



Empirie - Software Qualitätssicherung

MSI

Michael Heinrich

Janine van Kaick

08.06.06



Inhalt

1. Einführung
 - i. QM (Qualitätsmanagement)
 - ii. Aspekte der QS (Qualitätssicherung)
2. Empirische Untersuchungen
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC/Brasilien
3. Fazit



i. Qualitätsmanagement

1. Einführung
 - i. **QM**
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Alle Tätigkeiten der Gesamtführungsaufgabe, welche die Qualitätspolitik, und Verantwortungen festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems verwirklichen (DIN EN ISO 8402)

Qualitätsmanagement umfasst:

- Qualitätsplanung
- Qualitätssicherung
- Qualitätslenkung (Prozessmanagement)
- Qualitätsförderung (Qualitätsverbesserung)

Qualitätsmanagement (QM) : Alle Tätigkeiten der Gesamtführungsaufgabe, welche die Qualitätspolitik, und Verantwortungen festlegen sowie diese durch Mittel wie Qualitätsplanung, Qualitätslenkung, Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung im Rahmen des Qualitätsmanagementsystems verwirklichen (DIN EN ISO 8402)

Anmerkungen (Wallmüller):

- Das Erreichen der gewünschten Qualität verlangt die Verpflichtung und die Mitwirkung aller Mitarbeiter der Organisation, während die Verantwortung für das Qualitätsmanagement der obersten Leitung zukommt.
- Qualitätsmanagement umfasst strategische Planung, Zuteilung der Mittel und andere systematische qualitätsbezogene Tätigkeiten wie Qualitätsplanung, qualitätsbeeinflussende Operationen und Qualitätsbewertungen



i.1 Qualitätsplanung

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Feststellen und Weiterentwickeln der Zielvorgaben für die Qualitätsanforderung an eine Einheit, sowie der Führungs- und der betrieblichen Verfahren zu deren Erfüllung (DIN EN ISO 8402)

2 Hauptgesichtspunkte:

- Planung bezüglich der **Produkte oder Dienstleistung**
- Planung bezüglich der **Führungstätigkeiten** und der **betrieblichen Tätigkeiten**

Qualitätsplanung: Bedürfnisse ermitteln und diese in Form von Produkt- und Prozessmerkmalen umsetzen (Festlegung von Qualitätsanforderungen in überprüfbarer

Form für ein Produkt oder einen Entwicklungsprozess)

Qualitätsplanung umfasst 2 Hauptgesichtspunkte (Wallmüller):

- Planung bezüglich der Produkte oder Dienstleistung: Identifizieren, Klassifizieren und Gewichten der Qualitätsmerkmale. Festlegen der Zielvorgaben, der Qualitätsforderung und der einschränkenden Bedingungen
- Planung bezüglich der Führungstätigkeiten und der betrieblichen Tätigkeiten: Vorbereiten der Verfahren für Führungstätigkeiten und betriebliche Tätigkeiten zur Realisierung, eingeschlossen Termin- und Organisationspläne sowie Tätigkeiten zur Verbesserung der Qualität.

Zur Qualitätsplanung gehört auch die Vorbereitung eines Qualitätssicherungsplanes.



i.2 Qualitätslenkung

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Die operationalen Techniken, die angewendet werden, um die Qualitätsanforderungen zu erfüllen (DIN EN ISO 8402)

Arbeitstechniken und Tätigkeiten, die zur Erfüllung der Qualitätsanforderungen angewendet werden - in erster Linie konstruktive Maßnahmen.

Sämtliche Prozesse einer Unternehmung sind so durchzuführen und zu beherrschen, dass die Spezifikation eingehalten wird und fehlerfreie Produkte entstehen.

Anmerkungen (Wallmüller):

- Um Missverständnisse zu vermeiden, sollte darauf geachtet werden, Zusatzworte zu verwenden, wenn man sich auf ein Teilgebiet der Qualitätslenkung bezieht, wie etwa „Qualitätslenkung in der Fertigung“, oder wenn man eine Begriffserweiterung vorgenommen wird, wie etwa „unternehmensweite Qualitätslenkung“ (Wallmüller).
- Die Qualitätslenkung umfasst operationelle Techniken und Tätigkeiten die sowohl auf die Überwachung eines Prozesses als auch auf die Ausschaltung von Ursachen unbefriedigender Leistung in den entsprechenden Phasen des Qualitätskreises (Der Qualitätsspirale) abzielen, um wirtschaftliche Effizienz zu erreichen

Qualitätsspirale: Begriffsmodell für das Zusammenwirken der Tätigkeiten, welche die Qualität eines Produktes in den verschiedenen Phasen beeinflussen, die von der Erstellung der Erfordernisse bis zur Bewertung, ob diese Erfordernisse erfüllt worden sind, reichen (ISO 8402).



i.3 Qualitätsförderung

- 1. Einführung
 - i. **QM**
 - ii. Aspekte QS
- 2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
- 3. Fazit

Anstrengungen, die Qualität der Produkte, der Prozesse und somit des Unternehmens zu steigern, um damit die Wettbewerbsfähigkeit zu erhöhen (Wallmüller)

Sämtliche Prozesse einer Unternehmung sind so durchzuführen und zu beherrschen, dass die Spezifikation eingehalten wird und fehlerfreie Produkte entstehen.



i.4 Qualitätssicherung

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Alle geplanten und systematischen Tätigkeiten, die notwendig sind, um ein angemessenes Vertrauen zu schaffen, dass ein Produkt oder eine Dienstleistung die gegebenen Qualitätsforderungen erfüllen wird (DIN EN ISO 8402).

• **Nach E. Wallmüller:**

- Teildisziplin der SE
- Den Faktor Qualität durch SE im Life Cycle zu berücksichtigen

• **Nach H. Trauboth:**

- Die produzierte Software soll die **Ziele der Unternehmensführung** (bzgl. Qualität) erreicht werden.

ISO-Norm:

2 mögliche Auslegungen (Wallmüller):

- Qualitätssicherung im weiteren Sinn schafft die Vertrauensbasis dafür, dass die Gesamtheit der Maßnahmen zu Produkten und Dienstleistungen führt, welche die jeweiligen Erfordernisse erfüllen (ISO 9004)
- Bei der Qualitätssicherung im engeren Sinn gründet sich das Vertrauen auf eine zufriedenstellende Darlegung des Qualitätsmanagementsystems (ISO 9001 bis ISO 9003)

Qualitätsmanagementsystem: Die Aufbauorganisation, Abläufe, Verfahren und Mittel zur Verwirklichung des Qualitätsmanagements (ISO 8407).

Die Aufbau- und Ablauforganisation, die Zuständigkeiten, Verfahren, Prozesse und Mittel für die Durchführung des Qualitätsmanagements.

Wallmüller:

„QS ist eine Teildisziplin im Rahmen des Software Engineering, die versucht, den Faktor Qualität durch eigene Hilfsmittel und durch geplante und Systematische Anwendung des Software Engineering im Life Cycle zu berücksichtigen.“ (E. Wallmüller)

Trauboth:

„QS soll sicherstellen, dass die Ziele der Unternehmensführung bezüglich der Qualität der vom Unternehmen produzierten Software erreicht werden.“ (H. Trauboth)



Qualitätssicherungsplan

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

IEEE 730/84:

- Ziele der Qualitätssicherungsmaßnahmen für das Projekt
- Referenzierte Dokumente
- Management
- Software-Dokumentation
- Normen, Verfahren, Konventionen
- Reviews und Audits
- Software Konfigurationsmanagement
- Problemmeldewesen und Korrekturmaßnahmen
- Code-Kontrolle
- Diverses

Dokument, das die Ergebnisse der Qualitätsplanung enthält. Er ist das zentrale Hilfsmittel, mit dem die QS geplant und kontrolliert wird. Er enthält alle bewusst gewählten QS-Maßnahmen für ein SW-Projekt. Somit ist er auch der schriftliche Nachweis der Qualitätssicherung.

•Ziele der Qualitätssicherungsmaßnahmen für das Projekt: Erläutert folgende Fragen: 1) Welche SW-Produkte werden durch den QS-Plan abgedeckt? 2) Wofür wird dieser QS-Plan verwendet? 3) Wie kritisch ist der Einsatz der SW? 4) Gibt es dafür externe oder interne Anforderungen? 5)...

•Referenzierte Dokumente: vollst. Liste aller Dokumente, die im QS-Plan erwähnt werden

•Management: Beschreibung der Organisation, der Aufgaben und Verantwortlichkeiten des Entwicklungsprozesses. Aufbauorganisation soll durch ein Organisationsstrukturdiagramm dargestellt und durch schriftliche Erläuterungen ergänzt werden, die folgendes enthalten: 1) Beschreibung jedes Elements der Aufbauorganisation, das qualitätssichernde Aufgaben durchführt 2) delegierbare Verantwortlichkeiten 3)...

•Software-Dokumentation

•Normen, Verfahren, Konventionen: Minimum: Anforderungsspezifikation, Entwurf, Implementierung, Testen, Dokumentation

•Reviews und Audits

•Software Konfigurationsmanagement: Beschreibung, welche Methoden und Hilfsmittel zur Identifikation von SW-Produktelementen, zur Überwachung und Realisierung von Änderungen eingesetzt werden

•Problemmeldewesen und Korrekturmaßnahmen: Beschreibung, welche



ii.2 Klassifikation der QS-Maßnahmen

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">1. Einführung i. QM ii. Aspekte QS2. Empirie a. Uni-Köln (1) b. Uni-Köln (2) c. Uni-Stuttgart d. Evasoft e. UFSC3. Fazit | <ul style="list-style-type: none">• Planerisch administrative (organisatorische)
• Konstruktive
• Analytische

• Psychologisch-orientierte |
|--|---|

- Organisatorische: Dabei geht es um den Aufbau, die Einführung und die Pflege eines QS-Systems.
- Konstruktive: dienen zur Qualitätsgestaltung. Sind präventiv und sollen das Entstehen von Fehlern und Qualitätsmängeln verhindern. Sie schließen auch alle Maßnahmen zur Fehlerbehebung ein
- Analytische: all jede Maßnahmen, die zur Erkennung und Lokalisierung von Mängeln und Fehlern dienen, d.h. alle Maßnahmen, die zur Bewertung der Qualität dienen
- Psychologisch-orientierte: Betreffen den Menschen als Entwickler, Projektleiter oder Projektmanager. Es werden Maßnahmen unterschieden, die die Arbeit des einzelnen bzw. die Teamarbeit betreffen.



ii.1 Organisatorische Aspekte - Qualitätssicherungssystem

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. **Aspekte QS**
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Ein Qualitätssicherungssystem beinhaltet:

- Aufbau- und Ablauforganisation
- Zuständigkeiten
- Maßnahmen und Mittel für die Qualitätssicherung

Um die konstruktiven und analytischen Qualitätssicherungsmaßnahmen durchführen zu können, sind organisatorische und personelle Vorkehrungen zu treffen. Man spricht von einem Qualitätssicherungssystem, wenn die Aufbau- und Ablauforganisation, Zuständigkeiten, Maßnahmen und Mittel für die Qualitätssicherung etabliert sind.



Organisatorische Aspekte – Qualitätssicherungssystem (2)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Größen, die mit dem Qualitätssicherungssystem abzustimmen sind:

- Eingesetzte Methoden und Werkzeuge
- In der Entwicklung und Pflege eingesetzte Standards
- Vorgehensmodell
- Hardware
- Personelle Organisation
- Qualifikation der Mitarbeiter
- Motivation bzw. Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter
- Qualität von Ergebnissen, die externe Projektauftragnehmer liefern
- ...

Das Qualitätssicherungssystem ist mit allen Größen abzustimmen, die die Qualität beeinflussen.



Organisatorische Aspekte – Aufgaben einer Qualitätssicherungsstelle

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Projektübergreifende Aufgaben:

- Aufbau und Pflege von Know-how im Qualitätssicherungsbereich
- Weitergabe von Know-how im Qualitätssicherungsbereich
- Aufbau und Pflege eines Qualitätssicherungssystems

Projektbegleitende Aufgaben:

- Qualitätssicherungsplanung
- Qualitätsprüfung
- Überwachung und Beurteilung von Korrekturmaßnahmen

Grundsätzlich sind sind 2 große Aufgabengruppen zu unterscheiden, projektübergreifende und projektbegleitende Aufgaben.

Projektbegleitende Aufgaben:

- Aufbau und Pflege von Know-how im Qualitätssicherungsbereich: 1) Schaffen und Fördern eines Qualitätsbewusstseins 2) Sammeln von firmenspezifischem Know-how 3) Weiterbildung auf dem Gebiet des SW-Engineering 4) Erfahrungsaustausch mit anderen Firmen
- Weitergabe von Know-how im Qualitätssicherungsbereich: 1) Schulungen und Workshops durchführen 2) Beratung und Unterstützung bei der Einführung neuer Methoden und Werkzeuge
- Aufbau und Pflege eines Qualitätssicherungssystems: 1) Entwicklung und Pflege eines QS-Handbuchs 2) Entwicklung und Unterhalt eines Erfassungs- und Berichtssystems für Qualitätsdaten 3) Aufstellen von Richtlinien für die Qualitätsbeurteilung bei der Beschaffung von SW-Produkten 4) Evaluierung und Einführung von Hilfsmitteln und Werkzeugen zur Qualitätssicherung 5) Kostenanalyse der Qualitätssicherung

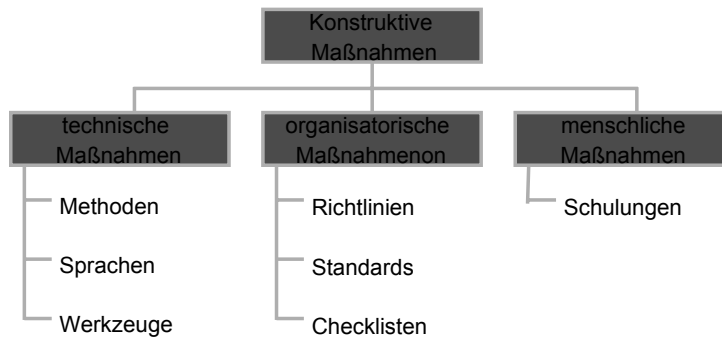
Projektbegleitende Aufgaben:

- Qualitätssicherungsplanung: 1) Unterstützung bei der Definition von Qualitätsanforderungen 2) Unterstützung bei der Erstellung des projektspezifischen Qualitätssicherungsplans und Beratung bei der Auswahl von konstruktiven und analytischen Maßnahmen 3) Unterstützung bei der Beschaffung von SW bzw. bei der Vergabe von Unteraufträgen an Fremdfirmen



ii.2 Konstruktive QS-Maßnahmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazitv



Ziel konstruktiver QS-Maßnahmen ist es, entwicklungsbegleitend bestimmte Eigenschaften des Produkts oder des Erstellungsprozesses zu beeinflussen um so viele Mängel und Fehler wie möglich zu vermeiden. Dies wird erreicht durch Einsatz bestimmter Prinzipien, Methoden, Sprachen, Werkzeuge, Richtlinien, Vorgehensmodelle, Standards und Checklisten.

Es geht darum, Fehler zu vermeiden.

Technische: bspw. Verwendung von Prinzipien, Methoden, Werkzeugen des SW-Engineering

Organisatorische: bspw. Die Verwendung eines Vorgehensmodells oder der Einsatz eines Plans zur Konfigurationsverwaltung

Menschliche: bspw. Schulungen und psychologisch-orientierte Maßnahmen, die den Entwicklern die Ausführung ihrer Arbeit ermöglichen oder verbessern helfen

Effektivste Maßnahme(Wallmüller): Aus- und Fortbildung der Mitarbeiter und des Managements. Ohne diese Maßnahme sind andere Maßnahmen meist wirkungslos.



Konstruktive QS-Maßnahmen: Beispiele

1. Einführung

i. QM

ii. Aspekte QS

2. Empirie

a. Uni-Köln (1)

b. Uni-Köln (2)

c. Uni-Stuttgart

d. Evasoft

e. UFSC

3. Fazit

•Einsatz eines Vorgehensmodells, das in jeder Phase explizit eine Risikoeinschätzung vorsieht

•Die Verwendung von Werkzeugen für die Quellcodeverwaltung

•Einsatz einer Aufwands- und Kostenschätzungstechnik, z.B.

COCOMO oder Function Point- Methode

•Ausreichende fachliche Fortbildung

Mit COCOMO oder Function-Point-Methode können Qualitätsmerkmale, Kosten- und Termintreue besser geplant werden.



Konstruktive Elemente des Software Engineering

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

•Prinzipien (Konzepte)

- Strukturierung
- Modularisierung
- Überschaubarkeit
- Information Hiding
- Single Source Prinzip
- objektorientierter Entwurf
- wohldefinierte Schnittstellen
- Standardisierung
- Mehrfachverwendung

Prinzip: Grundsatz, den wir unserem Handeln zugrunde legen, aber keine Vorschriften zum Erreichen von Zielen.

Single Source-Prinzip: Eine Datenquelle versorgt mehrere Ausgabemedien. Hier: Quellcode und Dokumentation werden zusammen gehalten (integrierte Dokumentation)



Konstruktive Elemente des Software Engineering (2)

1. Einführung

i. QM

ii. Aspekte QS

2. Empirie

a. Uni-Köln (1)

b. Uni-Köln (2)

c. Uni-Stuttgart

d. Evasoft

e. UFSC

3. Fazit

•Methoden, die die Prinzipien unterstützen

•Formalismen (Notation)

•Werkzeuge, die die Anwendung von Prinzipien, Methoden und Formalismen unterstützen

•Vorgehensmodelle

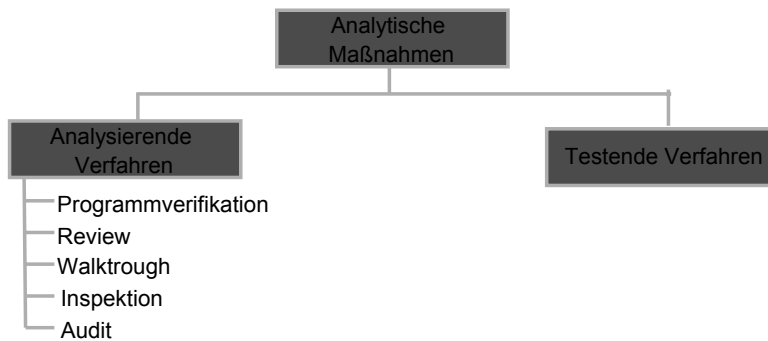
Methoden: planmäßig angewandte Vorgehensweisen zur Erreichung von festgelegten Zielen (z.B. bessere Qualität und standardisierte Ergebnisse). Sie zeigen dem Anwender den Weg zur Zielerreichung und ersparen somit nutzloses herumprobieren. Methoden beruhen meist auf Prinzipien.

Formalismen: Methoden sind häufig direkt oder indirekt mit Formalismen verbunden (z.B. Design mit UML)

Werkzeuge: Helfen die Qualität zu verbessern, indem sie das Entstehen von Fehlern verhindern. Vereinfachen die Anwendung der Prinzipien, Methoden und Formalismen. Enthalten Prüffunktionen.

ii.3 Analytische QS-Maßnahmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Durch analytische QS-Maßnahmen wird die (vorhandene) Qualität von Software geprüft und bewertet. Analytische Verfahren sammeln gezielt Informationen über den Prüfling mit analytischen Mitteln, d.h. unter Verzicht auf die dynamische Ausführung des Prüflings mit konkreten Eingaben.

Es geht darum, Fehler zu finden.

Statische Analyse (Code wird nicht ausgeführt):

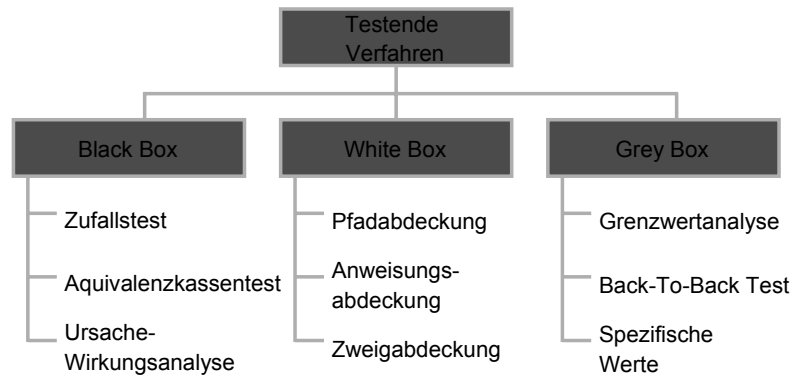
- Programmverifikation: Überprüfung, ob Code eine korrekte Implementierung der Spezifikation ist
- Review: Ein Review ist ein mehr oder weniger formal geplanter und strukturierter Analyse- und Bewertungsprozeß, in dem Projektergebnisse einem Team von Gutachtern präsentiert und von diesem kommentiert oder genehmigt werden (in Anlehnung an IEEE 729-1983).
- Walkthrough: Prüfung der Funktionalität des Objekts durch durchspielen von Beispielen und Testfällen. Code wird Zeile für Zeile durchlaufen.
- Inspektion: formaler als Walkthroughs. Inspektionsziele werden spezifiziert. Jeder Teilnehmer nimmt eine bestimmte Rolle ein (Bsp. Moderator, Autor, Gutachter). Zusätzlich wird die Dokumentation inspiziert.
- Audit: Aktivität, bei der sowohl die Angemessenheit und Einhaltung vorgegebener Vorgehensweisen, Anweisungen und Standards, als auch deren Wirksamkeit und Sinnhaftigkeit geprüft werden (in Anlehnung an ANSI N45.2.10-1973).

-Audit der Produktqualität: Es wird geprüft, ob ein Produkt alle geforderten Merkmale besitzt



Analytische QS-Maßnahmen (2)

1. Einführung
 - i. QM
- ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



(Liggesmeyer:)

- Black Box: Testen, ohne Programmstruktur zu berücksichtigen. Funktionale Tests
- White Box: Strukturtests. Basieren auf der Struktur, die aus diesem Grund bekannt sein muss.
- Grey Box: Tests, die nicht eindeutig klassifiziert werden können. Haben zum Teil Blackbox- und zum Teil Whiteboxcharakter

Beim **Back to Back-Test** entstehen verschiedene gegeneinander zu testende Versionen aus der **n-Versionen-Programmierung**, d. h. die Programmierung verschiedener Versionen einer Software nach der gleichen Spezifikation. Die Unabhängigkeit der Programmiererteams ist dabei eine Grundvoraussetzung.

Dieses Verfahren ist sehr teuer und nur bei entsprechend hohen Sicherheitsanforderungen gerechtfertigt (Wikipedia).



ii.4 Psychologisch-orientierte Maßnahmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Aspekte, die zu berücksichtigen (Wallmüller):

- Individuelle Fähigkeiten und Erfahrungen der Entwickler
- Vollenden eines ganzen und identifizierbaren Stücks einer Aufgabe
- Wichtigkeit der Arbeit betonen
- Entwicklern Freiräume lassen
- Erfolgserlebnisse einplanen
- Einen Führungsstil entwickeln, der sowohl leistungs- als auch mitarbeiterbezogen ist

Die Fähigkeiten derer, die am SW-Entwicklungsprozess beteiligt sind können stark variieren. Im Vergleich zu anderen technischen Disziplinen sind die Auswirkungen der versch. Leistungsunterschiede im Entwicklungsprozess nicht sofort feststellbar. Das Umfeld des Entwicklungsprozesses muss daher sorgfältig betrachtet werden und mögliche Störquellen beseitigt werden, indem man die Mitarbeiter am für sie geeigneten Platz einsetzt. Beispiele für menschliche Aspekte, die es zu berücksichtigen gilt, sind

Die Berücksichtigung obiger Aspekte führt zu folgenden Ergebnissen: die Mitarbeiter sind stark motiviert, sie sind zufrieden mit ihrer Arbeit, es ist eine erhöhte Qualität ihrer Arbeit festzustellen, es gibt weniger Abwesenheit und Fluktuation unter den Mitarbeitern.



Psychologisch-orientierte Maßnahmen (2)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Vorraussetzungen für funktionierende Teamarbeit (Wallmüller):

- Jeder muss die Bedeutung seiner Arbeit kennen
- Jeder hat das Bedürfnis, das Ergebnis seiner Arbeit dazustellen. Dies hat das Team zu ermöglichen
- Jeder erwartet Belohnung (Feedback), die es zu vergeben gilt
- Nur kleine Teams bis max. 5 Personen
- Projekte zeitlich begrenzen (max. 2 Jahre)
- Ausstattung der Arbeitsstätte sollte informale und formale Kommunikation ermöglichen



1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. **Uni-Köln (1)**
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

a. Studie der Universität Köln (ISO9000)



2.1.1 Vorwort

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

•2 Studien der Universität Köln: „Software Process Improvement via ISO9000?“

•Zwischen Juni 1994 und Main 1995 durchgeführt

•Durchgeführt von Dirk Stelzer, Werner Mellis, Georg Herzwurm

•1. Studie: Wurden durch die Einführung von ISO9000 tatsächlich Verbesserungen erreicht?

•2. Studie: Nähere Betrachtung der SW-Prozessverbesserungen durch ISO9000

Zum Zeitpunkt der Durchführung der Studien war die ISO9000 Familie in Europa einer der wichtigsten Standards im Bereich des Qualitätsmanagements.

Zweck: Es wurde viel über Vor- und Nachteile der ISO9000-Familie veröffentlicht, jedoch nur wenige empirische Daten.

1.Studie: Ergebnis: Es gab Verbesserungen, allerdings spiegelt das Resultat den Wert von ISO9000 nicht korrekt wider.

2. Studie: Nähere Betrachtung von SW-Prozessverbesserungen durch ISO9000



Softwareprozessverbesserung & ISO9000

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Mit Softwareprozessverbesserung ist geplant:

- Verbesserung der SW-Produktqualität
- Erhöhung der Produktivität
- Die Dauer eines Entwicklungszyklus zu verringern

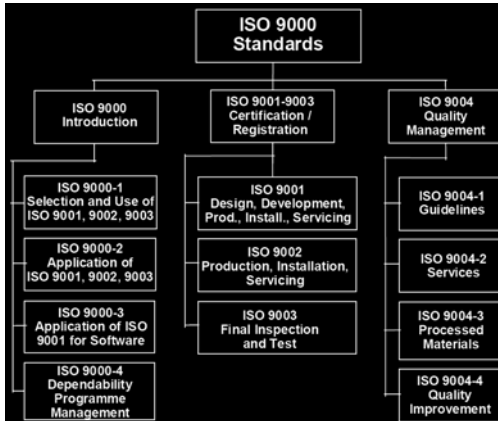
In anderen Worten: SW-Prozessverbesserung zielt auf die Erreichung eines Wettbewerbsvorteils ab.

Es gibt weltweit verschiedene Ansätze SW-Prozessverbesserung zu implementieren:

- Nordamerikanische Firmen ziehen das Capability Maturity Model vor (CMM)
- Japanische Firmen nutzen meist TQM
- Europäische Firmen ziehen ISO9000 vor. ISO9000 ist ein weltweit anerkannter Standard.

2.1.2 Grundlagen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



- ISO9004 bietet eine Anleitung für Design und Implementierung eines Q-Systems.
- ISO9001, 9002 und 9003 sind Qualitätssicherungsmodelle. Sie enthalten eine Zusammenstellung von Anforderungen.
- ISO9000-1 bis 9000-4 sind Richtlinien für die Auswahl und Anwendung von ISO9001-9003. ISO9000-3, z.B., ist eine Richtlinie für die Anwendung von ISO9001 auf Entwicklung, Bereitstellung und Wartung von SW.

ISO9000 wird hauptsächlich in 2 Situationen genutzt:

1. Stellt Richtlinien für das Qualitätsmanagement bereit, z.B. für die Einführung eines Qualitätssystems
2. Als Framework für Zertifikation durch einen Dritten

Die Autoren der ISO9000-Familie empfehlen wie folgt vorzugehen:

1. ISO9004-1 und andere passende Teile von ISO9004 für Design und Einführung eines Q-Systems nutzen
2. Q-Sicherungsmodelle von 9001-9003 um die Eignung des Q-Systems zu zeigen

Meistens wird nur 9001 gewählt, da es die Basis für die Zertifizierung ist (die Anforderungen von 9001 müssen erfüllt werden).



1. Studie

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Durchgeführt an 20 dt. SW-Häusern, die ein ISO9001-Zertifikat haben (Juni bis September 1994)

Fokus:

- Code Reviews und Inspektionen
- SW-Tests
- Produkt- und Prozessanalysen
- Qualitätskostenanalysen
- Nachweis von Qualitätsverbesserungen

20 SW-Firmen wurden gefragt, ob sie einen Fragebogen ausfüllen würden, alle haben zugestimmt.

Der Fokus liegt auf 5 Elementen von ISO9000. Es wurden die 3 Elemente, die für die Zertifizierung nach ISO9001 notwendig sind einbezogen (die ersten 3 Punkte) und 2 andere Elemente, die nur vorgeschlagen werden, um herauszufinden, ob die ganze ISO9000-Familie genutzt wird.



Ablauf

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Fragebogen mit 36 Fragen

•18 Fragebogen wurden beantwortet

•Antworten wurden analysiert

•Ein Bericht wurde vorbereitet

•Der Bericht wurde an die Teilnehmer geschickt, um Fehlinterpretationen auszuschließen (keine Kritik)



Daten der Firmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- 5 Firmen hatten das Zertifikat weniger als 6 Monate
- 13 Firmen hatten das Zertifikat schon länger als 6 Monate
- Im Durchschnitt hatten die Firmen das Zertifikat 14 Monate

- 10 Firmen waren zertifiziert für den Gesamtbetrieb
- Bei 8 Firmen beschränkte sich das Zertifikat auf die SW-Entwicklung (z.B. Beratungs-Service nicht zertifiziert)
- Die Anzahl der Angestellten lag zwischen 15 und 900, im Durchschnitt 221



Motivationen für die Einführung von ISO9000

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

2 unterschiedliche Motivationen für die Einführung eines ISO9000 Qualitätssystems:

- Stakeholder-bezogen
- Management-bezogen

Die Autoren nennen 2 unterschiedliche Motivationen für die Einführung eines ISO9000 Qualitätssystems:

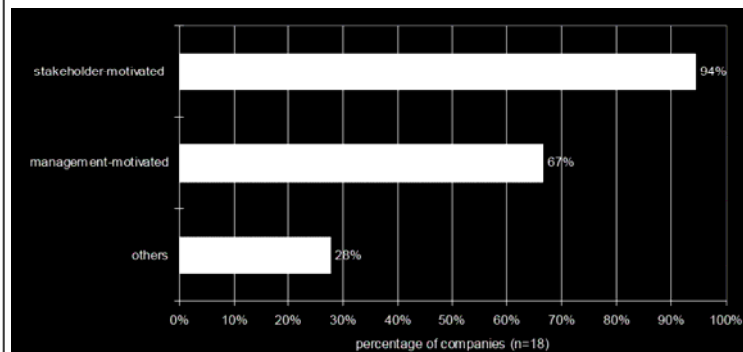
- Stakeholder-bezogen: Auf Forderung von Kunden oder anderen Stakeholdern.
- Management-bezogen: Eigenes Management initiiert Anstrengungen, ein Q-System einzuführen. Zielt auf signifikante Produktivitäts- und Produktverbesserungen ab.

Meistens ist es eine Mischung aus beiden Motivationen.



Motivationen für die Einführung von ISO9000 (2)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Mehr als 90% der SW-Häuser implementieren ein Q-System, da sie das ISO9000 Q-System als eine kommende Hürde für den europäischen Markt betrachten. Sie betrachten ein ISO9001-Zertifikat als eine Voraussetzung um die Verkaufszahlen zu erhöhen. Nur eine Firma hat den Stakeholder-bezogenen Ansatz nicht erwähnt.

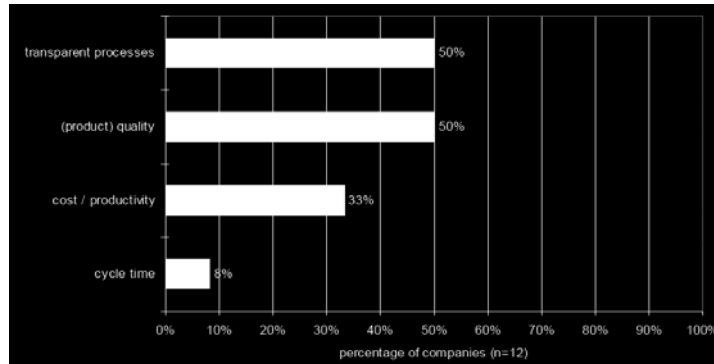
2/3 aller Firmen folgen auch dem management-bezogenen Ansatz, um die interne Organisation zu verbessern. ISO9000 wird von ihnen als Mittel betrachtet, um eine SW-Prozesserbesserung und einen Wettbewerbsvorteil zu erreichen.

5 Firmen gaben andere Gründe an, die nicht als stakeholderbezogen oder managementbezogen klassifiziert werden konnten.



Motivationen für die Einführung von ISO9000 (3)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



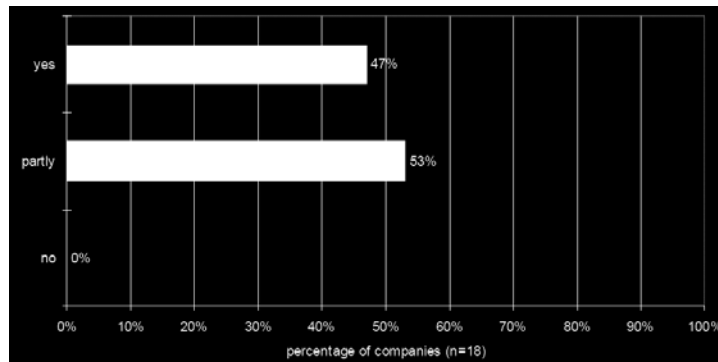
Es wurde eine detailliertere Analyse der 12 Firmen durchgeführt, die dem management-bezogenen Ansatz folgten.

- 50% erwarteten einen klar definierten, transparenten Prozess durch die Einführung eines ISO9000 Q-Systems
- 50% führten ein Q-System ein, um die Produktqualität zu verbessern
- Ungefähr 1/3 der Firmen versuchten die Kosten zu reduzieren oder die Produktivität zu erhöhen
- Nur eine Firma erwartete eine signifikante Reduzierung der Entwicklungszeit von SW



Wurden die Erwartungen erfüllt?

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Wurden die Erwartungen an ISO9000 erfüllt?

- 47%: Erwartungen erfüllt
- 53% Erwartungen teilweise erfüllt
- 0%: Erwartungen nicht erfüllt

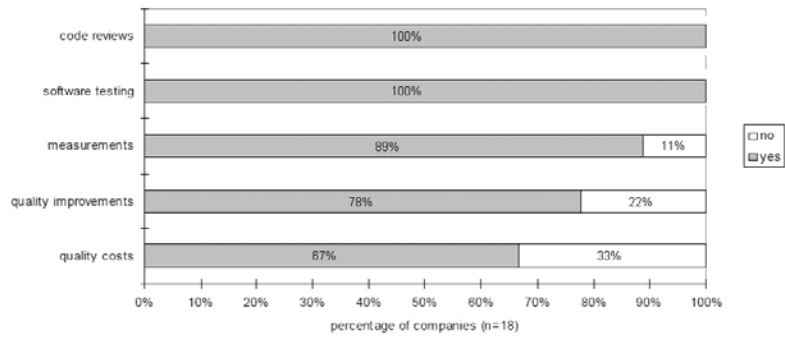
Warum wurden die Erwartungen mehr und weniger erfüllt?

„Unsere Hypothese war, dass die SW-Häuser signifikante Verbesserungen in der Ausführung von Code Reviews & Inspektionen, SW-Tests, Anwendung von SW-Metriken, der Berechnung der Q-Kosten oder im Demonstrieren von Q-Verbesserungen haben würden.

-> Ob und wie haben die SW-Häuser die 5 Elemente eingesetzt?

Angewandte Verfahren

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



- Alle: Durchführung von Code-Reviews & Inspektionen, sowie SW-Tests
- 11%: weder Messungen der Produkt-Qualität noch der Prozess-Qualität
- 78% Messen Qualitätsverbesserungen
- 67% Analysieren die Q-Kosten



Angewandte Verfahren (2)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Nähere Analyse:

•17% der Firmen nimmt keine regelmäßigen Messungen der Prozessqualität vor

•28% nimmt keine Analyse der Produktqualität durch Metriken vor

•22% haben kein Berechnungssystem zur Berechnung der Qualitätskosten

Nähere Analyse (nicht im Diagramm aufgeführt):

17% der Firmen nimmt keine regelmäßigen Messungen der Prozessqualität vor

28% nehmen keine Analyse der Produkte durch Metriken vor

22% haben kein Berechnungssystem zur Kontrolle der Qualitätskosten

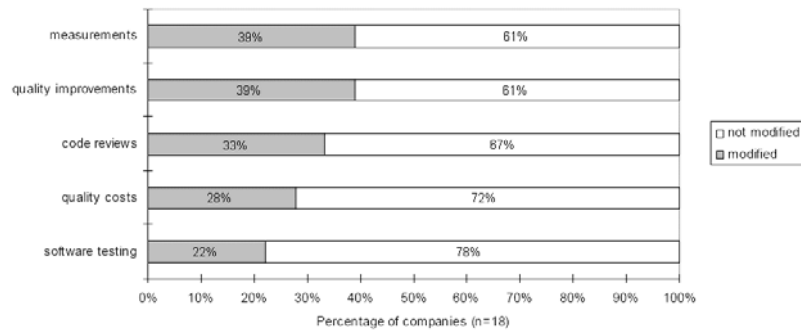
-> Die 2 Elemente, die für die Zertifizierung nicht benötigt werden (Q-Kostenberechnung, Aufzeigen der Q-Verbesserungen) sind weniger verbreitet als die 3, die zur Zertifizierung benötigt werden.

-> Einige Firmen haben den Fokus nur auf die Zertifizierung, nicht auf die Prozessverbesserung



Modifikationen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Um Verbesserungen zu erreichen, muss man notwendigerweise modifizieren.

- Nur 22% haben während der Implementierung des ISO9000 Q-Systems ihre Test-Techniken modifiziert
- 28% haben neue Messungen zur Q-Kostenanalyse eingeführt
- 33% haben die Vorgehensweise zur Durchführung von Code-Reviews & Inspektionen modifiziert
- 39% haben die Messungen um Q-Verbesserung zu analysieren modifiziert
- Viele SW-Häuser haben nichts von den 5 Elementen modifiziert

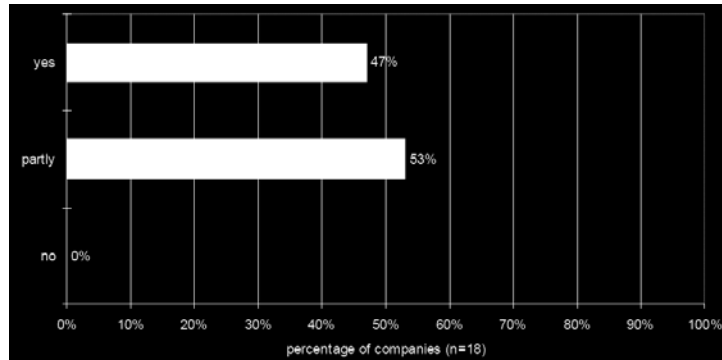
Folglich hat ISO9000 nicht zu substanziellen Verbesserungen in vielen SW-Häusern geführt. Diese Statistik steht in Kontrast dazu, dass 53% der Firmen behauptet haben (vorherige Folie), ihre Erwartungen wären teilweise erfüllt worden, und 47% behaupteten, ihre Erwartungen wären erfüllt worden. Offensichtlich spiegelt das Resultat der Studie den Wert von ISO9000 nicht korrekt wider.

->Nähere Betrachtung von SW-Prozessverbesserungen mit ISO9000 in 2. Studie



Wurden die Erwartungen erfüllt? (Wdh.)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Wurden die Erwartungen an ISO9000 erfüllt?

- 47%: Erwartungen erfüllt
- 53% Erwartungen teilweise erfüllt
- 0%: Erwartungen nicht erfüllt

Warum wurden die Erwartungen mehr und weniger erfüllt?

„Unsere Hypothese war, dass die SW-Häuser signifikante Verbesserungen in der Ausführung von Code Reviews & Inspektionen, SW-Tests, Anwendung von SW-Metriken, der Berechnung der Q-Kosten oder im Demonstrieren von Q-Verbesserungen haben würden.

-> Ob und wie haben die SW-Häuser die 5 Elemente eingesetzt?



2. Studie

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Um ein besseres Verständnis der SW-Prozessverbesserungen durch ISO9000 zu erhalten

- 36 europäische SW-Häuser
- Oktober 1994 bis Mai 1995
- Erfahrungsberichte wurden analysiert
- Qualitätsmanager wurden befragt
- ISO9000 Autoren wurden befragt



Motivation

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Die Studie soll folgende Fragen beantworten:

- Sind ISO9000 Qualitätssysteme erfolgreich?
- Was für Schlüsselfaktoren gibt es?
- Können Qualitätsmanager den Erfolg von ISO9000 Qualitätssystemen bewerten?

Das Ziel der 2. Studie war es, einen tieferen Einblick in die Essenz von ISO9000 Qualitätssystemen zu erhalten und zu verstehen, ob Firmen durch ISO9000 Qualitätssysteme eine Prozessverbesserung erreicht haben.

Sind ISO9000 Qualitätssysteme erfolgreich?

Beinahe 100% würden ein ISO9000 Q-System noch einmal implementieren. Laut Aussagen übersteigt der Nutzen die Kosten.



Schlüsselfaktoren

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
 2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
 3. Fazit
- Definition und Dokumentation des ist-Zustands
 - Identifikation von best practices
 - Identifikation der Geschäftsprozesse
 - Vereinfachung von Routine-Prozeduren
 - Interne Audits
 - „Antrieb und Motivation“
 - Teamgeist
 - Workshops und regelmäßige Meetings
 - Definition einer allgemeinen Sprache
 - Überprüfung durch den Kunden

Es wurde genau gefragt, *wie* die Firmen Prozessverbesserungen erreicht haben. Ziel zielte darauf ab, die hilfreichsten Elemente von ISO9000 zur SW-Prozessverbesserung zu identifizieren. 10 Schlüsselfaktoren wurden identifiziert.

Definition und Dokumentation des ist-Zustands: Die Implementierung des Q-Systems hilft Vorgehensweisen zu definieren und zu dokumentieren, um einen Firmenstandard zu entwickeln (z.B. für Tests). Erst bei der Erfassung des ist-Zustandes wurde erkannt, dass die Firma ineffizient arbeitete. Nachdem die Defizite explizit genannt wurden, wurde es einfacher, Verbesserungen vorzuschlagen und notwendige Aktionen zu diskutieren.

Identifikation von Best Practices: Als die Softwareentwickler ihre tägliche Arbeit beschrieben, wurde offensichtlich, dass manche Entwickler sehr erfahren in einem bestimmten Aufgabenbereich waren (z.B. Code Inspektionen, testen, etc.). Diese herausragenden Vorgehen und Methoden wurden als best-practices identifiziert. Einige ISO9000 Teams dokumentierten diese best practices und machten sie zu einem Teil der internen Fortbildungsmaßnahmen.

Identifikation der Geschäftsprozesse: Manche SW-Häuser beschränken sich nicht auf das Entwickeln von SW, sondern bieten auch

Beratungsservices, Hotline-Support und Wartung an. Jedoch hatten nur wenige dieser Firmen klar definierte Geschäftsprozesse. Es wurden z.B. SW-Lehrgänge und Hotline-Support nicht klar unterschieden. Durch die



Bewertung der Verbesserungen möglich?

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

Können Qualitätsmanager den Erfolg von ISO9000 Qualitätssystemen bewerten?

- Nur 1/3 der Firmen kann den Erfolg durch Fakten und Zahlen untermauern
- 1/3 der Firmen behaupten, es sei zu früh um zu einer ausgeglichenen Schlussfolgerung zu kommen
- 1/3 der Firmen wird den Erfolg nie bewerten können, da sie nichts messen

Fast alle Manager betrachten die Einführung eines ISO9000 Q-Systems als Erfolg. Jedoch sind nur wenige Manager in der Lage, die Vorteile des Q-Systems zu bewerten (Es wurden von ihnen keine dazu notwendigen Daten gesammelt).

War Einführung von ISO9000 ein Erfolg? (Bezug auf Studie 1, nächste Seite)



2.1.4 Schlussfolgerungen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- Fast 100% der Firmen würden ein ISO9000 Qualitätssystem wieder einführen

- Vorteile übersteigen die Kosten

- Firmen mit stabilen Prozessen hatten keine Prozessverbesserungen zu verzeichnen

- ISO9001 identifiziert die minimalen Anforderungen an ein Qualitätssystem

ISO9001 identifiziert die minimalen Anforderungen an ein Qualitätssystem: Soll mehr erreicht werden, müssen weitere Elemente hinzugenommen werden.



1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

b. Studie der Universität Köln (Analytische QS)

Uni-Köln

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

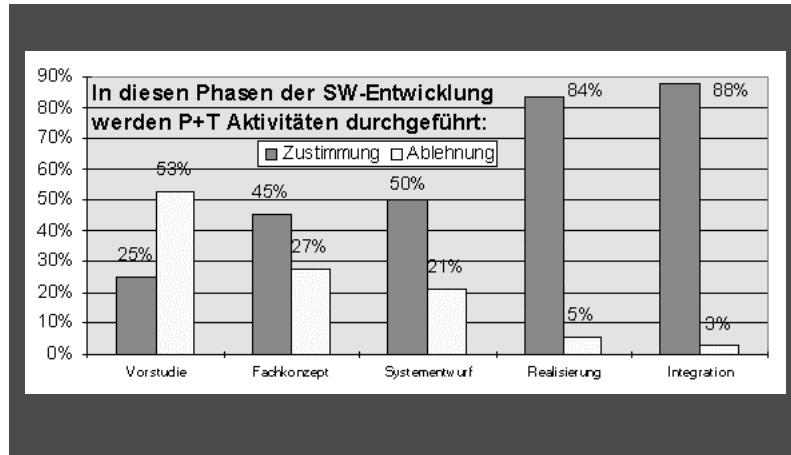
- **Prüfen und Testen von Software in Deutschland**
 - Uwe Müller (umueller@informatik.uni-koeln.de) / 1998
 - Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität zu Köln
- **Rahmbedingungen:**
 - Von 589 Unternehmen haben 74 den Fragebogen zurückgesendet.
- **Begriffe:**
 - Prüfen = statische QS
 - Testen = dynamische QS
- **Ziele der Untersuchung:**
 - Praxisstand der Prüf- und Testprozesse
 - Verbesserungspotenzialen

In dieser Untersuchung werden die statischen Qualitätssicherungs(QS)-Maßnahmen wie Dokumenten-Reviews oder Code-Inspektionen unter dem Begriff "Prüfen" zusammengefaßt. Der Begriff "Testen" steht hingegen für alle dynamischen QS-Maßnahmen im Rahmen der Softwareentwicklung.

Insgesamt wurden 74 zurückgesendete Fragebögen in die Auswertung einbezogen, was einer befriedigenden Rücklaufquote von 12,4 % entspricht. Mutmaßlich führte der relativ komplexe Fragebogen (durchschnittliche Bearbeitungszeit 47 min) dazu, daß nicht mehr Unternehmen an der Befragung teilgenommen haben. Hinzu kommt, daß einige Unternehmen grundsätzlich nicht bereit waren, über ihre Prüf- und Testprozesse Auskunft zu geben bzw. derartige QS-Maßnahmen noch gar nicht in ihrer Softwareentwicklung etabliert haben.

Wann wird getestet und geprüft?

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



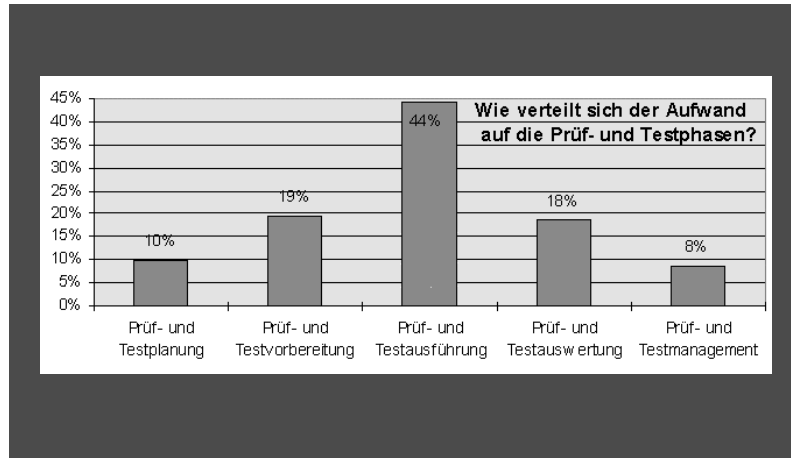
Frühzeitige QS-Maßnahmen können die Fehlerquote in Programmen deutlich reduzieren. In der Realität hat sich jedoch dieser Ansatz noch nicht überall durchgesetzt. Ungefähr ein Viertel aller Unternehmen führen in den Phasen Fachkonzept- bzw. Systementwurferstellung keine Prüf- und Testaktivitäten durch.

12 Unternehmen gaben an, in der Realisierungsphase gar nicht oder nur teilweise zu testen. Fast jedes dritte Unternehmen verwendet weder die Anforderungsdokumentation noch die Funktional-, Architektur- oder Design-Spezifikation als Prüfobjekt.



Aufwand für Prüf- und Testphasen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

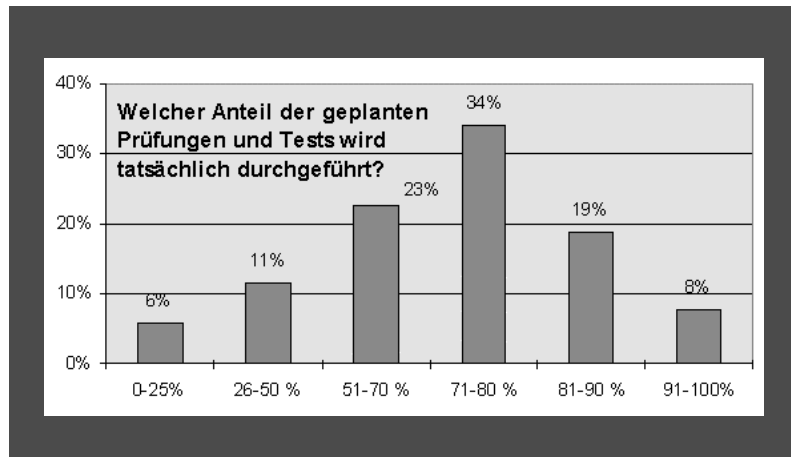


Nur gut die Hälfte aller Befragten führt eine explizite Aufwandsplanung für die Prüf- und Testdurchführung durch und mißt anschließend auch die entstandenen Aufwände. Für einzelne Prüf- und Teststufen bzw. -objekte findet eine Aufwandsplanung nur bei einem Drittel der Unternehmen statt. Die tatsächlichen Aufwände für QS-Maßnahmen liegen im Mittel bei 25,5 % des Gesamtaufwandes für die Softwareerstellung und damit noch weit von in der Fachliteratur genannten Werten von mindestens 40 % bis 50 % entfernt.



Durchführung von Prüfungen und Tests

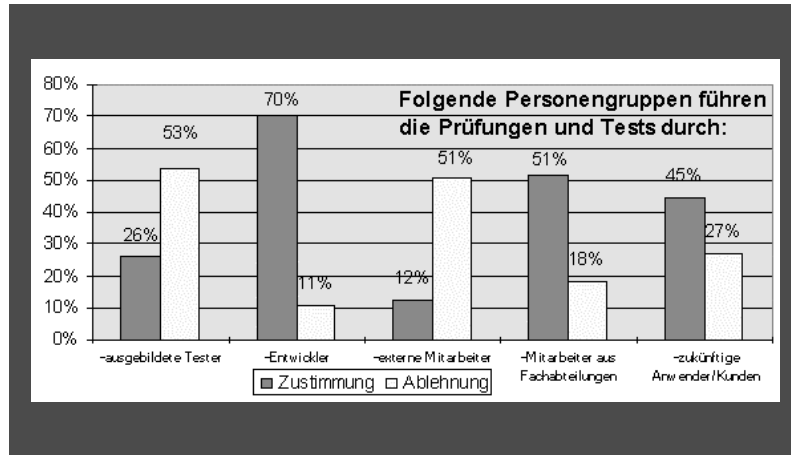
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. **Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



72 % der Befragten überschreiten den Zeitplan regelmäßig. Das scheint aber nicht ausschließlich an knappen Ressourcen zu liegen, denn "nur" annähernd die Hälfte der Befragten gibt an, daß die real zur Verfügung stehenden Mittel für QS-Maßnahmen unzureichend sind. Vielmehr nennen 82 % der Unternehmen Verzögerungen aus den vorgelagerten Entwicklungsphasen als Grund für die Terminüberschreitung. Im Mittel werden 72,5 % der geplanten Tests auch durchgeführt, wobei 17 % der Unternehmen in der zur Verfügung stehenden Zeit maximal die Hälfte der geplanten Tests durchführt

Durchführung von Prüfungen und Tests

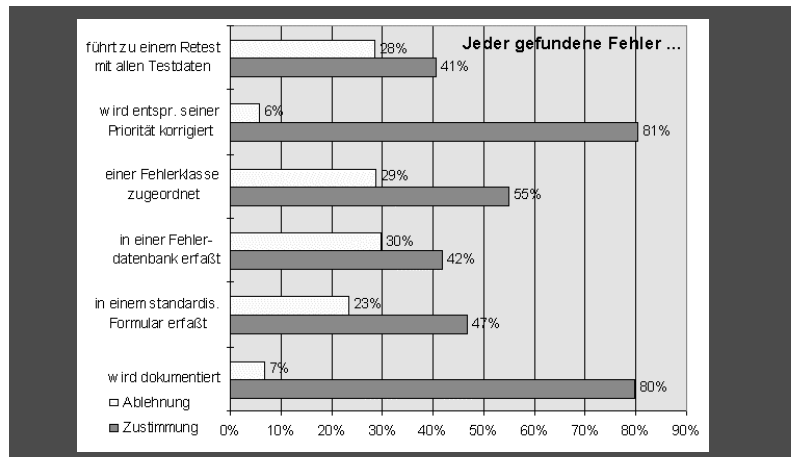
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Nur in einem Drittel der Unternehmen existiert eine selbständige Testabteilung. Als problematisch muß die geringe Unterstützung durch Schulungen im Bereich QS und bei der Freistellung der Fachabteilungstester vom operativen Geschäft angesehen werden (nur 36 % der Befragten unterstützen die angesprochenen Aspekte). In den wenigsten Unternehmen werden ausgebildete Tester eingesetzt (vgl. Abb. 3-5). In Dreiviertel der Unternehmen testen auch Entwickler Software. Dagegen ist nichts einzuwenden, wenn sie nicht die von ihnen selbst entwickelte Software testen, was immer noch auf 35 % der Unternehmen zutrifft. Die weiteren Personengruppen für die Testdurchführung sind der Abb. 3-5 zu entnehmen.

Fehlerbehandlung

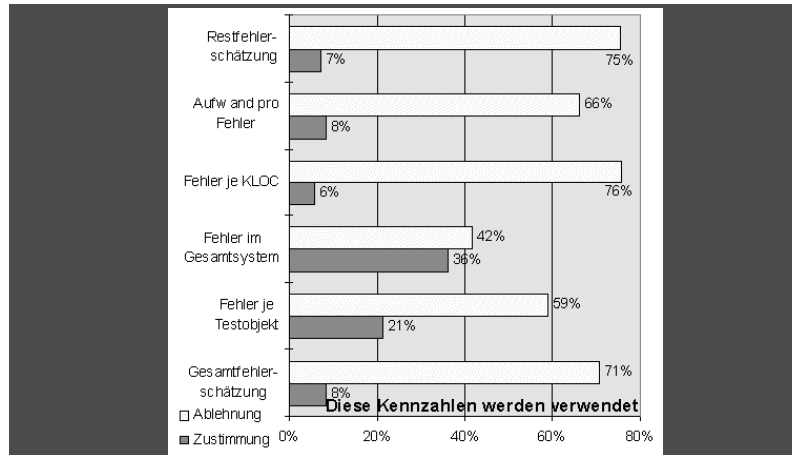
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. Empirie
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Das Fehlerhandling ist in den meisten Unternehmen relativ gut ausgeprägt. Allerdings verwenden nach einer Fehlerbehebung nur 41 % der Unternehmen alle Testdaten zu einem Retest.

Messen und Bewerten

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

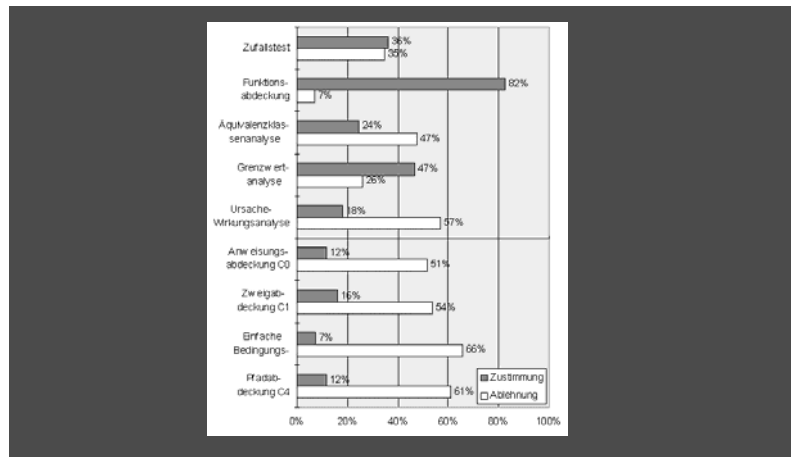


Um QS-Prozesse bewertbar und meßbar zu machen, ist der Einsatz von Kennzahlen dringend zu empfehlen. Diese Ansicht ist in der Praxis nicht sehr weit verbreitet. Selbst einfache Metriken, wie Fehler im Gesamtsystem oder Fehler pro Testobjekt werden nur von 36 % bzw. 21 % der Befragten erhoben.

70 % der Unternehmen verwenden Testendekriterien, allerdings beenden 40 % der Befragten schon dann die Tests, wenn es der Projektleiter anordnet, ohne daß die Testendekriterien zwingend erreicht worden sind.

Methoden und Techniken (Testen)

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Im Rahmen der statischen Analyse werden in 49 % der Unternehmen Dokumenten-Reviews durchgeführt, CodeInspektionen oder Walkthroughs finden in weniger als einem Viertel der Unternehmen Verwendung.

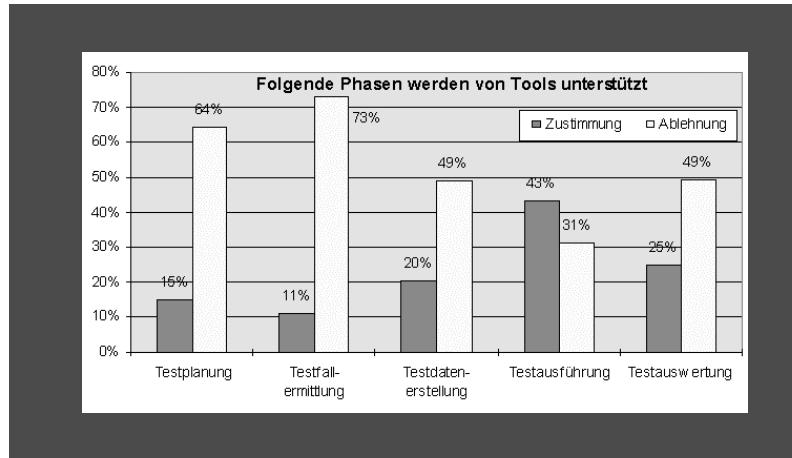
Bei der funktionsorientierten Testfallermittlung hat die Methode der Funktionsabdeckung die größte Verbreitung .

Die Grenzwertanalyse wenden nur knapp die Hälfte aller Befragten an, andere funktionsorientierten Methoden haben noch geringere Verbreitung. Die strukturorientierten Methoden (sog. White-Box-Tests) werden nur von wenigen Unternehmen zum Messen von Überdeckungsmaßen verwendet. Hierbei spielt die Zweigabdeckung mit 16 % die größte Rolle. Insgesamt ist die Anwendung der strukturierten und methodenbasierten Testfallerstellung als nicht befriedigend einzuschätzen.



Werkzeugeinsatz

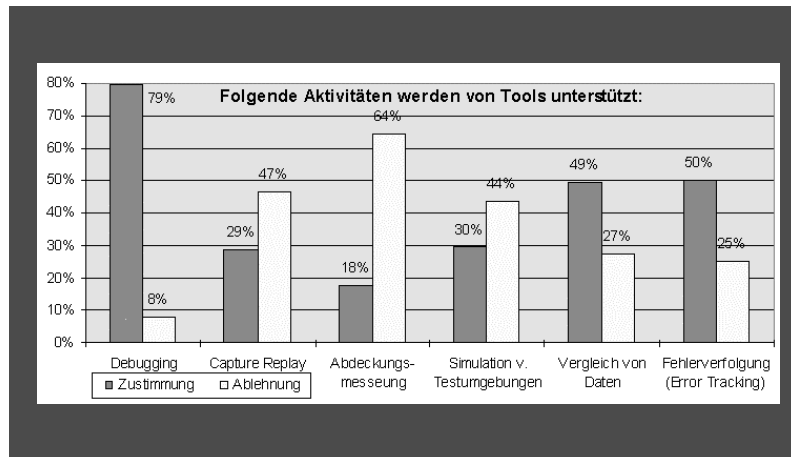
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Um das Ausmaß der Werkzeugunterstützung im Bereich Prüfen und Testen von Software zu erfahren, wurden die unterstützten Phasen hinterfragt. 43 % der Befragten setzen während der Testdurchführung Werkzeuge ein. Die vorgelagerten Phasen (Testfall- und Testdatenerstellung) sowie die Testauswertung werden nur von wenigen Unternehmen werkzeugunterstützt durchgeführt.

Werkzeugeinsatz

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Erwartungsgemäß hoch ist die Werkzeugunterstützung beim Debuggen von Software. Abweichend von einigen Lehrmeinungen wird im Rahmen dieser Studie die Aktivität Debugging mit zu den QS-Maßnahmen gezählt. Annähernd die Hälfte der Unternehmen automatisieren den Datenvergleich sowie die Fehlerverfolgung. Die Capture/Replay-Technik wird nur von knapp einem Drittel der Befragten werkzeuggestützt durchgeführt.



Verbesserungspotenzial

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. **Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- **Verbesserung der Leistungsfähigkeit (37%)**
- **Kostensenkung (19%)**
- **Erhöhung der Automatisierung (17%)**
- **Erhöhung der Standardisierung (12%)**

- **Negative Erfahrung :**
 - Geringes Engagement vom Top-Management für die QS-Maßnahmen.

- **Positive Erfahrungen:**
 - Zeitersparnis durch Automatisierung
 - Bessere QS durch selbständige QS-Abteilungen

Die Hauptanstrengungen der Unternehmen liegen in der Verbesserung der Leistungsfähigkeit (37 %) i. S. einer Steigerung der Fehlerfindungsquote. Erst dann folgen Kostensenkung (19 %) sowie Erhöhung der Automatisierung (17 %) und der Standardisierung (12 %). Zu den am häufigsten genannten positiven Erfahrungen gehören Zeitersparnis durch Automatisierung und mehr Anerkennung der QS durch selbständige QS-Abteilungen. Negative Erfahrungen wurden vor allem durch zu geringes Engagement des Top-Managements für QS-Maßnahmen, durch hohen Erstaufwand bei automatisierten Tests, Nichtakzeptanz von Methoden und geringe Motivation der Tester gemacht.



Resultat

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)**
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- **Wunsch auf größere Teilnahme**
- **Geeignete mittel für Verbesserung der QS-Maßnahmen**
- **Qualität der Prüf- und Testprozesse wird tendenziell wachsen**

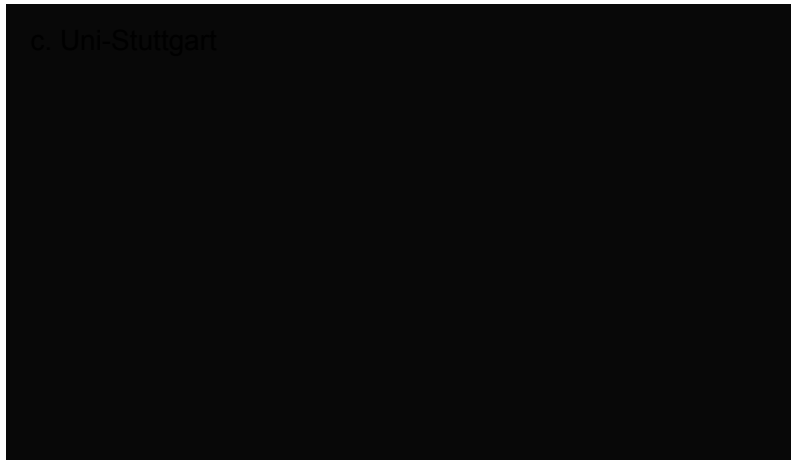
Auch wenn eine größere Befragungsbasis wünschenswert gewesen wäre, lassen die Ergebnisse doch eine detaillierte Beschreibung des Standes der Praxis im Bereich Prüfen und Testen zu.

Die unternehmensspezifische Standardisierung oder die Zertifizierung anhand unternehmensübergreifender Normen scheint nicht das geeignete Mittel zur Verbesserung der QS-Maßnahmen zu sein. Aber eine Verbesserung tut angesichts der aufgezeigten Mängel in einem Teil der befragten Unternehmen und den geäußerten Verbesserungszielen Not. Lösungsansätze könnten in einer durchgängigeren Unterstützung des SW-Entwicklungszyklusses durch Prüf- und Testaktivitäten sowie einer erhöhten Schulung und Anwendung von Methoden und Techniken zur Testfallerstellung durch qualifizierte Tester liegen. Außerdem muß zumindest in den Unternehmen, für die die Erstellung qualitativ hochwertiger Software eine strategische Notwendigkeit darstellt, eine Etablierung der QS-Aufgaben im Top-Management umgesetzt werden.

Trotz der kritischen Anmerkungen ist insgesamt festzustellen, daß der Stellenwert und die Qualität der Prüf- und Testprozesse in der Softwareentwicklung gewachsen sind und bei einer Wiederholung der Umfrage in einigen Jahren bessere Ergebnisse möglich sind.



1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit





Uni-Stuttgart

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- Empirische Untersuchung zur Analytischen Qualitätssicherung in der Industrie
 - Matthias Wetzel und Kai Siegwart / 2004
 - Abteilung Software Engineering, Institut für Softwaretechnologie (www.ite.uni-stuttgart.de/ite/), Universität Stuttgart
- Rahmenbedingungen
 - 8 Unternehmen
- Begriffe
 - Qualitätssicherung = analytischen QS
- Ziele der Untersuchung
 - Praxisstand, Verbreitung und Einsatz der Analytischen QS

Ein aktuelles Bild der Verbreitung und des tatsächlichen Einsatzes verschiedener Maßnahmen der analytischen Qualitätssicherung in Softwareentwicklungsprojekten von Unternehmen speziell im Umfeld der Universität Stuttgart zu gewinnen.

Aufgrund der relativ geringen Teilnehmerzahl dieser Studie mit 9 Teilnehmern sind die Ergebnisse jedoch nicht unbedingt repräsentativ.

Die Daten dieser Studie wurden durch **direkte Befragungen** bei Firmen in Form von ausführlichen Interviews anhand eines Fragebogens und durch ein Telefoninterview gewonnen; in einem Fall wurde der Fragebogen von der Firma selbstständig ausgefüllt.

Fragebogen: Meistens **Ja/Nein** antworten. Wenn notwendig, wurde ein 5-stufiges Schema von **trifft voll zu, trifft eher zu, teils-teils, trifft weniger zu, trifft nicht zu** verwendet.

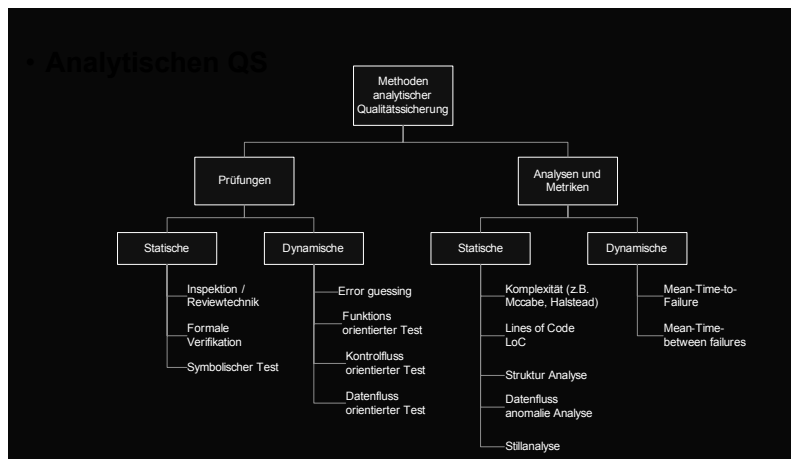
Die teilnehmenden **Unternehmen** kamen aus den Bereichen Finanzdienstleistungen, technisch orientierte Unternehmen sowie aus der Softwarebranche.

Hinsichtlich der **Größe** waren sowohl kleine, lokale Softwareunternehmen als auch große, global agierende Konzerne vertreten.

Genügt nicht den statistischen Anforderungen an eine repräsentative Auswahl einer Stichprobe aus der Grundgesamtheit.

Begriff: Analytische QS

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

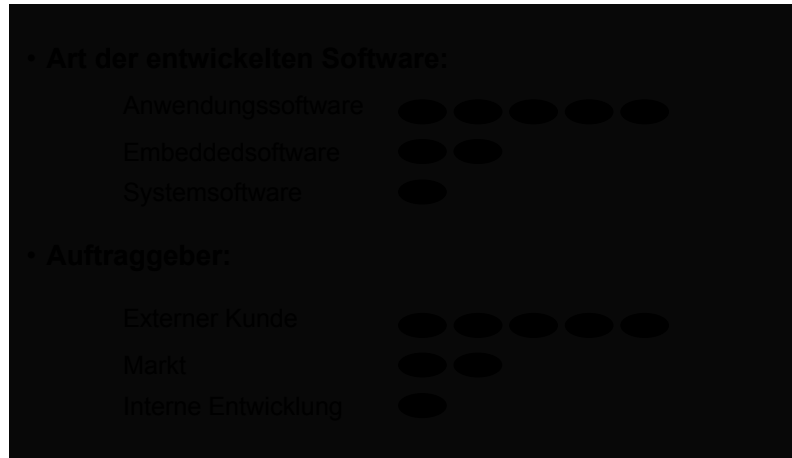


Da in der Literatur für einige der untersuchten Methoden der analytischen Qualitätssicherung unterschiedliche Begriffe verwendet werden, wurde ein einheitliches Schema geschaffen, das dieser Arbeit zugrunde liegt und sich im wesentlichen an Peter Liggesmeyer, Software Qualität und Karol Frühauf, Software Prüfung anlehnt. Als Prüfungen werden dabei alle Methoden verstanden, die auf einem Vergleich des Ist-Zustands mit einem konkreten Soll-Resultat basieren, während bei Analysen keine direkt vorgegebenen Soll-Resultate vorliegen. Bei beiden methodischen Ansätzen wurde weiterhin zwischen dynamischen Methoden, die auf der Ausführung der Software basieren, und statischen Methoden unterschieden. In der Abbildung sind jeweils die wichtigsten Vertreter aufgeführt, auf die sich die Untersuchung im Wesentlichen auch beschränkte. Wenn im Folgenden von „Qualitätssicherung“ die Rede ist, sind damit immer die in der Abbildung aufgeführten Maßnahmen der analytischen Qualitätssicherung gemeint.



Art der Software / Auftraggeber

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Art der Entwickelten Software:

5 Teilnehmer Anwendungssoftware zu entwickeln

2 Teilnehmer klassifizierten die in ihrem Projekt als Embeddedsoftware

1 Teilnehmer als Systemsoftware

Auftraggeber:

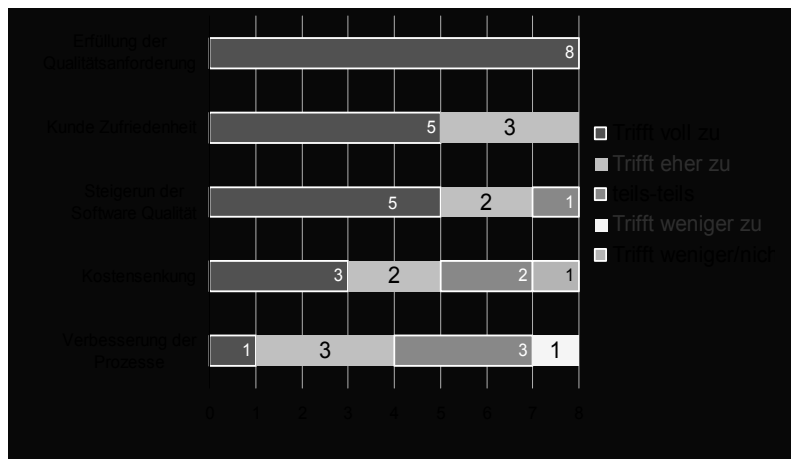
für 5 Teilnehmer ist der Auftraggeber des Projekts einen externen Kunde

2 entwickeln für den Markt zu entwickeln

1 für den firmeninternen Bedarf.

Ziele der Analytischen Qualitätssicherung

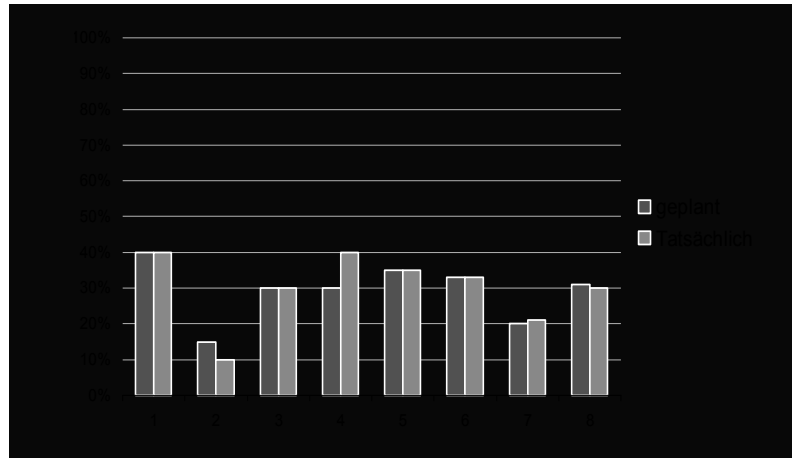
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Als einziges der im Fragebogen genannten Ziele wurde die Erfüllung konkreter Qualitätsanforderungen von allen Teilnehmern als voll zutreffend für die Qualitätssicherung in ihrem Projekt bewertet. Gleichzeitig wurde aber von nur zwei Teilnehmern angegeben, über vollständig quantifizierbare Qualitätsanforderungen zu verfügen; je zwei Teilnehmer antworteten hier mit *teils-teils* und *trifft weniger zu*, je einer mit *trifft eher zu* und *trifft nicht zu*. Größtenteils waren die Anforderungen von unternehmensweiter Gültigkeit und wurden nur in geringem Maß projektspezifisch festgelegt. Die Ziele „Erhöhung der Kundenzufriedenheit“ und „Steigerung der Softwarequalität“ wurden ebenfalls von nahezu allen Teilnehmern als zutreffend angegeben. Die Kostensenkung war, wenn auch nie als völlig unzutreffend bewertet, meist nur ein untergeordnetes Ziel.

Aufwand für Qualitätssicherung

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

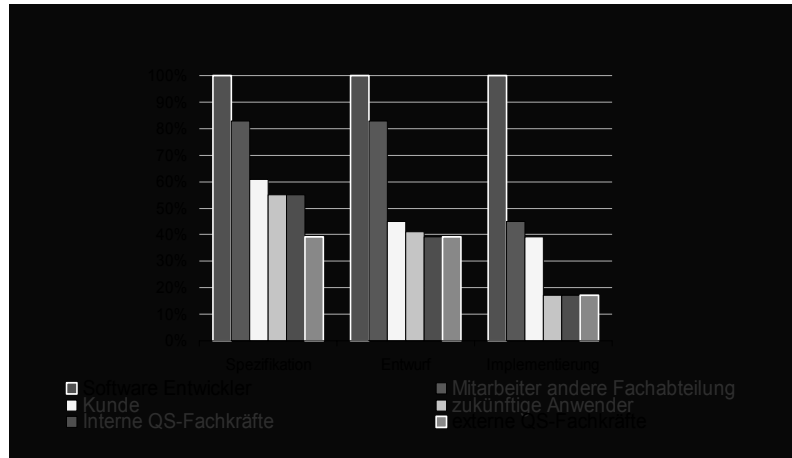


Der für die analytische Qualitätssicherung in der Projektplanung vorgesehene Aufwand wurde in nahezu allen Projekten mit nur geringen Abweichungen eingehalten. Der Anteil der Qualitätssicherung am Aufwand lag minimal bei 10% des gesamten Entwicklungsaufwands, maximal bei 40%.



Einsatz der Prüfer nach Phasen

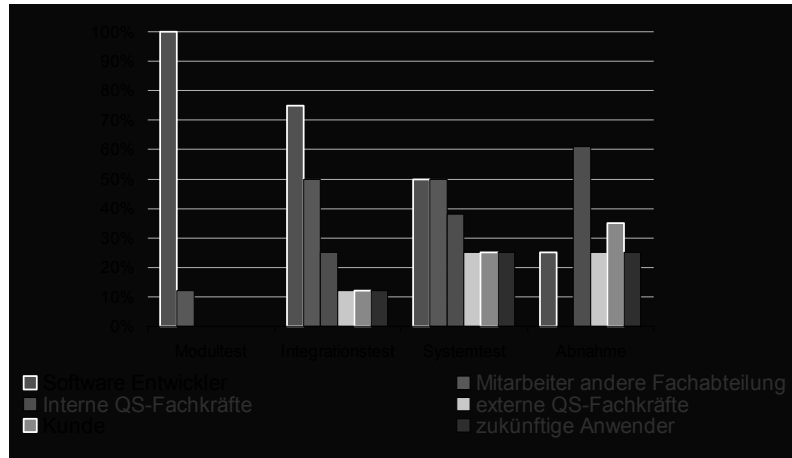
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



In allen Projekten waren Prüfungen für jede Phase der Entwicklung vorgesehen. Dabei wurden die Softwareentwickler in der Prüfungsarbeit meist noch durch andere Prüfer unterstützt. Für die Spezifikation wurden dabei häufig Kunden bzw. Kundenvertreter und zukünftige Anwender mit in die Prüfungen einbezogen, während in den Prüfungen des Entwurfs statt auf zukünftige Anwender eher auf interne und externe Qualitätssicherungsfachkräfte zurückgegriffen wurde. Die Hauptarbeit wurde zwar weiterhin von den Entwicklern selbst geleistet, in allen Phasen der Entwicklung wurden jedoch häufig auch Mitarbeiter aus anderen Abteilungen an den Prüfungen beteiligt.

Prüfer im Test

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

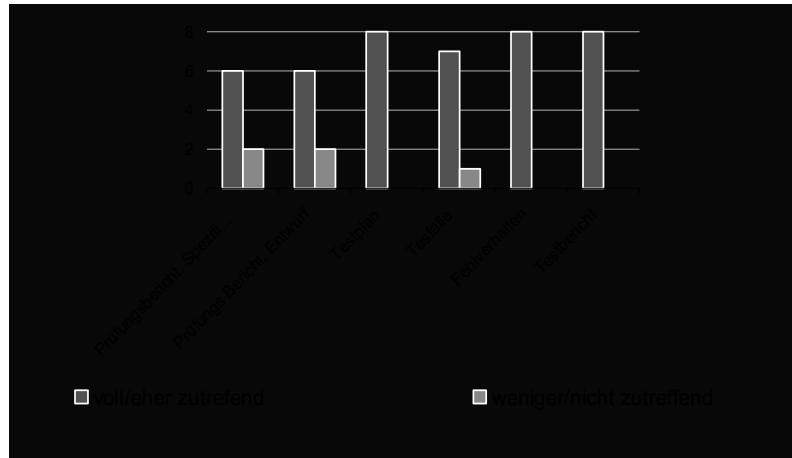


In den verschiedenen Tests der Implementierung war deren Einsatz zwar seltener, dafür wurden, vor allem im Abnahme-Test, mehr interne Qualitätssicherungsfachkräfte beteiligt.



Dokumentation

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Die Dokumentation der analytischen Qualitätssicherungsmaßnahmen war in der Regel nach den Maßstäben der Literatur vorbildlich und bis auf wenige Ausnahmen auch standardisiert.

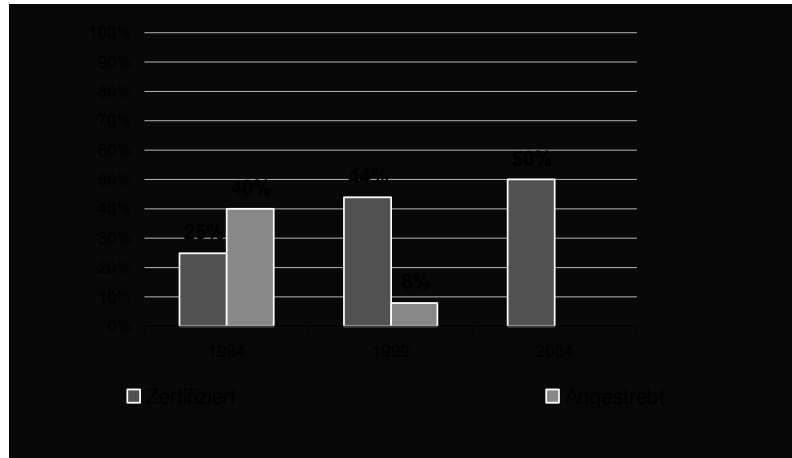
So waren in 7 von 8 Fällen in der Prüfungsplanung die vorgesehenen Prüfer ausgewiesen und auch, wie die Ergebnisse zu dokumentieren sind. Meist wurden auch die Prüfungsmethode, die Kriterien für das Prüfungsende, und wer die Ergebnisse beurteilt, explizit in der Planung festgelegt.

Bei der Dokumentation der Testfälle wurden zumindest die Sollergebnisse und Eingabewerte immer bzw. fast immer festgehalten, auf eine explizite Dokumentation der Bedienschritte wurde jedoch in der Hälfte der Fälle verzichtet. Die Testfälle wurden mit einer Ausnahme zentral dokumentiert, ebenso wie aufgetretenes Fehlverhalten.



Verbreitung der ISO Normen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit



Bezüglich einer Zertifizierung nach einem bestimmten Standard haben sich wie erwartet die ISO 9000 Normen als am weitesten verbreitet herausgestellt. Dabei bestätigte sich die Tendenz der Anteil der zertifizierten Firmen scheint sich inzwischen bei ca. 50% stabilisiert zu haben.



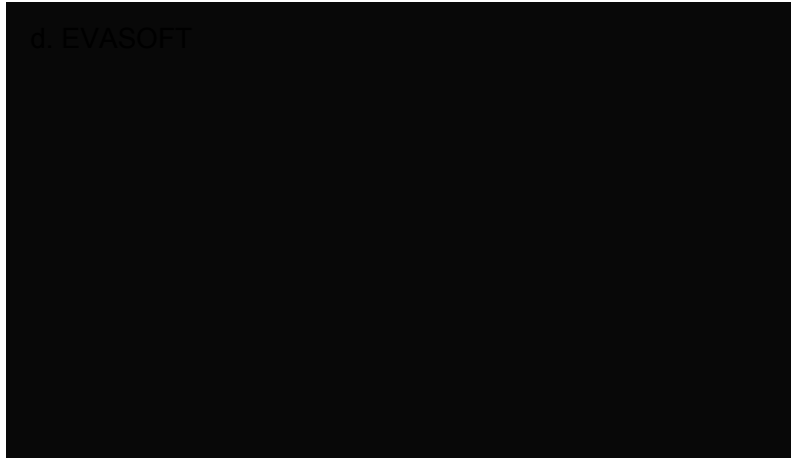
Resultat

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. **Uni-Stuttgart**
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. Fazit

- Qualitätssicherung ist der Ziel, aber diese wird nicht quantifiziert (wenige messbaren Maßzahlen)
- Qualitätssicherungsmaßnahmen werden abgebrochen sobald das Budget ausgeschöpft ist.
- Prüf und Testmethoden sollten früher in der Softwareentwicklung eingesetzt werden.
- Zertifizierung nach ISO 9000 hat sich etabliert auf 50%



1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit





EVASOFT

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit

Analyse und Evaluation der Software Entwicklung in Deutschland

- Eine Studie für das Bundesministerium für Bildung und Forschung - 2000

Projektgemeinschaft:

- GIK Manörschung GmbH
- Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE
- Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI

Rahmenbedingungen:

- 920 Unternehmen der Primären und Sekundären Branche

Ziele der Untersuchung:

- Auftrag von BMBWF um herausragendsten Handlungsfelder zu identifizieren

Untersuchung von **Primäre** und **Sekundäre** Branche

Kombination repräsentativer **telefonischer Befragungen** zur Erhebung quantitativ aussagekräftiger Fakten und **Experteninterviews** zur qualitativen Vertiefung insbesondere der Zukunftsprognosen.

Bei der **Telefonischen Befragung** wurden **920** Interviews durchgeführt:

Vertretern der Primärebranche = 249

Vertretern der Sekundärbranche = 671

Zielperson für 30 min Interview:

Leiter der Softwareentwicklung bzw. in kleineren Unternehmen häufig auch die Inhaber oder Geschäftsführer

Zusätzlich wurden **55 Expertengespräche** mit Mitarbeitern von Unternehmen

Zielperson: gehörten dem mittleren und oberen Management in der Softwareentwicklung

Ziel dieser Expertengespräche war es, zusätzlich zu den ermittelten Fakten aus der repräsentativen Unternehmensbefragung, einen **tieferen Einblick** in die Praxis der Softwareentwicklung aus der Sicht der unmittelbaren Beteiligten zu gewinnen (Trendabschätzung 2010).

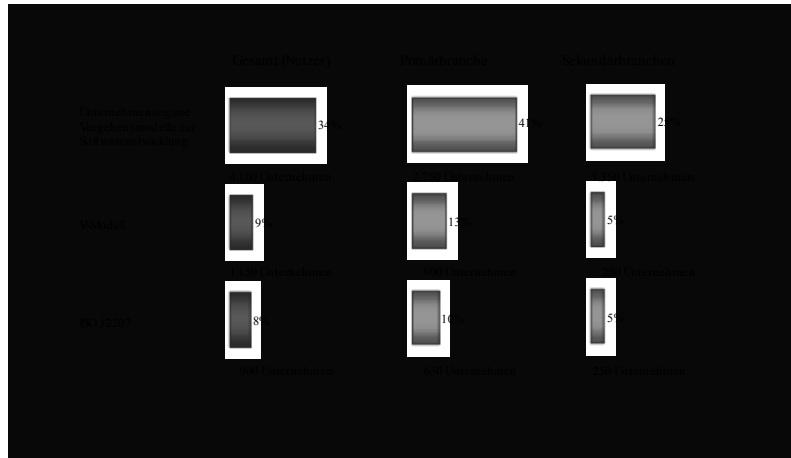
Marktstruktur der Softwarebranche in Deutschland im Jahr 2000

rund 19.200 Unternehmen wobei 10.550 aus der Primärenbranche und 8650 aus der Sekundärenbranche

Rund 2,8 Millionen Erwerbstätige (ca. 300.000 Erwerbstätige in der Primärbranche und 2,5 Millionen in den Sekundärbranchen)

Entwicklung nach einem Vorgehensmodell

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit



Nur bei rund 50% aller Unternehmen in Deutschland erfolgt die Entwicklung nach einem Vorgehensmodell.

hochschule mannheim

Organisation der Qualitätssicherung

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit

Eigene Qualitätssicherungsabteilung

- Qualitätssicherungsmaßnahmen integriert in der Softwareentwicklung

Einbeziehung des Kunden

- Beschränkt auf Anforderung und Abnahmetest
- Prüfung von Zwischenprodukten (Kundenreviews)
- Beziehung der Kunden in der gesamten Projektlaufzeit

Empirie - SQS | Heinrich, van Kaick 08. Juni 2006 68

„Die Betonung der Unternehmen in bezug auf **Qualitätssicherung** liegt jedoch in aller Regel auf den **späten Phasen der Softwareentwicklung**, d.h. im Bereich des **Testens**“

Ein **Großer Teil** der Befragten hat eine **Qualitätssicherungsabteilung** die ein Teil der Test zum Zwecke der Qualitätssicherung selbst durchführt.

Zunehmend sind **Qualitätssicherungsmaßnahmen** direkt in die **Softwareentwicklung integriert** (Projektleiter oder Entwickler sind selbst für die Qualität verantwortlich). Begründung: „dies schaffe für die Projekt beteiligten einen Größeren Anreiz qualitativ Software zu entwickeln, erlaube schneller Fehler zu Beheben und aus den Fehlern zu lernen“

Geringer Teil del Unternehmer bezeichnet seine derzeitige Qualitätssicherung als **unzureichend/rudimentär**.

„Die **Einbindung des Kunden** in die Softwareentwicklung wird als wichtiger Beitrag zur Verbesserung der Produktqualität und Kundenzufriedenheit bezeichnet“

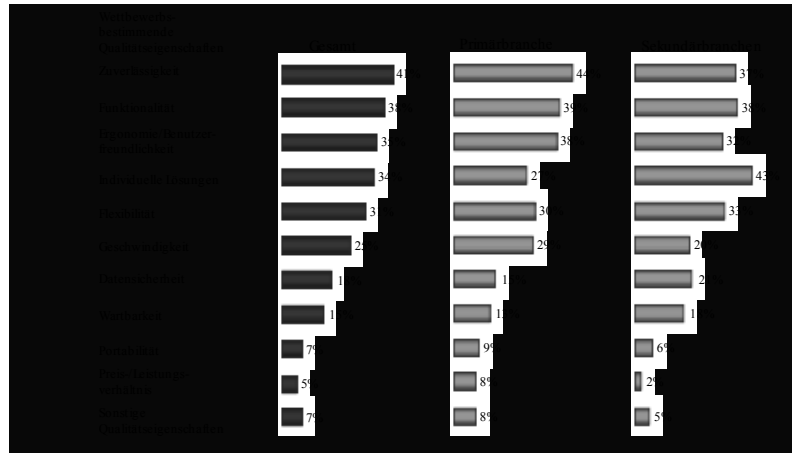
Ein Teil der Unternehmen **beschränkt** die Einbeziehung der Kunden auf den **Review von Anforderungsdokumenten und den Abnahmetest**.

Ein anderer Teil der Unternehmen **prüft** darüber hinaus den Zustand aller **Zwischenprodukte mittels Kundenreviews**.

Einige wenige Unternehmen **beziehen den Kunden während der gesamten Projektlaufzeit** über integrierte Entwickler/Kunden-Teams in den Softwareentwicklungsprozess ein.

Wettbewerbsbestimmenden Qualitätseigenschaften

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit



Zuverlässigkeit und Funktionalität sind aus Sicht der Unternehmen die wettbewerbsbestimmenden Qualitätseigenschaften der entwickelten Software.

Technologischer Innovationsstand

Ingenieurmäßige Softwareentwicklung kaum verbreitet

– Die Minderheit aller Unternehmen denkt in Prozessen (obwohl klar ist, dass

Methoden und Werkzeuge ohne Prozesse keinen wiederholbaren Erfolg versprechen)

– Es gibt bei einigen Unternehmen einen Trend zu risikominimierenden Prozessen

(„ ... Seit wir inkrementell entwickeln, haben wir kaum mehr Zeit- und Qualitätsprobleme ... “)

– Inkrementelle Entwicklung sowie frühzeitige Inspektionen/Reviews werden vermehrt eingesetzt!

Software Architekturen

– Facharchitekturen fehlen

– Konzepte zur Integration von Standardkomponenten fehlen

Großer Anteil an Legacy Software

(„Ein Großteil unserer Software stammt aus den Siebzigern.“)

Internet hat große Bedeutung für alle betrachteten Branchen



Resultat

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. **Evasoft**
 - e. UFSC
3. Fazit

- In der Regel erfolgt Softwareentwicklung **chaotisch**.
- **Sehr viele Junge und Kleine Unternehmen**.
- **Kosten und Liefertreue haben Vorrang vor hochwertiger Qualität.**
- **Qualitätssicherung erst in den späteren Phasen (Test)**
- **Kommunikationsschwierigkeiten mit dem Kunden**.
- **Trend: Einbeziehung des Kunden in verschiedenen Phasen der Softwareentwicklung.**

Speziell bei kleinen Unternehmen „Erfolgt die **Software Entwicklung** in der Regel **chaotisch**“

Allerdings sind die **Unternehmen**, die von Software Entwicklung leben, in der Regel noch **Jung und Klein** (67% wurden nach 1990 gegründet)

Bei diesen Jungen Firmen hat häufig **Kosten und Liefertreue Vorrang** vor einer hochwertigen **Qualität** der Software.

Qualitätsdefizit ist auch **Bewusst** und der Trend ist hin zu Vorgehensmodellen die die Qualität verbessern sollen.

Kritik: Qualitätssicherung erst in den **späten Phasen** der Software Entwicklung, manchmal sogar mehr nach hinten geschoben. Erst das Praktisch Fertige Produkt wird getestet. Treten hier Probleme auf, müssen Teile der Software oft ganz neu geschrieben werden.

Trend: Erkennung dass Probleme die in der Abstimmung mit dem Kunden zu Defiziten bei der Qualität führen können. Zunehmende **Einbeziehung des Kunden** in Verschiedenen **Phasen der Software Entwicklung**.

Kommunikationsschwierigkeiten: Missverständnisse können Auftreten weil die Kunden häufig nicht die Informationsstand haben die für die Erstellung eines Anforderungsprofil notwendig ist.



Fazit

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. **Fazit**

- Sehr viele Junge und Kleine Unternehmen.
- Prozesse müssen verbessert werden um bessere Qualität zu Erzielen.
- Nur Zertifizierung ist nicht das geeignete Mittel um QS zu Erziehn.
- Etablierung von QS- Maßnahmen muss vom Management eingeführt werden.



Empirische Untersuchungen um QS:

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. **Fazit**

- Veralterte Untersuchungen
- Sehr schwer zu finden
- Glaubwürdigkeit
- Die Meisten Untersuchungen haben andere Ziele.



Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Empirie – Software Qualitätssicherung

Michael Heinrich

Janine van Kaick

08.06.06



1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit

d. UFSC/Brasilien



UFSC/Brasilien

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit

- **Einführung von Prozessverbesserung in Kleine und sehr Kleine Softwareentwicklungsunternehmen.**

- Sérgio Weber / Florianópolis, 2005

- **Rahmbedingungen:**

- Kleine und sehr Kleine Softwareentwicklungsunternehmen (MPEs)

- **Ziele der Studie:**

- Entwicklung und Bewertung der Einführung von Prozessverbesserung

MPE = Micro e Pequenas Empresas

Micro = sehr Kleine Unternehmen (1-9 Mitarbeiter)

PE = Kleine Unternehmen (10-49 Mitarbeiter)



Anteil von MPEs in Brasilien

- von 69% aller Software Unternehmen in 2001 sind auf 77% gestiegen in 2004.

Merkmale von MPE

- Erzeugen Arbeitsplätze.
- Kurze Lebenszeit (Jung und Unerfahren).
- Mitarbeiter müssen mehrere Rollen übernehmen.
- Viele Mitarbeiter haben eine schlechte oder keine Ausbildung.
- Keine Erfahrung in Geschäftsführung und Marketing

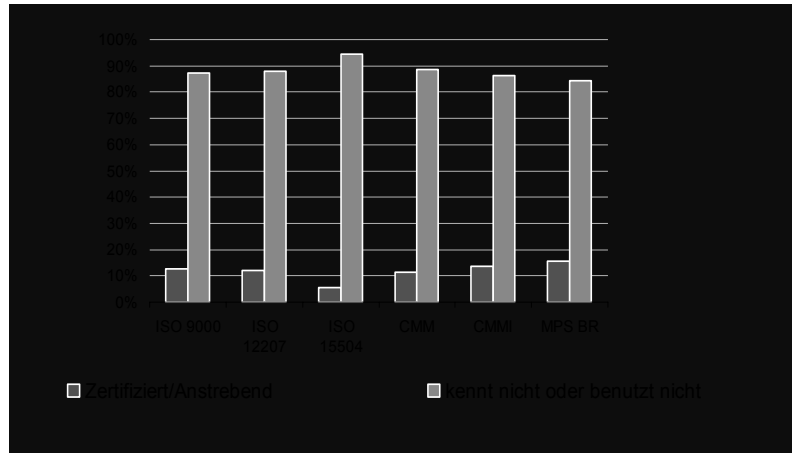
1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit

In Deutschland sind 77% Unternehmen mit 1-9 Mitarbeiter und 16% Unternehmen mit 10-49 Mitarbeiter (nach EVASOFT)



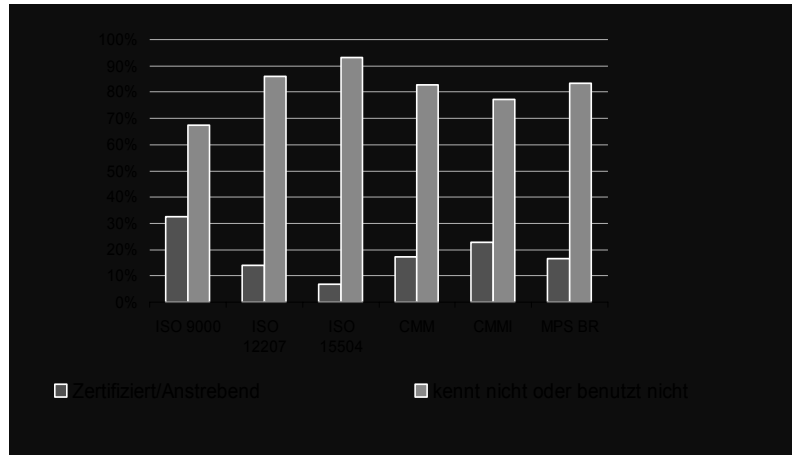
Prozessmodelle in sehr kleine Unternehmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit



Prozessmodelle in Kleinen Unternehmen

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit





Resultat

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. **UFSC**
3. Fazit

- Qualität ist abhängig vom Prozess
- Quantitative Maße sind notwendig um Probleme zu erkennen und diese zu verbessern
- Zertifizierung ist zu teuer für kleine Unternehmen
- Anpassung von Zertifizierungen für kleine und sehr kleine Unternehmen (MPS BR)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Empirie – Software Qualitätssicherung

Michael Heinrich

Janine van Kaick

08.06.06



Literatur

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
 2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
 3. **Fazit**
- Wallmüller, Ernest: Software-Qualitätssicherung in der Praxis. Hanser, 1990
 - Balzert, Helmut: Lehrbuch der Software Technik: Software Management, Software Qualitätssicherung, Unternehmensmodellierung. Spektrum, Akad. Verlag, 1998.
 - Liggesmayer, Peter: Software Qualität: Testen, Analysieren und Verifizieren von Software. Spektrum, Akad. Verlag, 2002.
 - Wallmüller, Ernest: Software-Qualitätsmanagement in der Praxis. Hanser, 2001.
 - Liggesmayer, Peter: Modultest und Modulverifikation: state of the Art. BI-Wiss.-Verl., 1990.
 - Trauboth, Heinz: Software Qualitätssicherung: Konstruktive und Analytische Maßnahmen. Oldenbourg, 1996
 - <http://www.systementwicklung.uni-koeln.de/forschung/veroeffentlichungen/dokumente/SoP/sop.htm>
 - http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2005/2251/pdf/DIP_2231.pdf
 - http://www.iese.fhg.de/pdf_files/evasoft_abschlussbericht.pdf
 - http://www.informatik.fh-mannheim.de/~pjk/lesson_SWQ.html



Fazit

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. **Fazit**

Organisatorische Maßnahmen

.. Sorgen dafür, dass die konstruktiven und Analytischen Maßnahmen stattfinden können.

Konstruktive Maßnahmen

... sollen das Entstehen von Fehlern und Qualitätsmängeln durch Vorgabe von geeigneten Methoden und Werkzeugen von vornherein verhindern.

➔ **Qualitätslenkung**

Analytische Maßnahmen

... dienen zur Erkennung und Lokalisierung von Fehler.

➔ **Qualitätsprüfung**

Beispiel im V-Modell

1. Einführung
 - i. QM
 - ii. Aspekte QS
2. **Empirie**
 - a. Uni-Köln (1)
 - b. Uni-Köln (2)
 - c. Uni-Stuttgart
 - d. Evasoft
 - e. UFSC
3. **Fazit**

