

# **Software- Qualitätsmanagement**

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

Sommersemester 2015

Prof. Dr. Hans-Gert Gräbe

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

- Einordnung, Aufgabenstellung, Grundlagen
- Methoden zur Sicherung der Produkt-Qualität (auf der Ebene des einzelnen SW-Projekts)
- Methoden zur Sicherung der Prozess-Qualität (auf der Ebene eines SW-Unternehmens)

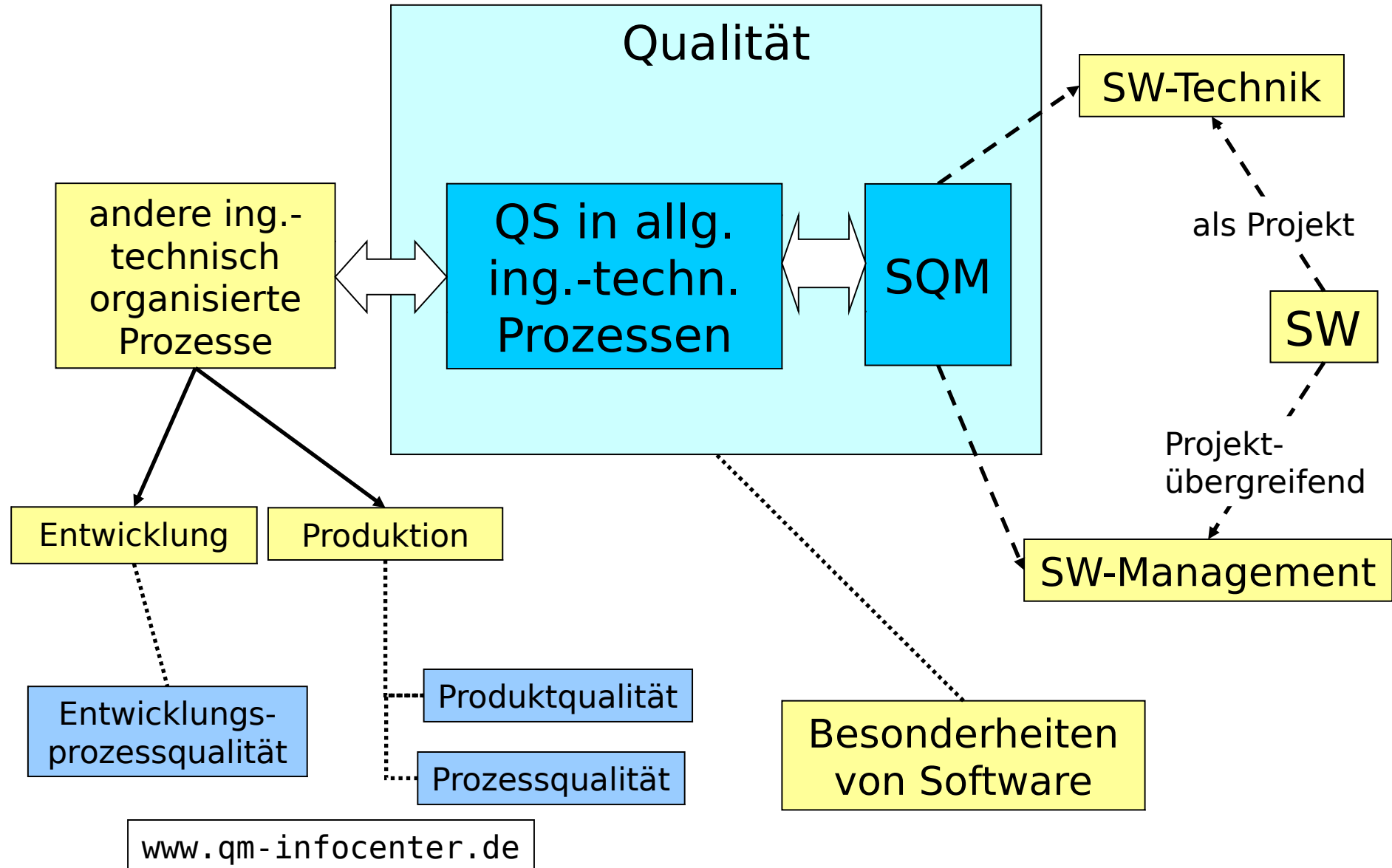
Begleitliteratur: Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik, Bd. 2, Spektrum-Verlag

Vorlesung ist Teil des Moduls 10-202-2319 (Master Informatik)

Mehr zu Vorlesung und Modul im BIS-OLAT-Portal

<http://olat.informatik.uni-leipzig.de> im Kurs **S15.BIS.SWM**.

Siehe dort insbesondere Folien zur Vorlesung sowie das Forum.



### Fragestellungen

- Was ist Qualität im ingenieur-technischen Verständnis?
- Wie lässt sich Qualität operationalisieren?
- Welche Besonderheiten ergeben sich aus dem speziellen Charakter von Software?
- Zusammenhang zwischen Software-Qualität und dem Software-Lebenszyklus
- Was ist Software-Qualität und wie lässt sie sich managen?

### Was ist Qualität?

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

- der transzendente Ansatz,
- der designbezogene Ansatz (Entwicklung),
- der benutzerbezogene Ansatz (Marketing/Vertrieb),
- der herstellungsbezogene Ansatz (Fertigung),
- der aufwandsbezogene Ansatz (Kosten/Nutzen).

**„Qualität** ist die Gesamtheit von Eigenschaften und Merkmalen eines Produkts oder einer Tätigkeit, die sich auf deren Eignung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse bezieht.“ (ISO 8402)

Qualität ist ein relativer Begriff.

Qualität im Sinne der IEEE-Norm 729 aus dem Jahr 1983 konzentrierte sich auf die Erwartungen der Kunden:

- Die Gesamtheit der Funktionalität und Charakteristika einer Software, welche sie zur Erfüllung definierter Anforderungen geeignet macht, etwa Spezifikations-Konformität.
- Der Grad, mit welchem in der Software verschiedene Eigenschaften miteinander kombinierbar sind.
- Der Grad, in welchem der Nutzer spürt, dass die Software seinen komplexen Erwartungen entspricht.

Die Beurteilung dieser Zielgrößen bleibt undurchsichtig und schwer auszuwerten. Kunden nehmen nur einen Teil der in Anspruch genommenen Qualität wahr. (Überschuss an Qualität)

Qualität in diesem Sinne war allein **Produktqualität**.

Wenn darüber hinaus Qualität konstruktiv realisiert werden soll, muss ein Bewertungsansatz für die Entwicklungs- und Pflegeprozesse aufgestellt werden (**Prozessqualität**).

### Qualität ist ein relativer Begriff

Qualitätsbewertung ist ein Vergleich zwischen

- Qualitätsvorgaben (Soll-Werten), welche aus den gegebenen Erfordernissen abgeleitet sind
- und den tatsächlich erreichten Ausprägungen der Merkmale (Ist-Werte)

Drei zentrale Fragen:

- **Problem der Definition:** Gibt es überhaupt solche quantitativen, messbaren Parameter?
- **Problem der Prüfung:** Wie gut kann man die Merkmale erfassen, welche die Qualität bestimmen?
- **Problem der Lenkung:** Wie kann man Informationen über die Qualität zur Steuerung im Softwarelebenszyklus einsetzen?

### **Besonderheiten von Software**

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



Software ist als komplexes technisches Artefakt Materialisierung einer intellektuellen Leistung, welche ohne einen wohldefinierten **Komplex von Kompetenzen** weitgehend nutzlos ist.

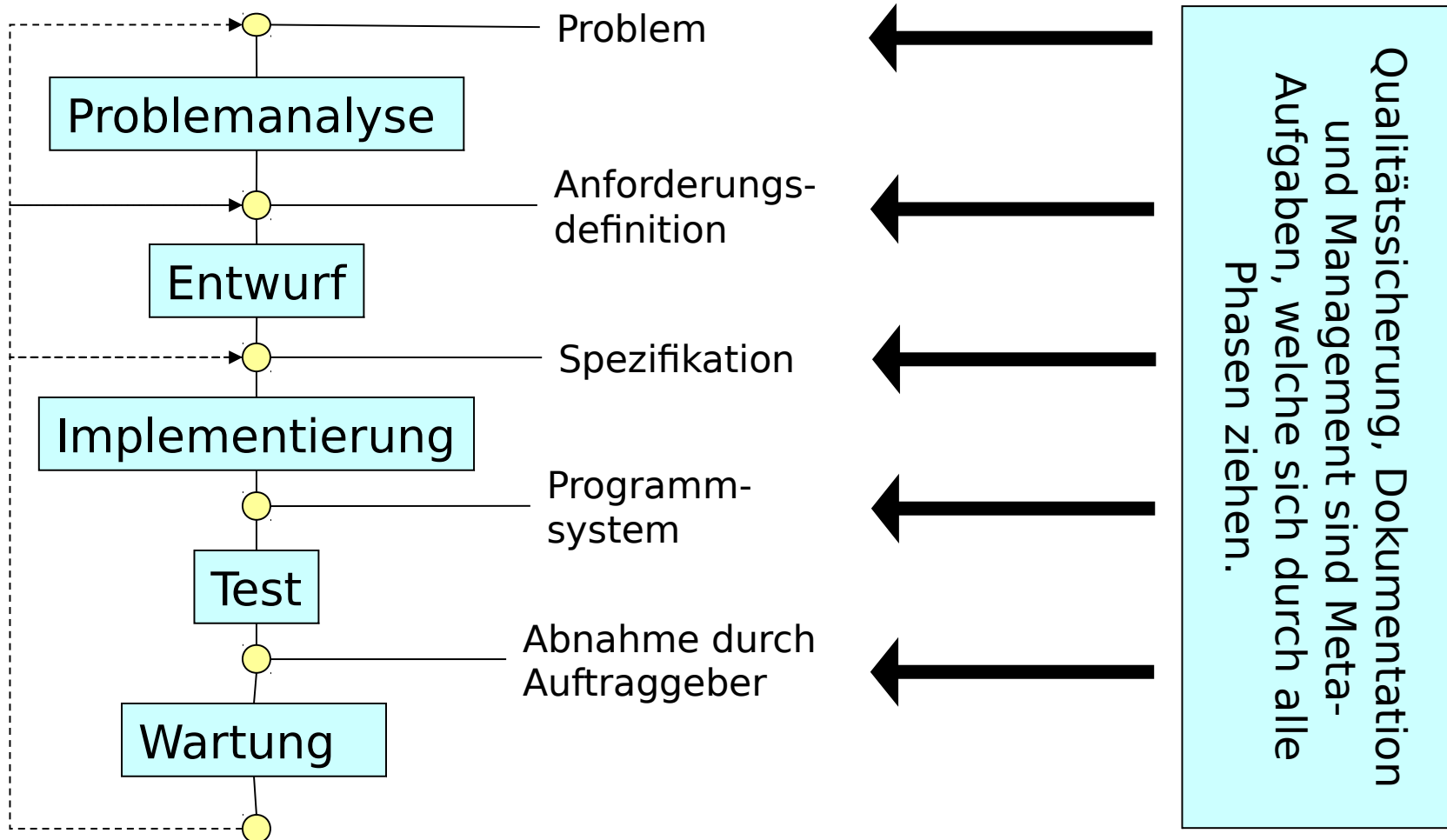
Darin unterscheidet sie sich nicht von anderen komplexen Werkzeugen. Die Qualität einer Software besteht damit

- aus der **Qualität des Softwareprodukts im engeren Sinne** und
- der **Qualität der begleitenden Kompetenzvermittlung** (Dokumentation, Schulung ... )

Softwaremanagement ist ein kooperativer Prozess, in dem unterschiedliche Anforderungen auch an die Kompetenzweitergabe bestehen.

Softwarequalitätsmanagement ähnelt damit am meisten dem Entwicklungsprozess-Qualitätsmanagement, mit der Besonderheit, dass das „Entwicklerteam“ (Entwurf, Installation, Wartung) im Vergleich zu klassischen ingenieur-technischen Prozessen deutlich weniger eng gekoppelt ist.

### Software-Qualität und der Software-Lebenszyklus



### Was ist Software-Qualität und wie lässt sie sich sichern?

Sechs **Merkmale** für die Qualität von Software-Produkten nach der ISO/IEC 9126 „Softwarequalität“, die in der Norm ISO/IEC 25000 aufgegangen ist:

- **Funktionalität**: Vorhandensein von Funktionen mit festgelegten Eigenschaften, welche die definierten Anforderungen erfüllen.
  - Richtigkeit, Angemessenheit, Interoperabilität, Konformität, Sicherheit
- **Zuverlässigkeit**: Fähigkeit der Software, ihr Leistungsniveau unter festgelegten Bedingungen in einem festgelegtem Zeitraum zu entfalten.
  - Reife, Fehlertoleranz, Robustheit, Wiederherstellbarkeit
- **Benutzbarkeit**: Aufwand, der zur Einarbeitung und zur Benutzung erforderlich ist, und individuelle Beurteilung der Benutzbarkeit durch eine festgelegte oder vorausgesetzte Gruppe.
  - Verständlichkeit, Erlernbarkeit, Bedienbarkeit, Attraktivität

- **Effizienz**: Verhältnis zwischen dem Leistungsniveau der Software und dem Umfang der eingesetzten Betriebsmittel unter festgelegten Bedingungen.
  - Zeitverhalten, Verbrauchsverhalten
- **Änderbarkeit**: Aufwand, der zur Durchführung vorgegebener Änderungen notwendig ist. Änderungen können Korrekturen, Verbesserungen oder Anpassungen an Änderungen der Umgebung, der Anforderungen und der funktionalen Spezifikationen einschließen.
  - Analysierbarkeit, Modifizierbarkeit, Stabilität, Prüfbarkeit
- **Übertragbarkeit**: Eignung der Software, von einer Umgebung in eine andere übertragen zu werden. Umgebung kann organisatorische Umgebung, Hardware- oder Softwareumgebung einschließen.
  - Anpassbarkeit, Installierbarkeit, Konformität, Austauschbarkeit, Koexistenzfähigkeit

### Software-Qualität und Normen

- Die internationale Norm ISO 25000 *Software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE* ersetzt seit 2005 die alte Norm ISO/IEC 9126.
- Die ISO 25000 führt als Leitfaden für Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten in die Normenreihe 250xx ein und definiert das SQuaRE-Model und erläutert Zusammenhänge zu anderen ISO Standards. Weiter wird der Bezug zu den älteren Normen ISO/IEC 9126 und ISO/IEC 14598 hergestellt.
- Wurde vom ISO/IEC JTC 1/SC 07 *Software and systems engineering* erstellt.
  - JTC = Joint Technical Committee, siehe <http://www.iso.org>
- Die deutsche Version DIN ISO/IEC 25000 *Software-Engineering – Qualitätskriterien und Bewertung von Softwareprodukten (SQuaRE) – Leitfaden für SQuaRE* wurde im März 2014 durch den Normenausschuss Informationstechnik und Anwendungen (NIA) des Deutschen Instituts für Normung verabschiedet. <http://www.nia.din.de>

### Software-Qualität und Normen

- Die Normenreihe 250xx enthält Normierungen zu einzelnen Aspekten der Qualitätssicherung wie (Auszug)
  - 25001 – Planung und Management
  - 25010 – Qualitätsmodell und Leitlinien
  - 25012 – Modell der Datenqualität
  - 25020 – Qualitätsmessung – Messungsreferenzmodell und Leitfaden
  - 25021 – Elemente zur Qualitätsmessung
  - 25030 – Qualitätsanforderungen
  - 25040 – Evaluation process
  - 25051 – Qualitätsanforderungen an kommerzielle serienmäßig produzierte Softwareprodukte (COTS) und Prüfanweisungen

### Ältere Qualitätsmodelle

- Zuordnung von Qualitätsmerkmalen zu Sichten
  - **Produkt-Einsatz** (Nutzbarkeit, Integrität, Effizienz, Sicherheit, Zuverlässigkeit)
  - **Produkt-Revision** (Wartbarkeit, Testbarkeit, Flexibilität)
  - **Produkt-Weiterentwicklung** (Wiederverwendbarkeit, Portierbarkeit, Interoperabilität)
  - Sichten als Ausdruck der Relativität des Qualitätsbegriffs.
- Untergliederung der Qualitätsmerkmale in die Bereiche Anwendernutzung, Portabilität und Wartbarkeit
- FURPS (Functionality-Usability-Reliability-Performance-Supportability)
  - 1985 von der Firma HP entwickelt, um die Qualität ihrer Produkte zu verbessern. Führt (nach eigenen Angaben) zu einer Reduzierung der Fehler und einer gleichzeitigen Kostensenkung bei der Firma HP.
- DIN 66272 – Qualitätsmerkmale für Softwaredokumente und Leitfaden zu deren Verwendung (1994, im Mai 2006 ersatzlos zurückgezogen)

### Prozessqualität

- Von der Beurteilung der Produktqualität sind Fragen der Beurteilung der Qualität des Software-Entwicklungsprozesses zu unterscheiden.
- Schwerpunkt der Prozessqualität liegt nicht auf dem **Ergebnis**, sondern auf dem Prozess der **Herstellung**.
- Verwendet ähnliche Ansätze wie im Bereich der Qualitätssicherung in einzelnen Projekten:
  - Welche Ziele (Merkmale) sind zu erreichen?
  - Durch welche Kriterien werden die Ziele charakterisiert?
  - Mit welchen Indikatoren kann man die Kriterien erfassen?
- Es existieren verschiedene Normenwerke und Ansätze
  - ISO 9000, TQM, CMM und CMM-I, ISO 15504

Darauf kommen wir im zweiten Teil der Vorlesung zurück.



### Strukturmodelle

- FCM-Ansatz (factor – criteria – metrics)
- Qualität wird durch ein **Qualitätsmodell** beschrieben.
- Ein Qualitätsmodell operationalisiert den allgemeinen Qualitätsbegriff strukturell durch Ableitung von Unterbegriffen: **Qualitäts-Merkmale** und **Qualitäts-Kriterien**
- Qualitäts-Kriterien werden durch **Qualitäts-Indikatoren** erfasst.
  - Indikatoren bestehen aus einer quantitativen Skala und einer Methode, mit welcher der Wert bestimmt werden kann, den ein Indikator für ein bestimmtes Produkt oder eine bestimmte Tätigkeit aufweist.

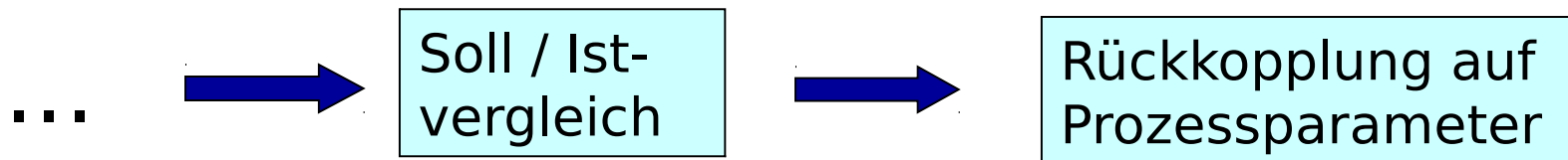
FCM – struktureller Ansatz  
(Strukturmodell – welche Produktqualität?)

Ausgerichtet auf Bewertung der Qualität eines Produkts



Erweiterung – prozessualer Ansatz  
(Vorgehensmodell – welche Prozessqualität?)

schließt auch das Prozessmanagement ein.



Kann weniger formalisiert sein.

### Vorgehensmodelle

Um Produktqualität zu erreichen, müssen die Qualitätsmaßstäbe aus einem Strukturmodell in einem Vorgehensmodell operationalisiert werden.

Umfassender methodischer Zugang:  
*Goal-Question-Metric-Ansatz (GQM)*

1. Definiere Auswertungsziele
2. Leite alle Fragenstellungen ab
3. Leite alle Maße ab
4. Erfasse die Messwerte
5. Validiere die Messwerte
6. Interpretiere die Messergebnisse