

Software- Qualitätsmanagement

Kernfach Angewandte Informatik

Sommersemester 2005

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe



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
- Fünf **Reifegradstufen**
 - initialer Prozess (initial)
 - wiederholbarer Prozess (repeatable / CMMI: managed)
 - definierter Prozess (defined)
 - gesteuerter Prozess (managed / CMMI: quantitatively managed)
 - optimierender Prozess (optimizing)
- 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

9. Prozessqualität

4. CMM

- 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)

9. Prozessqualität

4. CMM

- 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

9. Prozessqualität

4. CMM

- 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.

9. Prozessqualität

4. CMM

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

9. Prozessqualität

4. CMM

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

9. Prozessqualität

4. CMM

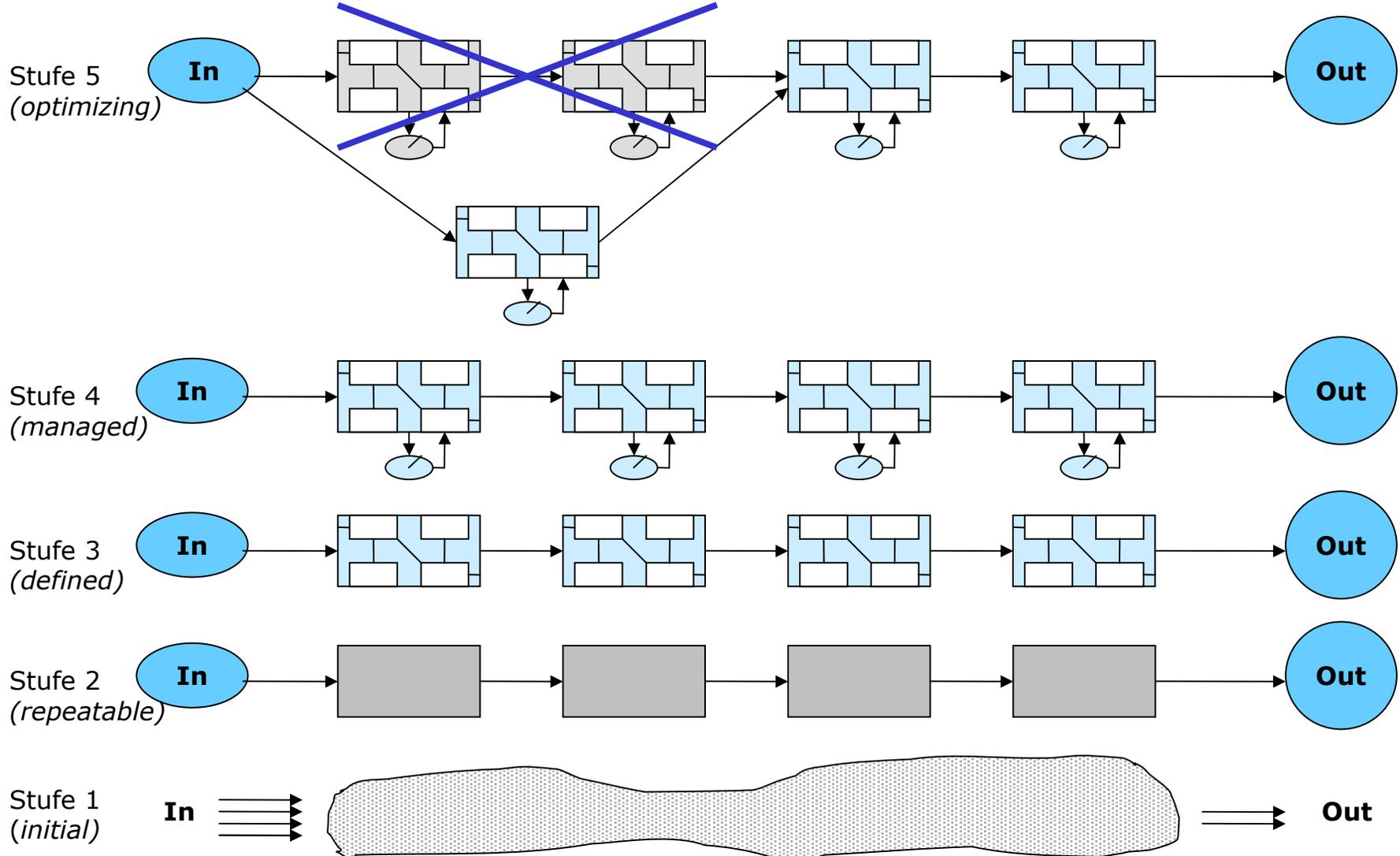
CMMI präzisiert:

- 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.

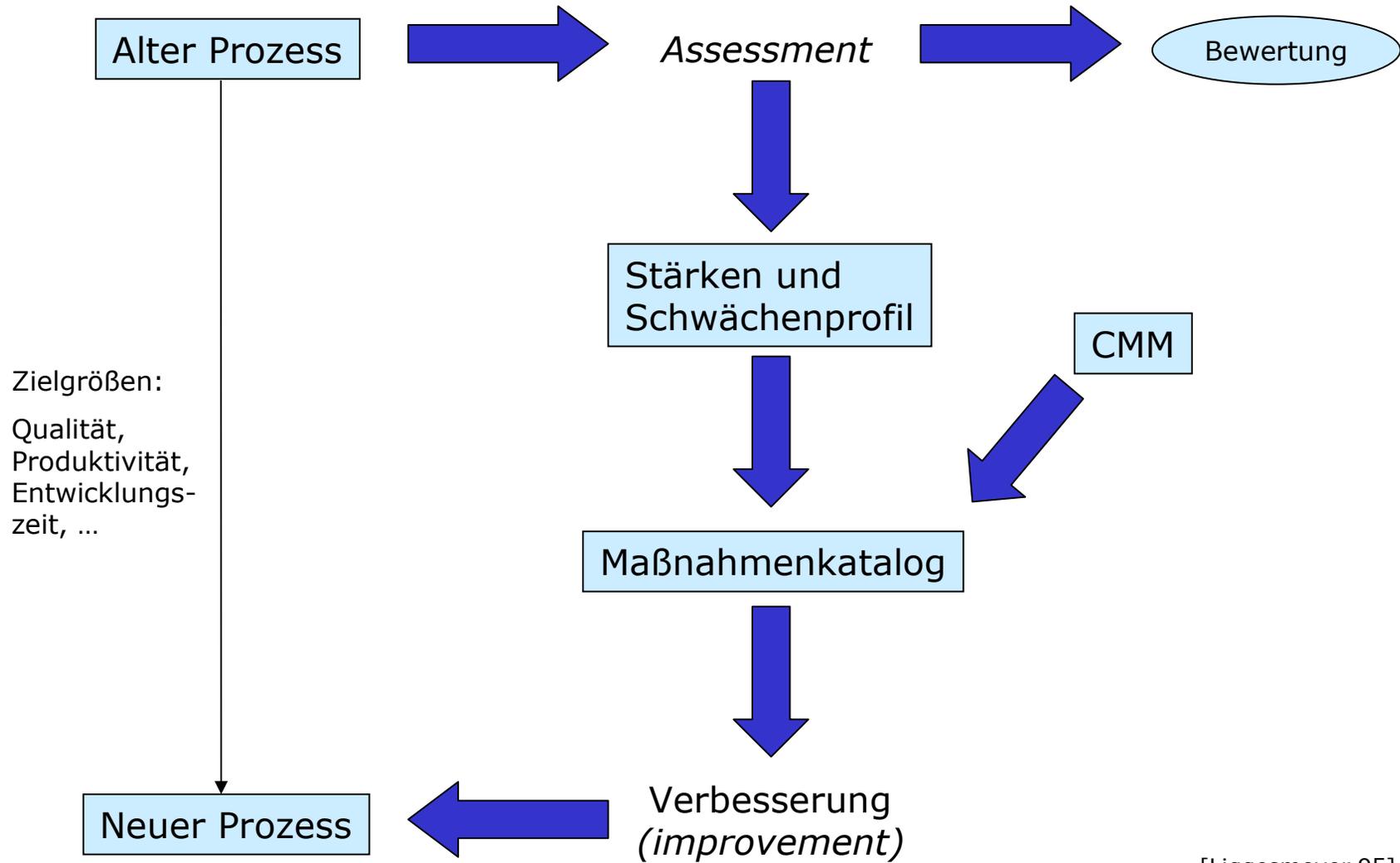
Durchführung eines Assessments

- 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

9. Prozessqualität

4. CMM

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

	CMM-Assessment	DIN ISO 9000
Gegenstand	Für reine Software-Entwicklungsprozesse vorgesehen	Vielzahl industrieller Organisationen, Produkte und Abläufe
Ziel	Detaillierte Ziel- und Prioritätsvorgaben zur Verbesserung des Prozesses	Nachweis der Qualifikation zur Erzeugung qualitätsgerechter Resultate
Status	Nützliches Hilfsmittel zur Problemanalyse und Prozessverbesserung	Fester Industriestandard
Forderungen	Hierarchie von Forderungen in Abhängigkeit der Stufen	Minimalanforderungen (ausnahmslos zu erfüllen)
Basis	Flexibles <i>Capability Maturity Model</i>	Starrer Normentext
Ergebnis	Ist-Stand, Stärken- und Schwächen-Profil	Anerkanntes Zertifikat
Kosten vs. Nutzen	Einsparungen durch Prozessverbesserung vs. Kosten für <i>Assessments</i> und Einführung der Verbesserungen	Nutzen ist durch das erteilte Zertifikat begründet

Vergleich CMM, ISO 9000 und TQM

- 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.
- TQM: Umfassender als CMM, da neben technischen auch soziale Aspekte berücksichtigt sind.
 - stärker im Bereich Kundenorientierung, Primat der Qualität, Trainingskonzepte

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

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)
 - BOOTSTRAP Konsortium

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.

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

BOOTSTRAP – 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

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

BOOTSTRAP – Besonderheiten

- Entwicklung im Rahmen eines Esprit-Projekts (Förderung durch EU)
- Anzahl der Kernfragen 140 (Management) und 115 (Projekte), Beantwortung auf 4-Punkte-Skala (statt ja/nein)
 - nicht absoluter Reifegrad, sondern Grad der Beherrschung (exzellent, umfassend, vorhanden) steht im Mittelpunkt
 - Qualität auch einzelner Prozesse kann ermittelt werden
- Einzelne Fragen können „nicht anwendbar“ gesetzt werden
 - Problem: standardisiertes Vorgehen versus spezifische Bedingungen
 - Lösung: Anpassung an spezifische Bedürfnisse nur durch Weglassung
 - was anwendbar ist, soll auch in der vorgegebenen Form angewendet werden

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

Von BOOTSTRAP zu SPiCE

- BOOTSTRAP => ISO 12207:1995 „IT – Software Life Cycle Processes“
 - Erstes Normenwerk, welches im Detail die einzelnen Prozesse der Software-Entwicklung, Pflege und Betriebsunterstützung beschreibt.
- Referenz für die SPiCE-Gruppe, welche die Verabschiedung einer internationalen Norm für Prozessbewertungen als Ziel hatte
 - SPiCE = „**S**oftware **P**rocess **I**mprovement and **C**apability **D**etermination“
- Seit Mitte 1998 als ISO 15504 verfügbar
 - Internationaler Standard
 - Integriert ISO 9000 und CMM
- Werkzeugunterstützung zur Verdichtung der Daten
 - SPiCE 1-2-1, <http://www.synspace.ch>

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

ISO 15504:1998 **IT – Software Process Assessment**

Einheitlicher Rahmen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Organisationseinheit, deren Aufgabe Entwicklung oder Erwerb, Lieferung, Einführung und Betreuung von Software-Systemen ist.

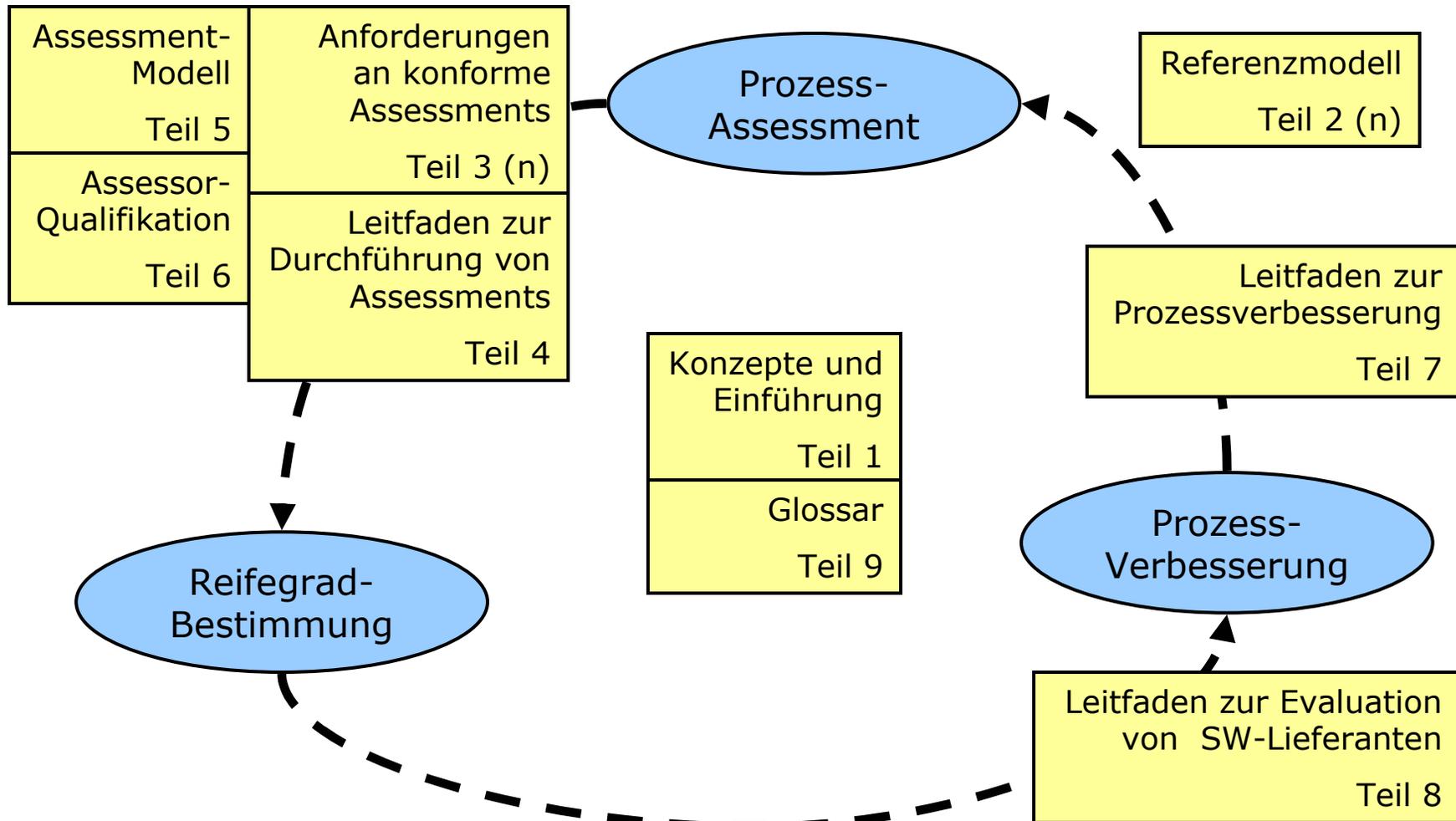
Struktur von SPiCE

- Standard besteht aus 9 Teilen, von denen aber nur 2 normativen Charakter haben
 - Rest enthält Interpretations- und Auslegungshilfen
- Im Mittelpunkt stehen Prozess-Assessments
- Assessments dienen zur Bestimmung der Prozessreife, sowie zum Aufzeigen der Verbesserungsmöglichkeiten von Prozessen
- Sowohl zur eigenen Bewertung, als auch zur Bewertung von anderen Unternehmen
- Schwerpunkt auf dem Self-Assessment, nicht auf Zertifizierung

9. Prozessqualität

5. BOOTSTRAP und SPiCE

Die Komponenten von ISO 15504



Assessment-Modell und Referenz-Modell
(ISO 15504 - Teil 2 und 5)

