

# **Software- Qualitätsmanagement**

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

Sommersemester 2013

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

### Zusammenfassung

- Festlegung und Sicherung von Qualitätsanforderungen ist eine erstrangige Managementaufgabe, welche in einem **Qualitäts-Managementprozess** durch ein Bündel von **Qualitäts-Sicherungsmaßnahmen** auf der Basis eines **Qualitätsplans** operationalisiert wird und sich auf Produkte und/oder Prozesse beziehen können.
- **Konstruktive QM** sorgen dafür, dass das Produkt gewisse Eigenschaften a priori besitzt
- **Analytische QM** messen das existierende Q.-Niveau und identifizieren Ausmaß und Ort von Defekten
- Alle Maßnahmen des **QM** werden in einem (prozess-orientierten) **QS-Plan** fixiert, welcher durch einen (produkt-orientierten) **Prüfplan** umgesetzt ist.
- Auf der Managementebene bildet ein **Qualitätsmanagement-System** den Rahmen für alle qualitätssichernden Maßnahmen und Strategien.

**Qualitätsmanagement** erfordert Aktivitäten in folgenden Bereichen:

- **Q.-Planung**
  - Initiale Festlegung von projektbezogenen Q.-Anforderungen in überprüfbarer Form
  - Orientierung an den sechs Grundprinzipien der QS in Softwareprojekten
- **Q.-Lenkung** (prozessbezogene QS)
  - Überwachung und Steuerung des Entwicklungsprozesses mit dem Ziel, die vorgegebenen Q.-Anforderungen zu erfüllen
  - Nachweisführung über den Erfüllungsstand von Q.-Anforderungen
- und **Q.-Prüfung** (produktbezogene QS)
  - Erfassung der Ist-Parameter der Q.-Indikatoren entsprechend der Q.-Planung sowie Kontrolle der Einhaltung der konstruktiven QM

## 3. Manuelle Prüfverfahren

### Gliederung

Allgemeines

Inspektion

Review und Durchsprache

Weitere manuelle Prüfmethoden

## 1. Allgemeines

### Manuelle Prüfungen

Syntax, Konsistenz und Vollständigkeitsprüfungen werden von Werkzeugen automatisiert durchgeführt.

Manuelle Prüfung ist jedoch für Semantik nötig.

- **Prüfobjekte:** I. Allg. Dokumente (Spezifikationen, Code)
- **Technik:** manuelle Analyse, Prüfung und Begutachtung von Produkten und Teilprodukten
- **Ziel:** Fehler, Defekte, Inkonsistenzen und Unvollständigkeiten entdecken
- **Vorgaben:** Richtlinien, Checklisten
- **Form:** Überprüfung in Gruppensitzungen durch kleine Teams mit definierten Rollen (Kreativitätstechnik)
- **Vorgehen:** individuelle oder moderierte Begutachtung
- **Ergebnis:** Freigabe oder Änderungsprotokoll

## 1. Allgemeines

### Durchsprache

- geringer personeller und organisatorischer Aufwand (Autor/Gutachter)
- Analyse von Dokumenten in einem frühen Entwicklungsstadium
- **Ziel:** Aufdecken von Defekten und Problemen im Ansatz, indem andere „mal draufschauen“.

### Review

- größerer personeller Aufwand (Moderator/Autor/mehrere Gutachter)
- Analyse von Dokumenten in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium
- **Ziel:** Aufdecken von Defekten und Problemen durch genauere Betrachtung unter verschiedenen Aspekten

### Inspektion

- größerer personeller und organisatorischer Aufwand
- Analyse von Dokumenten in finalem Zustand
- **Ziel:** Freigabe von Teilprodukten für die nächste Entwicklungsaktivität

## 1. Allgemeines

### **Vorteile:**

- effizientes Mittel zur Qualitätssicherung
- notwendige Ergänzungen werkzeuggestützter Überprüfungen
- Verantwortung für die Qualität wird vom ganzen Team getragen
- Verbreiterung der Wissensbasis der Teilnehmer
- Lernen der Arbeitsmethoden der Kollegen
- Produkte eines Autors werden sukzessiv besser

### **Nachteile:**

- in der Regel aufwändig (bis zu 20% der Erstellungskosten)
- Autoren geraten eventuell in eine psychologisch schwierige Situation

### 1. Allgemeines

#### Voraussetzungen

- feste Einplanung des notwendigen Aufwands und der benötigten Zeit
- Jedes Mitglied des Prüfteams muss in der Prüfmethode geschult sein.
- Prüfungsergebnisse sind ungeeignet zur Beurteilung von Mitarbeitern.
- schriftliche Festlegung der Prüfmethode und Prüfung auf deren Einhaltung
- hohe Priorität der Prüfung, kurzfristige Durchführung der Prüfung
- Vorgesetzte und Zuhörer sollen an den Prüfungen **nicht** teilnehmen

Vorgehen wird detaillierter am Beispiel der Prüfmethode Inspektion erläutert. Review und Durchsprache werden nur cursorisch besprochen.



*Eine formale Evaluationsmethode, mit welcher Softwareanforderungen, Entwurf oder Code detailliert von einer vom Autor bzw. dem Autorenteam verschiedenen Gruppe von Experten examiniert wird mit dem Ziel, Fehler, Verletzungen von Standards und Vorgaben sowie andere Probleme aufzudecken.* [ANSI/IEEE 729-1983]

Rigoroses formales Begutachtungsverfahren mit den Prüfzielen

- Einhaltung der Spezifikation
- Einhaltung der relevanten Standards
- Lokalisierung von Abweichungen
- Sammlung von Daten zur Erfassung der Dokumentqualität

ANSI/IEEE 1028-2008 - IEEE Standard for Software Reviews and Audits

#### **Ziel einer Inspektion**

- Verbliebene schwere Defekte im Prüfobjekt in Bezug auf Referenzunterlagen identifizieren und durch den Autor beheben lassen.
- Indikatoren für Dokumentqualität ermitteln

Nebenwirkung: Entwicklungsprozess bzw. Inspektionsprozess verbessern

**Keine** Diskussion von Alternativen, Lösungsmöglichkeiten oder Stilvorgaben

- Möglichkeit der „dritten Stunde“

Inspektionen werden vorgenommen, um Teilprodukte, die in einem Prozess entstanden sind, für den nächsten Prozess freizugeben. Sie sollen zusätzlich eine Rückkopplung zum Entwicklungsprozess vornehmen.

### In einer Inspektion zu besetzende Rollen

#### **Moderator** (nicht Vorgesetzter)

- prüft Eingangskriterien und plant Durchführung der Inspektion
- legt Referenzdokumente fest und weist Rollen zu
- zerlegt das Prüfobjekt in geeignete Arbeitspakete
- legt Termine fest und moderiert die Sitzungen
- stellt die Protokollqualität fest
- prüft die Überarbeitung und gibt Dokumente frei

#### **Autor**

- beantragt Inspektion und reicht Prüfobjekt ein
- überarbeitet Objekt nach Protokoll

#### **Protokollführer**

- sammelt potenzielle Defizite aus Einzel- und Gemeinschaftsprüfung
- erstellt das Protokoll

#### **Gutachter (Inspektoren)**

- Individual- und Gruppenprüfung des Objekts unter festgelegten Gesichtspunkten (Zuweisung von Rollen, z.B. Benutzer, System)

## 2. Inspektion

Eine Inspektion läuft in folgenden Schritten ab:

- **Beantragung** (Autor) und Festlegung des Moderators (PM)
- **Eingangsprüfung** (M)
  - Kurzprüfung des Objekts auf Eingangsqualität
- **Planung** und (optional) **Einführungssitzung**
  - Festlegung des Inspektionsteams
  - Zuordnung von Aufgaben an die Inspektoren (M)
  - Festlegung von Referenzdokumenten
- **individuelle** Vorbereitung und Prüfung (I)
- moderierte **Inspektionssitzung**
- **Überarbeitung** des Prüfobjekts (A)
- **Nachprüfung** der Überarbeitung (M)
- Entscheidung über **Freigabe** an Hand der Freigabekriterien

### Inspektion - Planungsphase

- Festlegung und Einladung eines Inspektionsteams
- jedem Inspektor werden Rollen zugedacht
  - Beispiele für Rollen:
    - Benutzer: Konzentration auf die Benutzersicht
    - System: Konzentration auf die Implikationen für das Gesamtsystem
    - Finanzen: Konzentration auf Kostenimplikationen, Termine ...
    - Qualität: alle Aspekte von Qualitätsmerkmalen
    - Service: Wartung und Installation
- Festlegung aller Referenzunterlagen für die Inspektion (Ursprungsprodukt, Erstellungsregeln, Checklisten)
- Aufteilung des Prüfobjekts in handhabbare Einheiten, wenn es für eine Sitzung zu umfangreich ist, d.h. mehr als zwei Stunden Sitzung benötigt.
- Festlegung von Terminen
- nach der Planung kann eine Einführungssitzung durchgeführt werden (*kick-off-meeting*)

### Inspektion - Vorbereitungsphase

- Jedes Mitglied bereitet sich individuell vor.
- Folgende Punkte sind von den Gutachtern zu beachten:
  - Die Vorbereitung muss bis zur Inspektionssitzung abgeschlossen sein.
  - Die Überprüfung ist entsprechend den Inspektionsregeln durchzuführen.
  - Jeder Prüfer sucht nach rollenspezifischen Defekten.
  - Gefundene Defekte sind zu notieren.
  - Für die Güte der individuellen Inspektion ist die empfohlene Arbeitsgeschwindigkeit zu beachten (ca. 1 Seite/h).
- Alternative: Ausschnittsüberprüfung
  - man prüft nur einen Teil des Objekts
  - Fehlerbeispiele zeigen dem Autor typische Schwächen auf
- Die Überprüfung unterscheidet leichte und schwere Defekte.
- Jeder Inspektor führt eine Aufwandsanalyse (Zeit und Zahl der gefundenen potenziellen Fehler).

### Die Inspektionssitzung

- **Ziele:**
  - Protokollierung der gefundenen Defekte
    - mit Angabe defektspezifischer Information (Kurzbeschreibung, Ort, Bezug zu Referenzdokumenten, leicht/schwer)
  - Identifizierung und Protokollierung zusätzlicher Defekte
    - etwa 20 % der Defekte werden in der Sitzung selbst gefunden
  - Protokollierung von anderen Verbesserungsvorschlägen und Fragen an den Autor
- Inspektionssitzung sollte wie eine Brainstormingsitzung ablaufen
- Jeder Inspektor protokolliert anonym die benötigte Zeit, die Anzahl gravierender Fehler und die Anzahl geprüfter Seiten.
- Keine Diskussion oder Kommentierung potentieller Defekte
- Für die Arbeitsgeschwindigkeit sollte ein Ziel gesetzt werden, z.B. wenigstens ein Defekt alle 30 Sekunden

### Das Inspektionsprotokoll

- Es sollte einem formalen Schema folgen und wenigstens die folgenden Informationen enthalten:
  - Inspektionsdatum
  - Name des Moderators
  - Prüfobjekt
  - Referenzunterlagen
  - Defekte mit folgenden Angaben:
    - Kurzbeschreibung des Defekts
    - Ort des Defekts
    - Bezug zu Regeln oder Checklisten
    - leichter oder schwerer Fehler
    - in der Sitzung identifiziert oder bei der Vorbereitung
    - Verbesserungsvorschläge
    - Fragen an den Autor
- Nach der Inspektion kann noch ein Prozess-Brainstorming geführt werden („dritte Stunde“)



### Inspektion - Überarbeitungsphase

- Anhand des Protokoll führt der Autor folgende Aktivitäten aus:
  - Überarbeitung des Prüfobjekts
  - Änderung Fehlergrad schwer/leicht
  - Änderungsanträge für Referenzprodukte stellen
  - Metriken über „Benötigte Überarbeitungsstunden“ und „Anzahl der schweren Defekte“ an den Moderator melden
  - Im Inspektionsprotokoll vermerken, welche Aktionen pro Protokolleintrag unternommen wurden.
- Der Moderator prüft am Ende die Sorgfalt und Vollständigkeit der überarbeiteten Fassung (nicht aber die Korrektheit!).
- Nach erfolgreicher Nachüberprüfung und Überprüfung der **Freigabekriterien** erfolgt die **formale Freigabe** des Prüfobjekts.

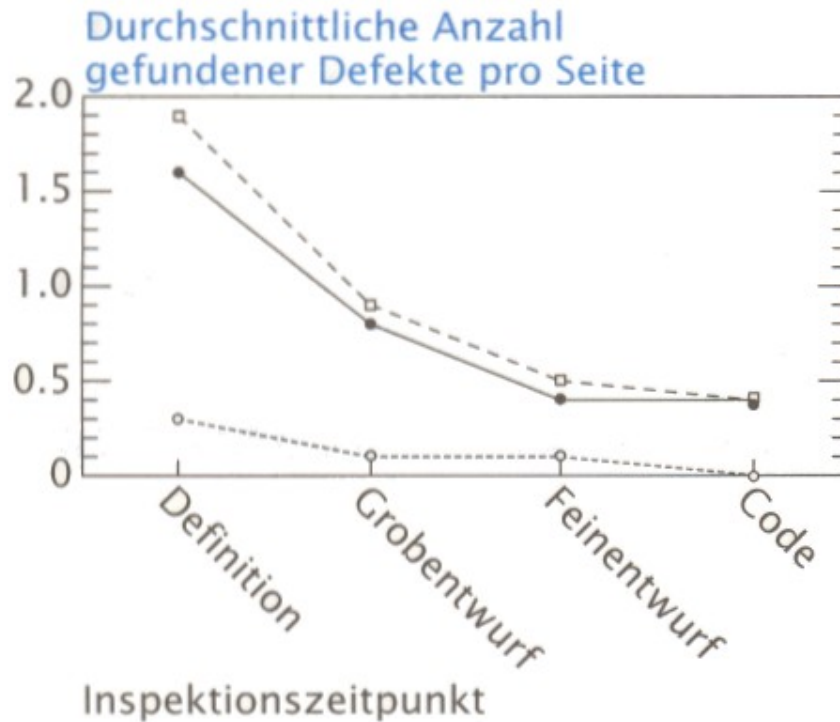
### Inspektion - Freigabe des Dokuments

- Freigabekriterien sollen belastbare Abschätzung über die erreichte Qualität des Prüfobjekts ermöglichen.
- insb. Abschätzung der Zahl der verbliebenen schweren Defekte. (Durchschnittliche Inspektionseffektivität liegt bei etwa 40%)
  - Die Anzahl der unentdeckten Defekte ist etwa gleich der Anzahl der entdeckten Defekte pro Seite
  - Eine von sechs Korrekturen wird fehlerhaft ausgeführt
  - Für die weitere Nutzung ist eine schriftliche Fixierung der geschätzten Restdefektrate im Protokoll nützlich.
- Weiter ist die Datensammlung mit den Inspektionsmetriken zu ergänzen (V: Moderator)
- Alternativen bei Zurückweisung eines Produkts wegen zu vieler geschätzter Fehler:
  - Grundlegende Überarbeitung des Prüfobjekts (über die protokollierten Punkte hinaus)
  - Erstellung eines neuen Objekts
  - Wiederholung der Inspektion nach der Überarbeitung

### Beispiele für generische Freigabekriterien

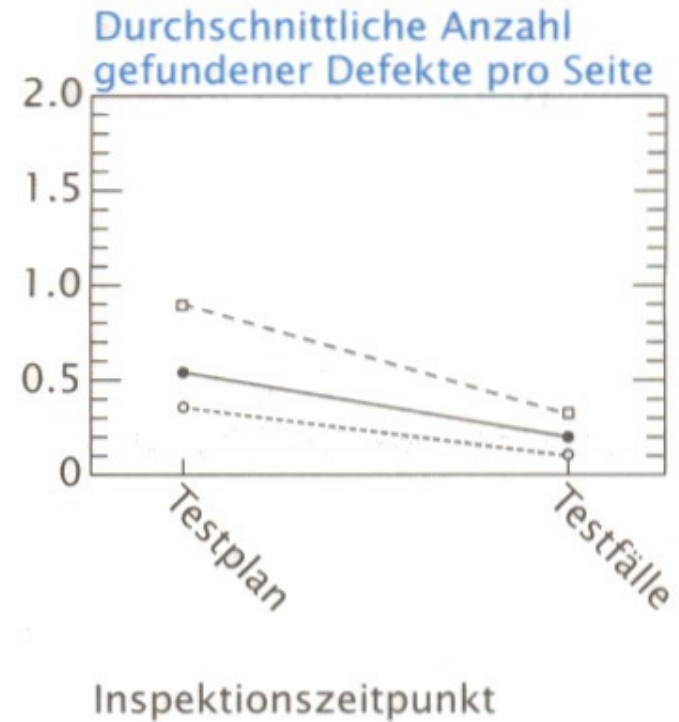
- Alle Überarbeitungen sind vollständig und sorgfältig durchgeführt.
- Alle notwendigen Änderungsanträge wurden gestellt.
- Die Datensammlung mit den Inspektionsmetriken ist vollständig und in der Datenbank erfasst.
- Restdefektrate ist kleiner als 1 schwerer Defekt pro 4 Seiten (2 bis 3 für Anfänger).
- Die individuelle Prüfgeschwindigkeit (Seiten pro Stunde) und die Prüfgeschwindigkeit der Inspektionssitzung haben die bekannte optimale Prüfgeschwindigkeit im Durchschnitt um nicht mehr als 20% überschritten (sonst werden zu viele Defekte übersehen).
- Weder der Autor noch der Moderator haben ein Veto gegen die Freigabe eingelegt. Sie können dies tun, wenn sie subjektiv glauben, dass das freizugebende Prüfobjekt nicht nutzungstauglich ist.

## Empirische Ergebnisse



Legende: schwere Defekte    leichte Defekte    alle Defekte

---○---    —●—    ---□---



Testplan = Testplandokument  
Testfälle = dokumentierte Testfälle

Faustregeln:

- 50 bis 75% aller Entwurfsfehler können durch Inspektionen gefunden werden.
- Code-Inspektionen sind ein sehr kosteneffektiver Weg, um Defekte aufzudecken.
- Die Investitionseffizienz (Verhältnis der ersparten Ingenieurstunden zu den Kosten) ist viel besser als für viele andere Investitionen.
- Weitere Vorteile:
  - Kürzere Entwicklungszeit
  - Geringeres Risiko
  - Die Trainings- und Einführungskosten fallen pro Team nur einmal an.
- Frühe Inspektionen sind effizienter als spätere

## Review

Manuelle Prüfmethode, mit welcher Stärken und Schwächen eines schriftlichen Dokuments in Bezug auf Referenzunterlagen nach individueller Vorbereitung der Gutachter in einer Teamsitzung identifiziert werden, um diese durch den Autor beheben zu lassen.

- Weniger stark formalisiert als Inspektion.
- **Ziel:** Feststellung von Mängeln, Fehlern, Inkonsistenzen, Unvollständigkeiten sowie Verstößen gegen Vorgaben und Richtlinien
- **Dokumente:** Prüfobjekt, Referenzdokumente
  - Dokumente: max. 50 Seiten, 5 Gutachter, 10 Seiten/Std.
  - Code: max. 20 Seiten, 3 Gutachter, 5 Seiten/Std.
- **Rollen:** Moderator, Autor, Protokollführer, 2-5 Gutachter

- **Vorgehen:** Beantragung, Eingangsprüfung, optionale Einführungs-Sitzung, individuelle Vorbereitung, Review-Sitzung, Überarbeitung, Bestätigung
  - Ablauf ist im Wesentlichen wie bei einer Inspektion
  - Eingangsprüfung wird vom Manager u. U. zusammen mit dem Moderator durchgeführt
- **Aufwand:** 15% (Code) – 20% (Dokumente) des Aufwands für die Erstellung des Prüfobjekts
- **Nutzen:** 60 – 70% der Fehler werden gefunden.
  - Reduktion der Fehlerkosten in der SE um 75% und mehr
  - Nettoeinsparungen in der Entwicklung um ca. 20%, in der Wartung um ca. 30%.

### Durchsprache (Walkthrough)

Manuelle informale Prüfmethode, um in einer Teamsitzung Fehler, Defekte, Unklarheiten und Probleme in schriftlichen Dokumenten zu identifizieren und durch den Autor beheben zu lassen.

- Noch weniger stark formalisiert als Review.
- **Ziele:**
  - Identifikation von Defekten
  - Vermittlung von Inhalten (Ausbildung der Mitarbeiter)
- **Dokumente:** Prüfobjekt oder Teilprodukte
- **Rollen:** Autor, Gutachter
- **Vorgehen:** Gruppensitzung unter Leitung des Autors nach (optionaler) individueller Vorbereitung
- **Aufwand:** relativ gering
- **Nutzen:** Auf Grund des informellen Charakters schwer messbar



#### **Vorteile**

- geringer Aufwand
- auch für kleine Entwicklungsteams geeignet
- sinnvoll für „unkritische“ Dokumente bzw. Dokumente in frühen Entwicklungsphasen
- Durch Einbeziehung von Kunden/Nutzern als Gutachter können Unvollständigkeiten und Missverständnisse aufgedeckt werden
- gut geeignet, um das Wissen über ein Dokument auf eine breite Basis zu stellen.

#### **Nachteile**

- Es werden wenig konkrete Defekte identifiziert.
- Autor kann die Durchsprache dominieren
- Überarbeitung des Prüfobjekts liegt im Ermessen des Autors und wird nicht nachgeprüft.

### Andere manuelle Prüfmethoden

- **Stellungnahme:** Der Autor bittet ein oder mehrere Kollegen um Kommentare zu einem Prüfobjekt. Der Autor gibt den Kollegen Kopien des Prüfobjekts und erhält diese mit Kommentaren zurück.
- **Round-Robin-Review:** Ziel ist es, Argumente für die Güte des Prüflings zu sammeln. Jeder Gutachter versucht in der *Review*-Sitzung die anderen davon zu überzeugen, dass die Qualität des Prüfobjekts akzeptabel ist.
- **Peer-Review:** Gutachter werden in einem Raum „eingeschlossen“, untersuchen ein oder mehrere Prüfobjekte, und liefern Gutachten dazu. Das *Review*-Team bestimmt selbst die Aufgabenverteilung und die Vorgehensweise.