

Software- Qualitätsmanagement

**Vorlesung im Modul 10-202-2319
Software-Management**

Sommersemester 2013

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

<http://bis.informatik.uni-leipzig.de/HansGertGraebe>

Der Systemtest

Der **Systemtest** ist der abschließende Test der Software-Entwickler und Qualitätssicherer in der realen Umgebung ohne den Auftraggeber.

- Umfasst Systemsoftware, Hardware, Bedienungsumfeld, technische Anlage
- System muss ggf. vor Beginn des Systemtests von der Entwicklung auf die Einsatz- oder Zielplattform portiert werden.
- **Basis:** Produktdefinition (Pflichtenheft, Produktmodell, Konzept der Benutzerschnittstelle, Benutzerhandbuch)
 - Pflichtenheft sollte sowohl die Qualitätsziele als auch die Testszenarien und Testfälle fixieren.
- Auf der Grundlage werden **Testfälle** aus den bisherigen Testzyklen übernommen und ergänzt.
- Zerlegung des Systemtests in verschiedene **Teiltests** an Hand zu bestimmender **Prüfziele**.
 - Prüfung aller geforderten Qualitätsziele in ihrer jeweiligen Ausprägung

Prüfziele

- Vollständigkeit
 - Sind alle funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen aus dem Pflichtenheft erfüllt? (**Funktionstest**)
- Volumen
 - Systemtest mit umfangreichen Datenmengen (**Massentest**)
- Zeit
 - Systemtest auf Antwortzeiten unter starker Belastung (**Zeittest**)
- Zuverlässigkeit
 - Systemtest unter längerer Spitzenlast im geforderten „grünen“ Bereich (**Lasttest**)
 - auch unter Ausfall einzelner externer Hardware- oder Software-Komponenten
 - Mehrbenutzerbetrieb im Grenzbereich
 - Reaktion auf ungewöhnliche oder widersprüchliche Daten
- Robustheit und Fehlertoleranz
 - Systemtest unter Überlast, im „roten“ Bereich (**Stresstest**)

- Benutzbarkeit
 - Test der Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit aus der Sicht des Endnutzers (**Benutzbarkeitstest**)
 - Zielgruppenbezogen (Fachtermini, Metaphern etc.)
- Sicherheit
 - Datenschutzmechanismen, Zusammenspiel mit dem umgebenden System (**Sicherheitstest**)
- Interoperabilität
 - Relevant, wenn das System in einen größeren Verbund eingebettet ist (**Kompatibilitätstest**)
 - Kompatibilität der Schnittstellen und der Daten
- Konfiguration
 - wenn vorgesehen, Test der Systemausprägungen für verschiedene Hard- und Softwareplattformen (**Konfigurationstest**)
- Dokumentation
 - Vorhandensein, Angemessenheit und Güte der Benutzer- und Wartungsdokumentation (**Dokumentationstest**)

Teilttests

Funktionstest

- Test, ob alle in der Produktdefinition geforderten Funktionen vorhanden und wie vorgesehen realisiert sind.
- Testsequenzen sind aus dem Pflichtenheft zu übernehmen und/oder mit funktionalen Testverfahren systematisch und vollständig herzuleiten.

Leistungstest

- dient der Überprüfung des in der Produktdefinition festgelegten Leistungsverhaltens
 - Massentest, Zeittest, Lasttest, Stresstest
 - Einsatz eines Testdatengenerators oder realer Daten vom Auftraggeber oder von Pilotkunden
 - Frage der Systemstabilisierung nach Überlastphasen, etwa durch den Entzug von Ressourcen

Benutzbarkeitstest

- Oft entscheidend für die Akzeptanz eines Softwareprodukts
- Kann sehr aufwändig sein, wenn darauf in der Phase der Produktdefinition zu wenig Wert gelegt wurde

Interoperabilitätstest

- heutige Systeme sind in der Regel keine alleinstehenden Systeme, sondern in eine Standardumgebung integriert
 - umfasst meist eine komplexe GUI-Schnittstelle zum Betriebssystem
 - Frage der Interaktion mit diesen Oberflächen (etwa mit der Zwischenablage in Windows)

Installations- und Wiederinbetriebnahmetest

- **Installationstest:** Prüft, ob das System mit den erstellten Installationsbeschreibungen installiert und in Betrieb genommen werden kann.
- **Wiederinbetriebnahmetest:** Prüft, ob das System nach einer Unterbrechung oder einem Zusammenbruch des Basissystems mit den vorliegenden Beschreibungen wieder in Betrieb genommen werden kann und ob noch alle Daten aktuell und verfügbar sind.

Besonderheiten für OO-Systeme gibt es nicht, da der Systemtest ein Black-Box-Test ist, der gar nicht bemerken kann, ob das System ein OO-System ist.

Systemtest als Regressionstest: Aufzeichnen der Testfälle erlaubt es, diese bei späteren Fehlerkorrekturen oder inkrementeller Software-Entwicklung relativ problemlos zu wiederholen.

Abnahmetest

Der **Abnahmetest** ist eine besondere Ausprägung des Systemtests, bei dem das System getestet wird

- unter Mitwirkung und Federführung des Auftraggebers
- in der realen Einsatzumgebung beim Auftraggeber
- (unter Umständen) mit echten Daten des Auftraggebers

Auftraggeber kann die Testfälle aus dem Systemtest übernehmen, modifizieren und eigene Testszenarien durchführen.

- Konzentration in der Regel auf den Test unter normalen Betriebsbedingungen
- Sollte bereits im Auftrag vereinbart sein, wird aber in der Regel ein „freies Testen“ sein.
- Verfahren des Abnahmetests sollte bereits beim Systemtest zum Einsatz kommen

Methodik aus Auftraggebersicht

- Erzeugen des zu testenden Systems aus den Quellen
 - hilfsweise Löschen aller Objektdaten
 - Bilden und Speichern einer Prüfsumme über das gesamte System, um dessen Unversehrtheit am Schluss zu prüfen
- Durchführung der Abnahme nach der vereinbarten Testvorschrift
 - Einbeziehung des Benutzerhandbuchs (mindestens alle dort angegebene Beispiele müssen funktionieren)
- regelmäßige einvernehmliche schriftliche Fixierung der Testergebnisse
- regelmäßiges freies Testen und Dokumentation dieser Testfälle
- Abnahme endet mit einer Schluss-Sitzung
 - Wichtung der protokollierten Fehler
 - Entscheidung über Annahmen, Auftrag zur Nachbesserung, Ablehnung

Abnahme stellt immer einen Kompromiss zwischen optimalem (also fehlerfreiem) und akzeptablem Ergebnis dar.

Abnahme größerer Systeme

Mehrstufiges Abnahmeverfahren:

Werkabnahme

- Abnahme in einer speziellen werksseitig erstellten Testumgebung
- sinnvoll nur, wenn Installation weit entfernt erfolgen soll oder wenn die Installation den Betriebsablauf nachhaltig stört

Abnahme in der realen Umgebung

- unverzichtbar, evtl. sind Maßnahmen zur Sicherung des Betriebsablaufs zu treffen
- Durchführung auch der Tests, auf die in der Werksabnahme verzichtet werden musste, weil deren Implementierung in der Testumgebung zu aufwändig gewesen wäre

Betriebsabnahme

- Versuchsbetrieb in der Garantiephase mit aufwändigerer Protokollierung des Betriebs
 - Aufzeichnung aller Fehler, Ergänzung der Testreihe
 - Wiederholung der modifizierten Tests mit dem verbesserten System vor der endgültigen Inbetriebnahme

Abnahme von Produkten für den anonymen Markt

Auftraggeber und Nutzer sind verschieden.

- Interner Auftraggeber (Marketingabteilung, Produktmanager) nimmt das Produkt ab
- Systeme werden in der Regel einem Alpha- und Beta-Test unterzogen
 - Prüfziele Fehlertoleranz, Benutzbarkeit, Konfiguration und Interoperabilität lassen sich nur schwer durch den internen Auftraggeber testen
 - aufgetretene Fehler werden protokolliert und beseitigt
- **Alpha-Test:** System wird in der Zielumgebung des Herstellers durch Anwender erprobt.
- **Beta-Test:** System wird ausgewählten Pilot-Kunden in deren eigener Umgebung zur Probenutzung zur Verfügung gestellt.
 - nach umfangreichen Fehlerkorrekturen auch Beta2-Phase möglich
 - Pilotkunden erhalten beim späteren Kauf meist einen Rabatt

Beispiel: Roadmap für Windows Longhorn (<http://www.winsupersite.com>)

- Developer Preview (April 2005)
- Beta 1 (Juni 2005) – parallel zur Integration
- Beta 2 (Ende 2005)
- RC0 (Febr. 2006) – Client Release Candidate, „status feature complete“
- RC1 (April 2006)
- RTM (Juni 2006) – Client release to manufacturing
- Launch (Oktober 2006) – allgemeine Verfügbarkeit
- Server RTM (Client RTM + 6 Monate)

Produktzertifikate

Die Qualität eines Software-Systems als *Produkt* ist für den Endkunden von eigenständigem Interesse. Hersteller sind damit an Zertifikaten für ihre Softwareprodukte durch neutrale Instanzen interessiert, die gewöhnlich durch Hersteller übergreifende domänen-spezifische *Gütegemeinschaften* als branchenspezifische Form der Selbstorganisation autorisiert sind.

- Erstmals 1985: Richtlinie der *Gütegemeinschaft Software* (als übergreifende Instanz von Software-Anbietern) zur einheitlichen Prüfung von Software-Produkten
 - Reine Produktnorm, keine Aussage über den Entwicklungsprozess
 - Qualitätsanforderungen beziehen sich auf Produktbeschreibung zu Informationen des Kunden vor dem Kauf, Dokumentation, Programme und Daten
 - Nicht berücksichtigt werden unterstützende Dienstleistungen

Produktzertifikate

- Überarbeitung als DIN 66285 sowie ISO 12119:1994 „Information technology – Software packages – Quality requirements and testing“
 - Applicable to software packages. Establishes requirements for software packages and instructions on how to test a software package against these requirements. Deals only with software packages as offered and delivered. Does not deal with their production process. The quality system of a supplier is outside the scope of this standard. (<http://www.iso.org>)
- ISO 25051:2006 „Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Requirements for quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) software product and instructions for testing“
 - Defines quality requirements for COTS software products and includes the product description, the user documentation, and the software contained on a computer sensible media.
 - The quality requirements, functionality, reliability, usability, efficiency, maintainability, portability, and quality in use are consistent with the definitions of SquaRE. (<http://www.iso.org>)

Produktzertifikate

- In addition to the quality requirements, ISO 25051:2005 also defines requirements for test documentation. The test documentation purpose is to demonstrate the conformity of the software with the requirements. The documentation contains a test plan, the description of the tests cases, and the tests results.
- ISO 25051:2005 can be used by suppliers, certification bodies, testing laboratories, accreditation bodies, regulatory authorities and acquirers.

Beispiel

(Quelle: <http://www.tuev-sued.de/swq>)

Wir prüfen Ihr Softwareprodukt (Internet, Client, Server, SaaS, ...) auf erfolgreiche Umsetzung der Anforderungen zur Funktionalität, Usability und Datensicherheit.

Die Grundlagen unserer Prüfungen stellen die gesetzlichen Vorschriften und die Vorgaben aus den relevanten anerkannten Standards dar.

- **Funktionalitäts-Prüfung:** Es werden die Anforderungen der ISO 25051: "Software-Engineering – Softwareproduktbewertung – Qualitätsanforderungen an kommerzielle serienmäßig produzierte Softwareprodukte (COTS) und Prüfanweisungen" angewendet.
- **Usability-Prüfung:** Für die Prüfung in ergonomischer Hinsicht wird die DIN EN ISO 9241 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: "Grundsätze der Dialoggestaltung" zu Grunde gelegt.
- **Datensicherheits-Prüfung:** Es werden die gesetzlichen Anforderungen (Bundesdatenschutzgesetz, Telemediengesetz), die BSI-Empfehlung von Standardsicherheitsmaßnahmen (IT-Grundschutz) sowie in der Praxis gängige Standards zu Grunde gelegt.

Qualitätssicherung in der Phase Betrieb und Wartung

Bug Tracking

- Einsatz automatisierter webgestützter Systeme wie Bugzilla

Arbeit mit Power Usern

- Rolle von Alpha- und Beta-Test-Phasen

Rolle der Qualität der Daten

ISO 9000 sieht Pflicht zur Nachweisführung vor.

- Wartungsplan, Wartungsaufzeichnungen und -berichte
- Konfigurationsmanagementplan

1. Einführung
2. Qualitätssicherung nach ISO 9000
3. CMM und CMMI
4. ISO 15504
5. Der TQM-Ansatz
6. Business Engineering und Zusammenfassung

Qualität auf Projektebene und auf Unternehmensebene

früher: Konzentration auf Qualität des Softwareprodukts

- konstruktive und analytische QS-Maßnahmen als Teil der Prozessplanung

heute: Zusammenhang zwischen Qualität des Produkts und Qualität der Entwicklungsprozesse wird stärker berücksichtigt

- Betonung eines eigenständigen Qualitätsaspekts der Entwicklungsprozesse sowohl auf Projektebene als auch auf der Ebene des gesamten Unternehmens
- evolutionäre Ansätze (schrittweise Verbesserung der Prozessqualität)
 - Darstellung der Qualitätsfähigkeit nach ISO 9000
 - Entwicklung der Reife der Prozesse im Unternehmen (CMM, ISO 15504)
 - Entwicklung einer qualitätsorientierten Unternehmenskultur: totales Qualitätsmanagement (TQM)
- Business Engineering (Qualität durch Prozess-Konstruktion)

Das ISO 9000-Normenwerk

Allgemeiner QS-Standard (nicht speziell für SW-Entwicklung)

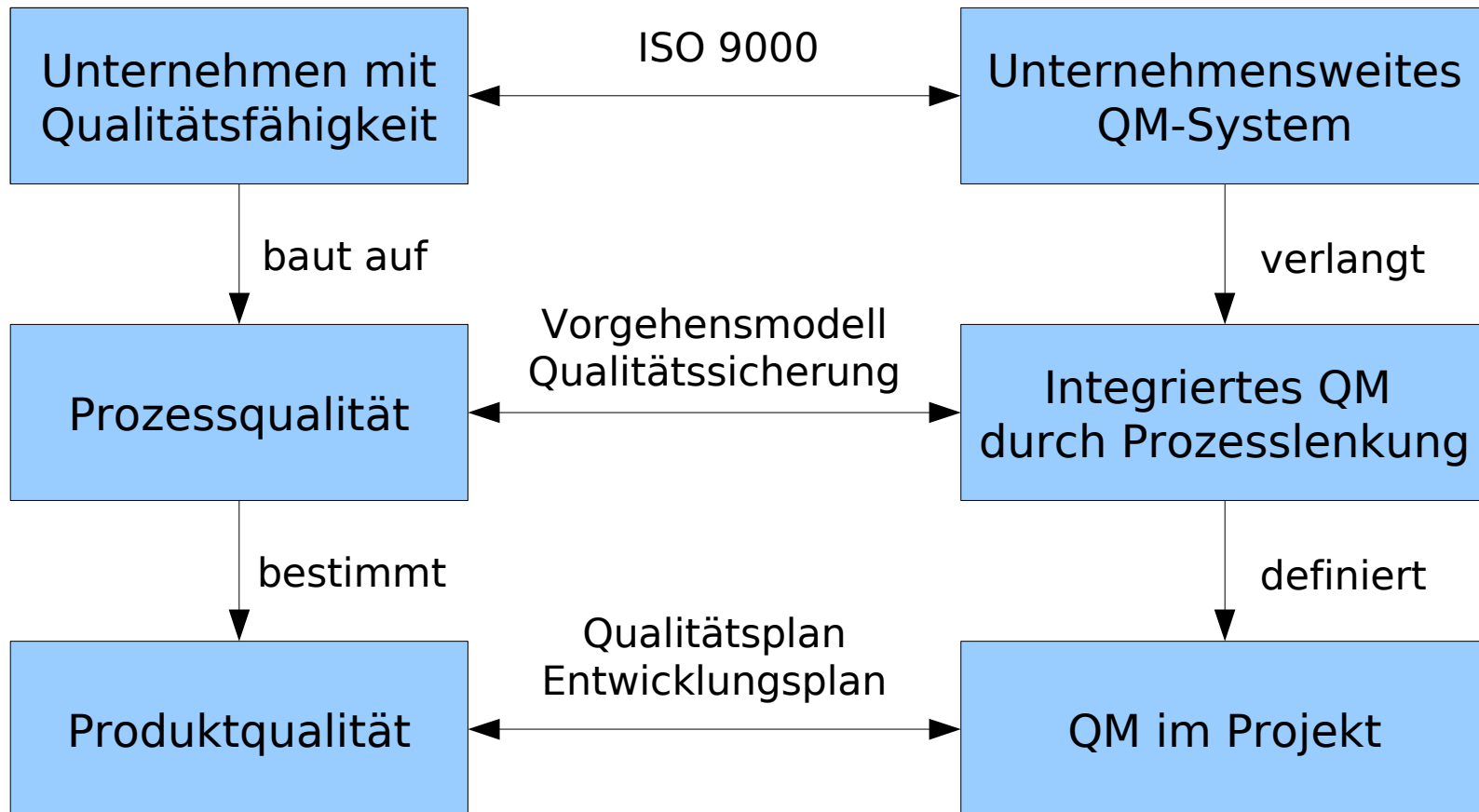
- Europäisches Normenwerk
- Qualität der Zulieferteile wird wesentlich durch die Qualität des Herstellungsprozesses bestimmt
- Normenwerk zum Nachweis für Prozessqualität zur Erstellung materieller und immaterieller Produkte
- Rahmenwerk mit viel Spielraum für Unternehmensstrategie und konkrete Ziele der Geschäftsführung
 - Minimalanforderung an ein QM-System nach ISO-9000:
vollständig, dokumentiert, bekannt, überprüfbar, evolutionär

Ziel: Zertifizierung des Qualitätsmanagementsystems des Unternehmens

DIN EN ISO 9000 ff. enthält Mindestanforderungen an den Aufbau und die Ablauforganisation, damit Qualität kein Zufall, sondern das Ergebnis eines beherrschten Prozesses ist.

9. QS auf Unternehmensebene

2. Qualitätssicherung nach ISO 9000



Das ISO 9000-Normenwerk

Wesentliche Zielsetzungen und Schwerpunkte des Normenwerks:

- Schaffung einer qualitätsfähigen Aufbau- und Ablauforganisation
- Qualifikation der Mitarbeiter
- Regelung von Zuständigkeiten, Verantwortung und Befugnissen
- Dokumentationspflicht auf allen Ebenen des Unternehmens
- Beherrschung von Risiken und der Wirtschaftlichkeit
- Vorbeugende Maßnahmen zur Vermeidung von Qualitätsproblemen

Für SW-Unternehmen ist das Festschreiben solcher „Spielregeln“ interessant, weil Informatiker dazu neigen, sich als technische Spezialisten zu verhalten und nicht als Problemlöser in gemischten Arbeitsgruppen mit anderen Unternehmensbereichen.

Das ISO 9000-Normenwerk

ISO 9000: Definiert Grundlagen und Begriffe von QM-Systemen

- ISO 9000:2000 ging weg von stärkerer Fixierung auf Standardprozesse hin zu einer flexibleren prozessorientierten Struktur
 - Reagiert damit auf die Durchsetzung prozessorientierter Ansätze der Betriebsführung
 - Vorher: starke Anlehnung an das Raster der produzierenden Industrie von Entwicklung über Montage bis zum Kundendienst, was die Übertragung in Dienstleistungsbereiche erschwerte
- ISO 9000:2005, vom Dez. 2005, weitere Vereinheitlichung von Begrifflichkeiten, ersetzt ISO 8402:1994

Das ISO 9000-Normenwerk

ISO 9001: Anforderungen an ein QM-System, mit dem eine Organisation seine Qualitätsfähigkeit nach außen gegenüber Kunden und allgemeinen behördlichen Anforderungen darstellen kann

- Modellhafte Beschreibung eines gesamten QM-Systems, Basis für spezielle QM-Systeme, letzte Version vom Dez. 2008
- Bildet die Grundlage für Audits nach ISO 19011
- Integriert die früher in eigenständigen Normen ISO 9002 (QS in Produktion und Montage) und ISO 9003 (QS zwischen Zulieferer und Abnehmer) adressierten Aspekte

ISO 9004: Leitfaden, mit dem die Wirksamkeit und Effizienz eines QM-Systems betrachtet werden kann

- stärker ausgerichtet auf TQM-Ansatz und Qualität als Unternehmenskultur
- Aktuelle Version ISO 9004:2009 „Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach“

Schwerpunkte der ISO 9001 als Rahmenbedingungen des Qualitätsmanagements

Kundenorientierung

- Kundenbedürfnisse und -erwartungen
 - Stand der Technik
 - gesetzliche und behördliche Rahmenbedingungen
 - Kundenforderungen, Kundenzufriedenheit (Kommunikation, Kundenbefragung, Indikatoren)
- Customer Relationship Management (CRM)

Konsequente Leitung und Führung

- Topmanagement: Vision, Ziele, Projektunterstützung
- Führung der Projekte
 - strategische Ziele, kritische Erfolgsfaktoren, Risikomanagement
- Führung der Mitarbeiter
 - Rollenverständnis, Motivation, Kommunikation, Konfliktbewältigung

Einbeziehung der Mitarbeiter

- Verantwortungen, Zuständigkeiten, Befugnisse festlegen
- Fertigkeiten, Erfahrungen, Schulung
- Mitarbeiterzufriedenheit und andere „weiche Faktoren“

Prozess-, insbesondere Projekt-Management

- Definition, Beschreibung, Ablauf (Vorgehensmodell, Unterstützung)
- Prozesskennzahlen: Jeder Prozess wird in eine Folge von Aktivitäten mit messbarem Input und messbarem Output zerlegt
 - Prozessleistung (Releases/Zeiteinheit)
 - Prozessqualität (Entwurfsänderungen/Zeiteinheit)
 - Prozesskosten (Entwicklungskosten)

Kontinuierlicher Verbesserungsprozess

- systemorientiertes Management der Prozesse in ihrer Wechselwirkung
- Entscheidung auf Basis von Fakten
 - Vier-Augen-Prinzip
 - Metriken und Analyse der Messergebnisse
 - Entscheidungsstrategien (bei Sicherheit, bei Risiko, bei Unsicherheit)
- Audits (Begutachtungen)
- Einarbeitung externer (Kunden) und interner (Mitarbeiter) Verbesserungsvorschläge

Die ISO 9001 fordert, dass alle für die Produktion notwendigen Prozesse einschließlich ihrer Wechselwirkungen ermittelt, geplant und angewendet werden.
Die Qualitätsplanung muss dabei berücksichtigt werden.