

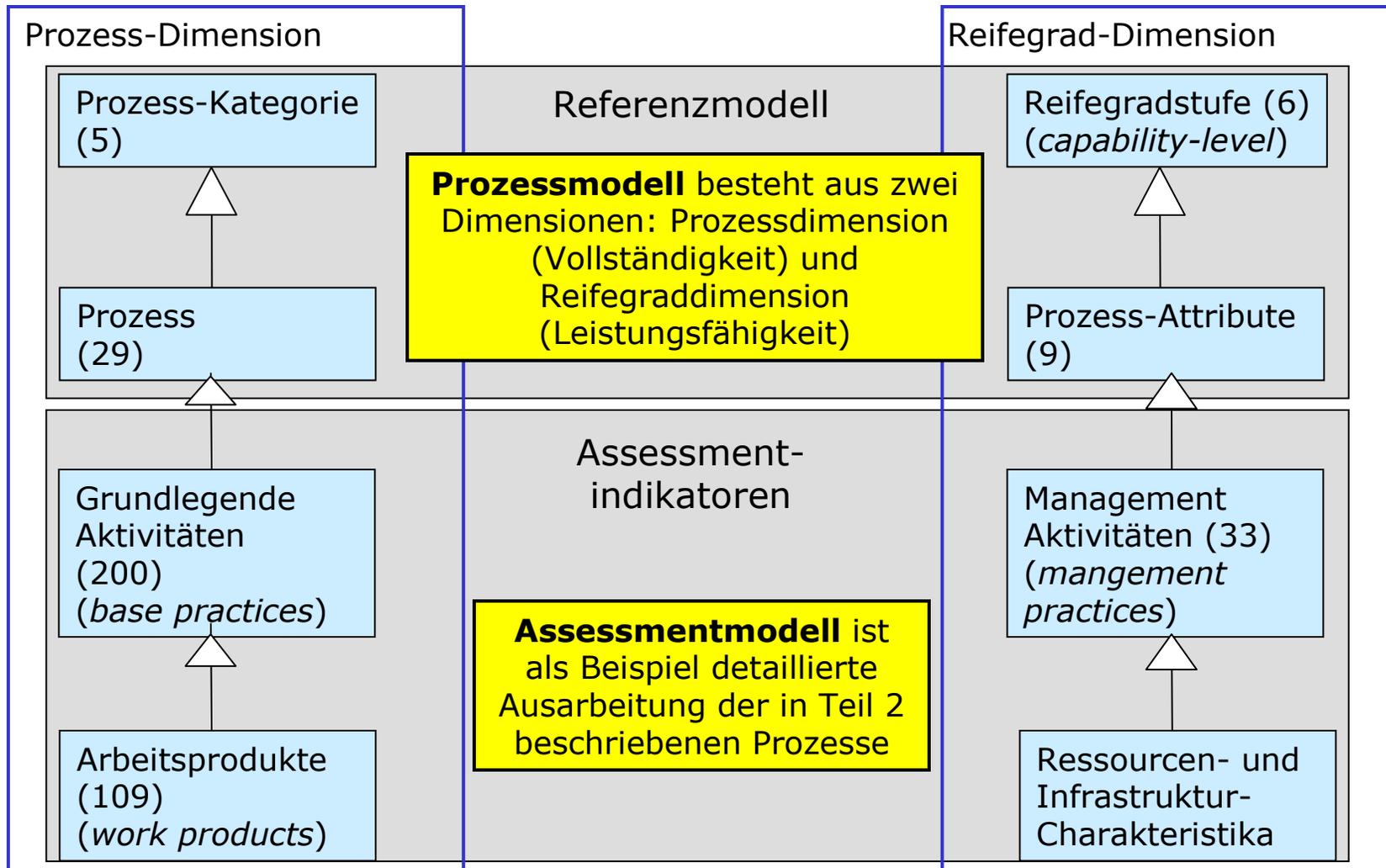
# Software- Qualitätsmanagement

**Kernfach Angewandte Informatik**

Sommersemester 2005

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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)

## 9. Prozessqualität

### 5. BOOTSTRAP und SPiCE

- Jeder Prozess wird durch grundlegende Aktivitäten beschrieben
- Jedem Prozess sind Ein- und Ausgabeprodukte mit ihren Charakteristika zu geordnet

### 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.

## 9. Prozessqualität

### 5. BOOTSTRAP und SPiCE

- 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)

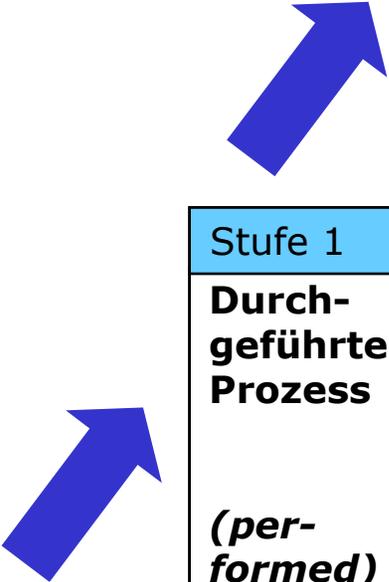
Grad, in welchem bei der Ausführung des Prozesses Aktivitäten durchgeführt werden, so dass festgelegte Eingabeprodukte verwendet werden, um festgelegte Ausgabeprodukte zu erzeugen, die den Prozesszweck erfüllen.
- Attribute werden abgestuft bewertet:
  - Vollständig, weitgehend, teilweise, nicht erfüllt
- 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 ziel-konform
    - 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

## 9. Prozessqualität

### 5. BOOTSTRAP und SPiCE

#### Stufe 0 & Stufe 1



Stufe 1	Prozess-Attribute	Kriterium
<b>Durchgeführter Prozess</b>  <i>(performed)</i>	PA 1.1 Prozess-Existenz (process existence)	Prozesse sind nach dem Referenzmodell organisiert.

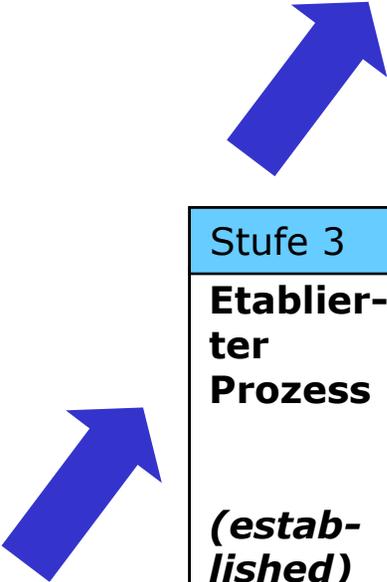
  

Stufe 0	Prozess-Attribute	Kriterium
<b>Unvollständiger Prozess</b>  <i>(incomplete)</i>	-	-

## 9. Prozessqualität

### 5. BOOTSTRAP und SPiCE

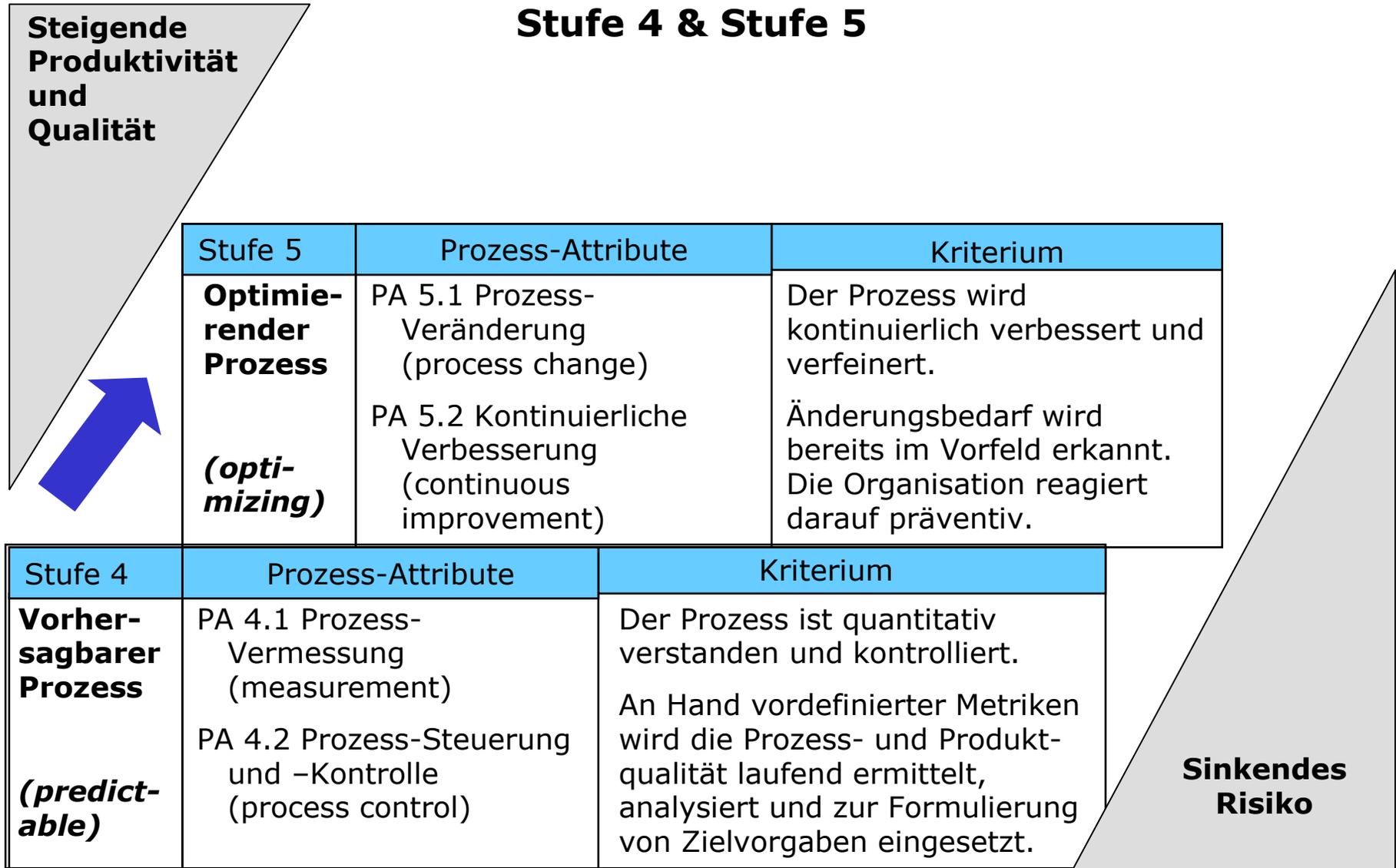
#### Stufe 2 & Stufe 3



Stufe 3	Prozess-Attribute	Kriterium
<b>Etablierter Prozess</b>  <i>(established)</i>	PA 3.1 Prozess-Definition und -Anpassung (process definition)  PA 3.2 Prozess-Ressourcen (resource allocation)	Die Ausführung des Prozesses ist standardisiert.  Organisation verfügt über einen einheitlichen Entwicklungsprozess.
Stufe 2	Prozess-Attribute	Kriterium
<b>Gesteuerter Prozess</b>  <i>(managed)</i>	PA 2.1 Durchführungs-Management (performance m.)  PA 2.2 Arbeitsprodukt-Management (work product m.)	Die Ausführung des Prozesses wird geplant und gesteuert.  Entspricht Anforderungen wie für ein Zertifikat nach ISO 9001

9. Prozessqualität  
5. BOOTSTRAP und SPiCE

Stufe 4 & Stufe 5



## 9. Prozessqualität

### 5. BOOTSTRAP und SPiCE

#### 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 (SPiCE 1-2-1)

## **6. Business Engineering**

### **Gliederung**

- Einführung
- Vergleich zwischen evolutionärem und konstruktivem Ansatz
- Besonderheiten der Unternehmensmodellierung in SW-Organisationen

## Einführung

- Bisherige Ansätze: Schrittweise Verbesserung der Qualität bestehender Geschäftsprozesse
  - Stufenmodell von CMM oder SPiCE
  - Für bestehende Organisationen mit geringem Prozessinnovationsbedarf geeignet
- Anderer Ansatz: Ingenieurmäßige Modellierung von Geschäftsprozessen ähnlich der Modellierung von Software
  - Für neu zu gründende oder bestehende Organisationen mit hohem Prozessinnovationsbedarf
  - Geschäftsprozesse werden grundlegend neu überdacht und gestaltet
  - Auch als *Business Engineering* oder *Business (Process) Reengineering* bezeichnet
  - Integrale Berücksichtigung der Möglichkeiten moderner IuK-Technik und -Infrastruktur.

## 9. Prozessqualität

### 6. Business Engineering

	<b>Evolutionär</b>	<b>Revolutionär</b>
Änderungen	Inkrementell	Radikal
Ausgangspunkt	Vorhandene Prozesse	Neuanfang
Änderungshäufigkeit	Einmalig/kontinuierlich	Einmalig
Benötigte Zeit	Kurzfristig	Langfristig
Beteiligte	Mitarbeiter	Geschäftsführung, Mitarbeiter
Typischer Geltungsbereich	Eng, innerhalb von Funktionen	Breit, über Funktionen hinweg
Risiko	Gering	Hoch
Ermöglicht durch ...	Statistische Kontrolle	Informationstechnik
Art der Änderung	Kulturell	Kulturell/strukturell

## Business Engineering in SW-Organisationen

- Bezug zum Thema **Unternehmensmodellierung**, welches Gegenstand der Vorlesung „EBusiness II“ ist
  - Siehe [Balzert, LE 24 und 25]
  - Dort Schwerpunkt auf Einsatz von IuK-Mitteln zur Modellierung von Geschäftsprozessen in „klassischen“ Unternehmen
- Anwendung auf SW-Organisationen steht vor demselben Problem wie QS: Abläufe sind keine typischen Produktionsabläufe, sondern eher mit Projektierungsarbeiten in Ingenieurbüros zu vergleichen.
- **Frage:** Wie weit sind klassische Prinzipien der Unternehmensmodellierung im SW-Bereich anwendbar?

## Allgemeine Grundsätze für die Unternehmensmodellierung und deren Voraussetzungen in SW-Organisationen

- Zusammenfassung mehrerer Positionen
  - **Ziel:** Geschäftsprozesse sollten in einer oder wenigen Einheiten konzentriert werden, um Übernahmeprobleme zu vermeiden und Verwaltungsgemeinkosten zu senken
  - **SW:** Meist erfüllt, da Mitarbeiter oft von der Systemanalyse bis zur Produktabnahme im Projekt arbeiten.
- Mitarbeiter treffen selbstständig Entscheidungen
  - **Ziel:** Entscheidungen werden „vor Ort“ gefällt (vertikal komprimierte Hierarchien), wenn entsprechende Kompetenz vorhanden ist
  - **SW:** Durch hohes Qualifizierungsniveau der Ingenieure erfüllt.

- Prozessschritte in natürlicher Reihenfolge bringen
  - **Ziel:** Entlinearisierung und Reduktion auf tatsächlich bestehende Abhängigkeiten, Flexibilisierung, ermöglicht paralleles Ausführen von Prozessen
  - **SW:** Wird in verschiedenen Vorgehensmodellen der SWT berücksichtigt.
- Mehrere Prozessvarianten
  - **Ziel:** Skalierbarkeit je nach Anforderungssituation
    - Je nach Anforderung kann ein Prozess in verschiedenen Varianten zur Ausführung kommen
      - Bsp.: 100 Euro-Bestellungen anders als 10000 Euro-Bestellungen
  - **SW:** Wird im CMM-Grad 5 vorausgesetzt. Spiralmodell als Metamodell zur Auswahl geeigneter Vorgehensmodelle

- Arbeit wird dort erledigt, wo es am sinnvollsten ist.
  - **Ziel:** Neuverteilung der Arbeit längs Prozessgrenzen. Aufbrechen organisatorischer Grenzen. Einbeziehung des Prozesskunden.
  - **SW:** Widerspricht teilweise dem Prinzip der unabhängigen Qualitätssicherung (Prinzip war aber selbst widersprüchlich.)
- Weniger Überwachungs- und Kontrollbedarf.
  - **Ziel:** Reduzierung von Prüfung auf wirtschaftlich sinnvolles Maß.
    - Pauschale und nachträgliche Prüfungen statt starrem Kontrollsystem.
  - **SW:** Teilweise umgekehrter Trend: V-Modell und ISO 9000
- Reduzierung der Abstimmungsarbeiten auf ein Minimum.
  - **Ziel:** Weniger Kontaktpunkte im Unternehmensprozess
    - Voraussetzung: Reduktion der Variabilität, welche durch externe Kontaktpunkte erzeugt wird.
  - **SW:** Eher gegenläufiger Trend durch starke Einbeziehung des Kunden.

- „Casemanager“ als einzige Anlaufstelle
  - **Ziel:** Puffer zwischen dem Geschäftsprozess und dem Kunden.
    - Prozessadäquate Aufbereitung der Kundenanforderungen.
  - **SW:** Durch Einbeziehung des Kunden in Produktentwicklung eher nicht einzuhalten.
- Mischung aus Zentralisierung und Dezentralisierung
  - **Ziel:** Individuelle Geschäftseinheiten arbeiten autonom, nutzen aber zentralisierte Dienste.
    - Deutliche Unterscheidung zwischen (lokalen) Geschäftseinheiten und (globaler, unternehmensweiter) Infrastruktur.
  - **SW:** Typischer IuK-getriggelter Zugang, der in SWO bereits intensiv eingesetzt wird.
    - Unternehmensmanagement vs. Projektmanagement.
    - Referenzmodell von BOOTSTRAP und SPiCE.

# Zusammenfassung

Verschiedene Auffassungen der Qualität; jeder Ansatz spiegelt verschiedene betriebliche Sichten auf das Produkt wider:

- der transzendente Ansatz,
- der produktbezogene Ansatz (Entwicklung),
- der benutzerbezogene Ansatz (Marketing/Vertrieb),
- der produktbezogene Ansatz (Fertigung),
- der Kosten/Nutzen-bezogene Ansatz (Finanzen).

„**Qualität** ist die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produkts oder einer Tätigkeit, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse bezieht.“

Qualität ist ein relativer Begriff.

- Qualität wird durch ein **Qualitätsmodell** beschrieben.
- Ein Qualitätsmodell operationalisiert den allgemeinen Qualitätsbegriff durch Ableitung von Unterbegriffen: **Qualitäts-Merkmalen** und **Qualitäts-Kriterien**
  - 6 Qualitätsmerkmale für SW-Produkte nach ISO 9126
- Qualitäts-Kriterien werden durch **Qualitäts-Indikatoren** erfasst.
- **FCM-Modell** = typisches **Strukturmodell**
  - Q.-**Merkmale** werden an quantifizierbare Q.-**Kriterien** gebunden und für diese Q.-**Indikatoren** identifiziert.
- **GQM-Ansatz** = typisches **Vorgehensmodell**
  - Q.-**Ziele** und deren Wichtung werden projektbezogen bestimmt und im Rahmen der Q.-**Zielbestimmung** die Q.-**Anforderungen** sowie die zu erreichenden Q.-**Stufen** festgelegt.
  - Qualitätsmonitoring und Qualitätsprüfung

## **Besonderheiten von Software-Organisationen im Vergleich zu anderen ingenieurtechnischen Prozessen**

Es gibt keinen Produktionsprozess im engeren Sinne, in dem typgleiche Produkte „ready for use“ produziert werden.

Software ist ein Produkt-**Prototyp**, der evtl. durch Konfiguration und Installation zu einem gebrauchsfertigen Produkt wird.

Das Produkt selbst hat Werkzeugcharakter.

### **Standardsoftware**

hohe Stückzahl,  
große Einsatzbreite

Parallelen zum  
Werkzeugmaschinenbau

ing.-technischer Zugang

### **Auftragssoftware**

geringe Stückzahl,  
spezielle Einsatzbedingungen

Parallelen zum Anlagenbau

handwerklicher Zugang

Definition nach ISO 8402

- **Q.-Planung**: Vorbereitende Maßnahmen
  - **Q.-Lenkung**: Begleitende administrative Maßnahmen
  - **Q.-Sicherung**: Begleitende diagnostische Maßnahmen
  - **Q.-Prüfung**: Abschließende analytische Maßnahmen  
sowie
  - **Q.-Verbesserung**: Prozess-strukturelle Maßnahmen
- 
- Produktqualität und Prozessqualität
  - konstruktive und analytische Maßnahmen
  - Aktivitätsbereiche im Qualitätsmanagement
    - Planung, Lenkung und Sicherung, Prüfung, Verbesserung
    - Qualitätsplan und Prüfplan

- Formale Evaluationsmethode, mit welcher Dokumente detailliert von einer vom Autor bzw. Autorenteam verschiedenen Gruppe von Experten examiniert wird mit dem Ziel, Fehler, Verletzungen von Standards und Vorgaben sowie andere Probleme aufzudecken.
  - Anwendungsgebiet, Voraussetzungen, Ziele, Durchführung
- Manuelle Prüfverfahren zur Bestimmung der Prozessqualität (Audits)

- **Grundsätze für die Qualitätssicherung**
  - produkt- und prozessabhängige Qualitätszielbestimmung
  - quantitative Qualitätssicherung
  - maximale konstruktive Qualitätssicherung
  - frühzeitige Fehlerentdeckung und -behebung
  - entwicklungsbegleitende, integrierte Qualitätssicherung
  - unabhängige Qualitätssicherung
- **Einordnung der QS** in den allgemeinen SW-Entwicklungsprozess
  - Zusammenspiel zwischen Systementwicklung und Qualitätssicherung

- **Softwaretests**
  - Modultests: Zielstellung und methodisches Vorgehen
  - dynamische Tests und Strukturtests
  - verschiedene testende Verfahren
    - Strukturtests (Überdeckungstests) und funktionale Tests
  - Testwerkzeuge und Organisation von Softwaretests, Testmethodik
  - Besonderheiten von Tests im OO-Bereich. Testen von Klassen
- **verifizierende Verfahren**
  - Unterschied zwischen Testen und Verifizieren
  - Konditionierung von Programmen
  - Regeln zur Programmverifikation
    - Konsequenz-, Zuweisungs-, Sequenz-, if-, while-Regel
    - Verifikation von Schleifen (Invariante, Terminationsfunktion)
  - symbolisches Testen

- **analysierende Verfahren**

- Zusammenhang zwischen (durch Metriken quantitativ erfassten) Qualitätsindikatoren und Qualitätskriterien
- Bindung und Kopplung
- Metriken zum Erfassen der prozeduralen Komplexität
- Metriken für objektorientierte Komponenten
- Anomalienanalyse

- **Integrationstests**

- Integrationstest: Zielstellung und methodisches Vorgehen
- Verschiedene Integrationsstrategien und deren Vor- und Nachteile
- Zusammenhang zwischen Integrationsstrategien und Integrationstest
  - Dynamische Tests, statische Tests, OO-Tests
  - Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Modultestverfahren

- **System- und Abnahmetests**
  - Systemtest: Zielstellung und methodisches Vorgehen
  - Teilttests zur Abdeckung verschiedener Prüfziele
  - Abnahmetest: Zielstellung und methodisches Vorgehen
  - Testplanung (in Zukunft)
- **Qualität der Dokumentation** (in Zukunft)
- **Produktzertifikate**
  - ISO 12119: Qualitätsanforderungen an
    - Produktbeschreibung, Benutzerdokumentation
    - Programme und Daten (Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit)

- **Prozessqualität nach ISO 9000**
  - Gegenstand der Norm (Vertrag, Spezifikation, Entwicklungsplan, QS-Plan, Testplan, Wartungs- und KM-Plan)
  - Umsetzung der QS nach ISO 9000
    - einmalige, periodische, phasenunabhängige Maßnahmen
  - Zertifizierungsverfahren
  - Vor- und Nachteile des Ansatzes
- **Total Quality Management**
  - Grundlegende Vorgehensweise und Prinzipien
  - Vor- und Nachteile des Ansatzes
- **Prozessreife-Ansatz nach CMM**
  - Grundlegende Anforderungen an Prozessqualitäts-Modelle
  - Charakterisierung der 5 Reifegrad-Stufen
  - Bewertung durch Assessment

- **Weiterentwicklung von CMM als BOOTSTRAP und SPiCE**
  - CMM und SPiCE: Gemeinsamkeiten und Unterschiede
  - Das Referenzmodell der ISO 15504
    - Prozessmodell und Assessmentmodell
    - Charakterisierung der Reifegradstufen durch Kriterien und Prozess-Attribute
- **Business Engineering und Software-Organisationen**