

# Qualitätsbewertung beim objektorientierten Entwurf

Ralf Reißing

Abteilung Software Engineering, Universität Stuttgart  
reissing@informatik.uni-stuttgart.de

## **Gliederung**

1. Problemstellung
2. Lösungsidee
3. Umsetzung der Lösung
4. Validierung
5. Zusammenfassung

# Problemstellung

---

- Guter Entwurf lohnt sich
  - ⇒ Aufwand für Erstellung eines guten Entwurfs ist höher,
  - ⇒ aber Aufwand insgesamt ist niedriger
- ... also:
  - ⇒ Qualität in den Entwurf einbauen (schwierig!)
  - ⇒ Qualitätssicherung so früh wie möglich

## **Offene Fragen:**

Was ist eigentlich Entwurfsqualität?

Gibt es *die* Entwurfsqualität?

Wie kann Entwurfsqualität bestimmt werden?

# Lösungsidee

---

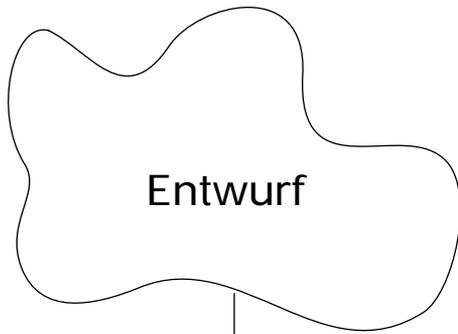
Definiere Qualität durch ein Qualitätsmodell

- zunächst ein allgemeines, anpassbares Modell, das viele Aspekte enthält,  
z. B. Wartbarkeit, Wiederverwendung, Brauchbarkeit
- dann können spezielle Modelle davon abgeleitet werden  
(je nach Qualitätsanforderungen und Qualitätssicht)

hier:

- Konzentration auf Grobentwurf
- Entwurfsbeschreibung in UML

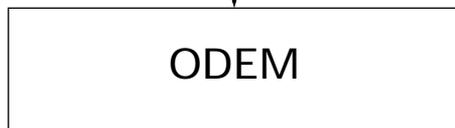
## Modellebene



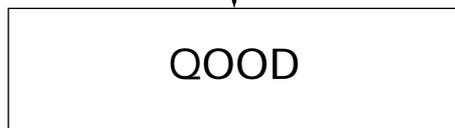
Reduktion



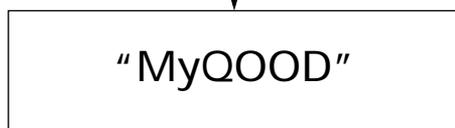
Reduktion



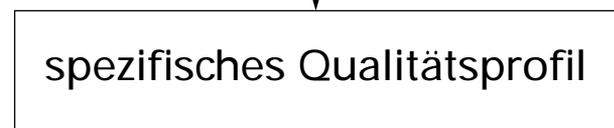
Qualitätskriterien



individuelle  
Qualitätssicht



## Ausprägungsebene



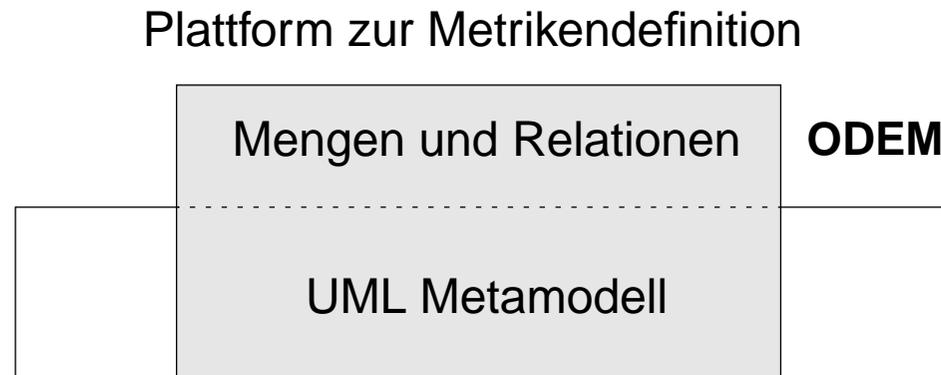
Bewertung



# ODEM – Object-Oriented Design Metamodel

---

- ❑ basiert auf dem UML-Metamodell
- ❑ beschränkt auf strukturelle Entwurfsaspekte, die in Klassen- und Paketdiagrammen vorkommen:  
Pakete, Klassen, Interfaces, Attribute, Operationen; Vererbung, Realisierung, Assoziation, Benutzung, Enthalten
- ❑ weggelassen: Methoden, parametrisierte/eingeschachtelte Klassen, Konstruktoren, ...
- ❑ zusätzliche Schicht über dem UML-Metamodell für einfachere und lesbarere Metrikendef.: Mengen und (binäre) Relationen



# QOOD – Quality of Object-Oriented Design

---

- anpassbares, allgemeines Qualitätsmodell
- besteht aus Aspekten der *Softwarequalität*
- diese sind verknüpft mit Kriterien der *Entwurfsqualität*
- pro Kriterium: Metriken und Fragebogen
- Endbewertung durch subjektive Metrik (Ord.skala 1, 2, ..., 10)

## **Aspekte**

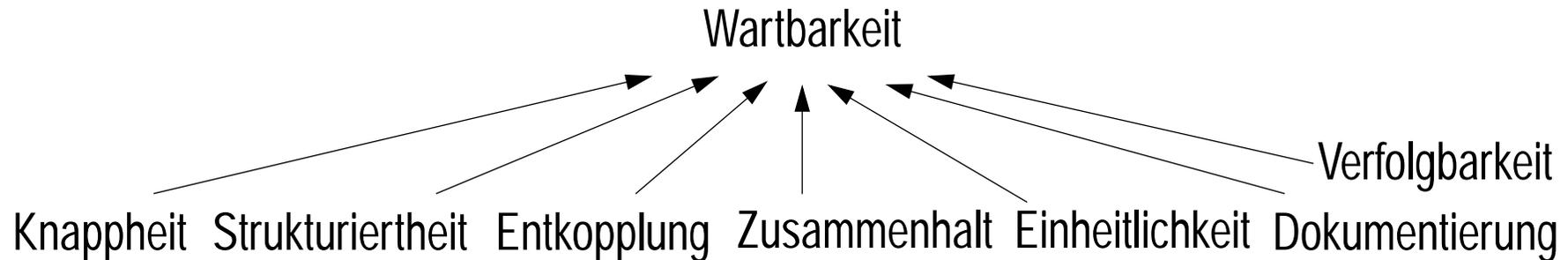
- Wartbarkeit
- Wiederverwendung (und Wiederverwendbarkeit)
- Brauchbarkeit (und Qualitätssicherung)

weitere Aspekte denkbar: Effizienz, Robustheit, Interoperabilität, Sicherheit, Zuverlässigkeit, Benutzungsfreundlichkeit, ...

aber: schwierig aus Entwurfsbeschreibung in UML ableitbar

# Aspekt Wartbarkeit: Kriterien

---



## Metriken für Knappheit (Größenmetriken), Beispiele:

- NAC (number of attributes of a class)
- NCP (number of classes in a package)
- NPS (number of packages in the system)

## Fragen zur Knappheit, Beispiele:

- Gibt es Interfaces, die nicht realisiert werden? (-)
- Gibt es zwei oder mehr Klassen, die dieselbe Verantwortlichkeit haben? (-)

# MyQOOD – spezifisches Qualitätsmodell

---

## **Unterschiede in der Qualitätsauffassung ...**

- ❑ Qualitätsanforderungen in jedem Projekt anders, ebenso Rahmenbedingungen (z. B. Personal, Technologie, ...)
- ❑ unterschiedliche Qualitätssichten: Kunde, Anwender, Entwickler (Entwerfer, Implementierer, Tester, Wartungsentwickler), Projektmanager, Projekteigentümer
- ❑ kurzfristige/langfristige Perspektive

## **... bedingen spezifische Qualitätsmodelle**

- ❑ aus dem allgemeinen Qualitätsmodell ableitet durch Gewichtung der Kriterien und ihrer Metriken
- ❑ liefert Qualitätskennzahl(en): “42”

# Validierung

---

## Fallstudie

- Studentisches Projekt: Fahrplaninformationssystem
  - ⇒ zwölf 3er-Teams, 4 Monate Zeit (durchschnittl. 3,1PM)
  - ⇒ Analyse, Spezifikation, Entwurf, Codierung (Java), Test
  - ⇒ durchschnittl. Entwurf: 26 Klassen/Interfaces, 5 Pakete
- Spezifisches Qualitätsmodell
  - ⇒ enthält alle Kriterien zur Wartbarkeit
  - ⇒ benutzt ausgewählte objektive Metriken und alle Fragen
  - ⇒ objektive Metriken von Hand berechnet
  - ⇒ subjektive Metriken (Bewertungen) durch Experte ermittelt
- Validierung der Bewertung der Wartbarkeit gegen den Änderungsaufwand im Entwurf durch wahrscheinliche Änderungen der Anforderungen
  - ⇒ Trends zeigen Vorteil für Entwürfe mit besserer Bewertung

# Zusammenfassung

---

- ❑ Entwurfsqualität ist wichtig, aber schwer zu ermitteln
- ❑ Entwurfsbewertung so früh wie möglich notwendig
- ❑ zuerst Bewertungskriterien festlegen → Qualitätsmodell
- ❑ objektive Metriken reichen für Quantifizierung nicht aus  
→ subjektive Metriken und Fragebögen hinzunehmen
- ❑ Bewertung daher nur teilweise automatisierbar
- ❑ allgemeines Qualitätsmodell als Ausgangspunkt,  
muss angepasst werden
- ❑ spezifisches Qualitätsmodell geprägt von  
Qualitätsanforderungen und Qualitätssicht
- ❑ Was ist besonders an diesem Ansatz?
  - ⇒ formale Metrikendefinition mit UML-Metamodell (ODEM)
  - ⇒ frühe Bewertung → Fokus auf Grobentwurf
  - ⇒ Integration von objektiver und subjektiver Bewertung

# Ausblick: Anwendungen von QOOD

---

- ❑ Entwurfsanleitung:  
Richtlinien,  
Empfehlungen
- ❑ Entwurfsbewertung:  
Vergleich von  
Entwurfalternativen,  
Schwachstellenanalyse
- ❑ Entwurfsverbesserung:  
Verbesserungs-  
vorschläge (z. B. Muster,  
Refactorings)

