

# Klassen und ihre Beziehungen I: Assoziation und Aggregation

Martin Wirsing

in Zusammenarbeit mit  
Matthias Hölzl, Piotr Kosiuczenko, Dirk Pattinson

## Ziele

- Verstehen der Begriffe Assoziation, Aggregation und Komposition

## Assoziation und Aggregation

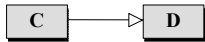
Assoziation ist eine Beziehung zwischen zwei oder mehr Klassen



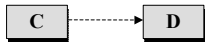
**Assoziation:** Die Klassen C und D stehen in Beziehung



**Aggregation:** Jedes Objekt von C enthält Objekte von D



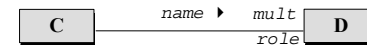
**Vererbung:** Die Klasse C ist Erbe der Klasse D



**Abhängigkeit:** Die Klasse C benützt Elemente der Klasse D (i.a. Methoden)

## Assoziation

Die Assoziation ist die allgemeinste Art einer Beziehung



Das Diagramm drückt aus, daß jedes Objekt  $o$  von C mit „*mult*“-vielen Objekten von D im Beziehung steht, die die Rolle „*role*“ für  $o$  spielen. Dabei ist *role* ein Name und *mult* entweder eine natürliche Zahl, ein Stern „\*“ für beliebig viele Objekte oder ein Intervall der Form  $a..b$  mit  $a \in \mathbb{N}$ ,  $b \in \mathbb{N} \cup \{*\}$

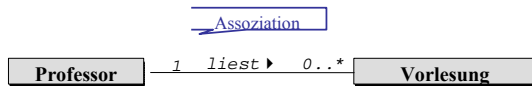
Der Name *name* gibt den Namen der Assoziation an

Das ausgefüllte Dreieck  $\blacktriangleright$  bezeichnet die Leserichtung.

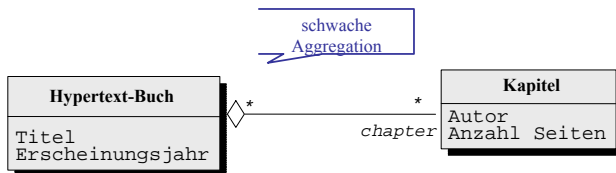
## Assoziation und Aggregation

### Beispiele:

1.



2.

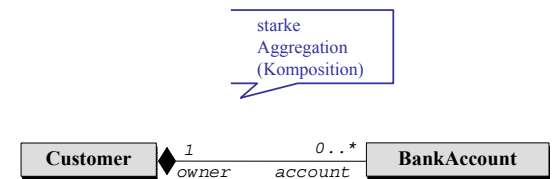


Jedes Hypertext-Buch ist gekennzeichnet durch seine Kapitel, d.h. Kapitel spielt die Rolle "chapter" für Hypertext-Buch.

## Assoziation und Aggregation

### Beispiele:

3.



Jeder Bankkunde besitzt 0 oder mehrere Konten, die die Rolle "account" spielen. Jedes Bankkonto hat genau einen Besitzer ("owner").

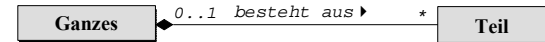
## Schwache Aggregation

### Beispiel:



- Schwache Aggregation ist eine „Teile-Ganzes“ Relation, die Lebensdauer der Teile hängt aber **nicht** von der Lebensdauer des Ganzen ab.
- Es gilt aber, dass die Objekte der schwachen Aggregation einen gerichteten azyklischen Graphen bilden. (Wenn B Teil von A, dann ist A nicht Teil von B).

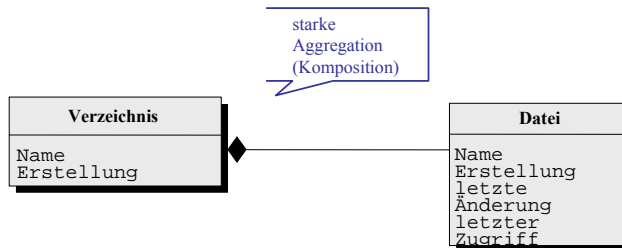
## Starke Aggregation



- Die Teile existieren nur innerhalb des Aggregats “Ganzes”; d.h. die Lebensdauer eines “Teil”-Objekts wird durch die Lebensdauer des zugehörigen Aggregats beschränkt.
- Objekte der Aggregation bilden einen Baum. (Wenn A ein Objekt B enthält, dann enthält B nicht A.)
- Jedes Objekt der Teilklasse kann - zu einem Zeitpunkt - nur Komponente eines einzigen Objekts der Aggregatklasse sein, d.h., die bei der Aggregatklasse angetragene Kardinalität darf nicht größer als eins sein (*unshared aggregation, strong ownership*). Ein Teil darf jedoch auch einem anderen Ganzen zugeordnet werden.
- Die dynamische Semantik des Ganzen gilt auch für seine Teile (*propagation semantics*). Wird beispielweise das Ganze kopiert, so werden auch seine Teile kopiert.

## Starke Aggregation

### Beispiel:



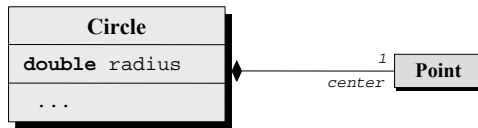
## Java Implementierung von Assoziationen

- In Java repräsentiert man Assoziationen durch Attribute
- Jede Rolle `role` vom Typ `D` wird als Attribut von `C` implementiert
- Ist die Multiplizität 0, 1 oder 0..1 erhält man ein Attribut `D role`
- Ist die Multiplizität  $>1$  oder `*` verwendet man ein Feld oder einen Vektor von `D`-Objekten (siehe später).

## Implementierung von starker Aggregation

- Erzeugung der Komponenten durch Konstruktor des Aggregats

### Beispiel



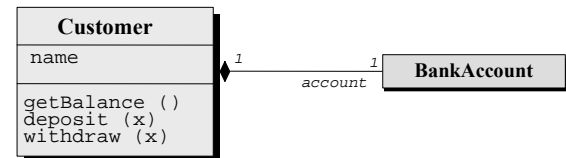
```

class Circle
{
    private double radius;
    private Point center;

    public Circle(double rad, double x, double y)
    {
        radius = rad;
        center = new Point(x,y);
    }
    ...
}
  
```

## Implementierung von starker Aggregation

### Beispiel



## Implementierung von starker Aggregation

```
class Customer
{
    private String name;
    private BankAccount account;
    public Customer(String cname, double initialBalance)
    {
        name = cname;
        account = new BankAccount(initialBalance);
    }
    public String getName()
    {
        return name;
    }
    public double getBalance()
    {
        return account.getBalance();
    }
    public void transferTo(BankAccount other, double amount)
    {
        account.transferTo(other, amount);
    }
    public void withdraw(double x)
    {
        account.withdraw(x);
    }
    public void deposit(double x)
    {
        account.deposit(x);
    }
}
```

## Zusammenfassung

- Eine Assoziation ist eine Relation (Beziehung) zwischen Klassen.
- Eine Aggregation ist eine Teile-Ganzes-Beziehung und damit eine spezielle Assoziation. Bei einer starken Aggregation sind die Teile existenzabhängig vom Ganzen. Insbesondere kann jedes Teil nur zu einem Aggregat gehören.