design & Beratung G.m.b.H. als Geschäftsführer die Dienstleistungen und Kundenbeziehungen in Deutschland.

Prof. Dr. Andreas Spillner ist Hochschullehrer für Software Engineering und Qualitätssicherung an der HS Bremen. Er war Gründungsmitglied und ist nun Ehrenmitglied des German Testing Board (GTB e.V.). Er war Gründungssprecher der FG TAV der GI. Seit 2007 ist er Fellow der GI.

Prof. Dr. Karin Vosseberg ist Hochschullehrerin an der HS Bremerhaven mit den Schwerpunkten Systemintegration und Qualitätssicherung.

Prof. Dr. Mario Winter ist Hochschullehrer an der FH Köln mit den Lehr- und Forschungsgebieten Softwareentwicklung und Projektmanagement. Er ist Gründungsmitglied im GTB e.V. und war Sprecher der FG TAV der GI.

1. Auflage 2012, überarb.

Herstellung: Nadine Thiele

Umschlaggestaltung: Helmut Kraus, www.exclam.de

Druck: Wörmann PRODUCTION CONSULT, Heidelberg

Artikelnummer: 077.95734

Copyright © 2012 dpunkt.verlag GmbH

Ringstraße 19 b

69115 Heidelberg

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.

5 4 3 2 1 0

Umfrage 2011: »Softwaretest in der Praxis«

in Kooperation durchgeführt von

Hochschule Bremen

Hochschule Bremerhaven

Fachhochschule Köln

ANECON Software Design & Beratung G.m.b.H.

German Testing Board e.V.

Swiss Testing Board

unterstützt durch

ASQF e.V., Austrian Testing Board, dpunkt Verlag GmbH,

Softwareforen Leipzig GmbH, Fachgruppe TAV - GI e.V.



dpunkt.verlag

Ausgangssituation

In den letzten Jahren gab es im Bereich Qualitätssicherung und Testen viele neue Trends wie z.B. Test-Driven Development, exploratives Testen, modellbasiertes Testen oder auch die agilen Vorgehensmodelle. Diese Trends bieten Chancen als auch Herausforderungen in Test und Qualitätssicherung. Was davon hat bereits Einzug in den Test-Alltag gehalten? Hat sich in den letzten Jahren etwas verändert? Wie sieht der Test-Alltag heute in den Unternehmen überhaupt aus? Diese und weitere Fragen waren Grundlage für die Umfrage 2011 »Softwaretest in der Praxis« [Umf11].

Im Mai 2011 wurde in Kooperation der Hochschulen Bremen und Bremerhaven, der Fachhochschule Köln, der ANECON Software Design und Beratung G.m.b.H., dem German Testing Board e.V. (GTB) und dem Swiss Testing Board (STB) eine anonyme Online-Umfrage zum Thema »Softwaretest in der Praxis« im deutschsprachigen Raum durchgeführt. Ein Teil der Fragen wurde aus einer Umfrage aus dem Jahr 1997 (»Prüf- und Testprozesse in der Softwareentwicklung«, [Mül98]) übernommen, um Veränderungen und neue Trends im Bereich der Qualitätssicherung bei der Softwareentwicklung aufzuzeigen.

Die Umfrage hat eine rege Teilnahme erfahren, was einmal mehr die Aktualität und Wichtigkeit der Softwarequalitätssicherung untermauert. Unterschiedliche Personenkreise (Entwickler, Tester und Manager) wurden in der Umfrage zu verschiedenen Schwerpunkten befragt, die Antworten lassen so rollenspezifische Sichtweisen auf den Softwaretest zu. Erfreulich war ebenfalls die Erreichung eines sehr breiten Mix an Firmengrößen und Branchen mit einem leichten Schwerpunkt aus den Bereichen Automotive, Telekommunikation und Banken. Sowohl Mitarbeiter aus klein- und mittelständischen Unternehmen als auch Großunternehmen haben an der Umfrage teilgenommen, wobei die Teilnahme aus mittelständischen Unternehmen (101–1.000 Mitarbeiter) leicht überwiegt. Der Bereich Forschung ist mit ca. 10% relativ gering vertreten und verdeutlicht damit die Praxisnähe der Studienergebnisse.

Die Umfrage

Die Befragung wurde online über das Open-Source-Werkzeug Ilias [Ilias11] an der Hochschule Bremen in Form von drei rollenspezifischen Fragebogen realisiert. Ziel der Umfrage war neben der Feststellung der Veränderungen zur Umfrage von 1997 einerseits die Ermittlung des aktuellen Stands der Qualitäts- und Testaktivitäten in der Praxis, andererseits sollte der Handlungsbedarf für Forschung, Ausbildung und Beratung im Testen analysiert werden. Folgende Thesen sollen mit der Umfrage verifiziert oder falsifiziert werden:

1. Hat das Qualitätsbewusstsein zugenommen und wird die Qualitätssicherung frühzeitig in den Softwareentwicklungsprozess integriert?
2. Welchen Einfluss haben agile Vorgehensmodelle auf Test- und Qualitätsaktivitäten?
3. Wie werden die Tester gesehen und wird der Wertbeitrag der Qualitätssicherung anerkannt?
4. Wird Testautomation im Abnahme-, System- und Unittest systematisch und methodisch vorangetrieben?
5. Werden repetitives Testen und einfache Testdurchführung in (Onshore-, Nearshore- oder Offshore-)Unternehmen ausgelagert?

Eine Auswertung aller Fragen ist im Internet verfügbar unter:
<http://www.softwaretest-umfrage.de>

Statistik zu den Teilnehmern der Umfrage

Insgesamt haben 1.623 Personen die Umfrage begonnen und mehr als die Hälfte hat den umfangreichen Fragebogen bis zum Ende bearbeitet. Der Inhalt war in 6–7 Fragekomplexe mit bis zu 100 Fragen (je nach Rolle) gegliedert und die hohe Anzahl der Antworten lässt fundierte Aussagen zu. Sehr erfreulich waren die zahlreiche Beteiligung der drei adressierten Gruppen (Entwickler, Tester und Management) und das große Engagement der Teilnehmer bei der umfassenden Fragenbeantwortung.

Die überwiegende Mehrzahl der Teilnehmer kam aus Deutschland (77%), gefolgt von der Schweiz (13%) und Österreich (10%). Um eine gute Aussagefähigkeit über die Praxis des Testens zu erreichen, war es notwendig, möglichst viele Branchen und erfahrene Teilnehmer zu gewinnen. Beide Ziele wurden zur Gänze erfüllt. Mehr als 15 Branchen waren vertreten: vom öffentlichen Sektor über Leicht- und Schwerindustrie bis hin zur Dienstleistungs- und Finanzbranche.

Auch bei der Firmengröße lässt sich eine repräsentative Stichprobe ermitteln (Abb. 1). Fast ein Drittel der Teilnehmer arbeitet in mittelgroßen Firmen mit 101-1.000 Mitarbeitern, aber auch kleine Firmen (11-100 Mitarbeiter) sind mit einem Viertel der Teilnehmer sehr gut vertreten. Große und sehr große Unternehmen nahmen mit ca. 8% bzw. 13% an der Umfrage teil.

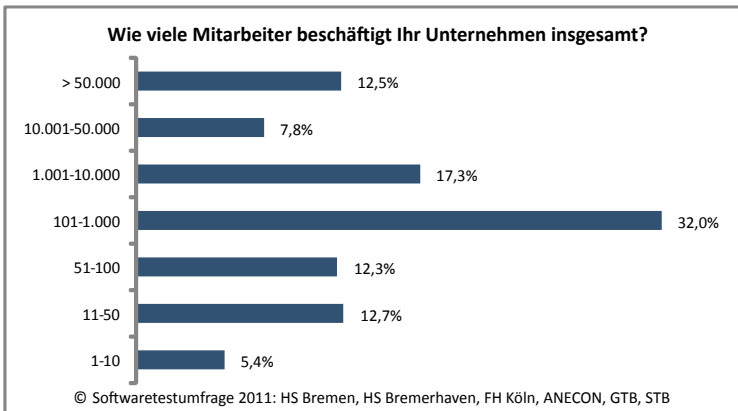


Abb. 1 Größe der Unternehmen

Bei der Ausbildung gaben mehr als 70% der Umfrageteilnehmer an, ein Diplom-, Bachelor- oder Masterstudium absolviert zu haben, mehr als 8% sogar eine Promotion. Die in der Studie repräsentierte Berufserfahrung war beeindruckend: Ein Viertel der Teilnehmer gab an, 5-10 Jahre Berufserfahrung in der IT zu haben, 40% verfügen über 10-20 Jahre und ein Fünftel sogar über mehr als 20 Jahre Erfahrung. Die Domäne ist erwartungsgemäß männlich, nur 14% der Befragten waren Frauen.

Aufbau der Umfrage

Die Umfrage ist rollenspezifisch aufgebaut. Folgende drei Gruppen von Rollen im Unternehmen wurden für die unterschiedlichen Fragebogen zusammengefasst:

- Projektleiter, Qualitätssicherungsbeauftragte, Testmanager und Tester (Gruppe Tester)
- Business Analysts, Entwickler, Mitarbeiter aus Betrieb & Support und andere Mitarbeiter (Gruppe Entwickler)
- Executive und mittleres Management (Gruppe Management)

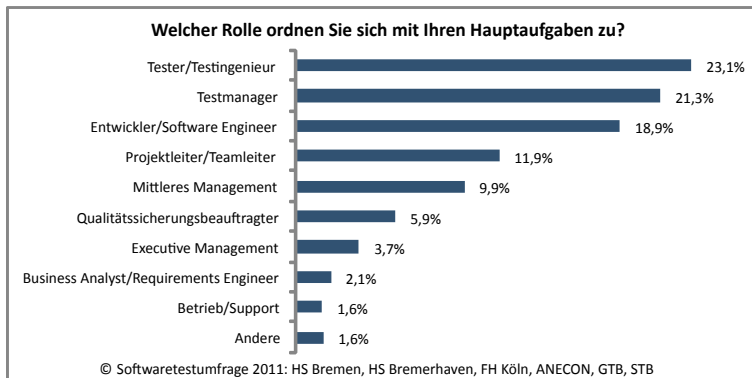


Abb. 2 Rollen im Unternehmen

Einige Fragen wurden an alle drei Gruppen gestellt, andere wiederum waren auf die jeweiligen Rollen bezogen, um spezifische Aspekte zu erfragen. Die Beantwortung der Fragen war optional, es konnte also zur nächsten Frage weitergegangen werden, ohne diese zu beantworten. Über alle Gruppen gleich verteilt haben 50% den sehr umfangreichen Fragebogen vollständig ausgefüllt. Mit der vorliegenden Verteilung auf die einzelnen Rollen in dem Unternehmen (Abb. 2) konnte im Wesentlichen die Zielgruppe Praktiker mit unterschiedlichen Blickwinkeln auf die Qualitätssicherung (QS) sowie eine gute Datenbasis für die Auswertung erreicht werden. Um eine Verfälschung der Ergebnisse durch unterschiedliche Interpretation der Fachbegriffe zu

verhindern, wurden bei fast jeder Frage die verwendeten Begriffe mit einer Definition nach dem ISTQB® (International Software Testing Qualifications Board)-Glossar [ISTQB10] hinterlegt.

Durchführung des Risikomanagements

Fast 70% der Teilnehmer gaben an, in den Projekten Risikomanagement durchzuführen. Am häufigsten wurde hierbei genannt, Risiken mehrmals bei Bedarf (38%) oder vorab geplant bei wichtigen Projektereignissen (28%) zu überprüfen. Regelmäßig wöchentlich oder monatlich wird nur bei 7% bzw. 16% der Teilnehmer eine Risikoüberprüfung vorgenommen. Dies lässt den Schluss zu, dass die Risiken durch Projektereignisse (wie Steering Committee Meeting, Phasenwechsel etc.) oder auf Nachfrage durch den Projektmanager bzw. Linienverantwortlichen zu einer Neubewertung gebracht werden.

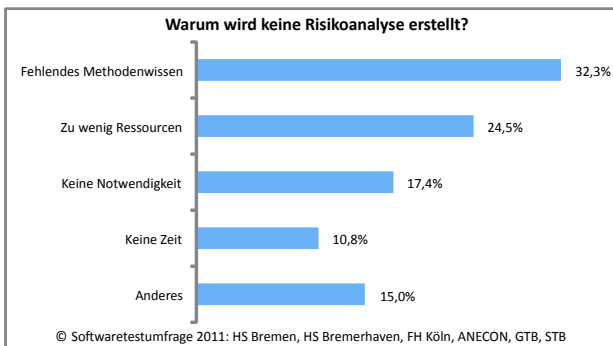


Abb. 3 Gründe gegen eine Risikobetrachtung

Fragt man die Teilnehmer, die kein Risikomanagement durchführen, nach dem Grund, so werden häufig fehlendes methodisches Wissen und zu wenige Ressourcen genannt (Abb. 3). Hier sollten die Unternehmen noch mehr in die Ausbildung investieren.

Vorgehensmodelle in der Praxis

Seitdem die Softwareentwicklung mehr und mehr zu einer ingenieurmäßigen Disziplin geworden ist und heute oft industriell und arbeitsteilig in verteilten Teams durchgeführt wird, haben sich auch die Methoden und Vorgehensmodelle weiterentwickelt. Die Notwendigkeit der effizienten und kostengünstigen Softwareproduktion hat auch den Softwaretest erreicht. Wie aber wird der Softwaretest in den Unternehmen methodisch umgesetzt?

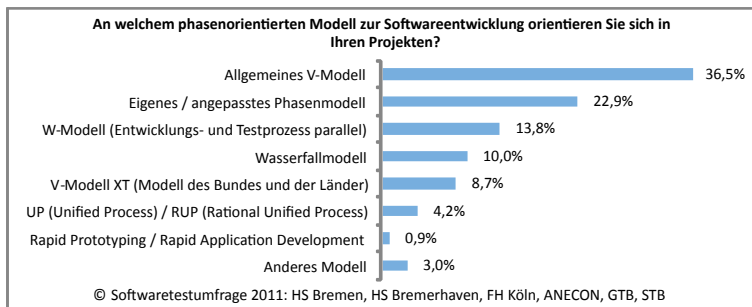


Abb. 4 Phasenorientierte Vorgehensmodelle

Die Mehrheit der Teilnehmer (54%) entwickelt nach einem phasenorientierten Vorgehensmodell. Hiervon orientiert sich mehr als ein Drittel an dem allgemeinen V-Modell, UP und RUP spielen keine große Rolle (Abb. 4). Das V-Modell XT wird wie zu erwarten in den Branchen Kommunen, Rüstung und Verteidigung häufiger genutzt (ca. 12%), hingegen ist es in der Forschung mit einer Nutzung von 2% fast nicht existent.

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass in einer Umgebung mit phasenorientierten Vorgehensmodellen die Qualitätssicherungsmaßnahmen in den frühen Phasen im Vergleich zur Umfrage 1997 zugenommen haben, aber nach wie vor auf die späten Phasen in der Softwareentwicklung konzentriert sind (Abb. 5). Dieser erfreuliche Trend ist aber bei genauerer Betrachtung noch nicht ausreichend, da insbesondere die Qualitätssicherung in der Vorstudie noch nicht umfassend genug eingesetzt wird.

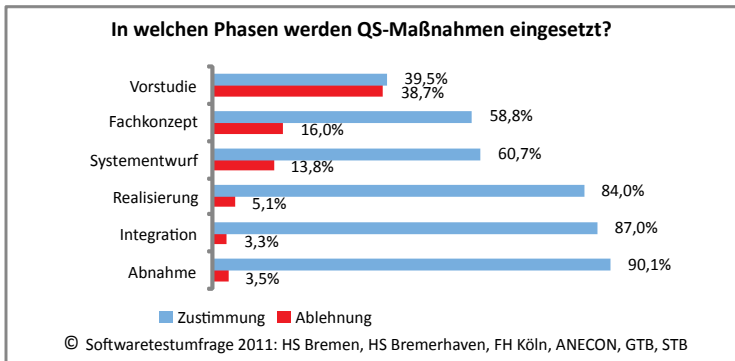


Abb. 5 Qualitätssicherung in phasenorientierten Vorgehensmodellen

Mehr als ein Drittel der Befragten stimmte zu, QS-Maßnahmen bereits in der Vorstudie einzusetzen, dies war 1997 noch bei nur einem Viertel der Fall. Jedoch ist der Anteil jener, die Qualitätssicherung in dieser Phase eher nicht einsetzen, mit ca. 39% etwa gleich groß wie die Zustimmung. Auch bei dem Fachkonzept geben heute fast 60% (1997: 45%) an, QS-Maßnahmen anzuwenden. Ab der Phase Realisierung ist – über alle Branchen hinweg – die Qualitätssicherung gesetzt. Vergleicht man die Branchen Automotive, Banken und Luft-/Raumfahrt, zeigen sich Unterschiede: So werden in der Luft- und Raumfahrt QS-Maßnahmen sehr viel häufiger in den frühen Phasen eingesetzt als in anderen Branchen. In der Automobilbranche setzt die Qualitätssicherung meist etwas später ein, liegt aber diesbezüglich noch vor den Banken, die sich im Mittelfeld befinden. Insgesamt ist dieses Ergebnis nicht überraschend und ein Trend zum frühzeitigen Einsatz von QS-Maßnahmen ist erkennbar.

Test und Qualitätssicherung in agilen Projekten

Die agilen Vorgehensmodelle sind in der Umfrage bereits mit einem Viertel vertreten, wobei hier Scrum mit etwa 57% klarer Favorit ist. Kanban und XP nehmen nur einen kleinen Anteil ein, dafür nutzt ein Viertel der Anwender

eigene agile Vorgehensmodelle (Abb. 6). Arbeitet knapp über die Hälfte der Teilnehmer noch nach wie vor mit einem sequenziellen Phasenmodell, so überrascht doch die hohe Anzahl von 17%, die gar kein explizites Vorgehensmodell verwenden.

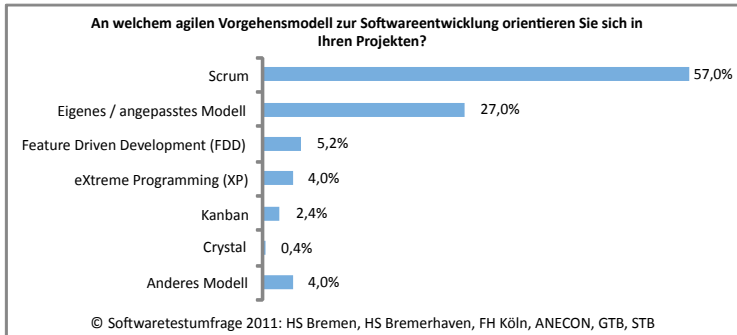


Abb. 6 Agile Vorgehensmodelle

Unterschiede hinsichtlich Branchen und Firmengröße

Wenig überraschend war, dass die Branchen Rüstung und Verteidigung am wenigsten agile Projekte einsetzen, wo hingegen Kommunen immerhin zu fast einem Drittel auf Agilität setzen. Die meisten agilen Projekte werden in der Medien-, Konsumgüter- und Unterhaltungsbranche durchgeführt (35%–38%).

Hinsichtlich der Firmengröße gibt es deutliche Unterschiede. So setzen kleine bis sehr kleine (1-100 Mitarbeiter) Unternehmen zu rund 40% auf agile Methoden, mittlere Unternehmen (101–1.000 Mitarbeiter) setzen immerhin noch zu ca. 30% auf Agilität. In großen und sehr großen Unternehmen (>1.001 Mitarbeiter) ist der Anteil der agilen Projekte noch geringer, hier sind es zwischen 17% und 19% (Abb. 7).

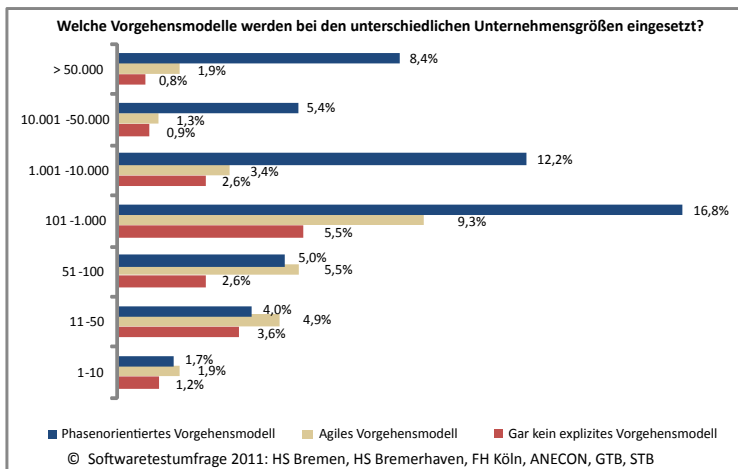


Abb. 7 Größe des Unternehmens und Vorgehensmodelle

Die Frage, ob im Unternehmen eine selbstständige QS-Gruppe/Abteilung besteht, verneinten agile Teilnehmer mit 37%, Anwender von phasenorientierten Methoden jedoch nur zu 28%. Allerdings muss diese Antwort auch mit der Firmengröße in Relation gesetzt werden, da gerade in kleinen Unternehmen, die in der Regel keine eigene Qualitätssicherungsabteilung unterhalten, agile Vorgehensmodelle favorisiert werden.

Einbindung des Kunden in agilen Projekten

Die Einbindung der Qualitätssicherung in agilen Projekten ist noch nicht abschließend geklärt. Einiges deutet jedoch darauf hin, dass zwar die reinen Entwicklungstätigkeiten nach agilen Richtlinien durchgeführt werden, die QS jedoch noch nicht auf die agilen Methoden abgestimmt wurde.

Es entsteht der Eindruck, dass Agilität noch nicht richtig gelebt wird. Einer der Vorteile beim agilen Vorgehen ist die Nähe zum Kunden. So wäre zu erwarten gewesen, dass in agilen Projekten die Mitarbeiter der Fachabteilungen besser in die QS-Maßnahmen einbezogen werden als in

traditionellen Projekten. Tatsächlich werden in den klassischen phasenorientierten Projekten die Fachbereiche beispielsweise zu fast 50% in die Testfallerstellung einbezogen, in den agilen Projekten jedoch nur zu 33%. Auch Reviews werden in agilen Projekten nur in 57% der Antworten von den Fachabteilungen durchgeführt, während es bei den phasenorientierten Projekten immerhin 72% sind. Das scheint daran zu liegen, dass es noch kein einheitliches Rollenverständnis für den Product Owner gibt.

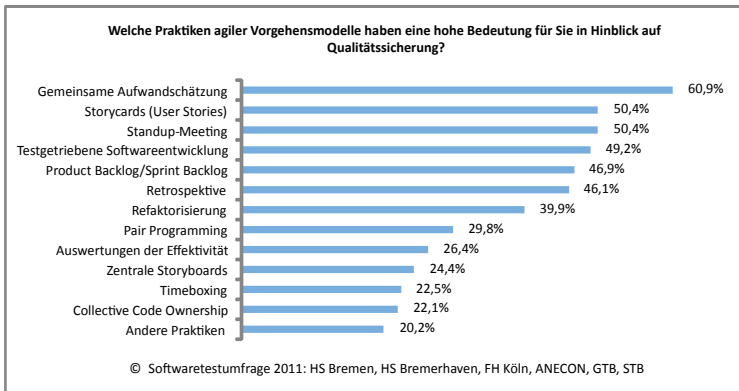


Abb. 8 Praktiken agiler Vorgehensmodelle

Die Frage, welche Praktiken der agilen Vorgehensmodelle hinsichtlich der QS eine hohe Bedeutung haben, lieferte überraschende Antworten (Abb. 8). Nur etwa die Hälfte der Teilnehmer, die agiles Vorgehen nutzen, haben Test-Driven Development, Stand-up-Meetings, Retrospektiven oder User Stories als für die QS bedeutsame Praktiken genannt.

Insofern sind die Ergebnisse unerwartet, da eine stärkere Einbindung der Vorteile agiler Vorgehensmodelle, wie beispielsweise die Nähe zu den Fachbereichen bzw. Kunden oder das Erkennen guter Praktiken als QS-Maßnahme, erwartet wurde.

In den agilen Projekten gaben 77% der Teilnehmer an, dass Unit-Tests Teil jeder Iteration sind. Nur wenig darunter liegt die Durchdringung jeder

Iteration mit Integrationstests. Hier wurden ebenfalls höhere Zustimmungswerte – bei Befolgung der reinen agilen Lehre – erwartet.

Bei einer genaueren Betrachtung eines Werkzeugeinsatzes werden auch Unterschiede bei den jeweiligen Vorgehensweisen deutlich. Liegt die werkzeugunterstützte Ausführung etwa gleich auf, so werden in agilen Projekten mit 38% deutlich weniger Werkzeuge für die Spezifikation von Testfällen als in klassisch phasenorientierten Projekten (53%) eingesetzt.

17% gaben an, keinem für die Durchführung von Testaktivitäten festgelegten Prozess zu folgen, da sie agil entwickeln und die Testaktivitäten eher spontan bestimmen. Hier gibt es für die agilen Projekte noch Verbesserungspotenzial.

Verantwortung für die Qualitätssicherung

Fragt man die Teilnehmer, wer in den Projekten für die QS verantwortlich ist, so werden in den agilen Projekten die Entwickler sehr viel häufiger (50%) genannt, bei den phasenorientierten Projekten sind dies nur 30%. Deutlich ist der Unterschied auch zu sehen, wenn man die Rollen Projektmanager, Testmanager und QS-Beauftragter betrachtet. Alle diese Rollen haben in agilen Projekten hinsichtlich der QS eine geringere Bedeutung als in phasenorientierten Projekten. Dies ist nicht verwunderlich, da die agilen Projekte den Entwicklern hier eine höhere Verantwortung auch hinsichtlich derer Arbeitsergebnisse zuspricht.

Überraschend war jedoch, dass in den agilen Projekten die Tester deutlich häufiger (48%) als Verantwortliche für die QS genannt werden als in phasenorientierten Projekten (36%). Die These, dass agile Projekte die Rolle des expliziten Testers überflüssig mache, kann somit nicht bestätigt werden.

Agilität und Qualität

Betrachtet man die Qualität unter dem Gesichtspunkt der Fehler im Betrieb, so gibt es kaum einen Unterschied zwischen phasenorientierten und agilen Methoden (Abb. 9). Beide Ansätze führen zu gleichen Anteilen an, Auslieferungen ohne schwerwiegende Fehler oder mit nur wenigen Fehlern zu

erreichen. Zu viele schwerwiegende Fehler treten bei beiden Methoden gleich bei unter 3% auf.

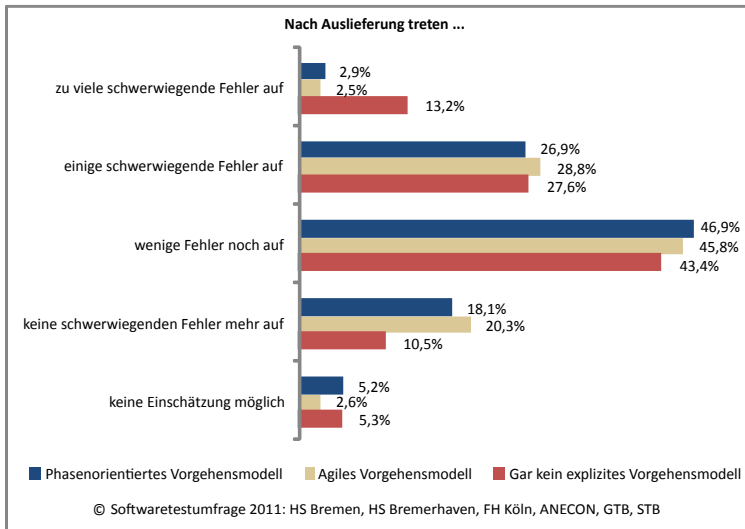


Abb. 9 Einschätzung der Fehler nach Auslieferung

Große Unterschiede zeigen sich aber, wenn man die Antworten derer, die weder ein phasenorientiertes noch agiles Vorgehensmodell nutzen, vergleicht. Hier sind die Auslieferungen, die zu viele schwerwiegende Fehler enthalten, mit 13% doch wesentlich höher. Auch haben diese Projekte nur zu 10% Auslieferungen, die keine schwerwiegenden Fehler mehr enthalten, gegenüber knapp 20% bei den agilen und phasenorientierten Projekten.

Festzuhalten ist also, dass weder das agile noch das phasenorientierte Modell einen Vorsprung hinsichtlich der Auslieferungsqualität hat. Aber ohne ein explizites Vorgehensmodell ist die Qualität deutlich schlechter.

Organisation

Wurde die Frage nach einer eigenen Qualitätssicherungs-Organisationseinheit im Unternehmen 1997 nur von 31% der Teilnehmer bejaht, so fällt das in dieser Umfrage mit 66% deutlich positiver aus (Abb. 10).

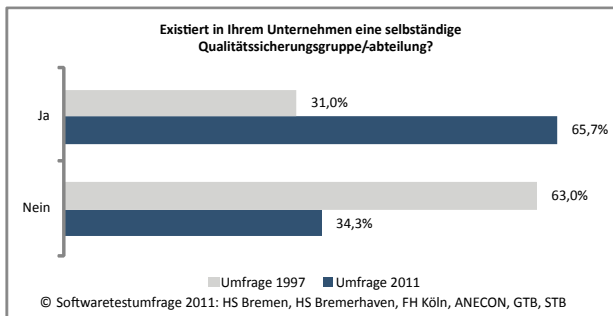


Abb. 10 Eigenständige Qualitätssicherungsabteilung (Vergleich 1997/2011)

Bei 44% der Teilnehmer ist diese Gruppe dem Qualitätsmanagement zugeordnet, bei 21% der Softwareentwicklung und bei 12% den Fachabteilungen. Fragt man die Teilnehmer nach dem prozentualen Anteil der Personen in der Qualitätssicherung im Vergleich zu allen in der Softwareentwicklung beschäftigten Personen, so zeigen sich Unterschiede zu 1997.

Ein Viertel der Befragten gab an, dass 2–5% der Mitarbeiter der Softwareentwicklung mit Qualitätssicherungsaufgaben betraut sind (1997: 19%). Waren 1997 bei fast einem Viertel der Teilnehmer zwischen 30–50% der Mitarbeiter der Softwareentwicklungsabteilungen in der QS beschäftigt, so sind heute nur noch 8,2% gleicher Ansicht. Insgesamt hat sich der Anteil leicht erhöht, wobei der Schwerpunkt bei 5–30% liegt (Abb. 11).

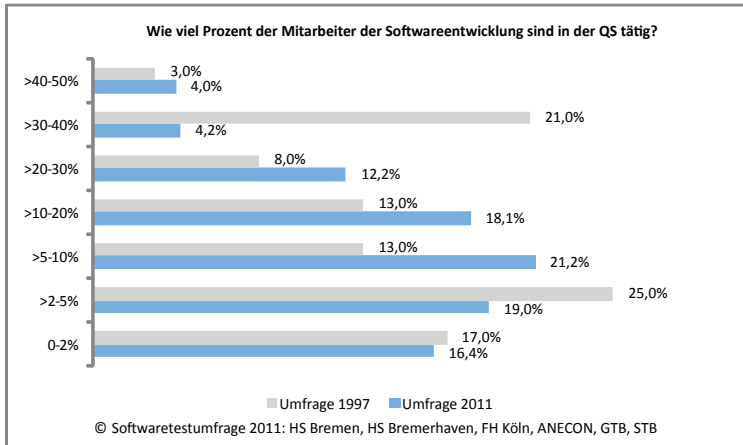


Abb. 11 Mitarbeiter in der QS (Vergleich 1997/2011)

In der Umfrage von 1997 wurde auch gefragt, wer die Tests auf den Teststufen durchführt. Damals haben hauptsächlich Entwickler die Tests durchgeführt und ausgebildete Tester spielten eine untergeordnete Rolle. Wie sieht dies nun heute aus?

Immer noch sehen 86% der Teilnehmer die Entwickler in der Testdurchführung, aber mit einem großen Sprung von 26% auf 77% haben die ausgebildeten Tester deutlich aufgeholt (Abb. 12). Auch bei der Testfallerstellung sind Veränderungen zu beobachten. Die Testfälle werden bei 78% (1997: 35%) der Befragten von Testern, zu 56% (1997: 60%) von Entwicklern und zu 40% (1997: 54%) von Mitarbeitern der Fachabteilungen erstellt. Externe Berater werden hierzu nur von 7% (1997: 10%) der Unternehmen eingesetzt. Dies zeigt deutlich, dass die methodische Testfallerstellung durch hierfür qualifizierte Tester zugenommen hat.

Ein eindeutiger Trend zum Outsourcing hat sich nicht bestätigt. So setzen nur 15% externe Dienstleister für die Testdurchführung ein. Bei der Frage, wer für die Qualitätssicherung in den Projekten verantwortlich ist, gaben sogar nur 6% der Befragten an, dies an externe Unternehmen zu übergeben. Hier wurde ein erheblich höherer Anteil erwartet.

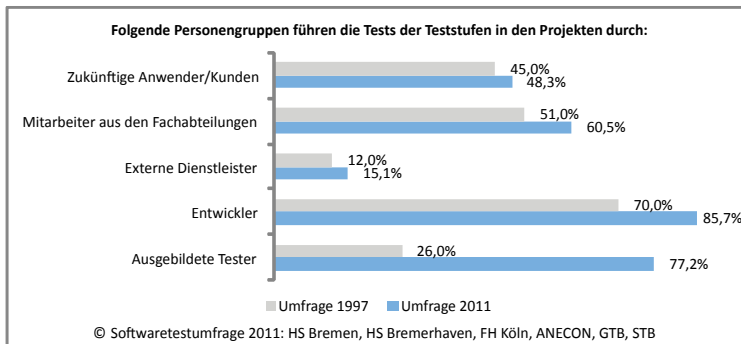


Abb. 12 Durchführung der Tests (Vergleich 1997/2011)

Testprozess und Maßnahmen der Qualitätssicherung

Mit dem ISTQB®-Testprozess gibt es einen fundamentalen und sehr gut beschriebenen Testprozess mit den Aktivitäten Planung und Steuerung, Analyse und Design, Realisierung und Durchführung, Bewertung und Berichterstattung sowie den Abschluss der Testaktivitäten. Wird dieser aber auch in der Praxis verwendet? 40% der Befragten gaben an, für die Durchführung von Testaktivitäten einen eigenen Testprozess zu verwenden. Den ISTQB®-Prozess verwenden 14%, den vom eingesetzten Vorgehensmodell vorgeschriebenen Prozess 17%. Überraschend und erschreckend zugleich ist, dass rund 30% keinem festgelegten Prozess folgen. Einem Audit unterziehen ca. 40% der Teilnehmer ihren Prozess. Hierbei werden TMMi[®] mit 4% und TPI[®]/TPI Next[®] mit 17% genannt. Ein anderes Referenzmodell wird von 25% der Befragten bevorzugt. Insgesamt ist dies ein erfreuliches Ergebnis, da doch fast die Hälfte der Unternehmen, die einen Testprozess haben, diesen auch auditieren.

Testfallerstellung

Die systematische Testfallerstellung und Testdatendefinition ist weit verbreitet. Fast die Hälfte der Teilnehmer aus der Gruppe Tester gab an, dass zur Vorbereitung des Tests ein Review und eine Analyse der Testbasis und des Testobjekts auf Testbarkeit durchgeführt werden. Mehr als 80% gaben an, Testfälle zu erstellen, und jeweils rund 60% gaben an, Testdatendefinition und Testdatenerstellung durchzuführen.

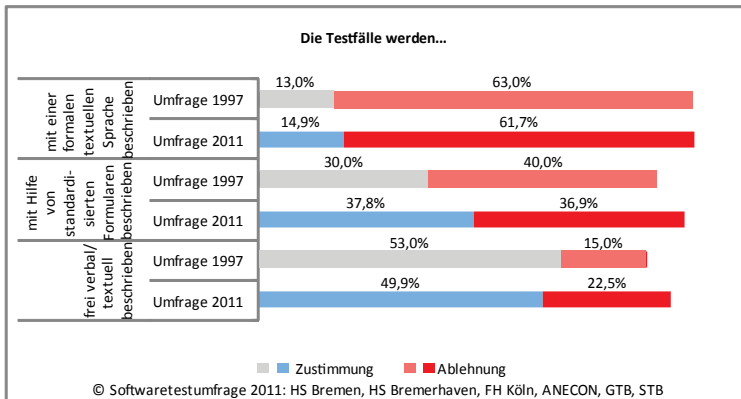


Abb. 13 Testfallbeschreibung (Vergleich 1997/2011)

Die Testfälle werden immer noch zu knapp 50% frei verbal/textuell beschrieben (Abb. 13). Formale Sprachen werden auch heute noch nur zu 15% benutzt, hier haben sich diese Ansätze nicht in der Praxis etabliert. Fast 50% der Teilnehmer unterziehen die Testfälle einem Review.

Erwartete Testergebnisse stehen zu 72% vor der Testdurchführung zur Verfügung. Dieses Ergebnis ist eine positive Überraschung, allerdings werden nur knapp 60% auch für spätere Tests bereitgestellt. Wie werden tatsächliche und erwartete Ergebnisse verglichen? Etwa 50% der Teilnehmer führen den Vergleich überwiegend manuell durch. Daneben geben 22% an, dass der Vergleich in der Regel mit Hilfe von Werkzeugen automatisiert durchgeführt wird. Allerdings lehnen 36% den automatischen Vergleich ab.

Die Effektivität der Testfälle schätzen 61% als hoch ein, da ein Großteil der Fehler im Test gefunden wird. Als sehr hoch (fast alle Fehler werden gefunden) schätzen 10% der Teilnehmer die Effektivität ihrer Testfälle ein, doppelt so viele (22%) schätzen sie als mittel (einige Fehler werden gefunden) ein. Nur 4% meinen, dass die Testfälle zu wenige Fehler finden und daher die Effektivität schlecht sei.

Testdaten

Der Datenschutz muss heute von den Firmen sehr ernst genommen werden. Daher überrascht doch, dass immer noch 15% der Befragten angeben, mit den Originaldaten aus der Produktion zu testen (Abb. 14). Eine (anonymisierte) Kopie der Produktionsdaten nutzen 23% und von 30% der Befragten werden die Testdaten ausführlich dokumentiert. Auch geben mehr als die Hälfte (58%) der Befragten an, in den Projekten nicht explizit zwischen der Testfallerstellung und der Erstellung der zugehörigen Testdaten zu unterscheiden.

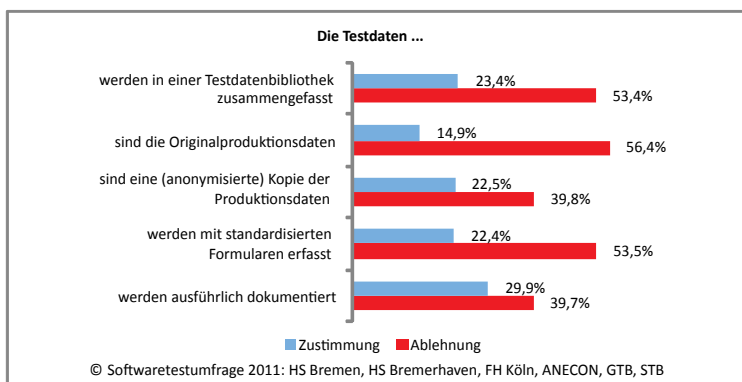


Abb. 14 Testdatenmanagement

Testumgebung

Erfreulich ist, dass mehr als 80% ein gesondertes Testsystem einsetzen. Allerdings wird von mehr als der Hälfte das Entwicklungssystem und von 22% immer noch das Produktivsystem für das Testen eingesetzt (Abb. 15).

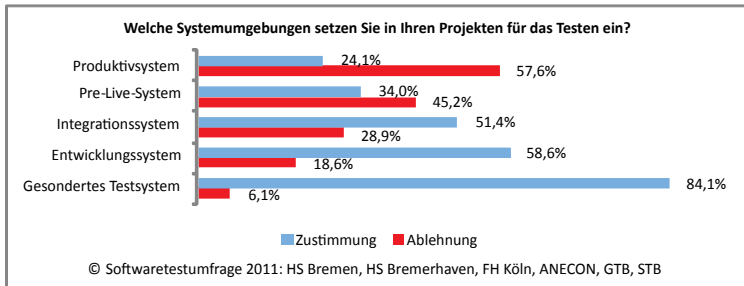


Abb. 15 Testumgebung

Für die Administration der Testumgebung sind unterschiedliche Personengruppen oft gleichzeitig zuständig (Abb. 16). Dabei werden Tester aus dem Projektteam, die zentrale Infrastruktur und die Entwickler aus dem Projektteam von jeweils ca. 50% der Befragten genannt. Hierbei wird in den Unternehmen vermutlich zwischen der Administration der Testdaten, den Testobjekten und der Basiskomponenten (Hardware, Betriebssystem, Datenbank, Webserver etc.) unterschieden.

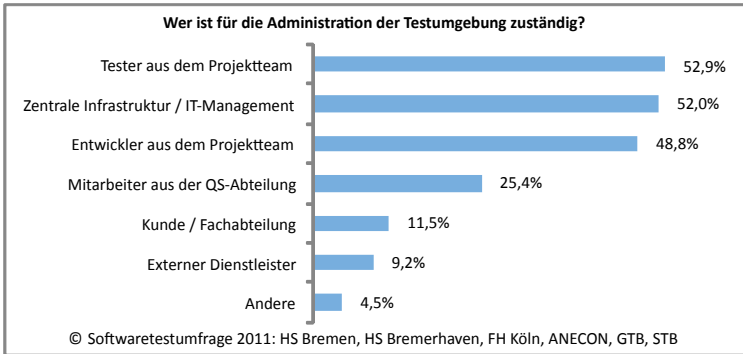


Abb. 16 Administration der Testumgebung

Testende

Kennzahlen wie Abdeckung der Anforderungen (75%), Durchführungsrate der Testfälle (60%) oder Codeabdeckung (25%) werden u.a. von den Teilnehmern zur Teststeuerung eingesetzt. Hier lässt sich auch eine Systematik erkennen und die Kriterien werden zu ca. 86% meist oder immer eingehalten.

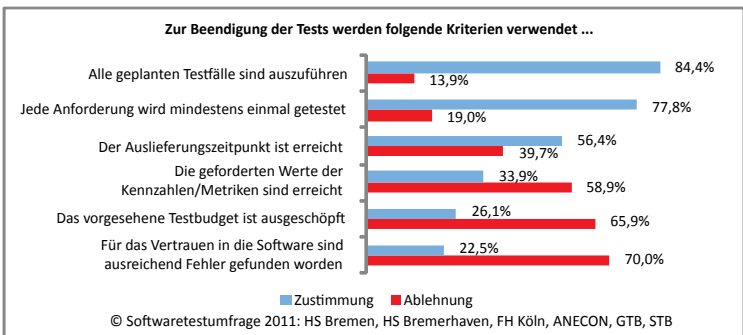


Abb. 17 Testendekriterien

Lässt dies auf eine gute Reife des Testprozesses schließen, so überrascht doch, dass immer noch mehr als die Hälfte der Teilnehmer die Tests beenden, wenn der Auslieferungszeitpunkt erreicht ist, und immerhin noch ein Viertel, wenn das Testbudget ausgeschöpft ist (Abb. 17). Hier lässt sich erkennen, dass der Test nach wie vor als »Puffer« im Projekt geplant ist und bei Verzögerungen aus den vorherigen Phasen »geopfert« wird.

Regeln der Qualitätssicherung

Über die Maßnahmen zur Qualitätssicherung wird bei 40% der Teilnehmer durch Vorschriften/Richtlinien entschieden (Abb. 18). Eigenverantwortlich von den Projekten werden die Maßnahmen bei 31% der Antwortenden festgelegt, gar nicht explizit geregelt ist es aber nur bei 7%.

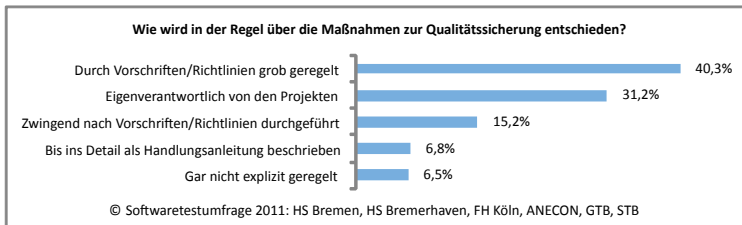


Abb. 18 Regeln der Qualitätssicherung

Die Aufgaben der QS sind anerkannt, es steht dafür ausreichend Budget zur Verfügung. So wird im Durchschnitt 20% des Gesamtbudgets und ebenfalls 20% der gesamten Zeit für Qualitätssicherung verwendet und vorab in gleicher Größenordnung pauschal geschätzt. Hier gibt es kaum Unterschiede zur Umfrage von 1997. Fast 60% gaben an, dass das Budget zusammen mit den anderen Aktivitäten der Softwareentwicklung in einem Gesamtpaket geplant wird. Nur 7% der Teilnehmer planen kein explizites Budget für die Qualitätssicherung ein (Abb. 19).

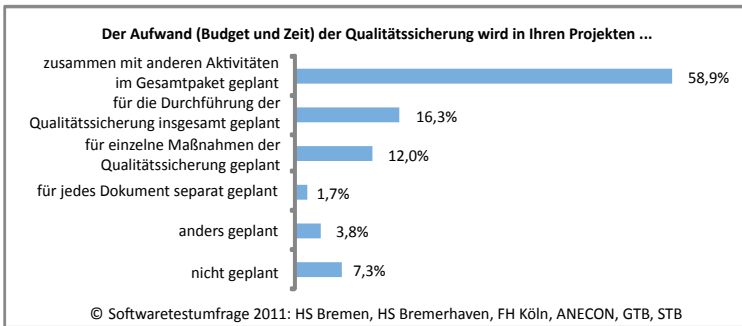


Abb. 19 Aufwand für QS

40% der Teilnehmer gaben an, dass das geplante Budget und die geplante Zeit für die Qualitätssicherung im Mittel weitgehend eingehalten werden. Allerdings gaben auch 18% an, dass das Budget mehr als 50% überschritten wird (fast ein Zehntel gibt sogar 50%–100% an).

In der Aufwandschätzung wird an erster Stelle der Systemtest (mit 81%) als wichtiges Element geschätzt, gefolgt von Abnahme- und Integrations-test. Reviews werden von 23% und Last-/Performancetests von 17% in der Aufwandschätzung als unwichtig beurteilt.

Behandlung der Fehler

Hohe Zustimmung gab es bei der Frage, wie gefundene Fehler behandelt werden. In der Regel wird jeder gefundene Fehler einer Priorität zugeordnet und dann entsprechend der Fehlerpriorität behoben. Über 70% ordnen die Fehler Klassen zu. In der Umfrage von 1997 haben dies nur 55% getan, aber auch damals wurden die Fehler mit 81% entsprechend der Fehlerpriorität behoben (Abb. 20).

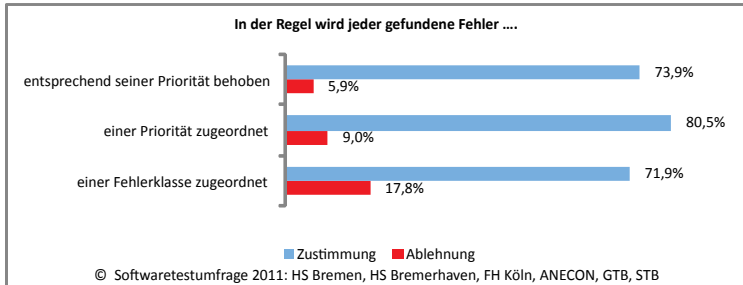


Abb. 20 Fehlerbehandlung

Aufgetretene Fehler werden von 80% der Befragten einem Fehlernachtest unterzogen. Hierbei werden von 70% der Teilnehmer nur die fehleraufdeckenden Testfälle wiederholt, von 43% zusätzlich weitere Testfälle aus dem Umfeld des Fehlers ausgeführt und 23% führen alle Testfälle durch (vollständiger Regressionstest).

Spezielle Testarten

Fragt man die Teilnehmer, welche speziellen Testarten in den Projekten eingesetzt werden, so werden die Regressionstests an erster Stelle (80%), gefolgt von Smoke-Tests (60%) genannt. Während Last- und Performance-tests mit knapp unter der Hälfte (47%) noch eine große Rolle spielen, werden Sicherheits- und Penetrationstests nur von knapp einem Viertel (26%) genannt (Abb. 21). Dies verwundert insofern, als immer wieder über Datenmissbrauch und -diebstahl berichtet wird, hier ist noch mehr Sicherheitsbewusstsein angebracht.

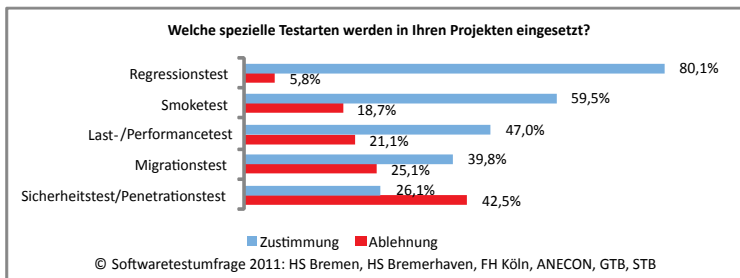


Abb. 21 Tests von verschiedenen Testarten

Testwerkzeuge und Automatisierung

Die Testwerkzeuge haben sich in den letzten Jahren sehr weiterentwickelt und durch Trendthemen wie Application Lifecycle Management und Agile Development erheblich an Bedeutung gewonnen. Neue Player sind auf den Markt gekommen und die etablierten Toolanbieter werden von leistungsfähigen Open-Source-Werkzeugen herausgefordert. Wie werden die Werkzeuge aber nun in der Praxis genutzt?

Die Studie hat gezeigt, dass Testwerkzeuge am häufigsten (89%) zur Ausführung von Testfällen genutzt werden. Zum Vergleich der Testfälle mit den erwarteten Ergebnissen setzen 66% der Teilnehmer Werkzeuge ein. Das Spezifizieren der Testfälle unterstützt nicht ganz die Hälfte der Befragten mit Werkzeugen, ebenso wie das Aufsetzen eines initialen Zustands des Testobjekts vor der Testausführung. Das Generieren von Testdaten wird von 37%, das Generieren von Testfällen immerhin von 32% mit Testwerkzeugen durchgeführt.

Automation der Teststufen

Die Ergebnisse belegen klar, dass die Testautomatisierung auf den Unit-Test fokussiert ist. Sind im Unit-Test über die Hälfte der Tests zu 70% und mehr automatisiert (26% der Befragten gaben sogar an, den Unit-Test zu 100%

automatisiert zu haben), so wird der Integrationstest immerhin noch von 30% der Teilnehmer mit 70% und mehr automatisiert. Der Abnahmetest ist am wenigsten automatisiert und wird von über 40% der Befragten vollständig manuell durchgeführt (Abb. 22).

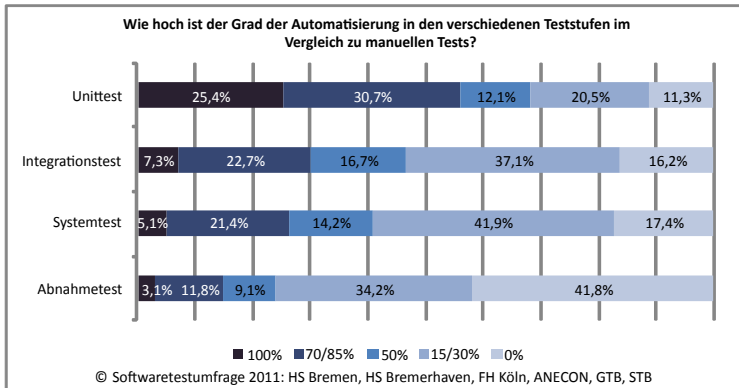


Abb. 22 Grad der Testautomatisierung

Überraschend war das Ergebnis, dass auch in den agilen Projekten die Testautomation im Unit-Test nur zu 43% vollständig automatisiert ist. Hier wäre zu erwarten gewesen, dass fast 100% der Unit-Tests automatisiert sind.

Nutzung von Testwerkzeugen

Beim Einsatz von Testwerkzeugen gibt es kaum einen Unterschied zwischen den Branchen, jedoch setzen die Entwickler signifikant weniger (51%) Testwerkzeuge ein, als dies bei Testern der Fall ist (70%) (Abb. 23). Bei den agilen Projekten ist der Anteil der Entwickler, die Testwerkzeuge benutzen, höher (71%), es wurde hier jedoch ein noch höheres Ergebnis erwartet.

Die Studie hat gezeigt, dass die Entwickler als potenzielle Zielgruppe von den Testwerkzeugh Herstellern noch zu wenig adressiert werden.

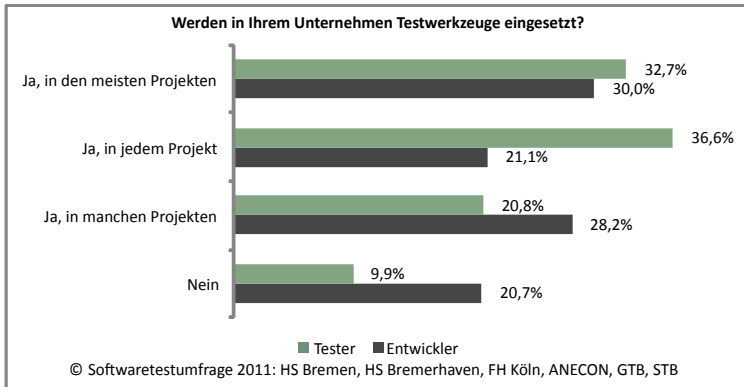


Abb. 23 Einsatz von Testwerkzeugen

Prüf- und Testentwurfsverfahren

Bei den statischen Testentwurfsverfahren führt der Schreibtischtest. Fast 70% der Befragten gaben an, informelle Reviews einzusetzen. Technische Reviews des Dokuments/Programmcodes werden von 57% der Teilnehmer durchgeführt. Walkthrough und Peer-Review nutzen die Befragten zu über 40%. Die Zahlen sind konform zu den Erwartungen.

Werkzeuggestützt werden vor allem Prüfungen auf Programmierkonventionen bzw. -standards/Codierungsregeln durchgeführt. Die Erzeugung von Codemetriken, statische Analysen der Softwarearchitektur und Kontrollflussanalysen werden mit rund 20% durchgeführt. Allerdings setzen auch fast 40% der Befragten überhaupt keine Werkzeuge zur statischen Analyse ein (Abb. 24).

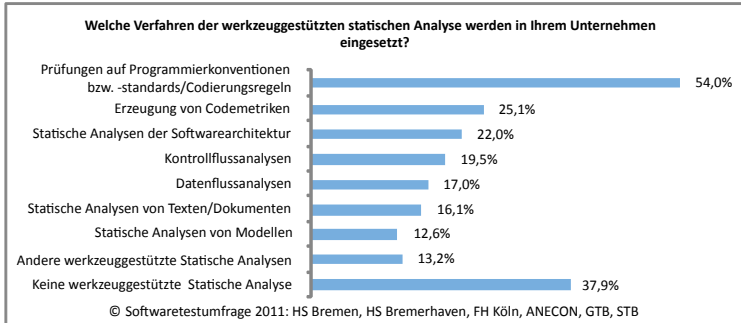


Abb. 24 Werkzeuggestützte statische Analyse

Vertiefende Fragen zu Testmethoden wurden nur noch an die Gruppe der Tester gerichtet, bei denen dieses Know-how vermutet wurde. So setzt diese Gruppe bei den dynamischen Testentwurfsverfahren überwiegend spezifikationsorientierte Testentwurfsverfahren (Black-Box) (92%) und erfahrungsbasierte Testentwurfsverfahren (82%) ein. Rund die Hälfte der Befragten setzt strukturorientierte Testentwurfsverfahren (White-Box) ein. Knapp ein Drittel führt eine werkzeuggestützte dynamische Fehleranalyse durch.

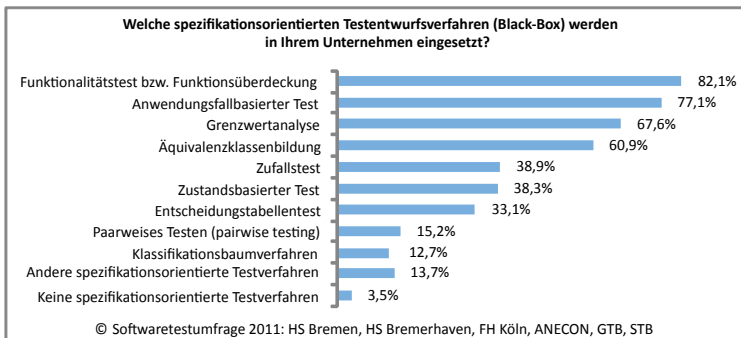


Abb. 25 Spezifikationsorientierte Testentwurfsverfahren

Bei den Black-Box-Testentwurfsverfahren setzen 82% auf Funktionalitätstest bzw. Funktionsüberdeckung, gefolgt von anwendungsfallbasiertem Test, Grenzwertanalyse und Äquivalenzklassenbildung. Einen zustandsbasierten Test setzen nur 38%, den Entscheidungstabellentest nur 33% ein (Abb. 25).

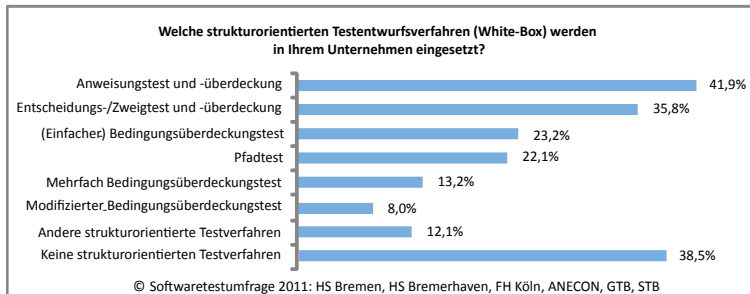


Abb. 26 Strukturierte Testentwurfsverfahren

Unter den White-Box-Testentwurfsverfahren wird der Anweisungstest/-überdeckung am häufigsten (42%) durchgeführt. Allerdings werden auch von fast ebenso vielen Teilnehmern gar keine strukturierten Testentwurfsverfahren eingesetzt (Abb. 26).

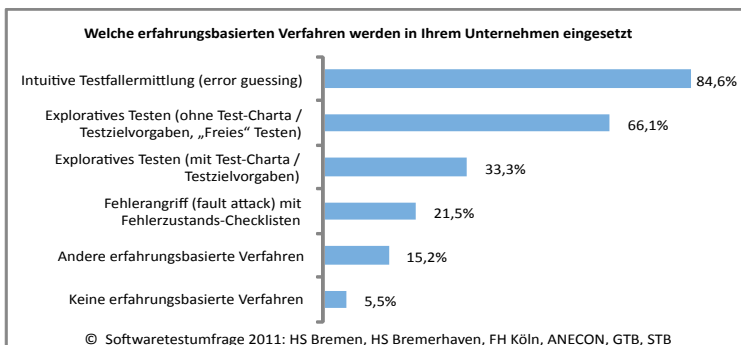


Abb. 27 Erfahrungsbasierte Testentwurfsverfahren

Werden erfahrungsbasierte Testentwurfsverfahren in dem Unternehmen eingesetzt, so wird mit 85% die intuitive Testfallermittlung (error guessing) am häufigsten verwendet. Exploratives Testen (ohne Test-Charta/Testzielvorgaben, »freies« Testen) wird von zwei Dritteln genannt, gefolgt von explorativem Testen mit Test-Charta/Testzielvorgaben mit einem Drittel (Abb. 27). Interessant ist jedoch, dass die Ergebnisse des explorativen Testens nicht für die Erstellung der Testfälle genutzt wird. Während 18% zustimmen, ihre Testfälle durch ein exploratives Vorgehen zu erstellen, lehnen dies 43% sogar eher ab.

Entwicklersicht auf den Test

Im Vergleich zu der Umfrage von 1997 ist der Anteil der im Testen ausgebildeten Mitarbeiter erfreulicherweise deutlich gestiegen. Die Tester selbst nehmen ihre Bedeutung sehr intensiv wahr und sie werden von den Entwicklern akzeptiert. So gaben immerhin 77% der Entwicklergruppe an, dass Tests von ausgebildeten Testern durchgeführt werden. Dies ist ein erwartetes und erhofftes Ergebnis.

Nichtsdestotrotz sehen die verschiedenen Gruppen der Tester und Entwickler jeweils ihre eigene Gruppe als Hauptlastenträger der Qualitätssicherung. Dies wird besonders deutlich an der Frage, wer für die QS in den Projekten verantwortlich ist. Sieht die Gruppe der Tester die Verantwortung im Wesentlichen bei den Projektmanagern, QS-Beauftragten und Testmanagern, so gibt die Gruppe der Entwickler mit Abstand (65%) ihre eigene Rolle als verantwortlich für die QS an. Testmanager und QS-Beauftragte werden von weniger als 30% genannt.

Standards, Communities und Zertifikate im Softwaretest

Bei der Frage nach Qualifizierungsmaßnahmen im Bereich der QS beantwortet mehr als ein Drittel der Entwickler, dass sie keine Unterstützung hierfür erfahren (Abb. 28). Die Entwickler werden deutlich weniger durch unternehmensweite oder individuelle Qualifizierungsprogramme in der Qualitätssicherung unterstützt als die Tester. Es ist bedenklich, dass Entwick-

ler sehr häufig Tests durchführen, diese aber keine adäquate Weiterbildung erhalten. Gerade hinsichtlich der agilen Vorgehensmodelle und durch steigende Anforderungen hinsichtlich Sicherheitslücken und Stabilität sollte hier ein Umdenken in den Unternehmen einsetzen und auch die Entwickler sind in den formalen Testprozessen und Testwerkzeugen zu schulen.

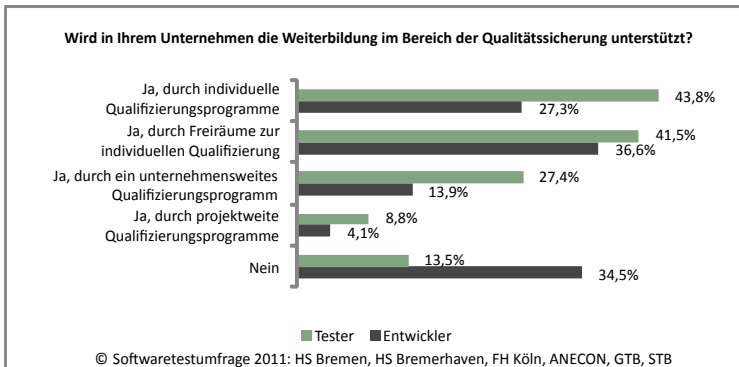


Abb. 28 Qualifizierung im Unternehmen

Das ISTQB®-Ausbildungsschema ist nicht nur bei den Testern, sondern auch im Management zu 70% bekannt. In der Gruppe der Entwickler ist dies jedoch erst mit knapp 40% der Fall (Abb. 29). Die Tester nehmen dieses Ausbildungsangebot sehr gut an, so sind 67% derjenigen Tester, die das ISTQB®-Ausbildungsschema kennen, auf dem Foundation Level zertifiziert und 90% davon finden diese Ausbildung hilfreich für ihre Tätigkeiten.

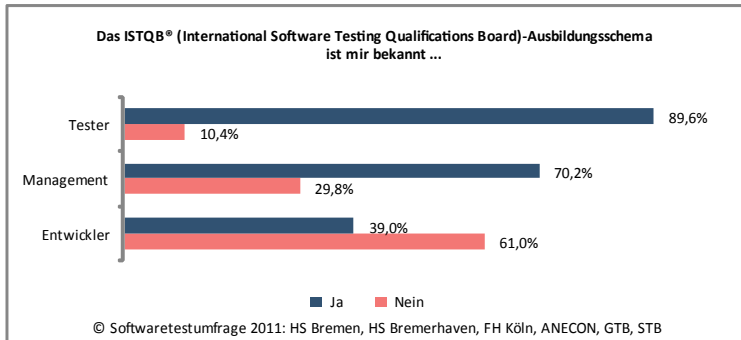


Abb. 29 ISTQB®-Ausbildungsschema

Für die persönliche Weiterbildung nutzt die Gruppe des Managements besonders Veranstaltungen und Konferenzen. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, dass die Veranstaltungen von Fachgruppen und regionale Gruppen in der Test-Community in erster Linie von den Befragten der Gruppe Management besucht werden, gefolgt von der Gruppe der Tester. Insgesamt wird dieses Angebot aber nur von wenigen angenommen.

Fazit

Das primäre Ziel der Qualitätssicherung wird in der Erhöhung der Leistungsfähigkeit gesehen. Erst an zweiter Stelle steht die Senkung der Kosten. Obwohl häufig der Anschein vorhanden ist, dass die Kostensenkung im Vordergrund steht, bestätigt das Ergebnis der aktuellen Umfrage eher das Ergebnis der Umfrage von 1997. Auch hier wurde an erster Stelle die Erhöhung der Leistungsfähigkeit, gefolgt von der Senkung der Kosten genannt. Bemerkenswert war jedoch, dass diese Aussagen in hohem Maße kongruent von der Management- als auch von der Testgruppe gesehen werden. Hier zeigt sich, dass die Ziele der Tester mit den Zielen des Unternehmens sehr gut übereinstimmen.

Über 40% der Unternehmen, die einen Testprozess haben, lassen diesen auditieren. Dies zeigt deutlich, dass Softwaretest und Qualitätssicherung in der Softwareentwicklung professioneller werden. Auch werden häufig Kennzahlen wie »Abdeckung der Anforderungen«, »Durchführungsrate« oder »Fehlererkennungsrate« als Testendekriterien genannt. Auf der anderen Seite geben aber nach wie vor 56% der Befragten an, dass das Testen beendet wird, wenn der Auslieferungszeitpunkt erreicht ist – der Test also eine Art »Puffer- oder Restaktivität« darstellt. Die Testendekriterien werden zu 86% fast bzw. immer eingehalten, somit wird eine Systematik erkannt und auch verfolgt.

Insgesamt kann bestätigt werden, dass das Qualitätsbewusstsein zugenommen hat und die Qualitätssicherung frühzeitig in den Softwareentwicklungsprozess integriert wird.

Nach der Auslieferung sind bei einem Drittel der Befragten noch schwerwiegende Fehler im System aufgetreten. Hinsichtlich des Auftretens von Fehlern in der Produktion unterscheidet sich ein agiles Vorgehen nicht von einem phasenorientierten Vorgehen, beide sind aber wesentlich effektiver, als wenn kein explizites Vorgehensmodell angewandt wird.

Wurde die Frage nach einer eigenen Qualitätssicherungsabteilung im Unternehmen 1997 nur von 31% der Teilnehmer bejaht, so fällt das in dieser Umfrage mit 66% deutlich positiver aus. Das Budget für QS und Test beträgt derzeit rund 20%, wird i.d.R. pauschal geschätzt und meist eingehalten.

Es ist erfreulich, dass die Tester sehr systematisch vorgehen und es für diese Gruppe selbstverständlich ist, in Teststufen methodisch zu arbeiten.

Im Management wird der Wertbeitrag des Tests erkannt. Jedoch ist das Management, im Gegensatz zu den Testern, etwas optimistischer, was die Einhaltung des Qualitätssicherungsbudgets und die Wirksamkeit des Risikomanagements anbelangt. Positiv zu bemerken ist aber auch die große Übereinstimmung der diesbezüglichen Einschätzung durch Management und Tester. Tester werden im Vergleich zu 1997 zunehmend als wichtig und gleichberechtigt zu den Entwicklern gesehen und der Wertbeitrag der Qualitätssicherung wird anerkannt.

Die Gruppe der Entwickler ist in gleichem Maße in Qualitätsmaßnahmen involviert wie die Gruppe der Tester. Sieht man sich den Grad der Ausbildung an, gibt es aber klare Unterschiede. Die Entwickler haben weniger Qualifizierungsmöglichkeiten im Bereich des Tests. Sie sind, was die Werkzeugnutzung und die Anwendung von Testprozessen angeht, noch besser zu unterstützen.

Positiv ist, dass die Nutzung von eigenen Testumgebungen für die Tests sehr weit verbreitet ist (> 80%). Testautomation im Abnahme-, System- und Integrations-Test wird überraschender Weise noch wenig eingesetzt. Testautomation wird schwerpunktmäßig im Unit-Test genutzt, aber auch dieser ist noch weit von einer vollständigen Automation entfernt. Abnahme- und Systemtests werden nur von einer kleinen Gruppe weitestgehend automatisiert.

Einen weitgehenden Trend zur Verlagerung von Testaktivitäten zu externen Dienstleistern lässt sich nicht erkennen. Nur zu geringen Teilen werden Berater und Anbieter von Testdienstleistungen mit der Durchführung von Tests betraut.

Das ISTQB®-Ausbildungsschema ist weit verbreitet und die Tester sind über den Nutzen der ISTQB®-Zertifizierung hoch zufrieden. Fachgruppen werden jedoch selten besucht und der Austausch in der Testcommunity ist ausbaubar.

Literatur und Links

[Umf11]

Umfrage 2011 – Softwaretest in der Praxis, siehe:

<http://www.softwaretest-umfrage.de/>

[Mül98]

U. Müller, T. Wiegmann, O. Avci, »State of the Practice« der Prüf- und Testprozesse in der Softwareentwicklung, Ergebnisse einer empirischen Untersuchung bei deutschen Softwareunternehmen, in: W. Mellis, G. Herzwurm, D. Stelzer (Hrsg.), Studien zur Systementwicklung, Band 16, 1998, siehe:

<http://systementwicklung-archiv.bibliothek.informatik.uni-koeln.de/28>

[Ilias11]

Open Source e-Learning, siehe:

<http://www.ilias.de>





[ISTQB10]

ISTQB®/GTB-Standardglossar der Testbegriffe. Version 2.1, ISTQB®/GTB e.V. 2010. Als Download des German Testing Board e.V., siehe:

<http://www.german-testing-board.info/de/downloads.shtml>

Lesehilfe für die Grafiken

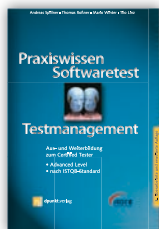
In Grafiken ohne Legende haben wir folgende Farbsemantik verwendet:

		alle Teilnehmer wurden befragt
		nur Teilgruppen wurden befragt

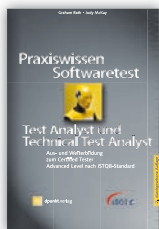
Bei Antworten entlang einer Likert-Skala wurden Antworten wie *immer* und *meist* als Zustimmung, *selten* und *nie* als Ablehnung und *teils/teils* als neutral interpretiert. Außerdem haben wir in der Darstellung nicht zwischen Multiple- und Single-Choice-Fragen unterschieden. Dies ist aus dem Kontext zu entnehmen.



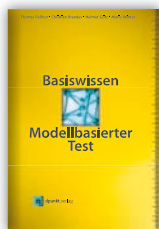
Andreas Spillner, Tilo Linz
Basiswissen Softwaretest
4., überarbeitete und aktualisierte Auflage
2010, 308 Seiten
€ 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-642-0



Andreas Spillner, Thomas Roßner, Mario Winter, Tilo Linz
Praxiswissen Softwaretest – Testmanagement
3., überarbeitete und erweiterte Auflage
2011, 464 Seiten
€ 42,90 (D)
ISBN 978-3-89864-746-5



Graham Bath, Judy McKay
Praxiswissen Softwaretest
2., durchgesehene Auflage
2011, 432 Seiten
€ 42,90 (D)
ISBN 978-3-89864-735-9



Thomas Roßner, Christian Brandes, Helmut Götz, Mario Winter
Basiswissen modellbasierter Test
2010, 424 Seiten
€ 42,90 (D)
ISBN 978-3-89864-589-8



Sachar Paulus
Basiswissen Sichere Software
2011, 286 Seiten
€ 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-726-7



Richard Seidl, Manfred Baumgartner, Thomas Bucsis
Basiswissen Testautomatisierung
4. Quartal 2011, ca. 250 Seiten
ca. € 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-724-3



Frank Neugebauer
Penetration Testing mit Metasploit
2011, 230 Seiten
€ 32,90 (D)
ISBN 978-3-89864-739-7



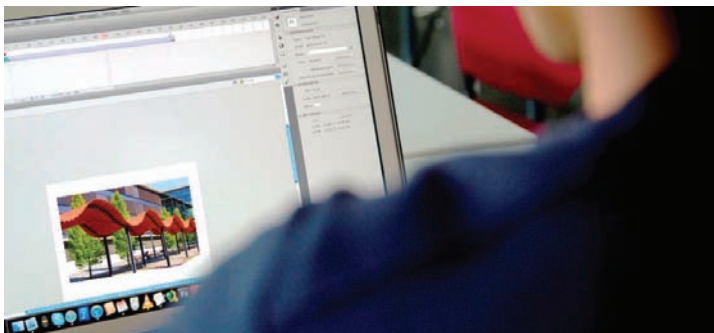
Alexander van Ewijk, Bert Linker, Marcel van Oosterwijk, Ben Visser, Gerrit de Vries, Loek Wilhelmus
TPI NEXT®
2011, 330 Seiten, 2-farbig
€ 39,90 (D)
ISBN 978-3-89864-685-7



Fachhochschule Köln
Cologne University of Applied Sciences

Campus Gummersbach

FH Köln – Institut für Informatik



Präsenzstudium

- * Allgemeine Informatik (Bachelor)
- * Technische Informatik (Bachelor)
- * Wirtschaftsinformatik (Bachelor)
- * Medieninformatik (Bachelor & Master)
- * Informatik (Master, Schwerpunkte SE+WI)



Verbundstudium

- * Wirtschaftsinformatik (Bachelor & Master)
- * Web Science (Master)

Forschung und Transfer

- * Unterstützung bei Forschung und Entwicklung
- * Maßgeschneiderte Beratung
- * Kontakte zu Mitarbeiter(innen) von morgen

informatik
u|o|k

Fachhochschule Köln
Campus Gummersbach
Institut für Informatik

www.fh-koeln.de
www.gm.fh-koeln.de
www.informatik-koeln.de

ISTQB® Certified Tester



German
Testing Board

www.german-testing-board.info

Über 175.000 Certified Tester weltweit.
Wann gehören Sie dazu?

Manche Ausbildungen öffnen Wege, andere eine ganze Welt.

Die Schulung zum ISTQB® Certified Tester führt zu einem weltweit anerkannten und etablierten Zertifikat. Rund 20.000 Fachkräfte alleine in Deutschland haben es schon. Und Zehntausende in weiteren 47 Ländern - von A wie Amerika bis V wie Vietnam.

- Der ISTQB® Certified Tester ermöglicht Karrieren - mit ihm liegt erstmals ein internationales und branchenübergreifendes Berufsprofil für Software-Tester vor.
- Der ISTQB® Certified Tester macht die Arbeit leichter - Tester sprechen nun die gleiche Fachsprache, benutzen die gleichen Begriffe.
- Der ISTQB® Certified Tester hilft Kosten zu senken - Durch geschulte Tester werden Fehler bereits in frühen Phasen der SW-Entwicklung entdeckt.

Anmelden ist einfach.

Ein akkreditierter Trainingsanbieter ist sicher auch in Ihrer Nähe:

GTB Premium Partner

- ☺ ALTRAN GmbH & Co. KG
- ☺ andagon GmbH
- ☺ berner & mattner Systemtechnik GmbH
- ☺ corporate quality consulting GmbH
- ☺ C1 SetCon GmbH
- ☺ EXCO GmbH
- ☺ imbus AG
- ☺ Knowledge Department GmbH & Co. KG
- ☺ Logica Deutschland GmbH & Co. KG
- ☺ MaibornWolff et al GmbH
- ☺ Method Park Software AG
- ☺ Philotech GmbH
- ☺ qme Software GmbH
- ☺ sepp.med gmbh
- ☺ Software Quality Lab GmbH
- ☺ Sogeti Deutschland GmbH
- ☺ SQS AG
- ☺ T-Systems

Alle Trainingsprovider siehe www.german-testing-board.info

Autorisierte Zertifizierungsstellen

- Cert-IT GmbH
- gasq Service GmbH
- iSQI GmbH





HOCHSCHULE BREMEN
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Karrierechancen durch ein Studium der Elektrotechnik und Informatik

Für alle, die Karriere als Ingenieurin bzw. Ingenieur machen wollen, bietet die Hochschule Bremen interessante und zukunftsorientierte Bachelor- und Master-Studiengänge:

Energietechnik B.Eng.

Zukunftsfähige Energiesysteme M.Eng.

Elektrotechnik B.Eng.

(Studienprofile: Elektrische Energietechnik, Elektronik, Informationstechnik, Sensorsysteme, Lasertechnik, Mikrosystemtechnik)

Internationaler Studiengang Technische und Angewandte Physik B.Sc.

Electronics Engineering M.Sc.

Dualer Studiengang Mechatronik B.Eng.

Technische Informatik B.Sc.

Internationaler Studiengang Technische Informatik B.Sc.

Dualer Studiengang Informatik B.Sc.

Internationaler Frauen-Studiengang Informatik B.Sc.

Internationaler Studiengang Medieninformatik B.Sc.

Informatik M.Sc. - Komplexe Softwaresysteme



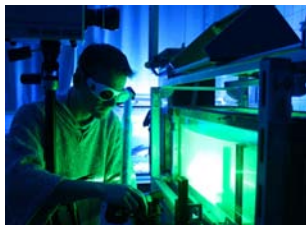
Abkürzungen:

B.Eng.: Bachelor of Engineering

B.Sc.: Bachelor of Science

M.Eng.: Master of Engineering

M.Sc.: Master of Science



Nähere Informationen über Studieninhalte und Zulassungsvoraussetzungen:

Hochschule Bremen

Studienberatung

Neustadtswall 30

D-28199 Bremen



Swiss Testing Board – Certified Tester

Das Swiss Testing Board (STB) ist aktives Mitglied des ISTQB (International Software Testing Qualifications Board), vertritt die Interessen der Schweizer Softwaretester und stellt sicher, dass die Ausbildungen den Vorgaben und Richtlinien des ISTQB entsprechen.

In Zusammenarbeit mit dem ISTQB zertifiziert die SAQ Swiss Association for Quality Softwaretester auf den Stufen Foundation, Advanced sowie den Expert Level. Angesprochen sind Personen, die Testaufgaben wahrnehmen oder übernehmen wollen und sich als Anwender von Softwaretesttechniken auszeichnen möchten.

»ISTQB®/SAQ Certified Tester« ist das erste und einzige international anerkannte, standardisierte Aus- und Weiterbildungsschema für Softwaretester.

Eine modulare Ausbildung über 3 Stufen:

Basis schaffen – **Foundation Level**

Wissen erweitern – **Advanced Level**

Wissen spezialisieren – **Expert Level**

Die Zertifikate bescheinigen, dass die Absolventen ein solides Wissen und eine gute Anwendungspraxis über den gesamten Testprozess haben.

Informationen unter:

www.saq.ch/zertifikate und www.software-tester.ch



Hochschule am Meer

Ihr maritimes Profil ist für die Hochschule Bremerhaven charakteristisch. Dazu trägt nicht nur ihre geografische Lage direkt an der Wesermündung zur Nordsee bei, sondern auch ihre innovativen, modernen und maritim geprägten Studiengänge. In den 24 technischen, naturwissenschaftlichen und wirtschaftswissenschaftlichen Bachelor- und Masterstudiengängen der »Hochschule am Meer« studieren derzeit rund 3000 Studierende aus 66 Nationen.

www.hs-bremerhaven.de

Software Test

unabhängig - professionell - umfassend

ANECON - die Experten für Softwarequalität!

Wir bieten effizienten Software Test, **hochwertige IT-Beratung** und Softwarequalität. Unser Credo bei Projekten lautet:
IN TIME, IN BUDGET & IN QUALITY.

Mit der umfangreichen Erfahrung des ANECON-Teams steht Ihnen ein kompetenter Partner für jede Aufgabenstellung im Bereich Software-Test zur Verfügung.

- Ganzheitliches Testmanagement, von der Strategie bis zur Umsetzung
- Neue Wege im Qualitätsmanagement
- Kostenvorteile durch Automatisierung
- Deutschsprachiges Testcenter

Als akkreditierter Trainingsanbieter in Deutschland und Österreich bieten wir öffentliche und firmeninterne **ISTQB® Certified Tester Trainings** an.

Unsere neue Schulungsserie **Agile LIVE!** bietet zusätzlich ein Rundum-Paket für die erfolgreiche Anwendung agiler Methoden.



Weitere Informationen auf www.anecon.com/angebote/trainings





Umfrage 2011: Softwaretest in der Praxis

In Kooperation mit den Hochschulen Bremen und Bremerhaven, der Fachhochschule Köln, ANECON Software Design und Beratung G.m.b.H., dem German Testing Board und dem Swiss Testing Board

In den letzten Jahren gab es im Bereich Qualitätssicherung und Testen viele neue Trends wie z.B. Test-Driven Development, exploratives Testen, modellbasiertes Testen oder auch die agilen Vorgehensmodelle. Diese Trends bieten Chancen als auch Herausforderungen in Test und Qualitätssicherung. Was davon hat bereits Einzug in den Test-Alltag gehalten? Hat sich in den letzten Jahren etwas verändert? Wie sieht der Test-Alltag heute in den Unternehmen überhaupt aus? Diese und weitere Fragen wurden mithilfe der detaillierten Umfrage »Softwaretest in der Praxis« beantwortet.

