

# **Software- Qualitätsmanagement**

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

Sommersemester 2015

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

## 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

### Besonderheiten gegenüber CMM

- Entwicklung im Rahmen des Esprit-Projekts BOOTSTRAP
- 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

## Von BOOTSTRAP zu SPICE und ISO 15504

- ISO 12207:1995 „Standard for IT – Software Life Cycle Processes“
  - Erstes grundlegendes Normenwerk, welches im Detail die einzelnen Prozesse der Software-Entwicklung, Pflege und Betriebsunterstützung beschreibt.
  - 2008 grundlegend überarbeitet, Harmonisierung mit der ISO 15288 „Systems and Software Engineering – System Life Cycle Processes“
- Referenz für die SPICE-Gruppe (SPICE User Group), welche die Verabschiedung einer **internationalen Norm für Prozessbewertungen** als Ziel hat
  - SPICE = *Software Process Improvement and Capability Evaluation*
  - Gruppe ist eine „non profit membership organization“, organisiert jährliche Konferenzen. <http://www.spiceusergroup.org/>
  - Einziger Partner vom Typ C eines „ISO committee in liaison“, dort federführend für die Weiterentwicklung des Standards ISO 15504 verantwortlich. Wird deshalb auch als **SPICE-Norm** bezeichnet.

## Von BOOTSTRAP zu SPICE und ISO 15504

- **Ansatz:** Prozess-Assessments werden anhand des zweidimensionalen Referenz- und Assessment-Modells durchgeführt. Die *Prozess-Dimension* dient zur Kennzeichnung und Auswahl der zu untersuchenden Prozesse, die *Reifegrad-Dimension* dient der Bestimmung und Bewertung ihrer jeweiligen Leistungsfähigkeit.
- ISO 15504 wurde 1998 als Technischer Report ISO 15504:1998 in Vorabversion verabschiedet.
  - Prozessdimensionen und Assessmentdimensionen sind genauer beschrieben, angelehnt an die ISO 12207 „Software Life Cycle Processes“
- ISO 15504:2006: Statt konkreter Modelle Fokus auf *Anforderungen* an Prozessreferenzmodelle (PRM) und Prozessassessmentmodelle (PAM), die darauf aufbauend Bewertungskriterien und -methoden für diese Prozesse enthalten. Bestandteile der Norm weiter in intensiver Entwicklung.

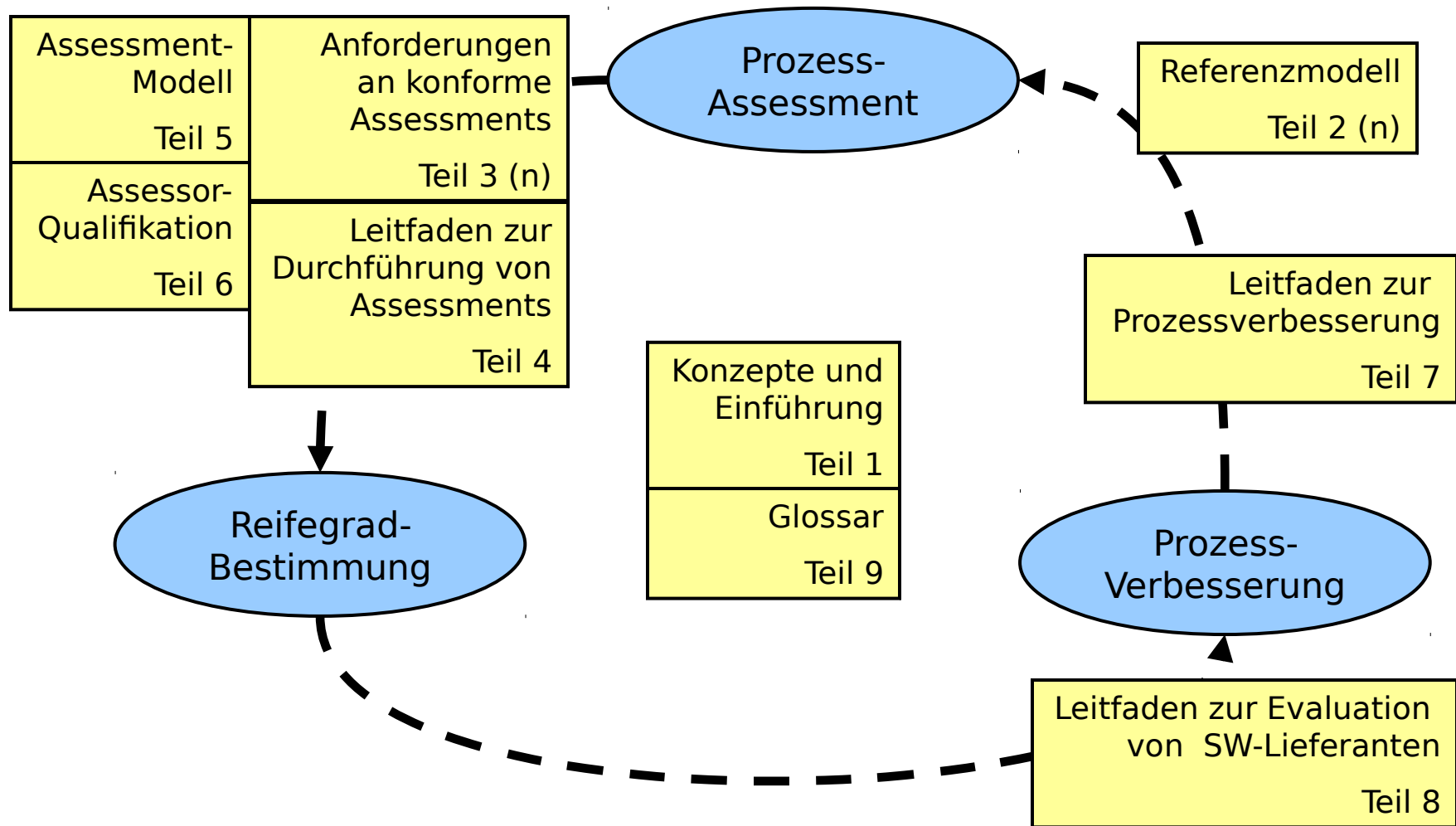
#### ISO 15504:1998 **IT - Software Process Assessment**

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

#### **Struktur der ISO 15504:1998 (TR)**

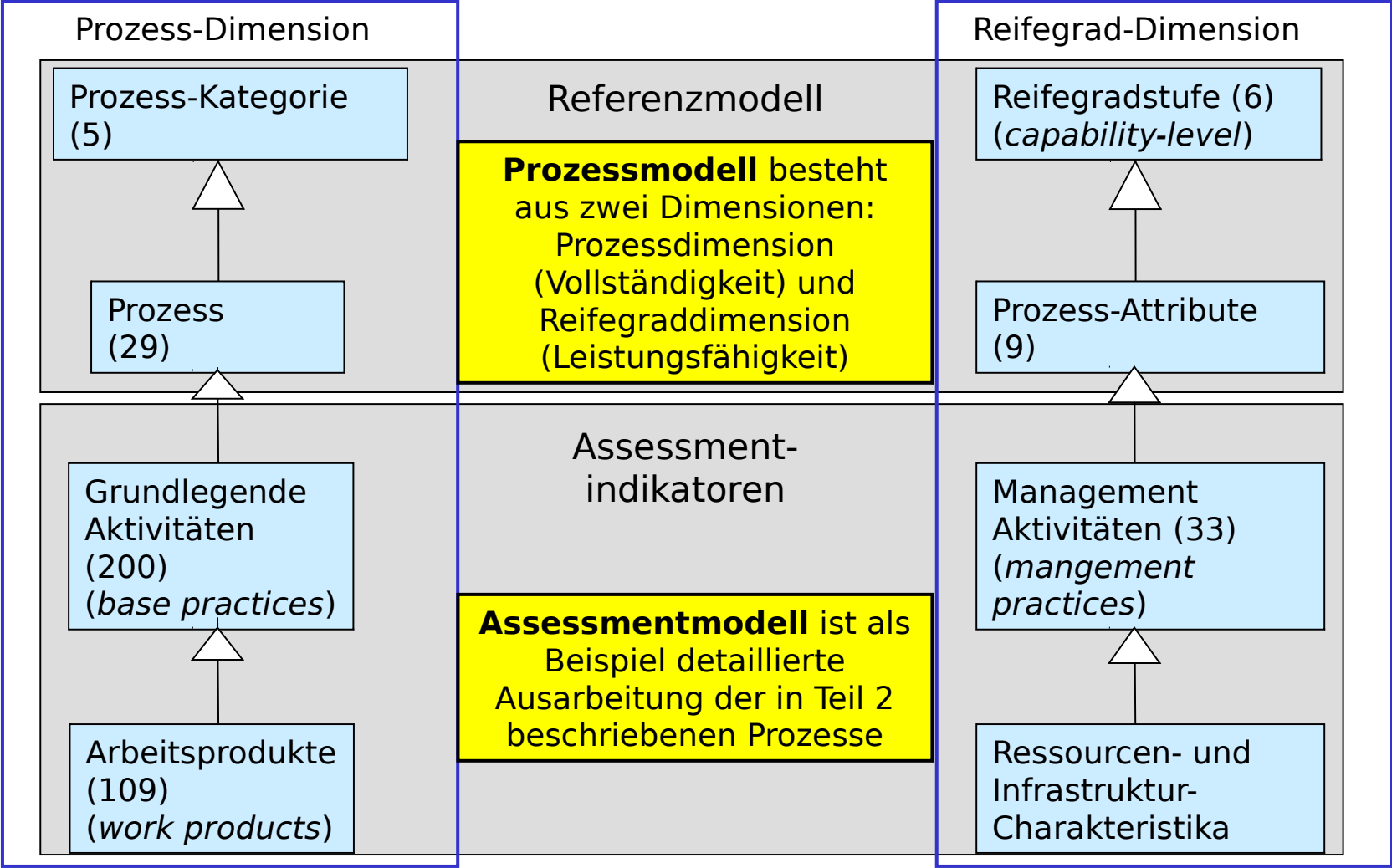
- Standard besteht aus 9 Teilen, von denen aber nur 2 normativen Charakter haben
  - Rest enthält Interpretations- und Auslegungshilfen
- Im Mittelpunkt stehen Prozess-Assessments
- Assessments dienen zur Bestimmung der Prozessreife, sowie zum Aufzeigen der Verbesserungsmöglichkeiten von Prozessen
-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

### Die Komponenten von ISO 15504:1998





### Assessment-Modell und Referenz-Modell (ISO 15504:1998 - Teil 2 und 5)



## Die Prozess-Dimension

Kennzeichnet die Vollständigkeit von Prozessen

Jeder Prozess wird einer der folgenden Kategorien zu geordnet:

- Kategorie Kunden-Lieferanten-Prozesse (Customer-Supplier)
  - P. betreffen Kunden und Lieferanten unmittelbar (Akquisition, Kundenbetreuung, Kundendienst, SW-Lieferung)
- Entwicklungsprozess-Kategorie (Engineering)
  - P. zu Definition, Entwurf, Implementierung, Wartung eines SW-Produkts
- Kategorie „Unterstützende Prozesse“ (Support)
  - Bsp: Dokumentation, QS, Konfig.-Management
- Managementprozess-Kategorie (Management)

- Organisationsprozess-Kategorie (Organisation)
  - Prozesse, welche die Definition und Umsetzung von Unternehmenszielen ermöglichen (Personalmanagement, Prozessmanagement, Werkzeug-Management)

Jeder Prozess wird durch grundlegende Aktivitäten beschrieben

Jedem Prozess sind Ein- und Ausgabeprodukte mit ihren Charakteristika zugeordnet

### **Die Reifegrad-Dimension**

Stufe 5 = höchste Stufe (wie CMM), aber Erreichen der Stufe 1 nicht selbstverständlich

- Stufe 1: Nachweis, dass alle Aktivitäten existieren
- höhere Stufen: Aktivitäten werden systematisch erarbeitet, so dass Ergebnisse am Ende in definierter Qualität vorliegen

Beurteilt nicht Unternehmen oder Projekte, sondern Prozesse

- Beurteilung erfolgt im Rahmen eines Bewertungsprozesses (Assessment), während dessen objektiv nachzuweisen ist, dass die Anforderungen auf der vorgegebenen Stufe erfüllt werden.
  - Aufwand für Vorbereitung und Durchführung nicht unerheblich.

Kennzeichnung der Leistungsfähigkeit von Prozessen mit Hilfe von 9 Prozess-Attributen

- Prozess-Attribute sind messbare Charakteristiken der Prozesse
- Prozess-Attribute sind einzelnen Reifegraden zugeordnet
- Beispiel: PA 1.1. Prozessexistenz (Zu RG-Stufe 1)
  - Grad, in welchem bei der Ausführung des Prozesses Aktivitäten durchgeführt werden, so dass festgelegte Eingabeprodukte verwendet werden, um festgelegte Ausgabeprodukte zu erzeugen, die den Prozesszweck erfüllen.

Attribute werden abgestuft bewertet:

- Vollständig, weitgehend, teilweise, nicht erfüllt

Zur Überprüfung sind jedem Prozess-Attribut Managementaktivitäten und Leistungscharakteristika zugeordnet

- Beispiel (zu PA 1.1.)
  - Prozessverantwortliche können zeigen, dass die grundlegenden Aktivitäten durchgeführt werden (auch wenn das nicht unbedingt dokumentiert ist)
  - grundlegende Aktivitäten werden auch wirklich durchgeführt
  - Muster für Ein- und Ausgabeprodukte existieren und sind zielkonform
  - Die benötigten Ressourcen stehen zur Verfügung usw.

- Beispiel Stufe 2:
  - Schwerpunkt: Spezifiziert sind
    - Anforderungen an die Ergebnisse
    - Form der Dokumentation der Ergebnisse
    - Abhängigkeiten mit anderen Arbeitsergebnissen
    - Festhalten des aktuellen Stands und Änderungsverwaltung
    - Formulierung der Ziele, Ressourcen, Einschränkungen
    - Verantwortung für den Prozess und die Arbeitsergebnisse sollen festgelegt sein
  - Erreichen dieser Stufe gewährleistet, dass der Prozess nachvollziehbar ist, falls Probleme auftreten
  - Entspricht üblicherweise Zertifikat nach ISO 9001

## Stufen der ISO 15504:1998

### Stufe 0: Unvollständiger Prozess (incomplete)

- Keine Anforderungen, jedes Unternehmen startet hier

### Stufe 1: Durchgeführter Prozess (performed)

- PA 1.1 Prozess-Durchführung (process performance, vorher process existence)
- Fokus: Prozesse sind nach dem Referenzmodell organisiert

### Stufe 2: Gesteuerter Prozess (managed)

- PA 2.1 Durchführungs-Management (performance management)
- PA 2.2 Arbeitsprodukt-Management (work product management)
- Fokus: Die Ausführung der Prozesse wird geplant und gesteuert. Entspricht den Anforderungen wie für ein Zertifikat nach ISO 9001.

#### **Stufe 3: Etablierter Prozess (established)**

- PA 3.1 Prozess-Definitionen und -Anpassung (process definition)
- PA 3.2 Prozess-Einsatz (process deployment, vorher resource allocation)
- Fokus: Standardisierung der Prozesse innerhalb eines organisationsweiten einheitlichen Entwicklungsprozesses

#### **Stufe 4: Vorhersagbarer Prozess (predictable)**

- PA 4.1 Prozess-Vermessung (process measurement)
- PA 4.2 Prozess-Steuerung und -Kontrolle (process control)
- Fokus: Die Prozesse sind quantitativ verstanden und kontrolliert. An Hand vorgegebener Metriken wird die Prozess- und Produktqualität laufend ermittelt, analysiert und zur Formulierung von Zielvorgaben eingesetzt.



#### Stufe 5: Optimierender Prozess (optimizing)

- PA 5.1 Prozess-Veränderung (process innovation)
- PA 5.2 Kontinuierliche Verbesserung (continuous improvement)
- Fokus: Die Prozesse werden kontinuierlich verbessert und verfeinert. Änderungsbedarf wird bereits im Vorfeld erkannt, die Organisation reagiert darauf präventiv.
- Neue Prozessattribute (vgl. CMMI)
  - PA 5.1 Prozess-Innovation (process innovation)
  - PA 5.2 Prozess-Optimierung (process optimization)

## Assessment

Standard legt das allgemeine Vorgehen fest, das durch die Assessoren umgesetzt werden muss, vergleichbar mit SCAMPI. Setzt formale Ausbildung voraus.

Assessment läuft generell in den folgenden Etappen ab

- Initialisierung des Assessments (assessment sponsor)
- Auswahl des Leit-Assessors und des Assessment-Teams
- Planung des Assessments, einschließlich Auswahl der Bereiche und Prozesse, die bewertet werden sollen, durch das Assessment-Team
- Einführung (pre-assessment briefing)
- Daten-Sammlung (Fragebogen, Interviews, Dokumente, Aufzeichnungen aus dem QS-System, statistische Informationen)
- Daten-Validierung (Korrektheit, Vollständigkeit)
- Prozess-Bewertung (Expertenurteil des Assessors auf der Basis der Vorgaben des Standards; erfordert geprüfte Qualifizierung des Assessors)
- Assessment-Bericht an den Sponsor

## Assessment

Assessoren müssen eine Reihe von Voraussetzungen mitbringen:

- Kommunikative Fähigkeiten
- Relevante allgemeine Ausbildung, Training und Erfahrung
- Relevantes normbezogenes Training und Erfahrung

Assessor-Qualifikation (ebenfalls in der Norm geregelt)

- Absolvierung eines Leit-Assessor-Kurses
- Erfolgreiche Absolvierung wenigstens eines Assessments unter Supervision eines Kompetenten Leit-Assessors
- Erfolgreiche Absolvierung wenigstens eines Assessments als Leit-Assessor unter Supervision eines Kompetenten Leit-Assessors
- Zertifizierung der Assessoren ist in der Norm geregelt

### ISO 15504 nach 2006

- Ziel: Engere Verknüpfung mit anderen Normen, die oft mit eigenen Prozess-Referenz-Modellen (PRM) und Prozess-Assessment-Modellen (PAM) kommen. Internationalisierung des Standards, so dass er auf verschiedene nationale Vorgaben passt.
- Standard formuliert nun mit Bezug auf ISO 12207:2008 „Systems and software engineering -- Software life cycle processes“ nur noch *Anforderungen* an PRM zur Prozessbeschreibung und an PAM, die darauf aufbauend Bewertungskriterien und -methoden enthalten.
  - Es sind im Wesentlichen fünf PRM im praktischen Einsatz
- Damit können verschiedene Referenzmodelle verwendet werden. Größere Freiheit bedeutet aber nicht immer größere Praktikabilität.
  - *Automotive SPICE* (Standard im Bereich der Bewertung von Zulieferern) hat sich in der Automobilindustrie etabliert und definiert ein eigenes PRM und PAM, die zur alten ISO 15504:1998 kompatibel sind.

## Einsatz der Norm

Die Norm wird eingesetzt

- Zur Prozessverbesserung im eigenen Unternehmen
  - Erlaubt genaueres Verständnis der Basislinien, von denen aus die Verbesserung startet, und die Bewertung der erreichten Fortschritte
- Zur Bewertung der Fähigkeiten von Lieferanten (capability determination)
  - Beim Auslagern von Leistungen ist ein gutes Verständnis der Fähigkeiten der Zulieferer wesentlich für die eigene Qualitätsfähigkeit
  - Norm kann Basis für ein Assessment der Zulieferer sein
  - Assessment kann Target bezogen erfolgen. Solche Targets sind im Prozess der Standardisierung. Wichtig für die Auswahl des *billigsten qualifizierten Lieferanten* (etwa bei Aufträgen der öffentlichen Hand)
  - Targetdefinitionen sind auch nützlich zur Selbstqualifizierung von potenziellen Lieferanten (closing gaps).

### Vorteile

- Prozess-*Assessments* zeigen Stärken, Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten
- Orientierung an bestehenden Ansätzen
  - Zusätzliche Stufe 1 für kleinere Organisationen sinnvoll
- Genereller Rahmen zur Bewertung von SW-Prozessen jenseits spezieller Methoden oder Werkzeuge
- Kundenorientierung wird berücksichtigt
- Die Prozesse können auf verschiedenen Reifegradstufen stehen
- Umfangreiches, durchdachtes Referenz- und *Assessment*-Modell

### Nachteile

- (Noch) wenige Anwendungserfahrungen aus der Praxis
- Prozesse(-Attribute) der Reifegradstufen 4 und 5 sind noch in Bewegung
- Hoher organisatorischer und Kostenaufwand

#### Einführung

- Bisherige Ansätze: Schrittweise Verbesserung der Qualität bestehender Geschäftsprozesse
  - Stufenmodell von CMM oder ISO 15504
  - Für bestehende Organisationen mit geringem Prozessinnovationsbedarf geeignet
- Anderer Ansatz: System Engineering – Ingenieurmäßige Modellierung von Geschäftsprozessen ähnlich der Modellierung von Software
  - Für neu zu gründende oder bestehende Organisationen mit hohem Prozessinnovationsbedarf
  - Nicht nur die SW-Unterstützung, sondern auch die Geschäftsprozesse werden grundlegend neu überdacht und *gestaltet*
  - Auch als *Business Engineering* oder *Business (Process) Reengineering* bezeichnet
  - Erlaubt die integrale Berücksichtigung der Möglichkeiten moderner IuK-Technik und -Infrastruktur.

## Business Engineering und SW-Engineering

Bezug zum Thema **Unternehmensmodellierung**

- Dort Schwerpunkt auf Einsatz von IuK-Mitteln zur Modellierung von Geschäftsprozessen in „klassischen“ produzierenden Unternehmen
- Enthält SW-Modellierung als integrales Element; Software **unterstützt** Unternehmensprozesse

Komplexere Frage der Qualitätssicherung

- QS auf der Ebene der Geschäftsprozess-Modellierung
- QS auf der Ebene der Geschäftsprozess-Laufzeit
- QS auf der Ebene der IT-Unterstützung

Frage der Verzahnung von Entwicklungsmodellen auf GP-Ebene und IT-Ebene

- GP-Modelle sind in der Regel inkrementell und iterativ



## Abstimmung von Geschäfts- und IT-Strategie

Ein generelles Problem auf der Ebene der Unternehmensstrategie ist die Abstimmung von Geschäfts- und IT-Strategien.

- Horizonte beider Strategien sind verschieden
- Quelle der Herausforderungen primär extern / primär intern
- Problem der Überdimensionierung von IT-Systemen
- Problem der geringen Flexibilität von IT-Systemen

Diese fehlende Abstimmung wurde in den letzten Jahren als das „Problem Nummer 1 des Managementbereichs“ identifiziert. Bedeutung nimmt zu mit der wachsenden Kritikalität einer qualitativ hochwertigen und verfügbaren IT für den geschäftlichen Erfolg.

Ziel einer solchen Abstimmung ist die Anwendung der IT in angemessener und zeitlich konsistenter Weise, so dass die geschäftlichen Bedürfnisse, Ziele und Strategien harmonisch unterstützt werden.

## Abstimmung von Geschäfts- und IT-Strategie

Bedeutung der Abstimmung:

- Maximiert den Return von IT-Investitionen
- Erlaubt es, Wettbewerbsvorteile durch adäquate IT-Unterstützung zu erlangen
- Größere Flexibilität bei der Reaktion auf sich ändernde externe Anforderungen

Wichtige Erfolgsfaktoren:

- Klare Organisationsziele
- Verständnis für die Relation zwischen Prioritäten der Geschäftsziele und der IT-Ziele
- Schließen der Lücke zwischen Geschäfts- und IT-Strategie
- Kommunikation zwischen IT-Mitarbeitern und dem mittleren Management
- Kontrolle, Vertrauen, Verständnis gegenüber der IT-Abteilung

## Lösungsansatz: Information Technology Service Management

Ansatz: Umformung der Geschäftsstrategie in eine Serie von aufeinander bezogener Dienstleistungen (Service-Orientierung)

- Dies entspricht der Umsetzung von CMM Stufe 3 auf der Ebene der Geschäftsprozesse.
- Führt zu einer weiteren *Integration des Qualitätsaspekts* in die unmittelbaren Geschäftsprozesse (Service Level Agreements)
- Fokuswechsel auf hochqualitative Produkte und Dienste für Kunden zu geringen Kosten (ähnlich TQM)

Brücke zwischen GP und IT wird in der Führung der IT-Abteilung als spezieller Geschäftsfunktion gesehen, die sich als Support-Komponente in die Ausführung entsprechender Services einordnet.

- “ITSM befasst sich mit der Erbringung und Unterstützung von IT-Diensten, die angemessen sind für die geschäftlichen Ziele der Organisation.“

#### Verdichtung der Erfahrungen zu einer **Information Technology Infrastructure Library** – ITIL

- Methodologie zur Verwaltung und Erbringung von IT-Diensten in einem Geschäftsumfeld
- Überdeckt alle Aspekte von Entwicklung über das Ausrollen, Verfügbarkeit, Verwaltung bis hin zu Systemen der Hilfestellung
- Menge von Best Practises für IT Infrastruktur-Management und IT-Dienste-Erbringung
- Serie von Büchern, in denen diese Erfahrungen verdichtet sind

#### Entwicklung eines **Strategic Alignment Model** – SAM

- Komplexerer Zugang der Abstimmung zwischen
  - Geschäftsstrategie
  - IT-Strategie
  - Entwicklung der Organisations-Infrastruktur und -Prozesse
  - Entwicklung der IT-Infrastruktur und -Prozesse

Die IT rückt dabei aus dem Rang einer Supportfunktion in den Rang einer kritischen Funktion