

Software- Qualitätsmanagement

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

Sommersemester 2009

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

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

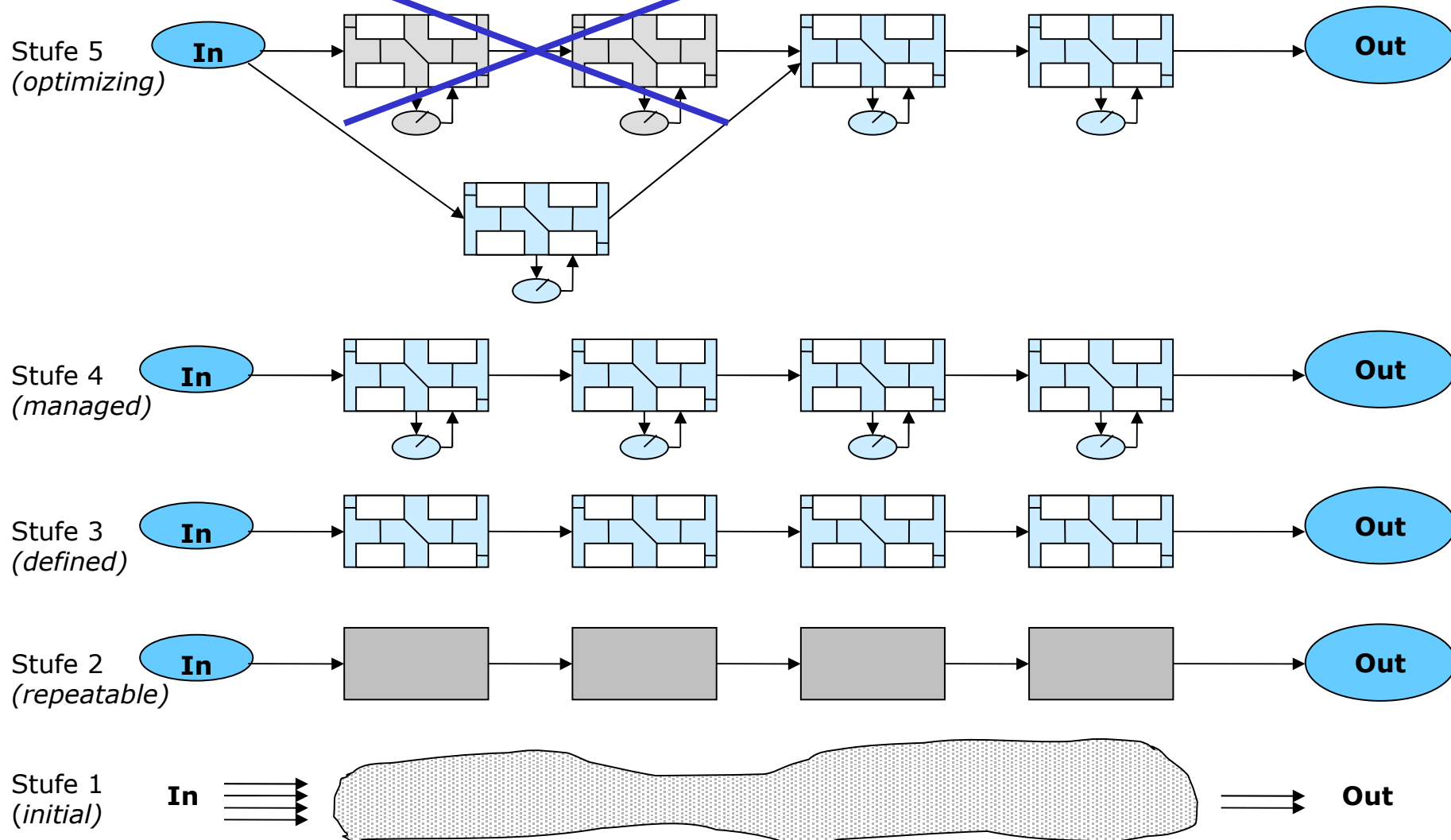
CMMI präzisiert:

- 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

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

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

Besonderheiten

- Entwicklung im Rahmen des Esprit-Projekts BOOTSTRAP (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

Von BOOTSTRAP zu SPiCE

- Daraus 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

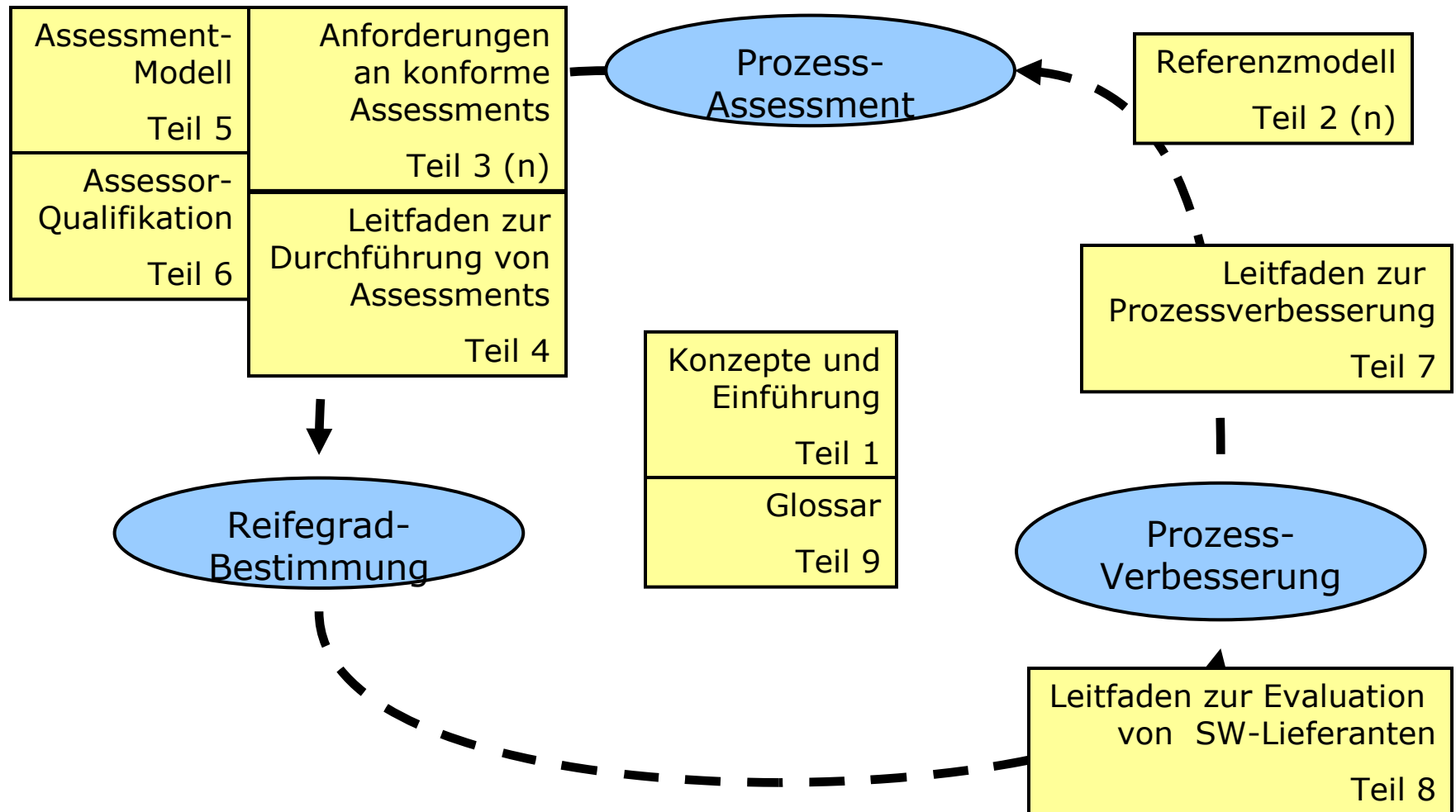
ISO 15504:1998 **IT – Software Process Assessment**

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

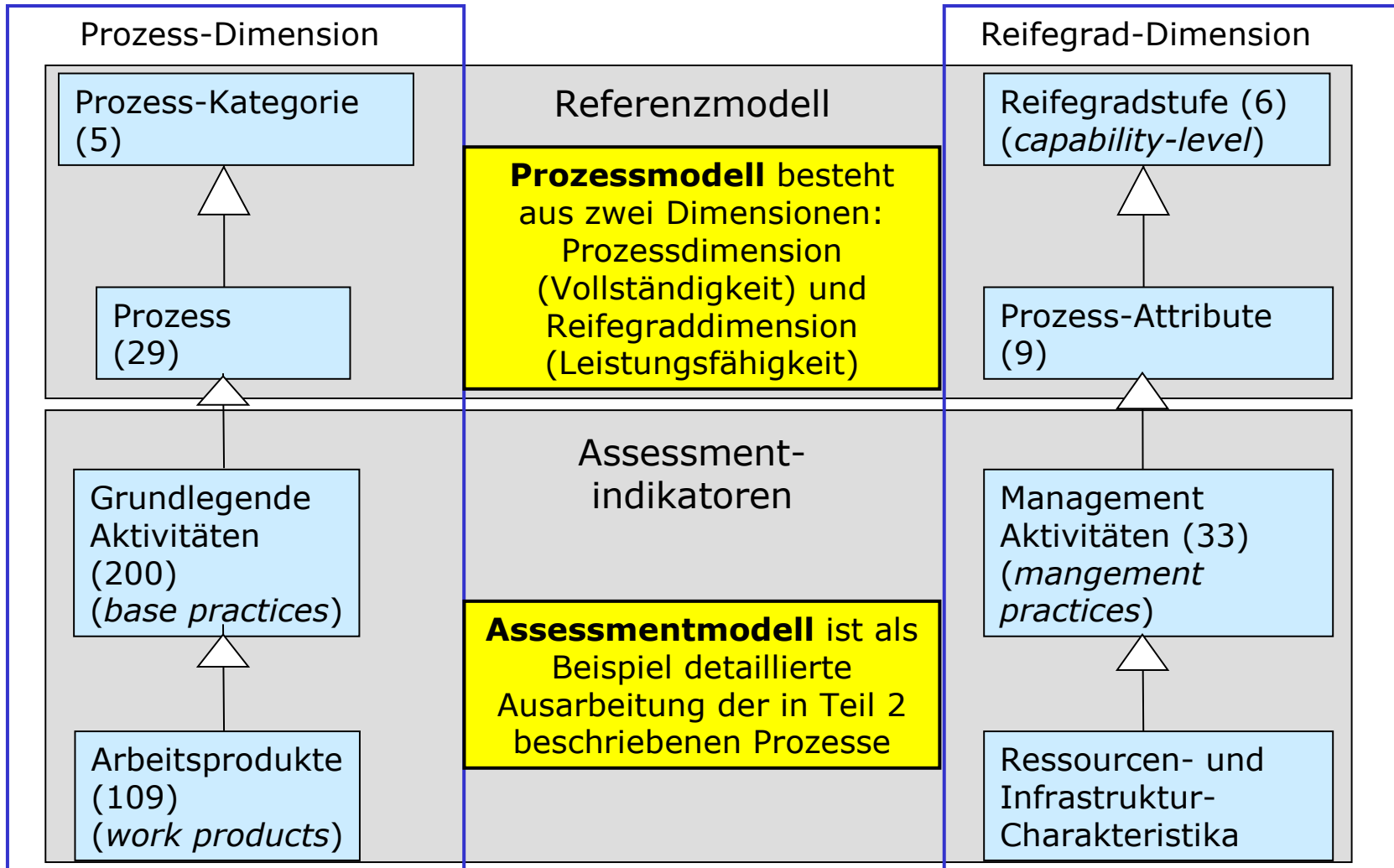
Struktur der ISO 15504

- 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



Assessment-Modell und Referenz-Modell (ISO 15504 - 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

Stufe 0: Unvollständiger Prozess (incomplete)

- Keine Anforderungen, jedes Unternehmen startet hier

Stufe 1: Durchgeführter Prozess (performed)

- PA 1.1 Prozess-Existenz (process existence)
- Fokus: Prozesse sind nach dem Referenzmodell organisiert

Stufe 2: Gesteuerter Prozess (managed)

- PA 2.1 Durchführungsmanagement (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-Ressourcen (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 Prozessveränderung (process change)
- 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.

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 nicht theoretisch fundiert oder empirisch gesichert
- Hoher organisatorischer und Kostenaufwand