

Software- Qualitätsmanagement

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

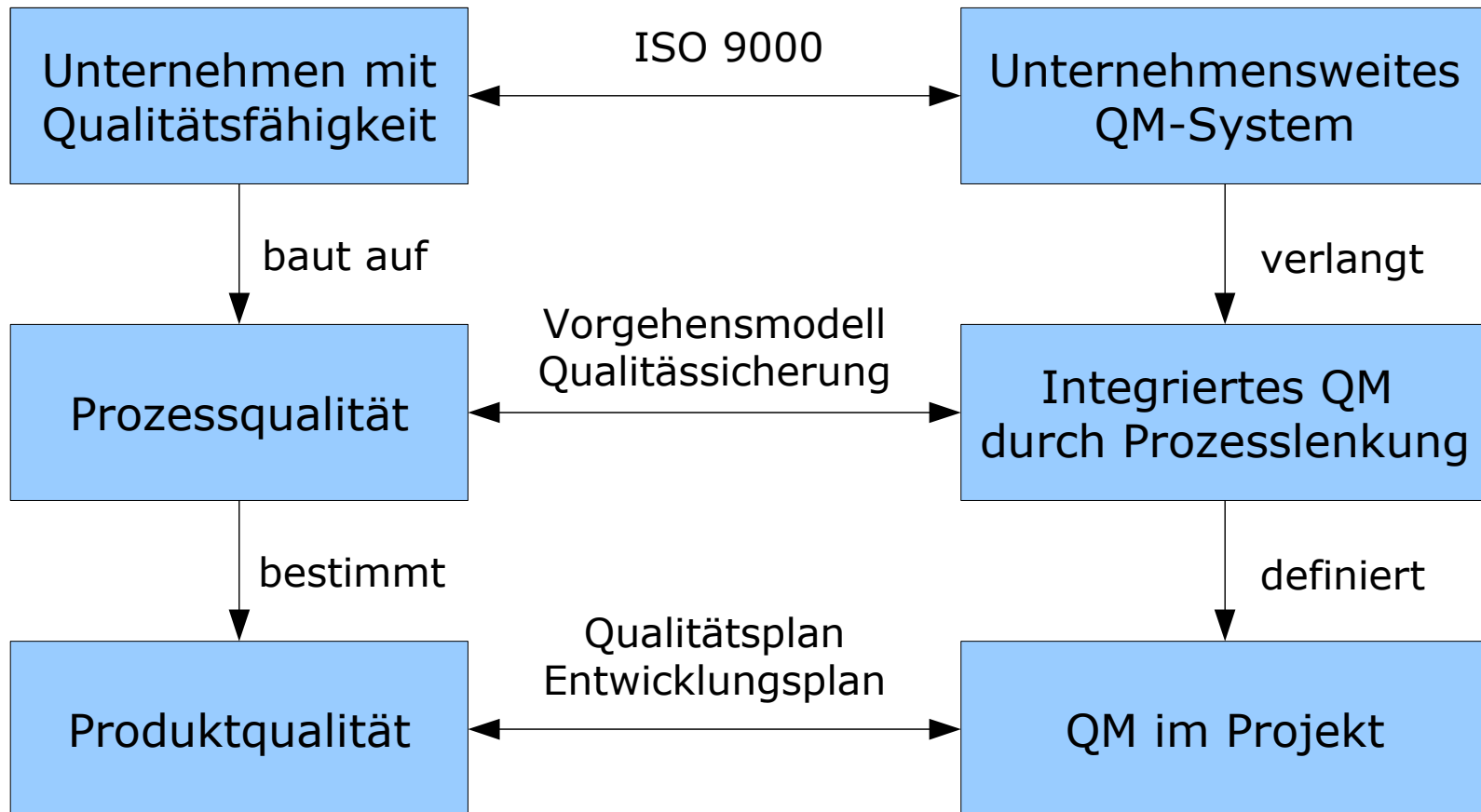
Sommersemester 2009

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

9. Prozessqualität

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 interessant, weil Informatiker dazu neigen, sich als technische Spezialisten zu verhalten und nicht als Problemlöser in gemischten Arbeitsgruppen mit anderen Unternehmensbereichen.

Drei Teile

QS Rahmenwerk

Geprägt durch Managementverantwortlichkeiten auf beiden Seiten (Lieferant und Kunde), etablierte Qualitätspolitik, Kommunikation, mit folgenden Elementen:

- Verantwortung der obersten Leitung
- QM-System mit Dokumentation inklusive Qualitätsplan
- Interne Audits des QM-Systems
- Organisation von Korrektivmaßnahmen (Ursachenforschung)

QS Lebenszyklus-Aktivitäten

Geprägt durch Aspekte, die sich einzelnen Etappen des SW-Lebenszyklus zuordnen lassen

- Vertragsmanagement (Abnahmekriterien, Problembehandlung)
- Anforderungsspezifikation
- Entwicklungsplanung usw.

QS Querschnittsaufgaben

Entwicklungsübergreifende Aufgaben, die sich nicht einzelnen Phasen des SW-Lebenszyklus zuordnen lassen

- Konfigurationsmanagement
- Änderungsmanagement
- Lenkung der Dokumente
- Systematisierung und Auswertung der Qualitätsaufzeichnungen (Testprotokolle, Reviewberichte, Datenerfassung über Metriken)
- Werkzeuge und Techniken, Standards, Regelwerke
- Beschaffung, einschließlich der Lieferanten-Beurteilung
- Schulung und Ermittlung von Schulungsbedürfnissen

Die Norm geht von Maßnahmenmix aus, mit dem (1) auf konstruktivem Weg präventiv Qualität geschaffen wird und (2) Qualitätsprobleme erkannt und damit zufriedenstellend umgegangen wird.

QS Lebenszyklus-Aktivitäten

kein spezielles Vorgehensmodell, aber folgende Annahmen:

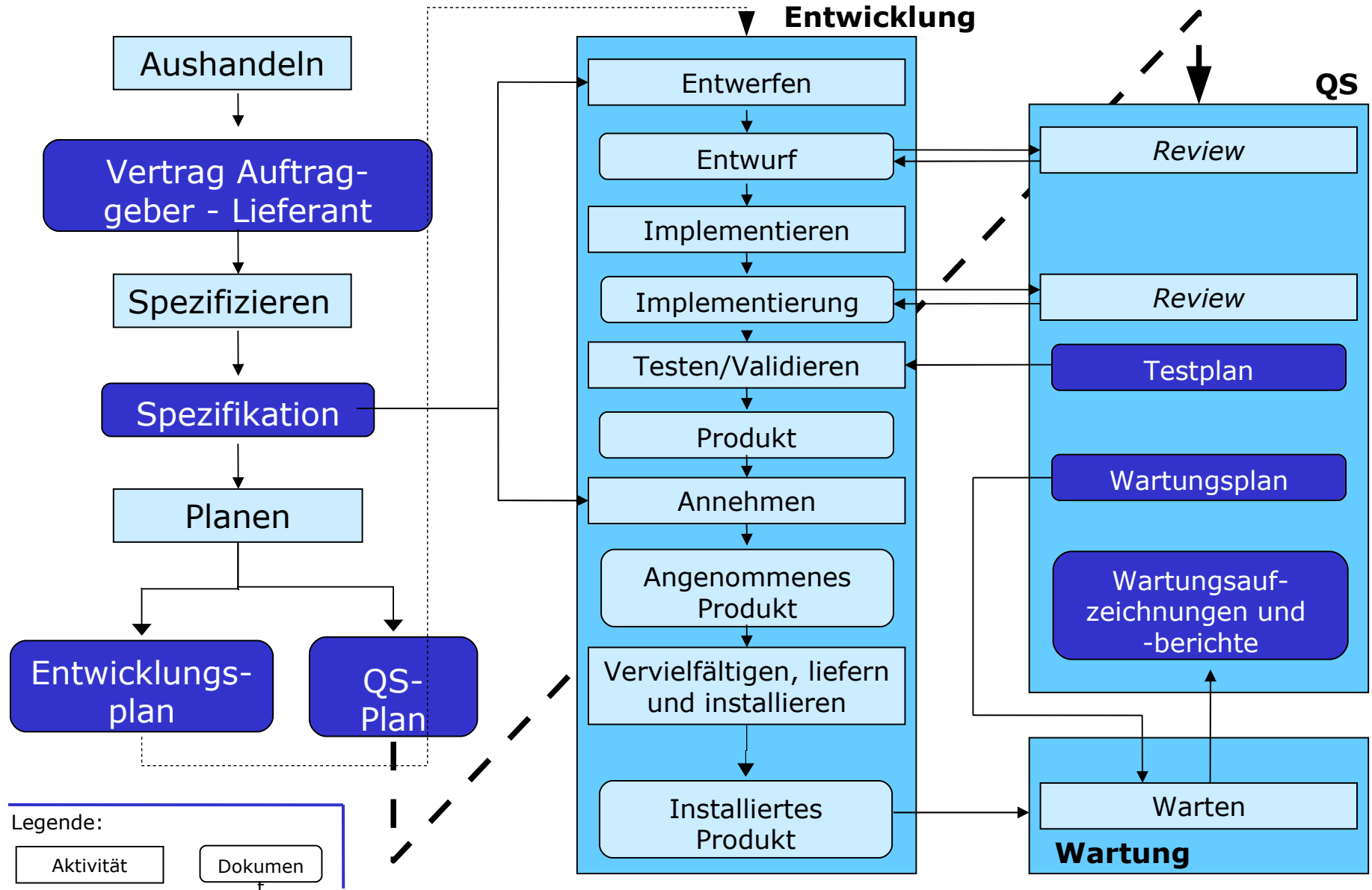
- phasenweise Software-Entwicklung,
- die Vorgaben für jede Phase sind festgelegt,
- die geforderten Ergebnisse jeder Phase sind festgelegt und
- die in jeder Phase durchzuführenden Verifizierungsverfahren sind festgelegt

Dokumente, die dazu aufgeführt und spezifiziert werden:

- Vertrag Auftraggeber – Lieferant (qualitätsrelevante Punkte)
 - Annahmekriterien und Auftraggebermitwirkung
 - Änderungen Auftraggeberforderungen während der Entwicklung
 - Behandlung von Problemen nach der Abnahme
 - vom Auftraggeber bereitzustellende Ressourcen
 - anzuwendende Normen und Verfahren

- Spezifikation
 - Vollständiger und eindeutiger Satz von funktionalen Forderungen
 - Leistung, Ausfallsicherheit, Zuverlässigkeit, Datensicherheit, Persönlichkeitsschutz
 - Schnittstellenspezifikation zu anderen SW- und HW-Produkten
- Entwicklungsplan
 - Einbettung des Projekts in andere auf Lieferanten- sowie Auftraggeberseite
 - Planung der Projektmittel einschließlich Teamstruktur, Verantwortlichkeiten, Unterlieferanten ...
 - Entwicklungsphasen (Vorgaben, Ergebnisse, Verifizierung, Problemanalyse)
 - Management (Terminplanung, Fortschrittsüberwachung, Verantwortung, Mittelzuweisung, Schnittstellen zu anderen Gruppen)
 - Entwicklungsmethoden und -werkzeuge
 - Projektplan (Aufgaben, Aufschlüsselung, Zeit- und Mittelplanung, Wechselbeziehungen)
 - Bezug auf die anderen Pläne (QS-Plan, Testplan, Integrationsplan)

- Qualitätssicherungs- und Reviewplan
 - Qualitätsziele und -maße
 - Kriterien für die Vorgaben und Ergebnisse jeder Entwicklungsphase
 - Festlegungen zu Test-, Verifizierungs- und Validierungsmaßnahmen
 - Planung dieser Maßnahmen (Termin, Mittel, Genehmigungsinstanzen)
 - Festlegung von Verantwortlichkeiten
- Testplan
 - Pläne für Modul-, Integrations-, System- und Abnahmetest
 - Aufbereitung der Testfälle, Testdaten und Testszenarien
 - Testumgebung, Werkzeuge und Test-Software
 - Kriterien für die Vollständigkeit der Tests
 - Überprüfung der Produkt-Dokumentation
 - Personal und Schulungserfordernisse
- Wartungsplan
 - Identifizierung der Fremd- und unterstützenden Leistungen
 - Fixierung der auszuführenden Tätigkeiten und der zu verwendenden Technologien, Methoden und Werkzeuge



Vorgabe- und Nachweisdokumente

Die Qualitätsfähigkeit wird u.a. durch Vorgabe- und Nachweisdokumente geregelt.

Vorgabedokumente:

- QS-Handbuch
- Plan (einschl. Zeitplan) für die internen Qualitätsaudits
- QS-Plan auf der Basis des QS-Systems
- Reviewplan pro Projekt bzw. Projektphase
- Testplan mit Testspezifikation und Testverfahren
- Software-Wartungsplan
- Konfigurationsmanagement-Plan

Nachweisdokumente:

- Beschreibung der Qualitätspolitik der Organisationseinheit
- Organigramme und Stellen- bzw. Rollenbeschreibungen
- Festlegung des Qualitätsbeauftragten der obersten Leitungsebene
- Dokumentation der Ergebnisse der internen Qualitätsaudits
- Aufzeichnungen über durchgeführte Vertragsüberprüfungen
- Aufzeichnungen über Korrekturmaßnahmen
- Review- und Testprotokolle
- Wartungsaufzeichnungen und -berichte
- Dokumentation der Aktivitäten laut Konfigurationsmanagementplan
- Aufzeichnungen über Schulungen und Erfahrungsmanagement

QS-Handbuch

enthält

- Grundsatzdarstellung der Umsetzung der 20 Qualitätselemente, die in der ISO 9001 gefordert sind
- Die Zusammenfassung der anzuwendenden Richtlinien (**Prozessspezifikationen**)
 - Kann in Form von Entwicklungs-, Projekt-, Service- etc. Handbüchern organisiert sein
- Sammlung von Verfahrensanweisungen (**Prozessanweisungen**)
 - Anweisungen, Regeln, Checklisten, Enzyklopädien etc.

Freiheiten der Norm

- Kein spezielles Vorgehensmodell, aber folgende Annahmen:
 - phasenweise Software-Entwicklung,
 - die Vorgaben für jede Phase sind festgelegt,
 - die geforderten Ergebnisse jeder Phase sind festgelegt und
 - die in jeder Phase durchzuführenden Verifizierungsverfahren sind festgelegt
- Prüfmethoden, -verfahren und -werkzeuge können unternehmensspezifisch gewählt werden
- Der Umfang der Qualitätsmaßnahmen für konkrete Projekte kann unternehmensspezifisch variieren
- Ausprägung von Konfigurationsmanagement und Schulungen kann unternehmensspezifisch festgelegt werden
- Projektorganisation und Rollenverteilung kann unternehmensspezifisch festgelegt werden.

Vorgehensweise bei der Einführung

Analyse

- Ist-Zustand wird durch ein ISO-9001-Assessment erhoben und eine Schwachstellenliste erstellt.
- Falls möglich, werden Sofortmaßnahmen umgesetzt.

Design

- Erarbeitung des Sollkonzepts gemeinsam mit der Geschäftsleitung.
- Überprüfung der Aufbauorganisation des Unternehmens
- Auf der Basis Planung des Veränderungsprojekts zur Entwicklung bzw. Anpassung des Unternehmenssystems und Einsetzung einer Arbeitsgruppe zur Projektdurchführung

Konstruktion

- Auf der Basis der 20 Minimalforderungen der ISO 9001 werden die Geschäftsabläufe ggf. neu definiert oder verändert und spezifiziert
- Erstellung der Dokumentation für das QM-System
- Abschluss mit Review und anschließender Redaktion der Dokumente

Einführung

- Schulung der Mitarbeiter bzgl. der neuen oder geänderten Geschäftsabläufe und der Beschreibungen
- Test des Systems an Hand eines umfassenden Geschäftsvorfalles als „Probelaufs“
- Erfolgskontrolle durch ein internes Audit durch die Verantwortlichen selbst, ggf. Korrekturen einleiten und Umsetzung überwachen.

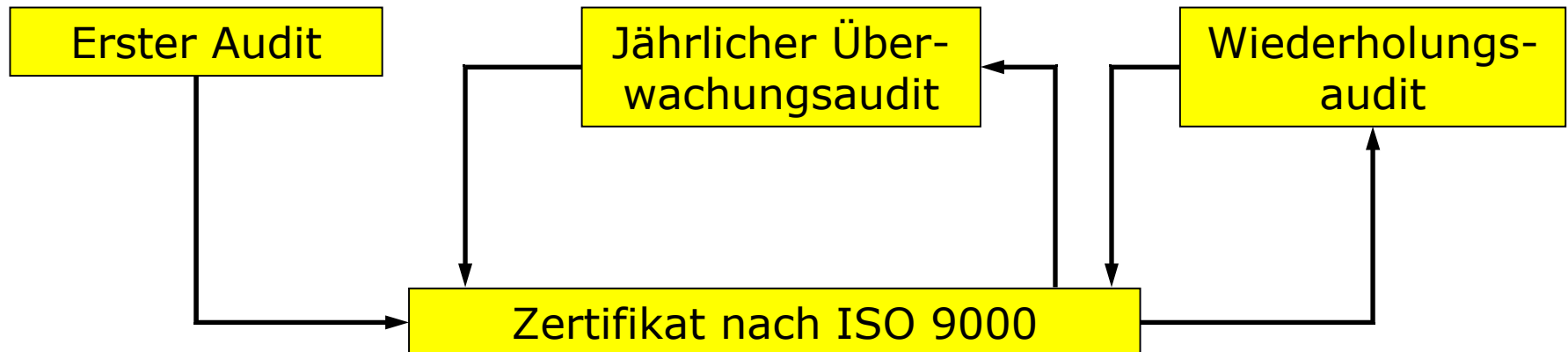
Zertifizierung

Zertifizierung = Aussage einer unabhängigen Zertifizierungsstelle (DIN EN 45012) über das ordnungsgemäße Funktionieren eines unternehmensbezogenen Qualitätsmanagementsystems.

- Organisationen können ihr praktiziertes QM-System zertifizieren lassen.
- Bestätigt wird die Einführung und Anwendung des QM-Systems auf der Basis der Forderungen der ISO 9001.
- Voraussetzung ist das erfolgreiche Absolvieren einer Begutachtung.
 - Ist-Analyse der vorhandenen Abläufe und Verfahren
 - Formulieren und Einführen von Q-Politik und Q-Zielen
 - Optimierung und Dokumentation der Verfahren und Prozesse
 - Durchführung interner Audits, Verbesserung der Prozesse
 - Zertifizierungsaudit

Zertifizierung als Prozess

Qualitätsaudit: Systematische, unabhängige Untersuchung, um festzustellen, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten und die damit zusammenhängenden Ergebnisse den geplanten Anordnungen entsprechen und ob diese Anordnungen wirkungsvoll verwirklicht und geeignet sind, die Ziele zu erreichen. [ISO 8402]



Audits (Begutachtungen) im Rahmen des Zertifizierungsprozesses nach ISO 10011-1:1990

- erstes Informationsgespräch zwischen Auftraggeber und Zertifizierungsagentur
- Phase 1: Vorbereitung auf das Audit, Fragenkatalog, Voraudit
- Phase 2: Übergabe der QS-Unterlagen (Handbuch, Verfahrensanweisungen) durch den Auftraggeber
 - Prüfung durch Zertifizierungsstelle
- Phase 3: Zertifizierungs-Audit beim Auftraggeber
 - Vorbereitung und Planung durch Zertifizierungsstelle
- Phase 4: Vertragsabschluss zw. Zertifizierungsstelle und Auftraggeber
 - Erteilung des Zertifikats
 - Jährliche Überwachungsaudits
 - Wiederholungsaudits aller 3 Jahre

Vorteile

- Lenkung der Aufmerksamkeit der Geschäftsführung auf die Probleme der QS
- Zwang, ein QMS „am Leben zu erhalten“ durch externe Zertifizierung und Wiederholungsaudits
- Festlegung von Anforderungen (was=QS-Handbuch), die auf verschiedene Art und Weise (wie=Verfahrensbeschreibungen) umgesetzt werden können
- Erleichtert Akquisition von Aufträgen, da viele Auftraggeber das ISO 9000-Zertifikat von ihren Lieferanten fordern
- Reduzierung des Produkthaftungsrisikos, da Protokollpflicht die Nachweisführung in Haftungsfällen erleichtert
- Verstärkung des innerbetrieblichen Qualitätsbewusstseins der Mitarbeiter

Nachteile

- Unsystematischer Aufbau: Mischung von Tätigkeiten und Dokumenten
- Keine saubere Trennung zwischen fachlichen, Management- und QS-Aufgaben
- Gefahr der „Software-Bürokratie“ durch Vielzahl von Dokumenten
- Gefahr der mangelnden Flexibilität
- Frage der Qualifikation der Auditoren (ISO 10011:2-1991 – sie brauchen nur mittleren Bildungsabschluss)
- Teuer und bürokratisch, wenn nicht durch CASE unterstützt
- deutsche Fassung schlecht übersetzt und deshalb schwer verständlich, viele Anglizismen obwohl entsprechende deutsche Begriffe existieren

CMM - Geschichte

- Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon Univ.
 - Fragebogen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Softwarelieferanten
- CMM für Software 1.X
 - Entwicklung seit 1986 im Auftrag des DoD
 - DoD wollte Hilfsmittel zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Software-Lieferanten
 - vollständiges Modell Version 1.1 (1993)
- CMM für Software Version 2.x
 - Feedback eingearbeitet
- CMMI = CMM-Integration (2002)
 - Aktuelle Version, kompatibel mit SPICE und ISO 15504 (2005)
 - Leichte terminologische Verschiebungen

CMM – der Ansatz

Reifegrad (*Maturity Level*) wird als Indikator dafür angesehen, Software mit der erforderlichen Qualität unter Einhaltung vorgegebener zeitlicher und finanzieller Rahmenbedingungen zu erstellen

Modell soll helfen, gezielte Verbesserungen vorzunehmen,

Es gibt fünf Stufen, nach denen der Reifegrad der Prozesse einer Organisation beurteilt wird

- **initialer Prozess** (initial)
 - Prozess nur informell vorhanden
 - geringe Termin- und Kostentreue, hohes Risiko
 - Chaos, „Heldentum“, Feuerwehreinsätze
- **wiederholbarer Prozess** (repeatable / CMMI: managed)
 - definierte und strukturierte Anforderungen an den Prozess vorhanden
 - „aus ähnlichen Projekten lernen“ (Anforderungsmanagement, Projektmanagement, Qualitätsmanagement)

- **definierter Prozess** (defined)
 - Prozess und einzelne Prozessaktivitäten klar definiert
 - Organisation im Lern-Fokus
 - Prozessdefinition, Trainingsprogramme, Teamkoordinierung
- **gesteuerter Prozess** (managed / CMMI: quantitatively managed)
 - zentrale Steuerung, welche die Prozessmaße systematisch sammelt
 - Prozess- und Produktentwicklung werden quantitativ analysiert und bewertet
 - Informationen werden als Entscheidungshilfe eingesetzt
- **optimierender Prozess** (optimizing)
 - „sich selbst dynamisch optimierender Prozess“
 - Prozessmaße werden systematisch zur dynamischen Prozess-Steuerung und -Überwachung eingesetzt
 - Prozess-Änderungsmanagement
 - Technologie-Änderungsmanagement

Erwartungen

Je höher der Reifegrad, desto

- genauer werden Ziele erreicht
- geringer ist der Unterschied zwischen Soll- und Ist-Ergebnissen
 - Stufe-1-Firmen verfehlen ihre Terminziele in großem Rahmen
- geringer ist die Schwankungsbreite der Ist-Werte um die Soll-Ergebnisse
 - ähnliche Projekte werden innerhalb eines engeren Zeitbereichs fertig gestellt
- stärker sinken Kosten und Entwicklungszeit, steigen Produktivität und Qualität
 - höhere Prozesseffizienz, geringe Nacharbeitungsquote
- Erwartungen treffen eher bei Standardprojekten ein.
- Neue Techniken und Anwendungen verringern die Prozessfähigkeit durch höhere Variabilität

Bestimmung des Reifegrads nach CMM

- Bewertung durch Fragebogen → *Assessment*
- Hauptprozessbereiche (key process areas) pro Reifestufe dienen zur Bewertung des Reifegrades einer Organisation
- Zugeordnete Aspekte (key practices) geben an, was zu tun ist, um das Hauptkriterium zu erfüllen
- Fragebogen bezieht sich auf die Ziele der Hauptkriterien, aber nicht auf alle Aspekte dieser
- Pro Hauptkriterium 6 – 8 Fragen, die mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten sind.

Für jede Stufe werden eine Reihe von **Hauptprozessbereichen** (Key Process Areas) definiert, in denen sich eine Organisation dieser Stufe durch Umsetzung entsprechender **Schlüsselpraktiken** (Key Practices) neu aufstellt.

Hauptkriterien nach CMM

Stufe 1: Initialer Prozess

- keine Kriterien und Vorgaben
- Projekt- und Qualitätsmanagement können vorhanden sein, werden aber nicht konsequent angewendet
- Projekte werden kurzfristig, adaptiv und reaktiv geführt.

Stufe 2: Wiederholbarer (CMMI: gesteuerter) Prozess

Ziel: Einführung einer grundlegenden Projektüberwachung und -steuerung, Planung und Kontrolle

Fokus: Führungsgrundsätze

Hauptprozessbereiche:

- **Anforderungsmanagement**
 - gemeinsames Verständnis zwischen Kunden und Projektteam über die Anforderungen herstellen

- **Projektplanung, -verfolgung und -überwachung**
 - transparente Darstellung der Entwicklungsfortschritte, um frühzeitig Korrekturmaßnahmen einleiten zu können
- **Unterauftragsmanagement**
 - qualifizierte Unterlieferanten auswählen, steuern, überwachen
- **Qualitätsmanagement** auf Prozess- und Produktebene, Konfigurationsmanagement
 - Integrität der Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus sicherstellen
- Prozesse als Folge von "Black Boxes" mit Meilensteinen als Checkpunkten.
- Stabile Projektverwaltung
- Prozesse werden durch ständige Überwachung in Grenzen vorhersagbar.
- Projektübergreifende Erfahrungen können quantifiziert erfasst werden.

Stufe 3: Definierter Prozess

Ziel: Definition und Einführung eines organisationsweit gültigen Softwareprozesses; interne Struktur der Phasen ist definiert und Rollenverständnis sichtbar

Voraussetzung: Projekte werden als Folge von Prozessen nach einheitlichen Grundsätzen geplant, geführt und überwacht (Stufe 2)

Fokus: Prozessbeschreibung

Hauptprozessbereiche: Konzentration auf Prozessorganisation

- **Definieren** von Prozessen
 - Entwickeln und Pflegen einer brauchbaren Menge von Prozesswerten
- **Trainingsprogramm**
 - Für Training der Mitarbeiter ist selbstständige Einheit verantwortlich

- **Koordination** zwischen Projektteams (Erfahrungsaustausch)
- **Integriertes SW-Management**
 - Entwicklung und Management sind über den ganzen Lebenszyklus in einem zusammenhängenden, definierten Prozess integriert
 - Standardprozesse können auf Projekte zugeschnitten werden
- **SW-Produkt-Engineering**
 - Prozess integriert alle technischen Aktivitäten, um korrekte, konsistente Produkte effektiv und effizient zu produzieren

CMMI unterteilt einige der Hauptprozessbereiche weiter

- **Koordination**

- integrierte Teambildung
- integriertes Unterauftragsmanagement
- Entscheidungsanalyse
- Integrationsorganisations-Infrastruktur

- **Integriertes SW-Management**

- Integriertes Projektmanagement
- Risikomanagement

- **SW-Produkt-Engineering**

- Anforderungsanalyse
- Technische Lösung
- Produktintegration
- Verifikation
- Validierung

Ergebnis: verbesserte, aber nicht steuerbare Qualität; institutionalisierte Prozess-Prototypen, der gepflegt und weiterentwickelt wird.