

Tagesprogramm

Kovariante Probleme

Überladen

Multimethoden

Visitor

Einfache Typhierarchie

```
abstract class Futter { ... }
```

```
class Gras extends Futter { ... }
```

```
class Fleisch extends Futter { ... }
```

Dyn. Typabfrage für kovariantes Problem

```
abstract class Tier {
    public abstract void friss(Futter x);
    ...
}
class Rind extends Tier {
    public void friss(Futter x) {
        if (x instanceof Gras) { ... }
        else erhoeheWahrscheinlichkeitFuerBSE();
    }
}
class Tiger extends Tier {
    public void friss(Futter x) {
        if (x instanceof Fleisch) { ... }
        else fletscheZaehne();
    }
}
```

Überladene Methode

```
class Gras extends Futter { ... }
```

```
abstract class Tier {  
    public abstract void friss(Futter x);  
}
```

```
class Rind extends Tier {  
    public void friss(Gras x) { ... }  
    public void friss(Futter x) {  
        if (x instanceof Gras) friss((Gras)x);  
        else erhoeheWahrscheinlichkeitFuerBSE();  
    }  
}
```

Überladen = statisches Binden

nur deklarierte Typen für Überladen entscheidend:

```
Rind  rind = new Rind();  
Futter gras = new Gras();  
rind.friss(gras);           // Rind.friss(Futter x)  
rind.friss((Gras)gras);    // Rind.friss(Gras x)
```

Achtung: deklarierten Typ von rind betrachten:

```
Tier  rind = new Rind();  
Futter gras = new Gras();  
rind.friss(gras);           // Rind.friss(Futter x)  
rind.friss((Gras)gras);    // Rind.friss(Futter x) !!
```

Aufgabe: Mächtigkeit von Überladen

Such Sie in Gruppen zu zwei bis drei Personen Antworten auf folgende Frage:

In folgendem Beispiel ist klar, welches Tier welches Futter frisst. Warum ist Überladen dafür trotzdem nicht mächtig genug?

```
class Rind extends Tier {  
    public void friss(Futter x) { ... }  
    public void friss(Gras x) { ... }  
}  
  
...  
new Rind().friss(new Futter());  
new Rind().friss(new Gras());
```

Zeit: 2 Minuten

Empfehlungen für Überladen

- Überladen generell fehleranfällig \Rightarrow eher vermeiden
- Überladen in verschiedenen Klassen schwer sichtbar \Rightarrow Überladen von Methoden aus Oberklasse stets vermeiden
- Unterscheidung zwischen statischem und dynamischem Binden soll nicht entscheidend sein
 - \Rightarrow für je zwei überladene Methoden soll gelten:
 - Unterscheidung an Hand einer Parameterposition, wobei Parametertypen keinen gemeinsamen Untertyp haben
 - oder alle Parametertypen einer Methode spezieller als die der anderen, und allgemeinere Methode verzweigt nur auf speziellere, falls möglich

Multimethoden = dynamisches Binden

Multimethoden entsprechen syntaktisch überladenen Methoden, aber Bindung erfolgt anhand dynamischer Typen

dadurch oft einfachere Programme möglich:

```
class Rind extends Tier {  
    public void friss(Gras x) { ... }  
    public void friss(Futter x) {  
        erhoeheWahrscheinlichkeitFuerBSE();  
    }  
}
```

Achtung: NICHT in Java !!!

(in Java nur Überladen mit statischem Binden)

Simulation von Multimethoden (1)

```
abstract class Tier {
    public abstract void friss(Futter futter);
    ...
}
class Rind extends Tier {
    public void friss(Futter futter) {
        futter.vonRindGefressen(this);
    }
}
class Tiger extends Tier {
    public void friss(Futter futter) {
        futter.vonTigerGefressen(this);
    }
}
```

Simulation von Multimethoden (2)

```
abstract class Futter {
    public abstract void vonRindGefressen(Rind rind);
    public abstract void vonTigerGefressen(Tiger tiger);
}

class Gras extends Futter {
    public void vonRindGefressen(Rind rind) { ... }
    public void vonTigerGefressen(Tiger tiger)
        { tiger.fletscheZaehne(); }
}

class Fleisch extends Futter {
    public void vonRindGefressen (Rind rind)
        { rind.erhoeheWahrscheinlichkeitFuerBSE(); }
    public void vonTigerGefressen(Tiger tiger) { ... }
}
```

Komplexität

- Nachteil simulierter Multimethoden: Anzahl der Methoden
 M Tierarten, N Futterarten $\Rightarrow M \cdot N$ inhaltliche Methoden
Generell für n Bindungen: N_1, N_2, \dots, N_n Möglichkeiten
 $\Rightarrow N_1 \cdot N_2 \cdot \dots \cdot N_n$ inhaltliche Methoden
insgesamt $N_1 + N_1 \cdot N_2 + \dots + N_1 \cdot N_2 \cdot \dots \cdot N_n$ Methoden
- echte Multimethoden verwenden daher Komprimierungstechniken und Vererbung
- Eindeutigkeit bei Vererbung muss garantiert werden:

```
void frissDoppelt(Futter x, Gras y) {...}  
void frissDoppelt(Gras x, Futter y) {...}  
void frissDoppelt(Gras x, Gras y) {...} // notwendig
```