

Software- Qualitätsmanagement

Kernfach Angewandte Informatik

Sommersemester 2006

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe



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-Liefereanten
 - 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, Projektverfolgung 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

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

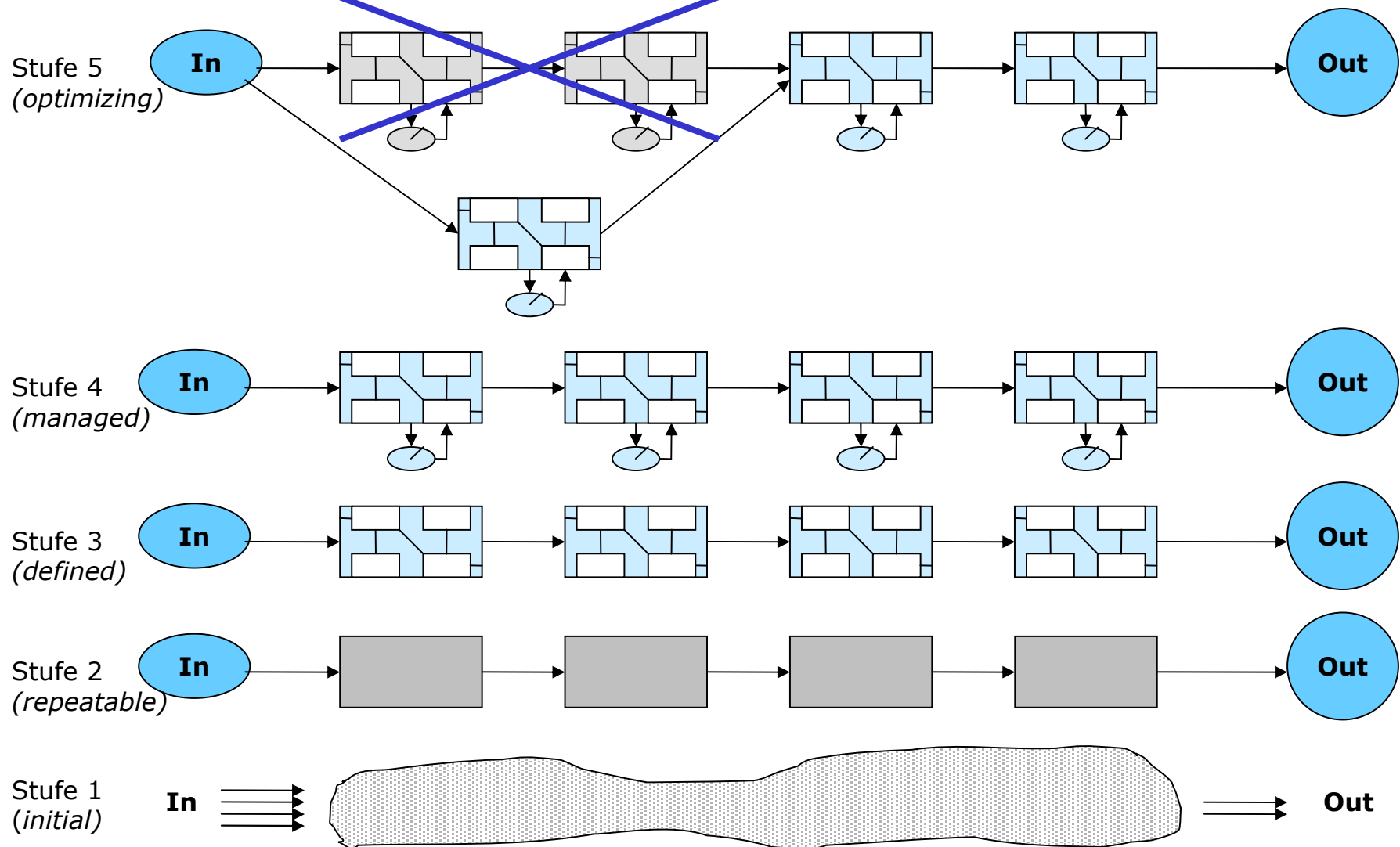
Prozesscharakteristika:

- 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

9. Prozessqualität

3. CMM

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.

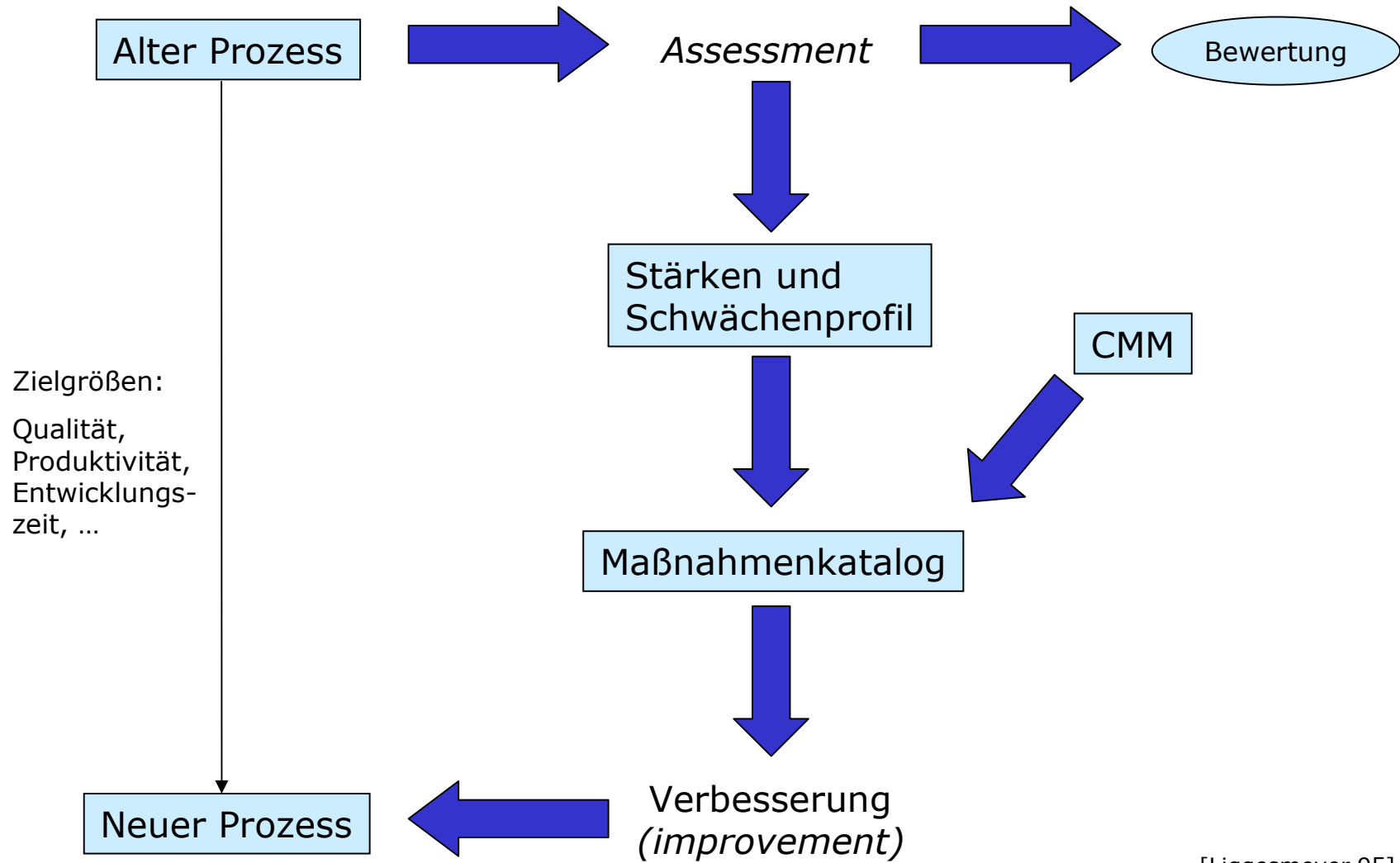
Bewertung durch Assessments

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

Durchführung von Prozessverbesserungen



[Liggesmeyer 95]

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 amer. Gegebenheiten 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

Europäische Weiterentwicklung seit 1993 im Rahmen des BOOTSTRAP-Projekts

Vergleich CMM und ISO 9000

- 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.

Motivation und Geschichte

- **Ziel:** Erfahrungen mit CMM aufgreifen und international akzeptierten Rahmen zur Bewertung und Verbesserung von SW-Prozessen zur Verfügung stellen
- Vorläufer:
 - CM-Modell (SEI, Carnegie Mellon Univ.)
 - ESA Board for Software Standardisation and Control der Europäischen Raumfahrtagentur (European Space Agency)

Existenz mehrerer, im Ansatz ähnlicher Verfahren, die zu unterschiedlichen Ergebnissen führten, wurde vom Markt mit Zurückhaltung aufgenommen.
- seit 1993: von ISO unterstützte Arbeitsgruppe mit Experten aus allen Kontinenten zur Vereinheitlichung bestehender Bewertungsansätze
 - Referenzmodell: Prozessmodell der ESA, das auch außerhalb der Raumfahrtindustrie Anerkennung gefunden hat.

Das Referenzmodell

- Untergliederung der Softwareprozesse in die Bereiche
 - Organisation
 - Führungspraxis, Ressourcenmanagement, QM-System
 - Methode (die eigentlichen Prozesse), weiter unterteilt in
 - Engineering Support (Projekt-Management, QS, Konfigurationsverwaltung, Risiko-Management, Beschaffung)
 - Produkt-Engineering (*eigentliche phasenbezogene Aktivitäten* - Benutzeranforderungen, Systemspezifikation, Architektur und Grobentwurf, Feinentwurf und Implementierung, Test, Integration, Abnahme und Übergabe, betriebliche Unterstützung und Wartung)
 - Prozess-Engineering (Prozessbeschreibung, Prozessmessung, Prozessabstimmung)
 - Technologie
 - Einführung neuer Technologien, Produkt-Engineering-Werkzeuge, Engineering-Support-Werkzeuge