

Software- Qualitätsmanagement

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

Sommersemester 2010

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

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

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.

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 entstand die Norm 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, welche die Verabschiedung einer **internationalen Norm für Prozessbewertungen** als Ziel hatte
 - SPICE = *Software Process Improvement and Capability Evaluation*
 - Seit 2003 jährliche SPICE-Konferenzen
- Norm wurde 1998 als Technischer Report (heute als SPICE bezeichnet) in Vorabversion verabschiedet und inzwischen durch ISO 15504:2006 in generalisierter Form (heute als IS = Internationaler Standard bezeichnet) ersetzt

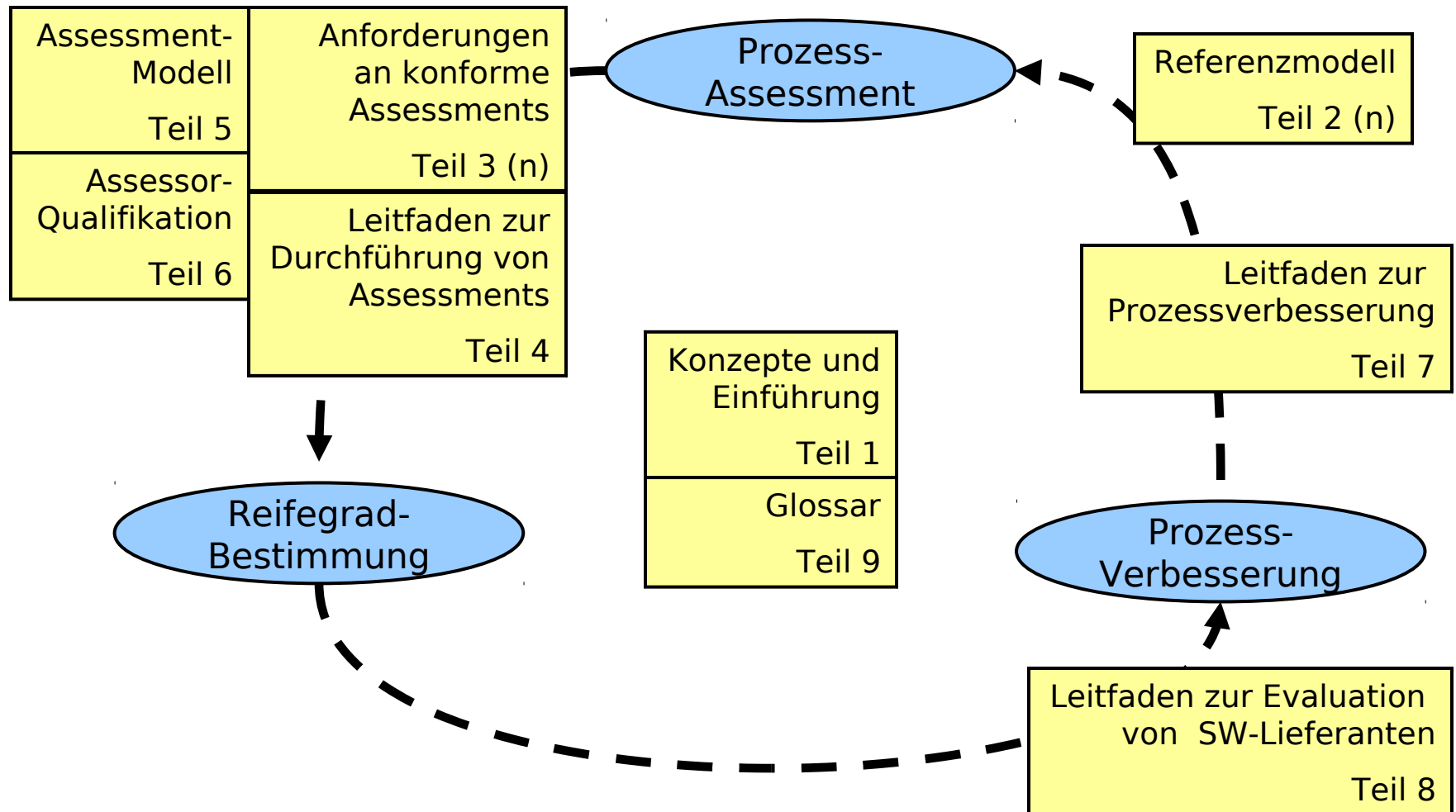
ISO 15504:1998 **IT - Software Process Assessment**

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

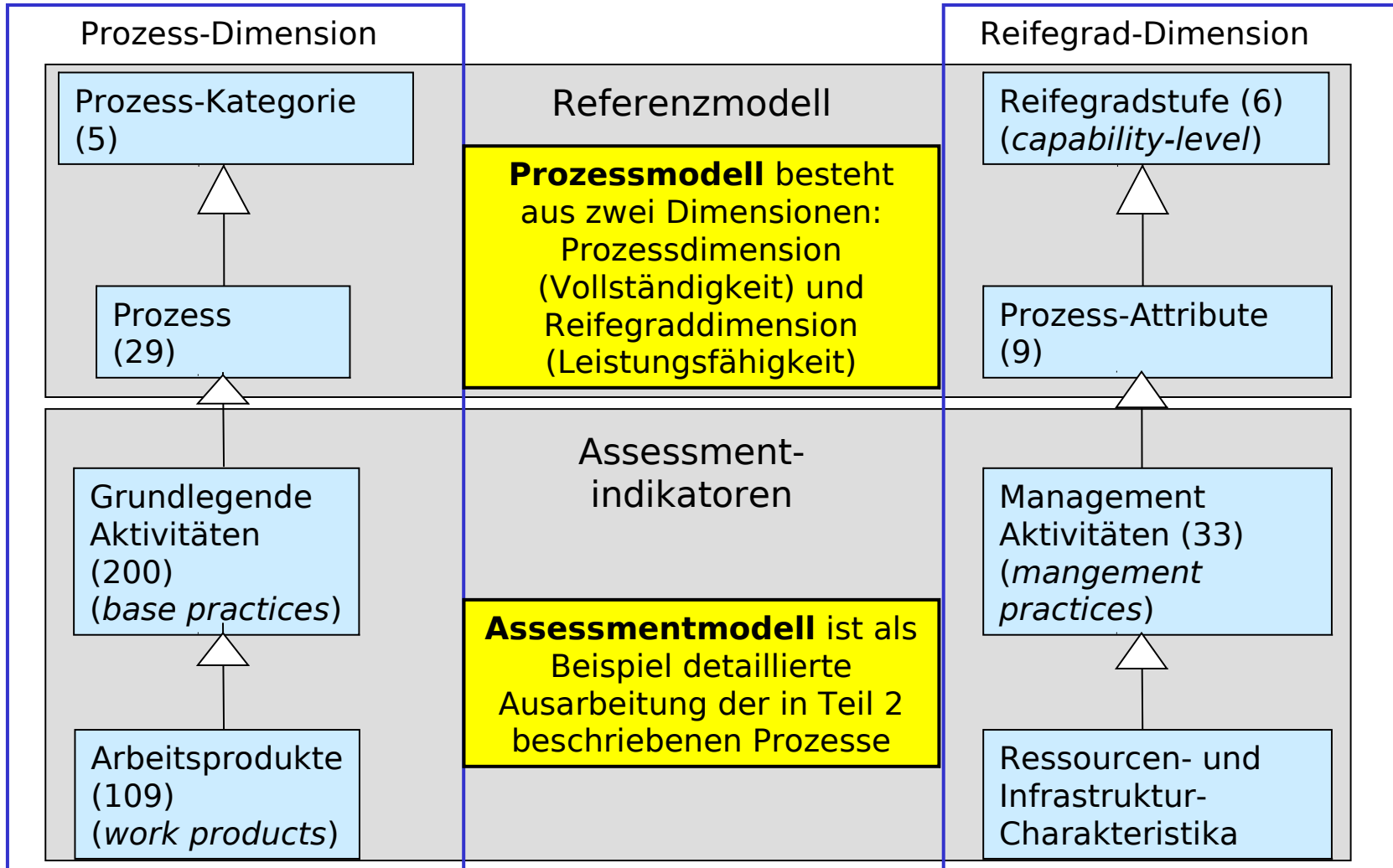
Struktur der ISO 15504:1998 (TR)

- 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

Übersicht über ISO 15504:1998 (TR) und 15504:2006

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 15504:2006

- 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 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 (SPICE) 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

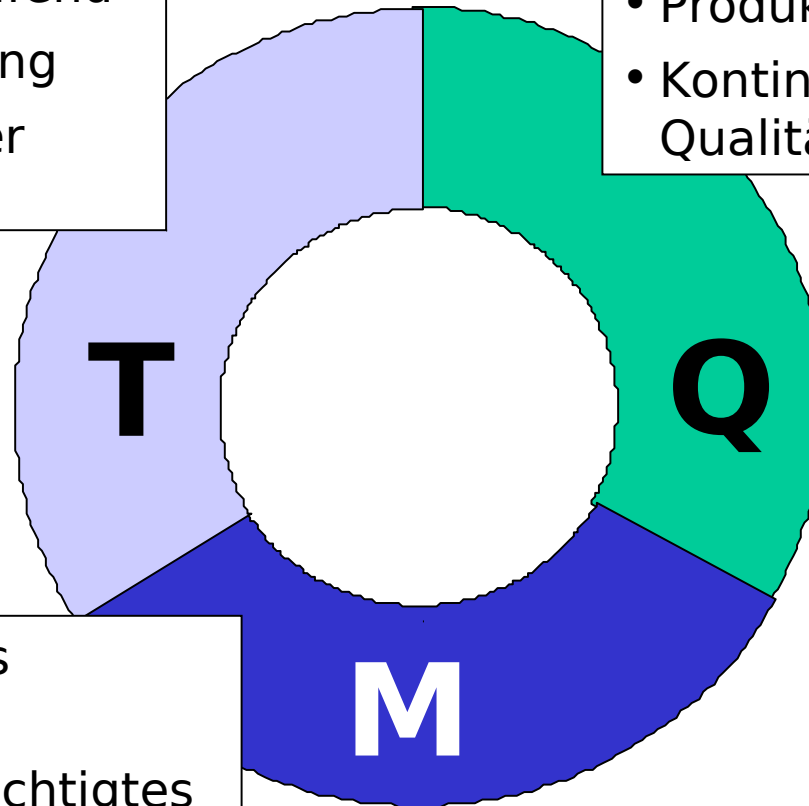
- (Noch) wenige Anwendungserfahrungen aus der Praxis
- Prozesse(-Attribute) der Reifegradstufen 4 und 5 sind noch in Bewegung
- Hoher organisatorischer und Kostenaufwand

Totales Qualitätsmanagement (*Total Quality Management*) =
Auf der Mitwirkung aller ihrer Mitglieder basierende Führungsmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenheit der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation und für die Gesellschaft zielt.

- umfassendes, das ganze Unternehmen durchziehendes Konzept
 - Integration der Interessen von Kunden, Mitarbeitern, Unternehmen und Lieferanten
 - System muss „gelebt“ werden
 - Nebeneffekt: Höhere Mitarbeiterzufriedenheit
- Qualität aus der Sicht des Kunden ist das zentrale Ziel
 - für SW-Entwicklung sonst eher untypisch (gemacht wird, was geht, und nicht, was der Kunde will)
- kein fest umrissener, scharf abgegrenzter Ansatz

- Bereichs- und funktionsübergreifend
- Kundenorientierung
- Einbeziehung aller Mitarbeiter

- Prozessqualität
- Produktqualität
- Kontinuierliche Qualitätsverbesserung



- Vorbildfunktion des Managements
- Qualität gleichberechtigtes Kriterium neben Kosten und Terminen

Vergleich zur traditionellen Softwareentwicklung

Traditionelle Softwareentwicklung	TQM
technikorientierte Produktentwicklung	kundenorientierte Produktentwicklung
produktorientierte Qualitätssicherung	prozessorientierte Qualitätssicherung
Qualität als zusätzliche Eigenschaft	Qualität als zentrale Eigenschaft
Qualität als Aufgabe einzelner MA	Qualität als Aufgabe aller MA
Kunden als externe Einkäufer	internes Kunden-Lieferanten-Verhältnis
radikale, revolutionäre Veränderungen	inkrementelle, evolutionäre Veränderungen
Veränderungen sind stabil	Veränderungen müssen stabilisiert werden
personenabhängiges Erfahrungswissen als Entscheidungsgrundlage	Nachprüfbare Fakten als Entscheidungsgrundlage

Vergleich zur traditionellen Qualitätssicherung

	Traditionelle Qualitätssicherung	TQM
Ziele	bessere Produkte geringere Kosten	besseres Unternehmen Kundenzufriedenheit Flexibilität
Orientierung	Produkt	Markt, Prozess
Organisation	starke Position der QS	alle Tätigkeiten auf Q. fokussiert
Qualitäts- verantwortung	Qualitätsbeauftragter	Linienmanagement jeder Mitarbeiter
Methode	Messen, Kontrolle Fehlererfassung und -auswertung	institutionalisiertes Programm zur Fehlerreduktion Prozessüberwachung und Prozessoptimierung Optimierung im eigenen Tätigkeitsbereich