

# **Software- Qualitätsmanagement**

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

Sommersemester 2012

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

## CMM - Geschichte

- Software Engineering Institute (SEI) der Carnegie Mellon Univ.
  - Fragebogen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Softwarelieferanten
  - Entwicklung seit 1986 im Auftrag des DoD
  - DoD wollte Hilfsmittel zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Software-Lieferanten
  - 1991: CMM für Software 1.0
  - 1993: vollständiges Modell Version 1.1
- 1997: CMM Version 2.0, wurde kurz vor der Veröffentlichung durch das DoD zurückgezogen und das CMMI-Projekt gestartet
- CMMI = CMM-Integration (2002)
  - Aktuelle Version, kompatibel mit SPICE und ISO 15504:2006
  - Leichte terminologische Verschiebungen

## CMMI - Geschichte

Ausprägung des Referenzmodell-Charakters, Ansatz der Integration verschiedener Vorgehensmodelle, Prozess der Harmonisierung mit verschiedenen anderen Ansätzen

- 2000 Pilotversion CMMI 1.0
- 2002 wurde CMMI unter dem neuen Namen Capability Maturity Model Integration (kurz CMMI) freigegeben.
- 2006 CMMI 1.2, Umbenennung in CMMI-DEV (CMMI for Development), da Erweiterung der Ziele
- 2007 Version 1.2 des CMMI for Acquisition
- 2009 Version 1.2 des CMMI for Services
- 2010 Version 1.3 aller CMMI-Modelle (CMMI-DEV, CMMI-ACQ, CMMI-SVC)
- <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/solutions/info-center.cfm>

#### 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.

Das 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, Projektstrukturierung und -verwaltung

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

### Ergebnis:

- 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, beschreibbare Qualität; institutionalisierte Prozess-Prototypen, die gepflegt und weiterentwickelt werden.

#### **Stufe 4: Gesteuerter (CMMI: quantitativ gesteuerter) Prozess**

Ziel: Quantitatives Messen der Qualität der Produkte und der Produktivität der Prozesse durch ein **organisationsweites Metrikprogramm** als objektive Basis für Entscheidungsfindung.

Voraussetzung: unternehmensweit einheitliches Verständnis über Projekte und Vorgehensmodelle (Stufe 3) und aktive Projektsteuerung (Stufe 2)

Fokus: Prozessmessung

Hauptprozessbereiche:

- **Quantitatives Prozessmanagement**
  - Prozessdurchführung quantitativ steuern und überwachen
- **Quantitatives Qualitätsmanagement**
  - quantitatives Verständnis von Produktqualität entwickeln

CMMI präzisiert wie folgt:

- Quantitatives Projektmanagement
- Leistungsfähigkeit von Organisationsprozessen

Ergebnis: Zeit, Kosten und Qualität werden ziemlich genau vorhersagbar

#### **Stufe 5: Optimierender Prozess**

Ziel: Einführung eines kontinuierlichen und messbaren Prozesses zur Verbesserung der Software-Entwicklung

Voraussetzung: Quantitative Monitoring-Informationen (Stufe 4) und Anwendung innovativer Ideen und Technologien

Fokus: Prozessabstimmung

#### Hauptprozessbereiche:

- **Fehlervermeidung**

Fehlerursachen identifizieren und abstellen

- **Produkt-Innovationsmanagement**

Integration neuer technologischer Entwicklungen

- **Prozess-Innovationsmanagement**

Identifizieren von neuen, nützlichen Ideen und deren geordnete Einführung

#### CMMI präzisiert:

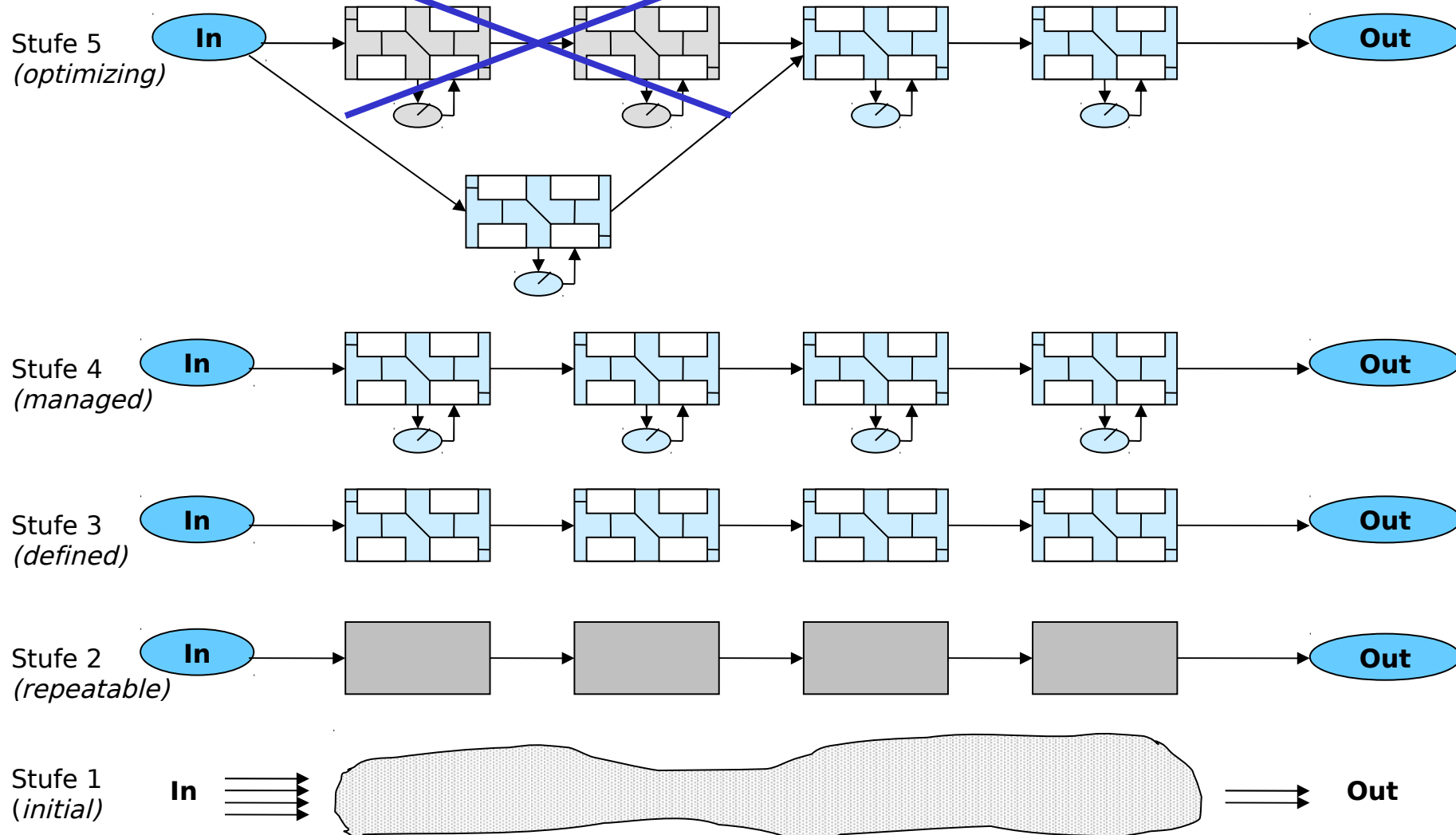
- Organisationsweite Einführung von Innovationen
- Analyse von Fehlerursachen und -beseitigung

#### Prozesscharakteristika:

- Rückgekoppelter Prozess
- Neue Ideen und Werkzeuge werden in Pilotanwendungen erprobt
- Unternehmensweite geregelte Einführung nach ausführlicher quantitativer Kosten-Nutzen-Analyse
- Kontinuierlicher Schwerpunkt auf Prozessvermessung und Prozessmethoden zur Fehlervermeidung



### Sichtweise des Managements



## Grundlegende Voraussetzungen zur Einführung von CMM

- Unterstützung und Führung durch das *Top-Management*
  - Grundlegender Eingriff in das kulturelle und organisatorische Firmengefüge
- Erreichen von CMMI Level 2 muss *zwingend notwendig* sein
  - Nur dann lässt sich der Aufwand intern und extern rechtfertigen
- Vorgabe einer *klaren Orientierung* und *langfristige Ausrichtung*
  - CMM ist ein strategischer Prozess
  - Straffes Projektmanagement
- *Messbare* Ziele und Ergebnisse
  - Unabdingbar für die Steuerung der Umbauprozesse
- Für CMMI Level 2 sollte durch ein *Pilotprojekt* ein Fokus geschaffen werden, der hin zu einer *Unterstützung auf breiter Basis* ausgeweitet wird.
- *Kommunikation* als Voraussetzung für die Information und Beteiligung der Mitarbeiter.

## Bewertung durch Assessments

Assessment = Bewertungs- bzw. Einstufungsverfahren, das an Hand eines Fragebogens den Reifegrad eines Prozesses ermittelt.

### Durchführung eines Assessments

- Vorbereitung: Betroffene über Vorgehen und Rollen informieren
- Durchführung:
  - Befragung unterschiedlicher Personengruppen (Management, Entwicklung, QS)
  - Bewertung von Soll- und Ist-Situation
  - Führung offener Interviews („Wie wird ... ?“ statt „Wird ..?“)
    - Hintergrundinformationen und Tiefeninterviews zu ausgewählten Fragen
    - Aufstellen eines Profils der Stärken und Schwächen
    - Bewertungen der Antworten mit den Befragten diskutieren
- Nachbereitung: Detailliertes Stärken- und Schwächenprofil nach Themengebieten

## SEI - Das Software Engineering Institute at CM

- Weiterentwicklung von CMMI (eingetragenes Markenzeichen) wird vom SEI koordiniert und federführend wissenschaftlich begleitet
- Sammlung von Best Practice Beispielen und Typisierung für spezielle Einsatzgebiete
- **SCAMPI** (Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement) als Standard für Bewertungen, Aufbau und Weiterentwicklung einer weltweiten Gemeinde von qualifizierten Assessment-Einrichtungen
  - Definiert drei Typen von Assessments (klein, mittel, groß), die sich in Tiefe und Umfang unterscheiden
  - Detaillierte und überwachte Anforderungen an Assessoren (Initiale Schulungen, regelmäßige Fortbildungen, Überwachung der ausgeführten Assessments)
  - Akkreditierung der Assessoren beim SEI

#### CMM - Vorteile

- Identifikation der *kritischen* Schwächen des Entwicklungsprozesses
  - Gruppierung in Schlüsselpraktiken, die einzelnen Reifegraden zugeordnet sind
  - Identifikation von einigen wenigen Prozessen, die auf der jeweiligen Stufe im Mittelpunkt stehen
  - implizite Annahme, dass andere Prozesse automatisch mitwachsen
- Empirisch nachgewiesen: Nutzen ist wesentlich größer als die Kosten
- Evaluierung des gegenwärtigen Prozesszustandes einer Organisation lässt Vergleiche mit anderen Organisationen zu
- durchschnittliche Übergangszeiten zwischen den einzelnen Stufen dauert 1-2 Jahre (Quelle: SEI: Process Maturity Profile, 2002)
  - 1 → 2: 23 Monate,                      2 → 3: 22 Monate
  - 3 → 4: 28 Monate,                      4 → 5: 17 Monate
- Verkürzung durch Verwendung bestehender Erfahrungen und Assets

#### CMM - Nachteile

- Amerikanische Norm (stark von amerikanischen Gegebenheiten und Kultur geprägt)
- Kein garantierter Zusammenhang zwischen hohem Reifegrad und erfolgreicher SW-Produktion
- Stark technikorientiert, weniger personalbezogen
- Für Stufen 4 und 5 existieren nur wenige gesicherte Erkenntnisse
- Zusammenhang zwischen Fragenkatalog und CMM nicht immer sichtbar
- Identische Prozessbereiche können je nach Reifegrad andere Gestalt annehmen
- Oft hindern eine Organisation nur wenige Fragen am nächsten Level
- Wichtige Kerngebiete fehlen, z. B. Risikomanagement (verbessert bei CMMI)

## Vergleich CMM und ISO 9001

- Inhaltlich gibt es sowohl Überschneidungen als auch Differenzen
  - ISO 9001: Schwerpunkt ist die **Nachweisführung** im Rahmen eines Qualitätsmanagementsystems
  - CMM: Ansatz konzentriert sich auf die Qualitäts- und Produktivitäts**steigerung**.
- keine „Umrechnungsformel“ zwischen beiden
  - bei ISO 9001: CMM kann wegen Orientierung auf SW-Produktion zusätzliche Hilfestellung leisten für Prozessdefinition, Metriken
  - bei CMM-Stufe 3: Für ISO 9001 ist noch einiges im Dokumentationsbereich nachzulegen.