universitätbonn ROOTS

Kapitel 6
„Objektorientierte Modellierung“

(→ Nicht in Brügge & Dutoit)

Stand: 16.11.2011

Vermeide Redundanzen

Vermeide nicht-einheitliches Verhalten

Vermeide Verwirrung von Klasse und Instanz

Vermeide fehlende Ersetzbarkeit in Typhierarchien

Vermeide Bezug auf nicht-inhärente Typen

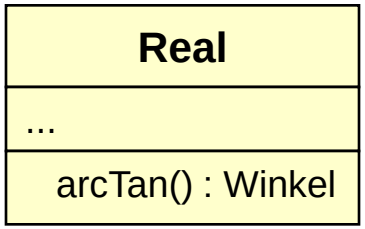
Reduziere Abhängigkeiten

Was sind akzeptable Abhängigkeiten?

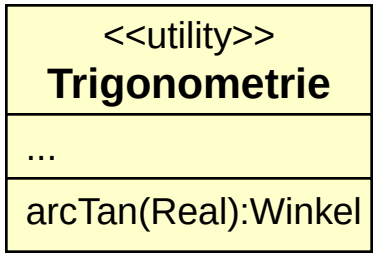
Wie kann ich zyklische Abhängigkeiten aufbrechen?

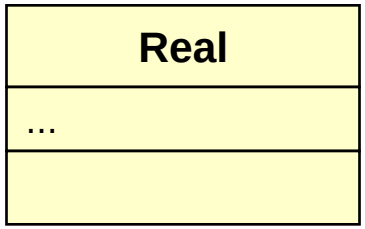
OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?





Prinzip: Kein Bezug auf nicht-inhärente Klassen!

- Inhärente Klasse
  - Eine Klasse A ist für eine Klasse B inhärent, wenn sie Charakteristika von B definiert

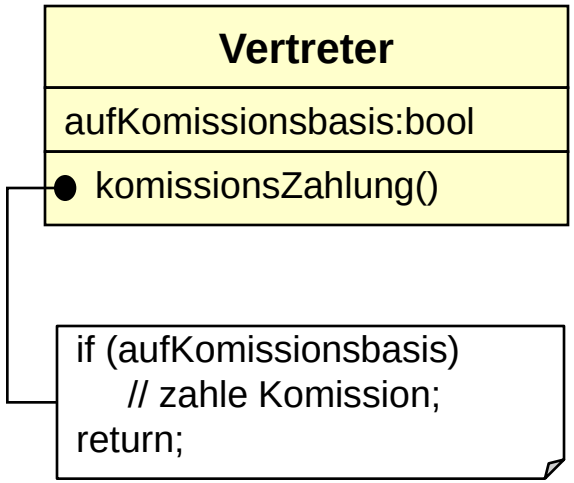
  Anders ausgedrückt:
  - Eine Klasse A ist für eine Klasse B inhärent, wenn B nicht ohne A definiert werden kann

- Problem
  - Bezug auf **nicht**-inhärente Klassen führt unnötige Abhängigkeiten ein

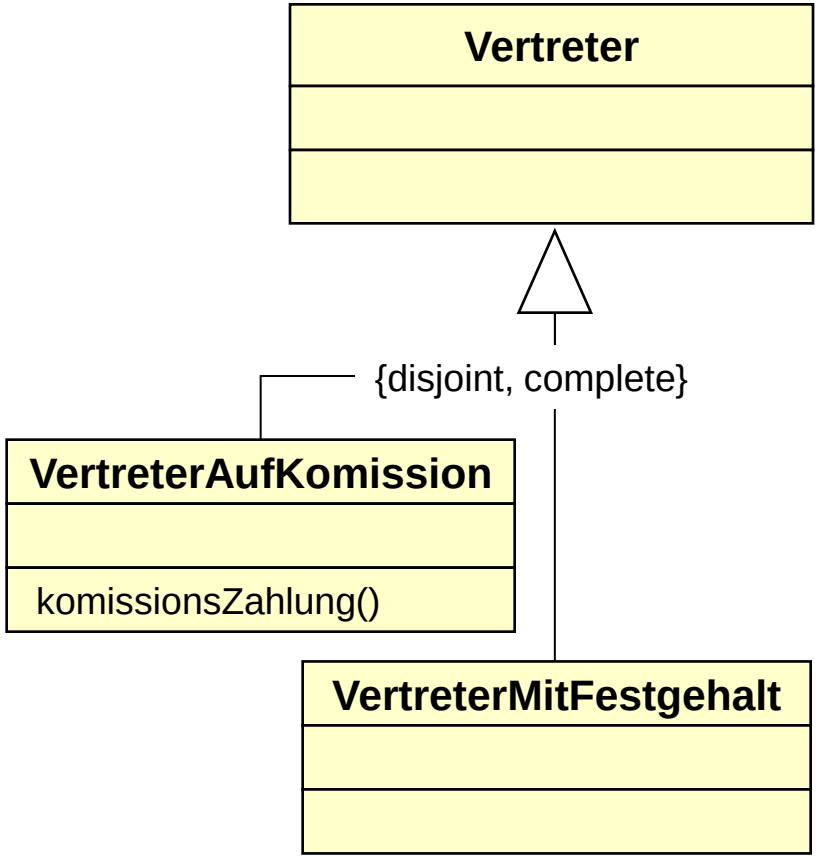
- Behandlung
  - Bezug auf nicht-inhärente Klasse entfernen
  - Eventuell Teile der Klasse in andere Klassen auslagern
    - ⇨ siehe Refactorings (z.B. „Move Method“, „Move Field“, „Split Class“)

OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?

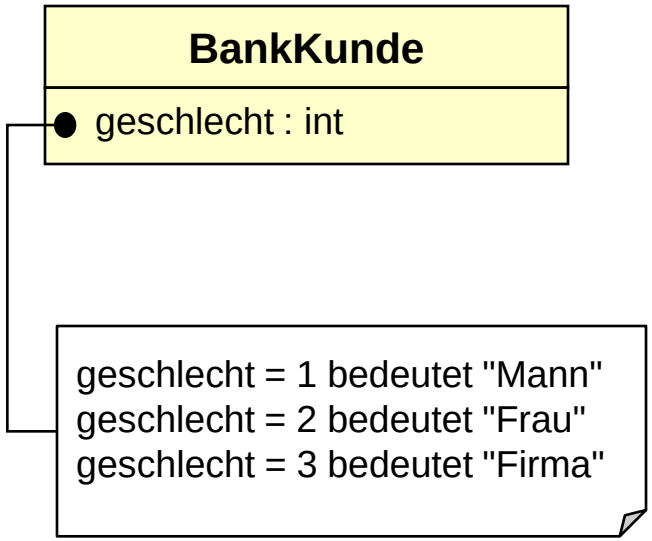


Und hiervon?

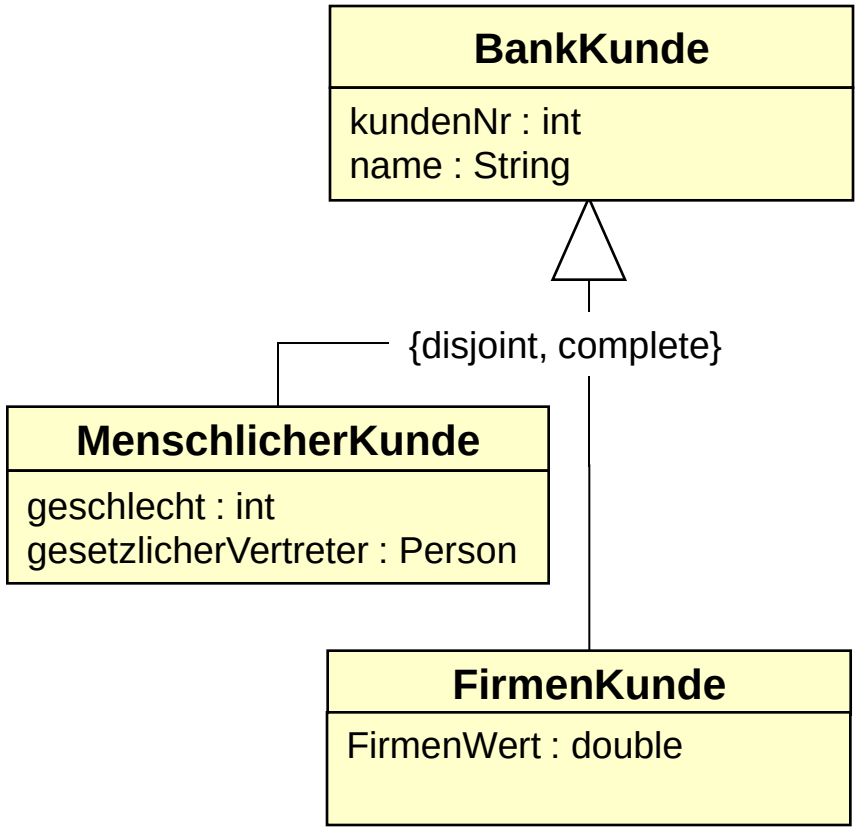


OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?

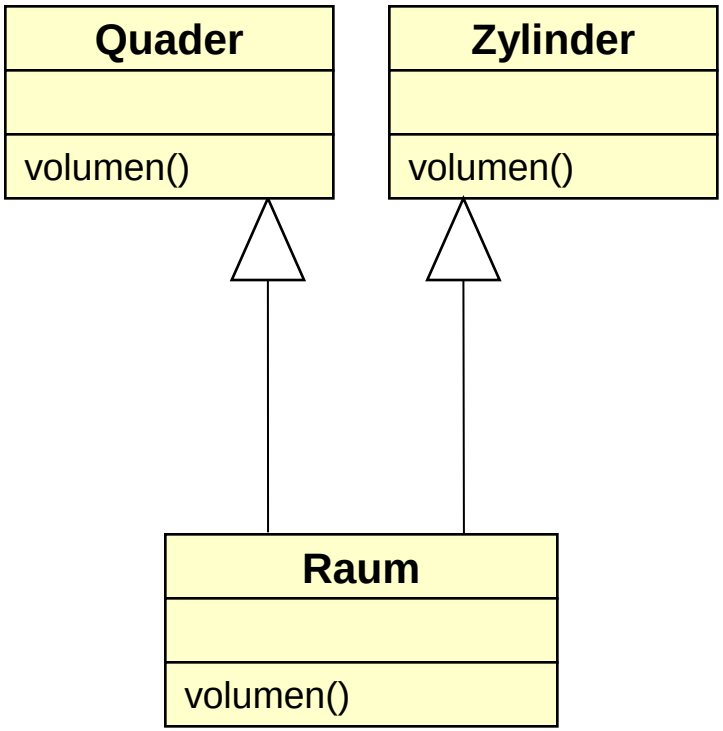


Prinzip: Nicht einheitliche Eigenschaften vermeiden!

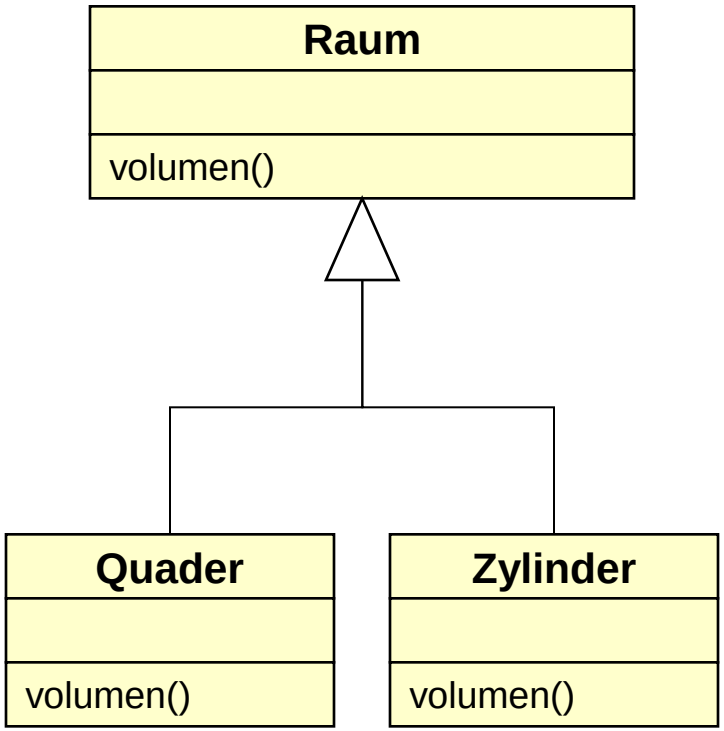
- Symptom
  - bestimmte Eigenschaften (Methoden oder Variablen) einer Klasse sind nur für manche Instanzen gültig
- Konsequenzen
  - Abhängigkeit von bestimmten Fallunterscheidungen
  - Unklare Funktionalität
  - Wartung erschwert
- Behandlung
  - Klasse aufsplitten
  - Evtl. Klasse einführen die „alle anderen Fälle“ darstellt
    - ⇨ Beispiel: „VertreterMitFestgehalt“
    - ⇨ Dadurch komplette Partition möglich
    - ⇨ Klarere Bedeutung der Klassen
      - Walter Hürsch: „Should superclasses be abstract?“, p. 12-31, ECOOP 1994 Proceedings, LNCS 821, Springer Verlag.

OOM-Quiz: „Büroräume“

Was halten Sie hiervon?

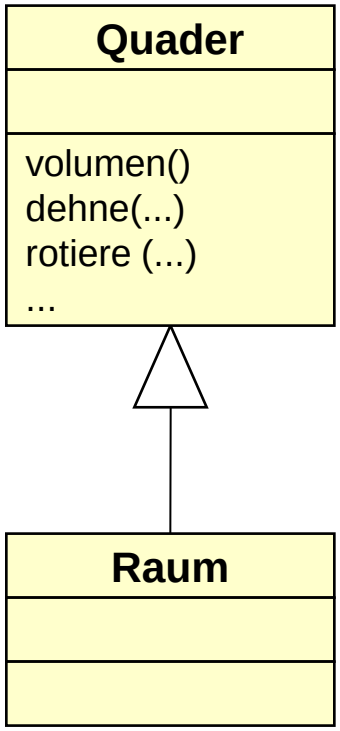


Und hiervon?

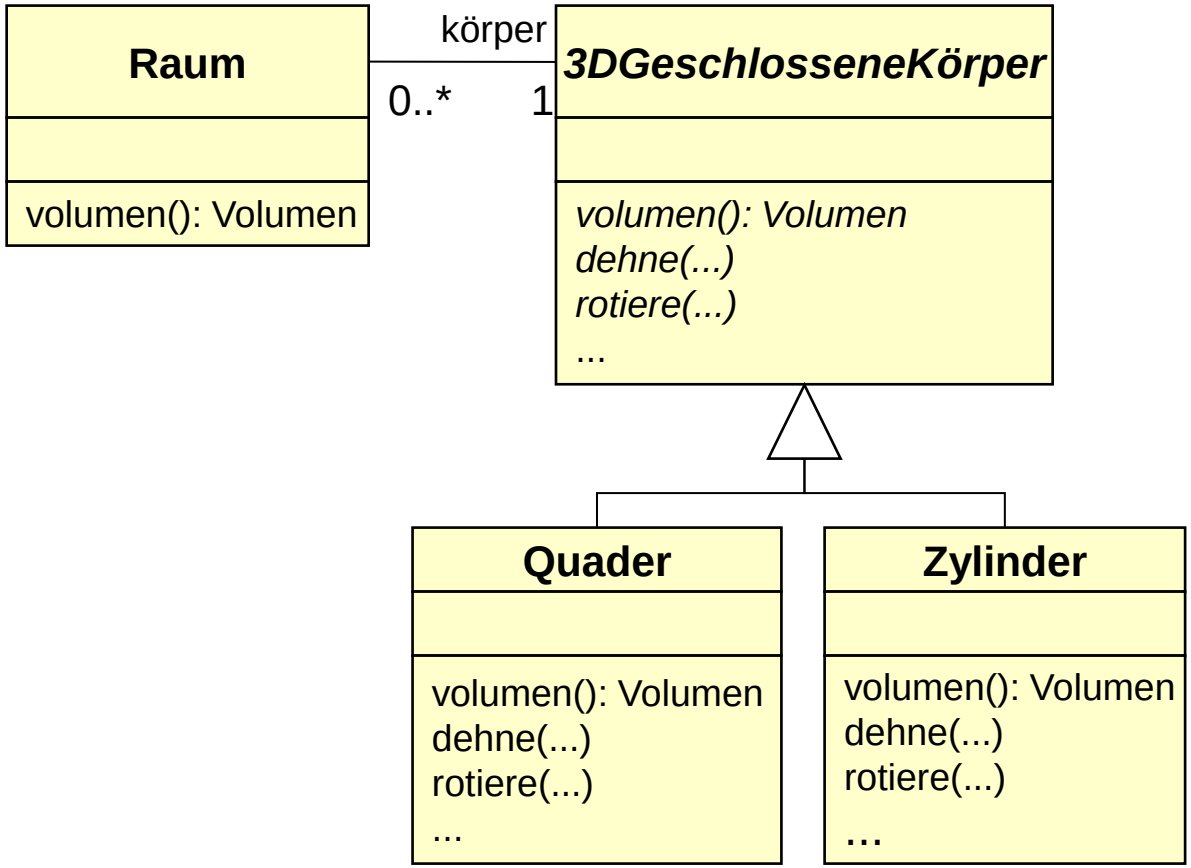


OOM-Quiz: „Büroräume“

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?

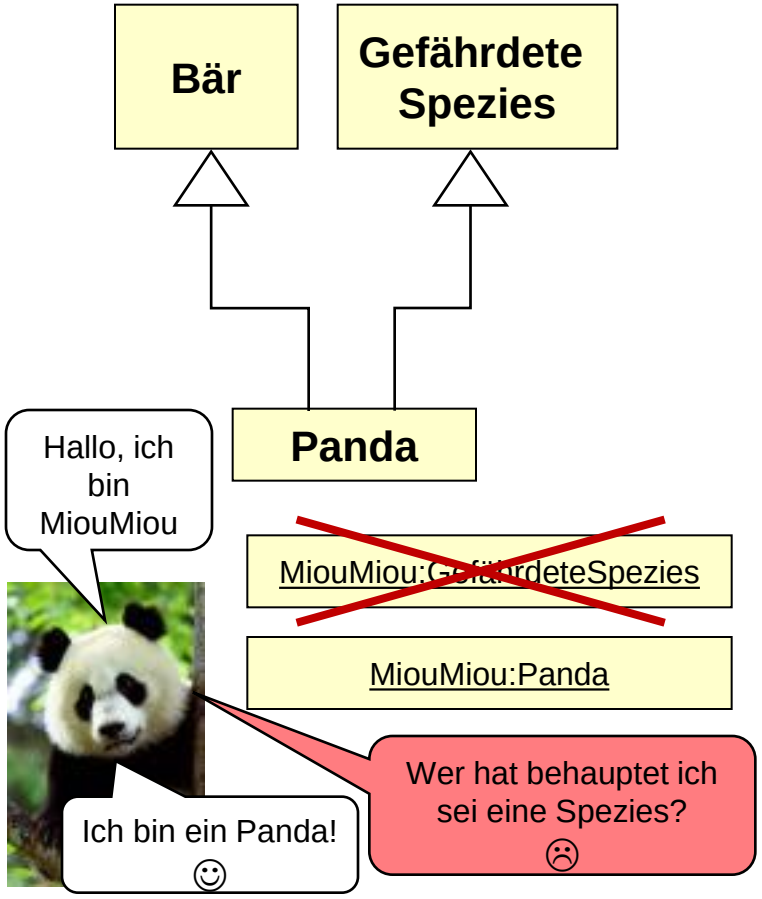


Problem: Fehlende Ersetzbarkeit

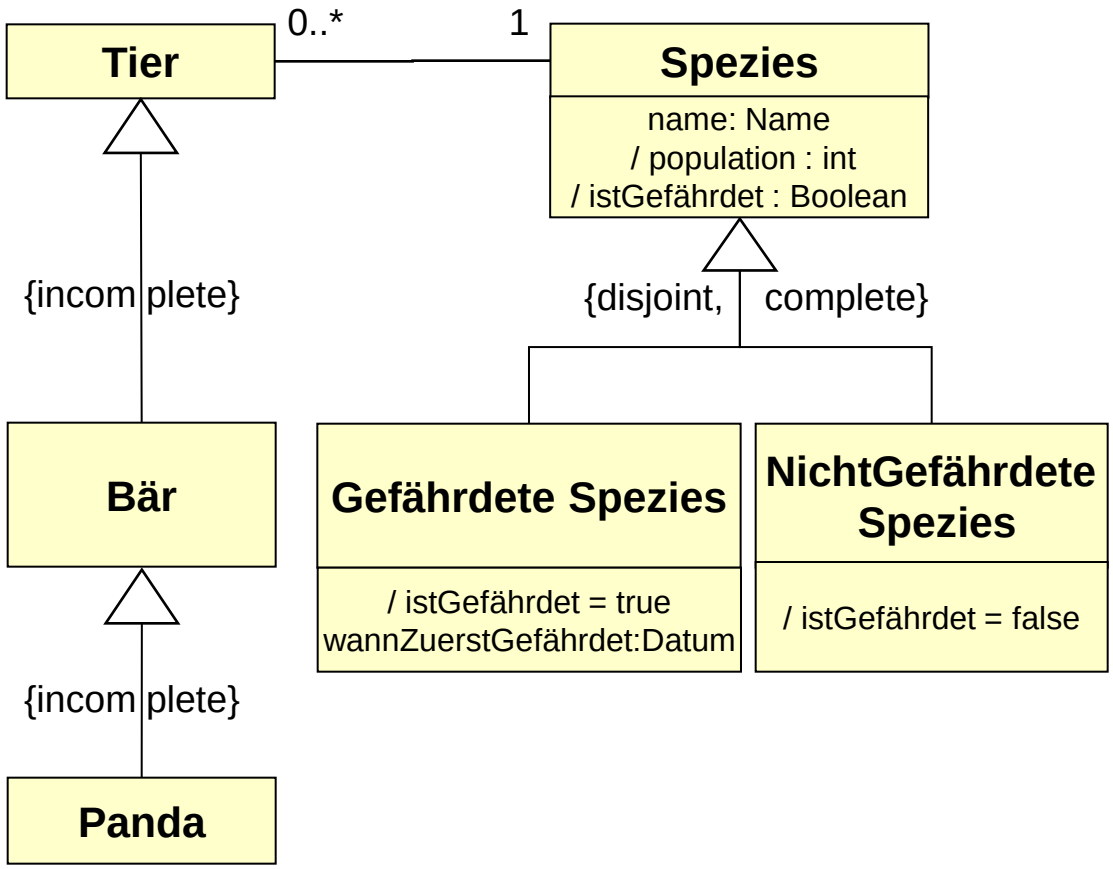
- Unterklasse hat eine stärkere Invariante als die Oberklasse
  - Dreidimensionale Körper dürfen rotiert werden
  - Büroräume dürfen nicht rotiert werden!
- Daraus resultiert fehlende Ersetzbarkeit
  - In einem Kontext wo man Rotierbarkeit erwartet darf kein nicht-rotierbares Objekt übergeben werden
- Wichtig: Frühzeitig auf Schnittstellen achten
  - Sie sind das Kriterium um über Ersetzbarkeit zu entscheiden
- Frage: Wie finden wir Schnittstellen?
  - CRC Cards → Signaturen
  - DBC als Verfeinerung → Verhaltensbeschreibung durch Assertions

OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?

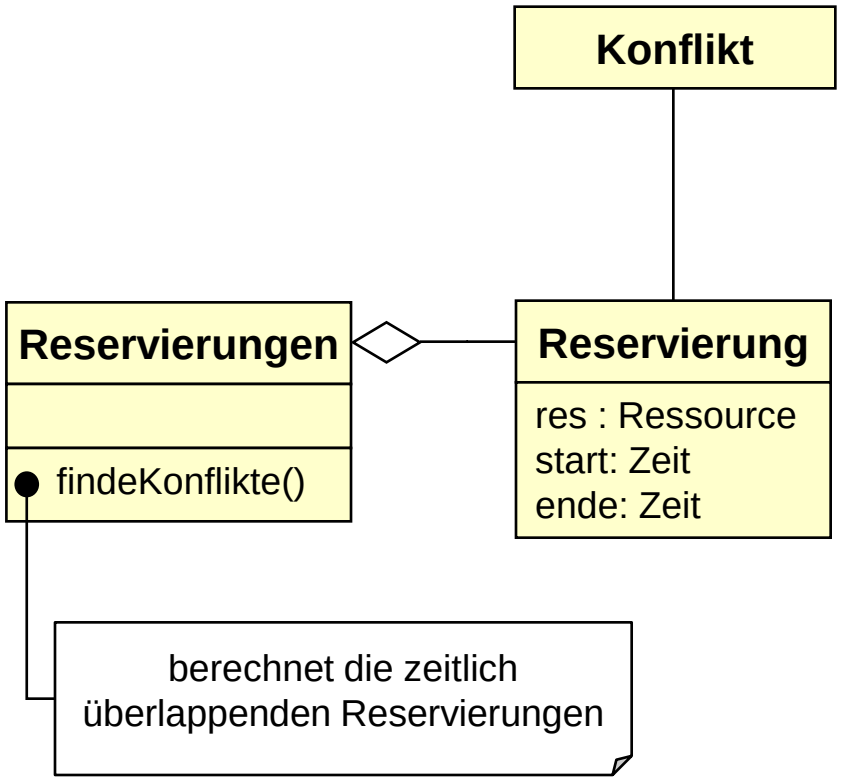


Prinzip: Keine Verwirrung von Klassen und Instanzen!

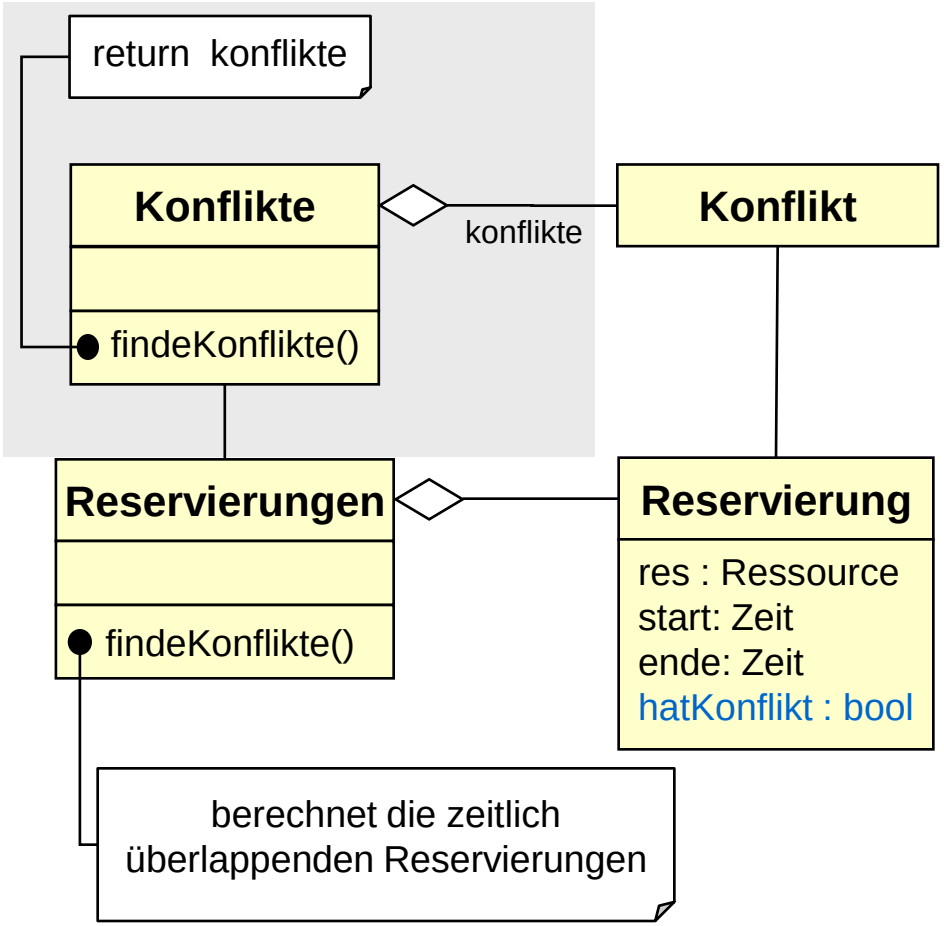
- Falle: Natürliche Sprache unterscheidet oft nicht zwischen
  - Klasse: "Panda" als Name einer Spezies
  - Instanz: "Panda" als Bezeichnung für ein einzelnes Tier
- Ähnlich im technischen Bereich
  - "Produkt" → Produktline (z.B. Mobiltelefone allgemein, „Nokia 6678“, ...)
  - "Produkt" → einzelnes Produkt (z.B. mein Mobiltelefon)
- Frage: „Wer/was ist Instanz wovon?“
  - "Miou-Mio ist ein Bär": OK
  - "Miou-Mio ist ein Panda": OK
  - "Miou-Mio ist eine Spezies": FALSCH!
- Alternatives Kriterium
  - Ersetzbarkeit
  - Bsp.: Kann ich "Miou-Miou" überall da einsetzen, wo ich eine Spezies erwarte?

OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?

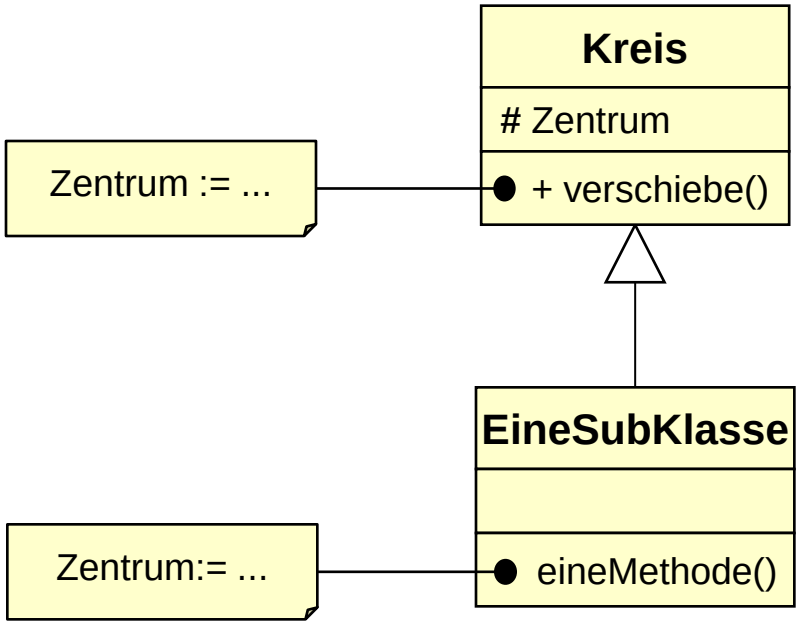


Prinzip: Keine Redundanzen im Modell!

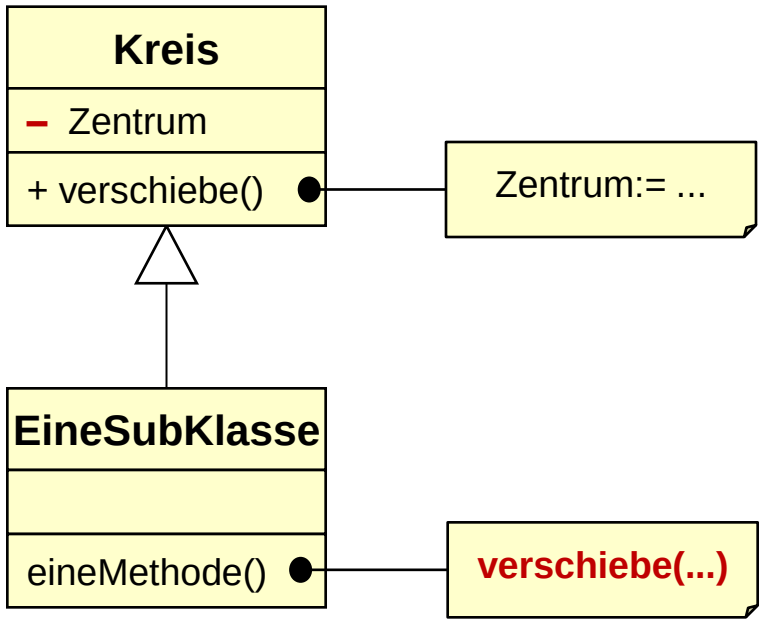
- Redundantes Modell
  - Mehrfache Wege um die gleiche Information zu erhalten
  - Speicherung abgeleiteter Informationen
- Problem
  - Bei Änderungen zur Laufzeit, müssen die Abgeleiteten Informationen / Objekte konsistent gehalten werden
  - Zusatzaufwand bei Implementierung und zur Laufzeit (Benachrichtigung über Änderung und Aktualisierung abgeleiteter Infos → „Observer“)
  - Änderungen im Design müssen evtl. an vielen Stellen nachgezogen werden
- Behandlung
  - Redundanz entfernen
  - ... falls sie nicht als Laufzeitoptimierung unverzichtbar ist, da die Berechnung der abgeleiteten Informationen zu lange dauert

OOM-Quiz

Was halten Sie hiervon?



Und hiervon?



Prinzip: Abhängigkeiten vermeiden!

- Eine Abhängigkeit zwischen A und B besteht wenn
  - Änderungen von A Änderungen von B erfordern (oder zumindestens erneute Verifikation von B)
  - ... um Korrektheit zu garantieren
- Eine Kapselungseinheit ist
  - eine **Methode**: kapselt Algorithmus
  - eine **Klasse**: kapselt alles was zu einem Objekt gehört
- Prinzip
  - Abhängigkeiten zwischen Kapselungseinheiten reduzieren
  - Abhängigkeiten innerhalb der Kapselungseinheiten maximieren
- Nutzen
  - Wartungsfreundlichkeit

Beispiele: Abhängigkeiten von ...

- **Konvention**
  - if order.accountNumber > 0 // was bedeutet das?
- **Wert**
  - Problem: Konsistent-Haltung von redundant gespeicherten Daten
- **Algorithmus**
  - a) implizite Speicherung in der Reihenfolge des Einfügens wird beim Auslesen vorausgesetzt
  - b) Einfügen in Hashtable und Suche in Hashtable müssen gleichen hash-Algorithmus benutzen
- **Impliziten Annahmen**
  - Werte die Hash-Schlüssel müssen unveränderlich sein
    - ⇨ Achtung bei Aliasing

Reduktion von Abhängigkeiten durch „Verbergen von Informationen“ („information hiding”)

- “Need to know” Prinzip → „Schlanke Schnittstelle“
  - Zugriff auf eine bestimmte Information nur dann allgemein zulassen, wenn dieser wirklich gebraucht wird.
  - Zugriff nur über wohldefinierte Kanäle zulassen, so dass er immer bemerkt wird.
- Je weniger eine Operation weiß...
  - ... desto seltener muss sie angepasst werden
  - ... um so einfacher kann die Klasse geändert werden.
- Zielkonflikt
  - Verbergen von Informationen vs. Effizienz

Information Hiding (2)

- Verberge Interna eines Subsystems
  - Definiere Schnittstellen zum Subsystem (→ Facade)
- Verberge Interna einer Klasse
  - Nur Methoden der selben Klasse dürfen auf deren Attribute zugreifen
- Vermeide transitive Abhängigkeiten
  - Führe eine Operation nicht auf dem Ergebnis einer anderen aus.
    - ⇨ Schreibe eine neue Operation, die die Navigation zur Zielinformation kapselt.

Law of Demeter („Talk only to your friends!“)

- Klasse sollte nur von „Freunden“ (= Typen der eigenen Felder, Methoden- und Ergebnisparameter) abhängig sein.
- Insbesondere sollte sie nicht Zugriffsketten nutzen, die Abhängigkeiten von den Ergebnistypen von Methoden der Freunde erzeugen. Beispiel:
  - Nicht: param.m().mx().my()….;
  - Sondern: param.mxy(); wobei die Methode mxy() den transtiven Zugriff kapselt.

  - Zielkonflikt
    - ⇨ Vermeidung transitiver Abhängigkeiten vs. „schlanke“ Schnittstellen.

universitätbonn ROOTS

Zusammenfassung & Ausblick

OO Modellierung: Rückblick

- CRC-Cards → Identifikation
  - Klassen
  - Operationenen
  - Kollaborationen
- Design by Contract → Verfeinerung des Verhaltens
  - Vorbedingungen
  - Nachbedingungen
  - Invarianten
  - Ersetzbarkeit
- Prinzipien → Strukturierung von OO-Modellen: Vermeiden von
  - Redundanzen
  - Nicht-einheitlichem Verhalten
  - Fehlender Ersetzbarkeit
  - Verwirrung von Klasse und Instanz
  - Abhängigkeiten von nicht-inhärenten Typen
  - Abhängigkeiten von spezielleren oder instabileren Typen

OO Modellierung: Weiterführende Informationen

- Modellierungs-Prinzipien („Quiz“)
  - Page-Jones, „Fundamentals of Object-Oriented Design in UML“, Addison Wesley, 1999
  - Sehr empfehlenswert!

- CRC-Cards
  - Konzentriert: Fowler & Scott, „UML distilled“ (2te Ausgabe), Addison Wesley
  - Original-Artikel: http://c2.com/doc/oopsla89/paper.html

- Design by Contract
  - Konzentriert: Fowler & Scott, „UML distilled“ (2te Ausgabe), Addison Wesley
  - Original-Buch: Bertrand Meyer, „Object-oriented Software Construction“, Prentice Hall, 1997.
    - ⇨ Ein Klassiker!

OO Modellierung: Weiterführende Informationen

- Abhängigkeiten (Stable dependency principle, …)
  - Robert C. Martin: Design Principles and Design Patterns
    http://www.objectmentor.com/resources/articles/Principles_and_Patterns.PDF
- Aufbrechen von ungünstigen Abhängigkeiten mit aspektorientierter Programmierung
  - Martin E. Nordberg: Aspect-Oriented Dependency Inversion.
    OOPSLA 2001 Workshop on Advanced Separation of Concerns in Object-Oriented Systems, October 2001
    http://www.cs.ubc.ca/~kdvolder/Workshops/ OOPSLA2001/submissions/12-nordberg.pdf
  - Jan Hannemann and Gregor Kiczales:
    "Design Pattern Implementation in Java and AspectJ",
    http://www.cs.ubc.ca/~jan/papers/oopsla2002/oopsla2002.html
  - Wes Isberg: Tutorial, AOSD 2004 (Folien nicht öffentlich verfügbar)
    http://aosd.net/2004/tutorials/goodaop.php
  - Vorlesung AOSD, Wintersemester 2006, Universität Bonn
    http://roots.iai.uni-bonn.de/teaching/vorlesungen/2006aosd