Objektorientierte Programmierung mit Java – Woche 3

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Wiederholung Woche 2

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Parameter

```
1 double add(int a, int b, double c){
2    return a+b+c;
3 }
```

```
Aufruf: double result = add(3,4,1.1);
```

Syntax:

<Rückgabetyp><Methodenbezeichner>(<Datentyp><Parameterbezeichner>, ...)

- **Parameter**: Bei der Methodendefinition
- **Argument**: Übergabewert beim Aufruf der Methode

if, else if, else

```
1 if (robin.isBatteryLow() && robin.isInDockingStation()) {
2         robin.chargeBattery();
3 } else if (robin.isBatteryLow()) {
4         robin.driveToDockingStation();
5 } else {
6         robin.doThings();
7 }
```

- Ausführungsreihenfolge von oben nach unten

- Datentyp: `boolean` (kann entweder `true` oder `false` sein)
- Verwendet um Bedingungen zu überprüfen

Schleifen

Hasso Plattner Institut

```
1 for (int i = 0; i < 3; i++) {
2         //...
3 }
```

Schleifenbedingung

Schleifenkopf

Schleifenrumpf

```
1 while ( i < j ){
2         //...
3 }
```

Schleifenbedingung

Schleifenkopf

Schleifenrumpf

Arrays

```
1  int[] numbers = new int[5];
2  //int[] numbers = {0,0,0,0,0};
3  numbers[0] = 6;
4  numbers[1] = 33;
5  numbers[2] = 9;
6  numbers[3] = 0;
7  numbers[4] = 503;
```

- **Achtung!** In Java fängt man mit der 0 an zu zählen

Syntax eines Konstruktors

```
1  class Robot{
2     String name;
3
4     Robot(String name){
5           this.name = name;
6     }
7  }
```

- Gleicher Bezeichner wie Klasse
- this wird verwendet, um auf Attribute dieses Objekt zuzugreifen
- Aufruf: Robot robin = new Robot("Robin");

Vererbung

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Warum Vererbung?

Parrot
name:String species:String dateofBirth: Date featherColors: String
fly() eat() sleep() talk()

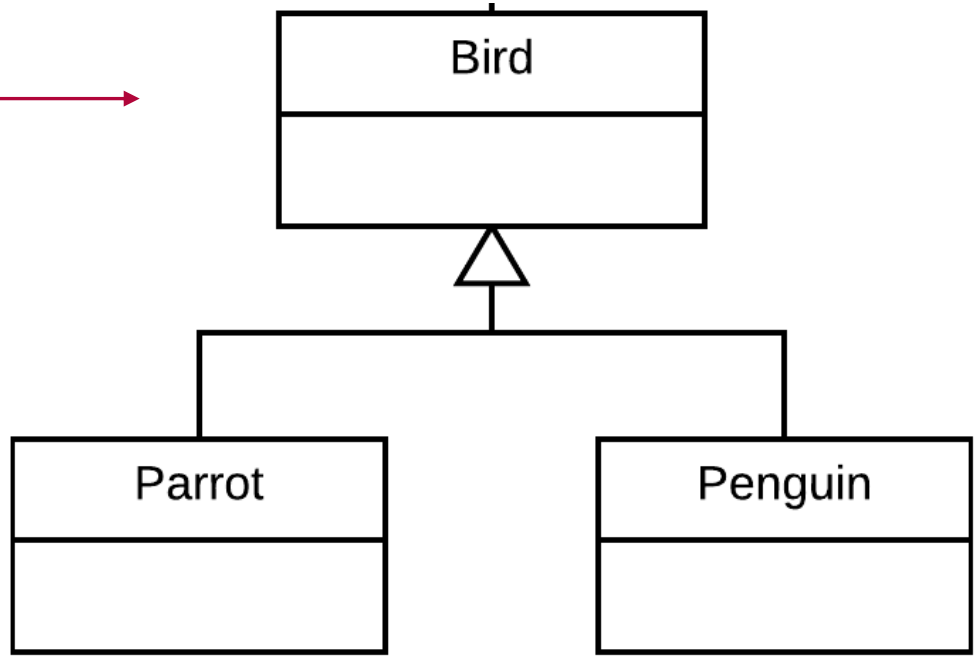
Penguin
name:String species:String dateofBirth: Date
swim() eat() sleep()

Vererbung

- Ein Papagei ist ein Vogel
- Ein Pinguin ist ein Vogel

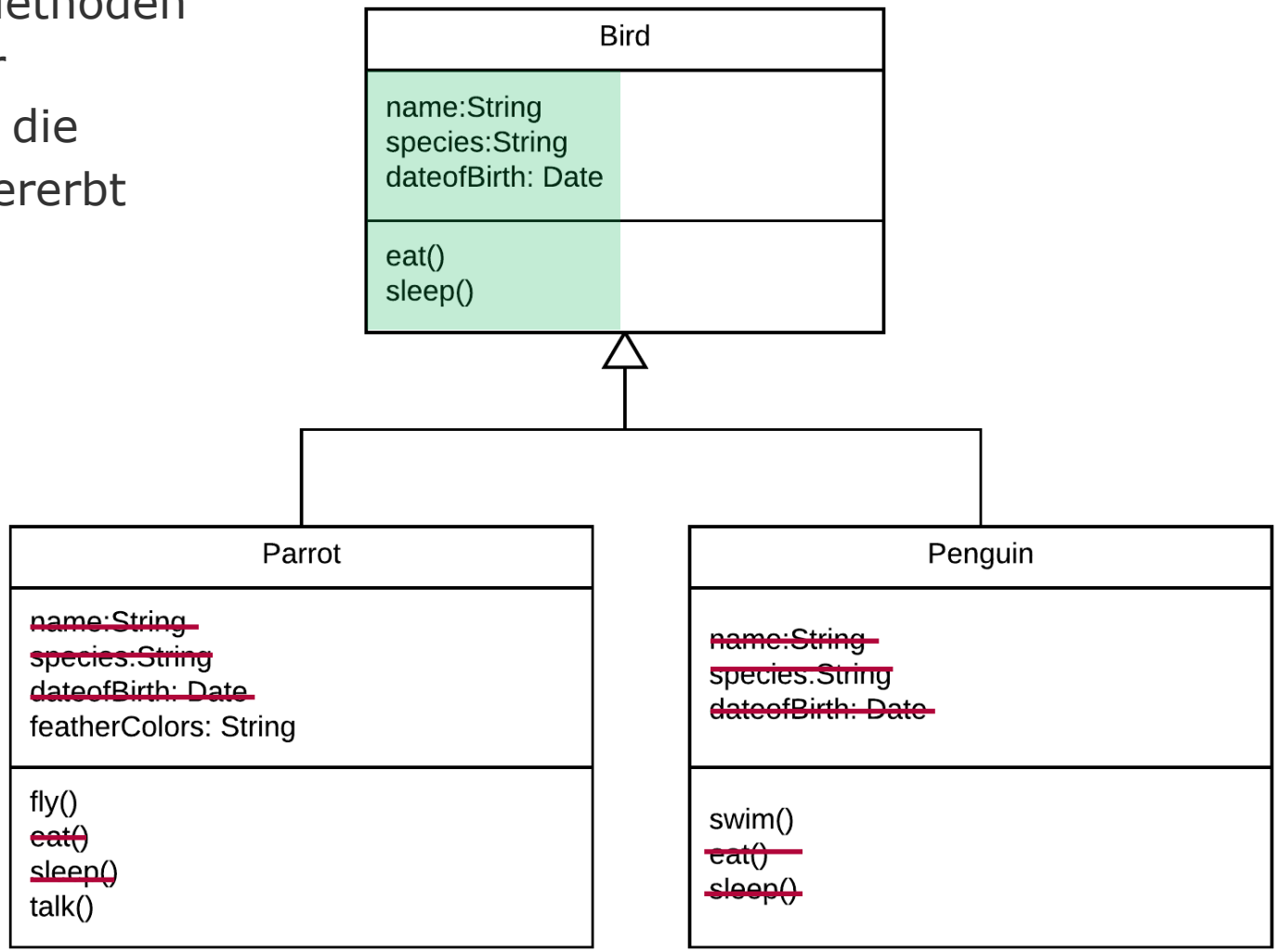
Superklasse (abstrakter)

Subklasse (konkreter)



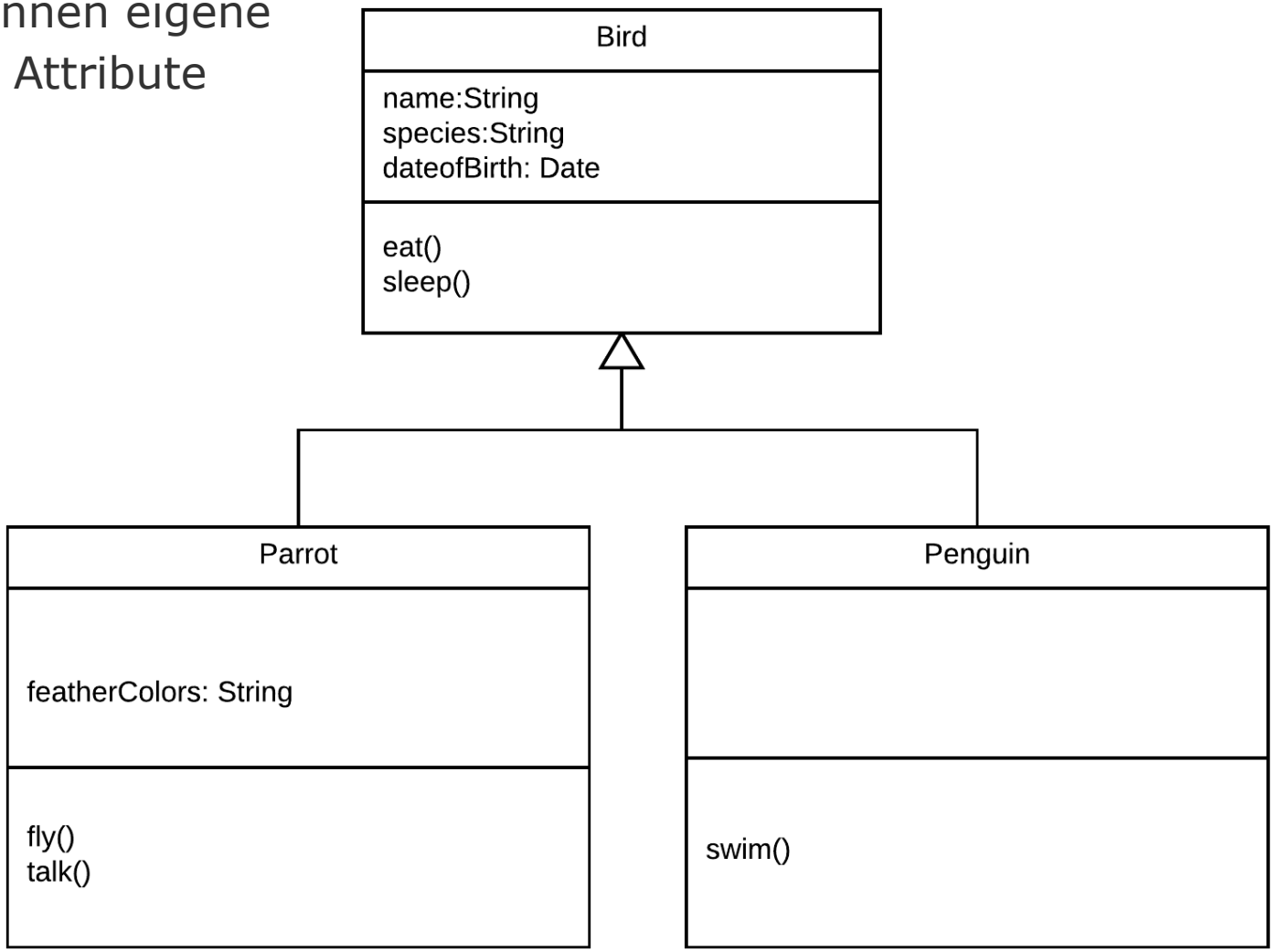
Superklasse Bird

- Attribute und Methoden werden von der Superklasse an die Subklasse(n) vererbt



Vererbungshierarchie von Bird

- Subklassen können eigene Methoden und Attribute ergänzen



Schlüsselwort: extends

```
1 class Bird {
2    String name;
3
4    void sayHello() {
5    }
6 }
```

```
1 class Parrot extends Bird {
2 }
```

Subklassen

- Werden mit `extends` angelegt
- Syntax: `class <subclass> extends <superclass> { }`

Subklassen

HPI Hasso Plattner Institut

```
1 class Bird {
2    String name;
3
4    void sayHello() {
5    }
6 }
```

```
1 class Parrot extends Bird {
2 }
```

Subklasse

- Enthält implizit alle Methoden (`sayHello()`) der Superklasse
- Enthält implizit alle Attribute (`name`) der Superklasse

Verwendung der Subklasse

```java
class Story {
   public static void main(String[] args) {
        Parrot paco = new Parrot();
        paco.name = "Paco";
   }
}
```

```java
class Bird {
   String name;
   // ...
}
```

```java
class Parrot extends Bird {
}
```

- Die Klasse Parrot hat implizit das Attribut `name` der Klasse Bird

Erweiterung der Subklasse

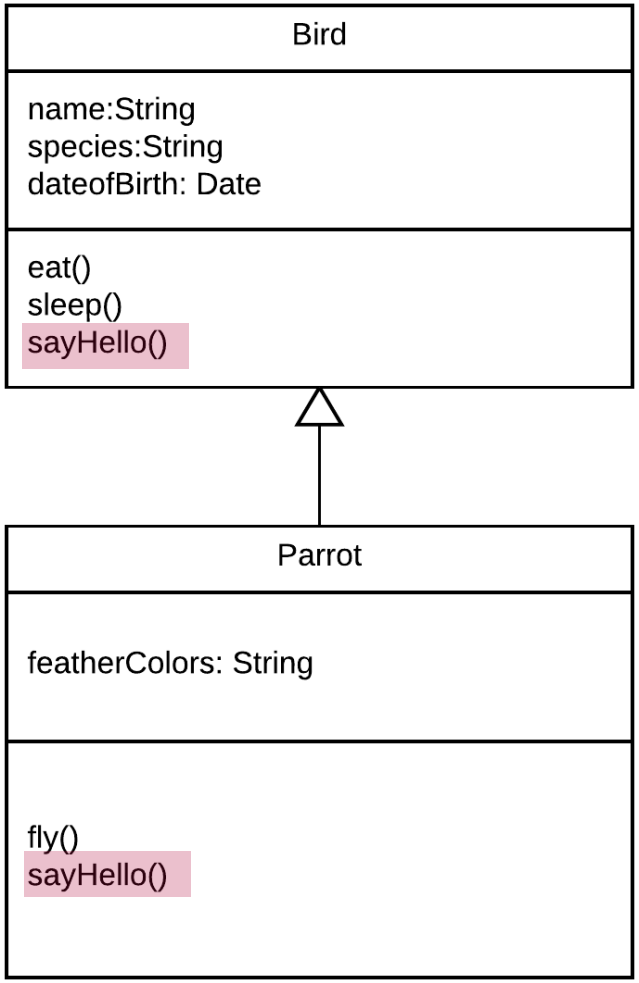
```java
class Bird {
   String name;

   void sayHello() {
   }
}
class Parrot extends Bird {
   String featherColor;
}
```

Subklasse

- Kann Attribute ergänzen (`featherColor`)
- Kann Methoden ergänzen

Überschreiben von Methoden

- Subklassen können Methoden überschreiben und damit geerbtes Verhalten individuell verändern



Überschreiben von Methoden und Attributen

Hasso Plattner Institut

```java
class Bird {
   String name;

   void sayHello() {
   }
}
```

```java
class Parrot extends Bird {
   @Override
   void sayHello() {
       System.out.println("Hallo Ann Katrin und Tom!");
   }
}
```

Subklasse

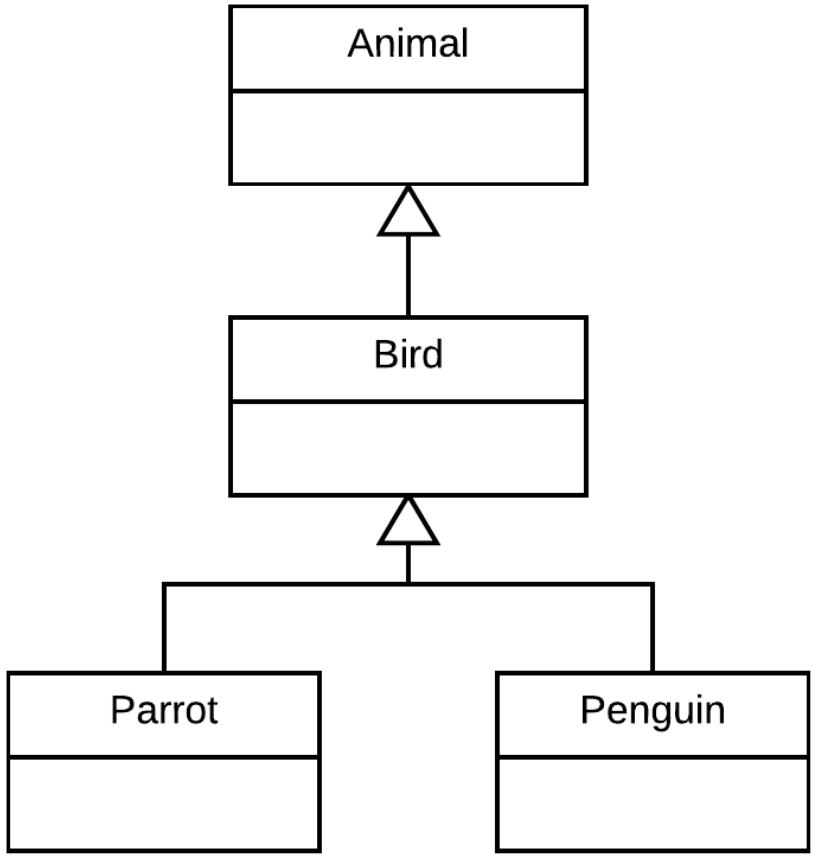
- Kann Attribute überschreiben
- Kann Methoden überschreiben (sayHello())
- Auch Override genannt

Vererbungsketten

- Ein Papagei **ist ein** Vogel
- Ein Pinguin **ist ein** Vogel
- Ein Vogel **ist ein** Tier

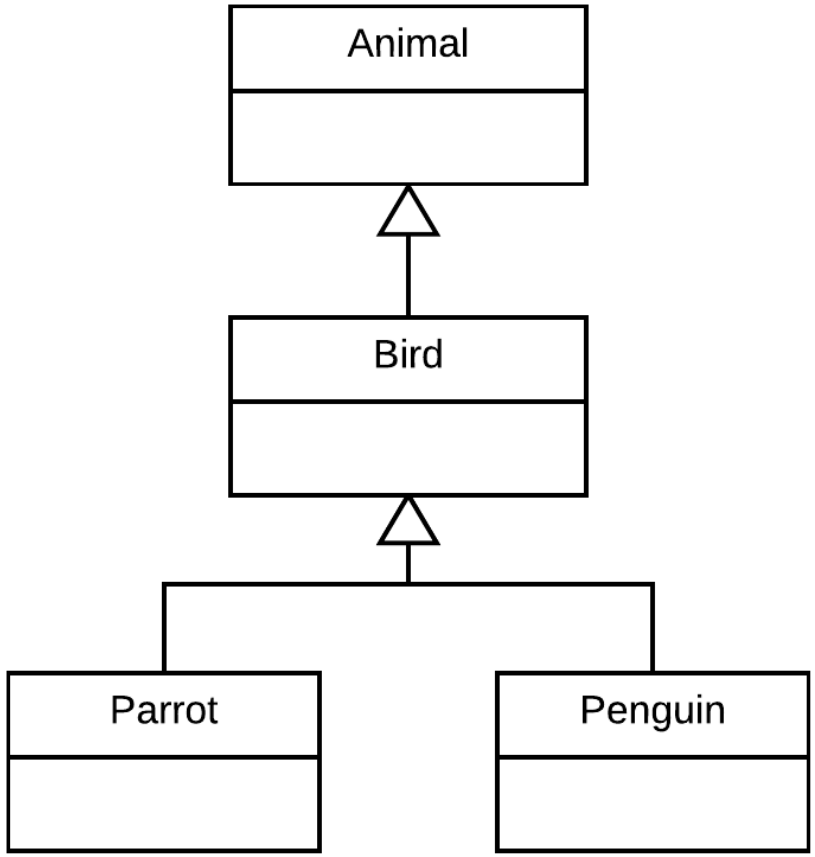
- *Is-a-Beziehung* in einem UML-Klassendiagramm
  - A parrot **is a** bird
  - A parrot **is an** animal

- Die Klasse Parrot erhält transitiv alle Methoden und Attribute der Klasse Animal



In welche Richtung wird vererbt?

Achtung! Vererbung funktioniert nur in eine Richtung. Ein Papagei ist ein Tier. Aber ein Tier ist **kein** Papagei.



Sichtbarkeiten

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut


```
1  public class HelloPaco{
2     public static void main(String[] args){
3        // ...
4     }
5  }
```

Sichtbarkeiten

- Regeln Zugriff auf Elemente
- Sichtbar: Element kann gelesen/geschrieben werden
- Nicht sichtbar: Element kann nicht gelesen und verändert werden
- Innerhalb einer Klasse sind immer alle Elemente der Klasse sichtbar

Übersicht Schlüsselwörter: Sichtbarkeiten

Sichtbarkeit	Bedeutung
`public`	uneingeschränkter Zugriff
`protected`	Zugriff aus der eigenen Klasse , deren Subklassen und dem Package
default (keine Sichtbarkeit angegeben)	Zugriff für Klassen des Packages
`private`	Kein Zugriff für andere Klassen, nur für Objekte der Klasse

Beispiel public

```java
public class Parrot{
   public String name;
}
```

```java
public class Story{
   public static void main(String[] args) {
        Parrot paco = new Parrot();
        paco.name = "Paco";
   }
}
```

Public

- Uneingeschränkte Sichtbarkeit
- Lesen und schreiben überall möglich
- Einsatz: für öffentliche Methoden, nicht für Attribute

Beispiel protected

```java
public class Parrot{
   protected String favoriteFood;
}
```

```java
public class Story{
   public static void main(String[] args) {
       Parrot paco = new Parrot();
       paco.favoriteFood = "Äpfel";
   }
}
```

Protected

- Zugriff nur aus der eigenen Klasse, der Subklasse oder dem Package

Beispiel protected

```
1 public class Parrot{
2    protected String favoriteFood = "Äpfel";
3
4    public void eat() {
5        System.out.println("Paco isst gerade " +
6        this.favoriteFood);
7    }
8 }
```

Protected

- Zugriff nur aus der eigenen Klasse, der Subklasse oder dem Package

Beispiel protected

```java
public class Bird{
   protected String name;
   protected String favoriteFood;
}
```

```java
public class Parrot extends Bird {
   void eat() {
        System.out.println(this.name + " isst " +
        this.favoriteFood);
   }
}
```

Protected

- Zugriff nur aus der eigenen Klasse, der Subklasse oder dem Package

Beispiel `private`

Hasso Plattner Institut

```java
public class Parrot {
   private String name;
}
```

```java
public class Story{
   public static void main(String[] args) {
       Parrot paco = new Parrot();
       paco.name = "Paco";
   }
}
```

Private

- Stark eingeschränkte Sichtbarkeit
- Kein Zugriff von außen
- Nur Zugriff innerhalb der Klasse

Beispiel private

```
1  public class Parrot {
2      private String name;
3
4      Parrot(String name) {
5          this.name = name;
6      }
7
8      public void greet(Parrot other) {
9          System.out.println("Hallo " + other.name);
10     }
11 }
```

Private

- Bei zwei Objekten einer Klasse ist gegenseitiger Zugriff möglich

Beispiel private

```
1 public class Story{
2    public static void main(String[] args) {
3         Parrot paco = new Parrot("Paco");
4         Parrot polly = new Parrot("Polly");
5         polly.greet(paco);
6    }
7 }
```

Private

- Bei zwei Objekten einer Klasse ist gegenseitiger Zugriff möglich

Ausgabe:

Hallo Paco

Überblick Sichtbarkeiten

	Innerhalb der Klasse	Im Package	Subklassen	Sonstige Klassen
private	Ja	Nein	Nein	Nein
(default)	Ja	Ja	Nein	Nein
protected	Ja	Ja	Ja	Nein
public	Ja	Ja	Ja	Ja

Sichtbarkeit und Vererbung

Public	Attribute und Methoden werden weitervererbt
Protected	Attribute und Methoden werden weitervererbt
default (Package Private)	Attribute und Methoden werden nur innerhalb eines Packages weitervererbt
Private	Attribute und Methoden werden **nicht** weitervererbt

Kapselung

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Kapselung

```
1 public class Parrot {
2    String name;
3    int age;
4    boolean alive;
5 }
```

Kapselung

- Verhindert, dass direkter Zugriff von außen erfolgt
- Schützt Attribute vor unkontrollierter Veränderung

Kapselung

```
1 class Detective {
2     private String pinCode;
3 }
4
```

Kapselung

- Verhindert, dass ungewollter Zugriff auf Werte erfolgt

Getter und Setter

```
1  public class Parrot {
2     private String name;
3
4     public String getName() {
5         return this.name;
6     }
7     public void setName(String value) {
8         this.name = value;
9     }
10 }
```

Private

- Konvention: Alle Attribute `private`
- Zugriff optional über `public` Getter/Setter möglich
  - Ermöglichen es Entwicklern anderen Objekten Lese- bzw. Schreibrechte auf Attribute einzuräumen
  - Vollständige Kontrolle des Zugriffs


```java
public class Parrot {
    private String name;

    public String getName() {
        return this.name;
    }
    public void setName(String value) {
        this.name = value;
    }
}
```

Getter und Setter

- Das Attribut kann von außen gelesen und geschrieben werden

Getter und Setter

Hasso Plattner Institut

```java
public class Parrot {
    private String name;

    public String getName() {
        return this.name;
    }
}
```

Getter

- Das Attribut kann von außen gelesen werden

Getter und Setter

```
1 public class Parrot {
2    private String name;
3
4    public void setName(String value) {
5        this.name = value;
6    }
7 }
```

Setter

- Das Attribut kann von außen geschrieben werden

Validierung von Werten

```
1  public class Parrot {
2     protected int age;
3
4     public void setAge(int newAge) {
5         if (newAge > 0) {
6                 this.age = newAge;
7         } else {
8                 this.age = 1;
9         }
10    }
11 }
```

Kapselung

- Ermöglicht die Validierung von Attribut-Werten

Kapselung

```
1  public class Robot {
2          private boolean stealthMode = false;
3
4          public void enableStealthMode() {
5                  stealthMode = true;
6                  this.log("Tarnmodus aktiviert");
7          }
8
9          private void log(String logMessage) {
10                 sendDataToDuke(logMessage);
11         }
12 }
```

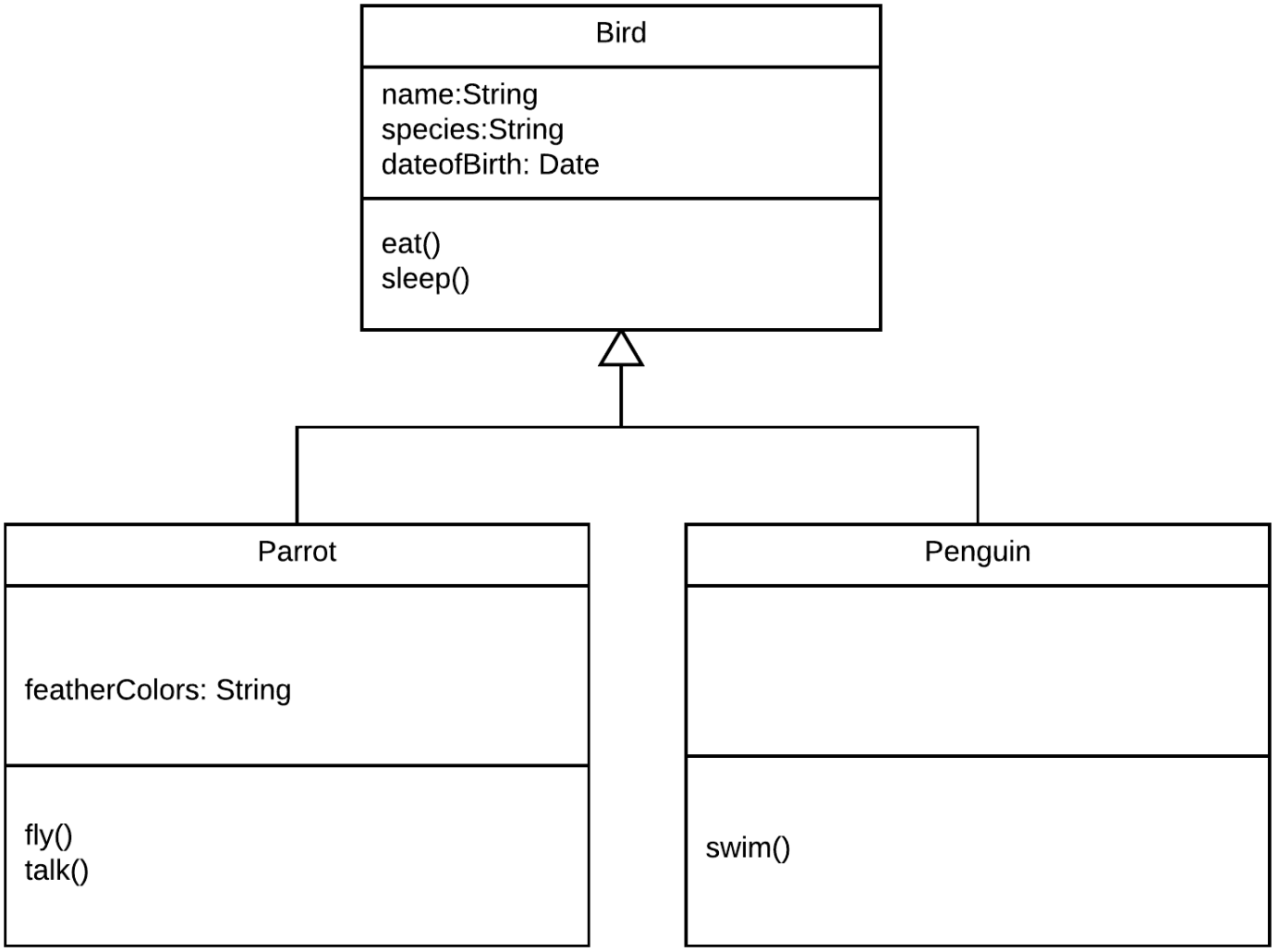
- Die Implementierung kann geändert werden ohne die Zusammenarbeit mit anderen Klassen zu beeinträchtigen
- Kapselung sorgt für Modularisierung

Überschreiben von Methoden (Override)

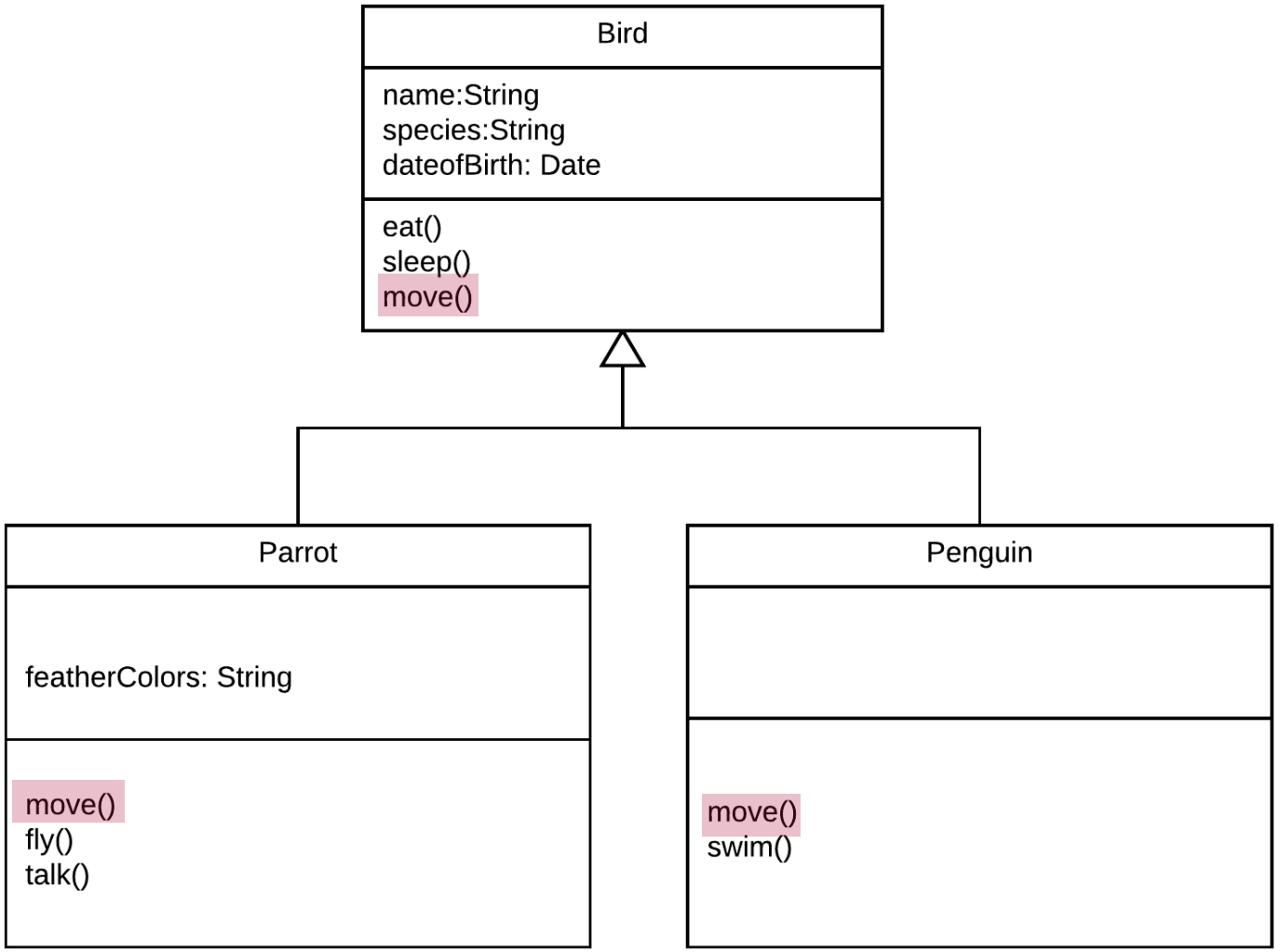
openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Überschreiben von Methoden



Überschreiben der Methode move()



Überschreiben von Methoden

Hasso Plattner Institut

```java
public class Bird {

    public void move() {
        System.out.println("Ich bewege mich");
    }
}
```

```java
public class Parrot extends Bird {
    @Override
    public void move() {

        this.fly();
    }
    private void fly() {
        System.out.println("Ich fliege");
    }
}
```

Überschreiben von Methoden

Hasso Plattner Institut

```java
public class Bird {

    public void move() {
        System.out.println("Ich bewege mich");
    }
}
```

```java
public class Parrot extends Bird {
    @Override
    public void move() {
        super.move();
        this.fly();
    }
    private void fly() {
        System.out.println("Ich fliege");
    }
}
```

Aufruf von Methoden der Superklasse

```
1  public class Parrot extends Bird {
2     @Override
3     public void move() {
4         super.move();
5         this.fly();
6     }
7
8     private void fly() {
9         System.out.println("Ich fliege");
10    }
11 }
```

- `super.<methodenBezeichner>();` ermöglicht den Aufruf von Methoden der Superklasse
- `this.<methodenBezeichner>();` ermöglicht den Zugriff auf Methoden der eigenen Klasse
- Konvention: `@Override` vor die Methode schreiben um zu signalisieren, dass man die Methode überschreibt

Überschreiben von Methoden

Superklasse:

```
public void move() {
   //...
}
```

Subklasse:

```
@Override
public void move() {
   //...
}
```

Override

- Darf die Sichtbarkeit nicht stärker einschränken
- Methodenparameter müssen exakt gleich bleiben
- Rückgabetypen müssen kompatibel sein

Welche Methode wird genutzt?

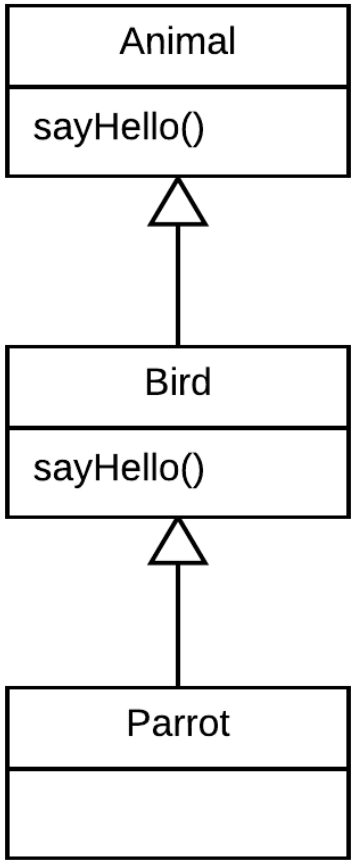
Auf einem Objekt der Klasse Parrot wird die Methode sayHello() aufgerufen.

Welche Methode wird aufgerufen?

```
Parrot paco = new Parrot();
paco.sayHello();
```

Antwort: Immer die speziellste.

In diesem Fall also die Methode sayHello() der Klasse Bird.



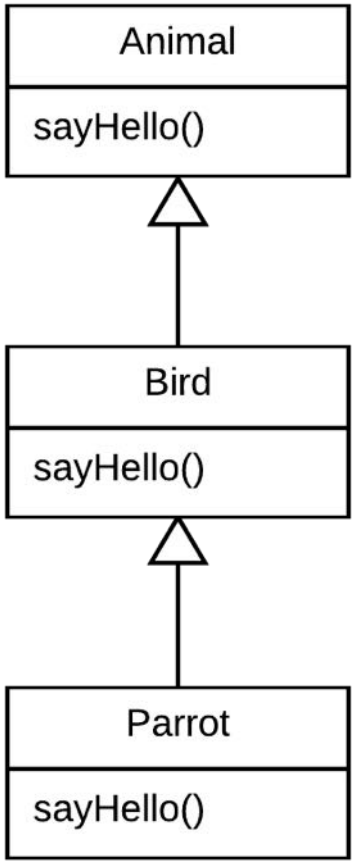
Welche Methode wird genutzt?

Auf einem Objekt der Klasse Parrot wird die Methode sayHello() aufgerufen.

Welche Methode wird aufgerufen?

```
Parrot paco = new Parrot();
paco.sayHello();
```

Antwort: Die Methode der Klasse Parrot, da diese am speziellsten ist.



Überladung von Methoden (Overload)

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Überladung von Methoden

```
1  int sum(int x, int y) {
2     return x + y;
3  }
4
5  int sum(int x, int y, int z) {
6     return x + y + z;
7  }
8
9  double sum(double x, double y) {
10    return x + y;
11 }
```

Überladung von Methoden

- Gleicher Name
- Unterschiedliche Parameterliste
  - Anzahl der Parameter
  - Datentypen der Parameter

Überladung von Methoden

```
1  int sum(int x, int y) {
2     return x + y;
3  }
4
5  int sum(int c, int d) {
6     return c + d;
7  }
```

Überladung von Methoden

- Keine valide Überladung
- Parameterbezeichner sind nicht entscheidend

Überladung

```
1  int sum(int x, int y) {
2     return x + y;
3  }
4
5  double sum(int x, int y) {
6     return x + y;
7  }
```

Überladung von Methoden

- Keine valide Überladung
- Rückgabetypen nicht entscheidend

Überladung von Methoden

```
1  int sum(int x, int y) {
2     return x + y;
3  }
4
5  int sum(int x, int y, int z) {
6     return x + y + z;
7  }
8
9  double sum(double x, double y) {
10    return x + y;
11 }
```

Was wird aufgerufen?

sum(2, 4)	➔ `int sum(int x, int y)`
sum(2.0, 4.0)	➔ `double sum(double x, double y)`
sum(2.3, 4)	➔ `double sum(double x, double y)`
sum(2.0, 4)	➔ `double sum(double x, double y)`


```java
int sum(int x, int y) {
   return x + y;
}

int sum(int x, int y, int z) {
   return x + y + z;
}

double sum(double x, double y) {
   return x + y;
}
```

Überladung von Methoden

- Es wird die am Besten übereinstimmende Methode ausgeführt

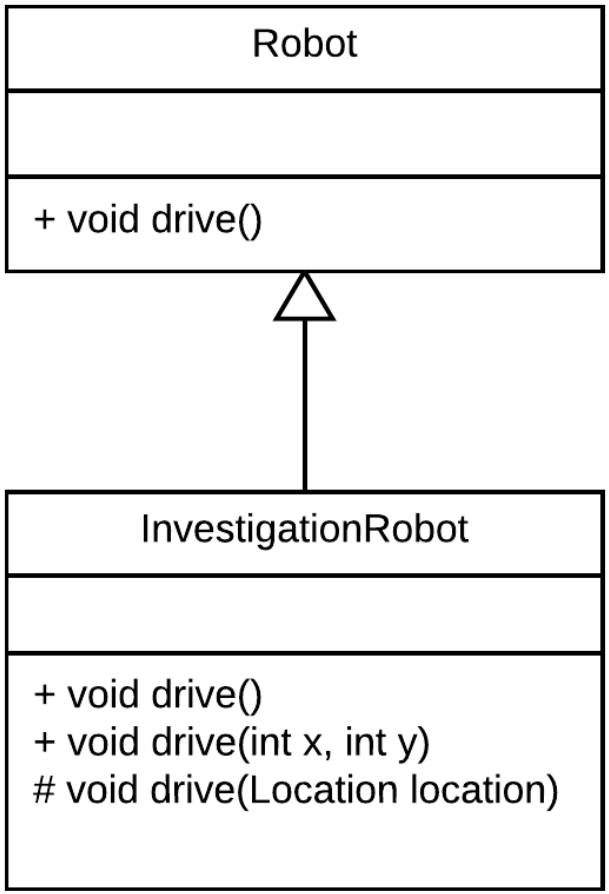
Ein Beispiel aus der Java API

```
1 public class PrintStream{
2    void print(int arg) { ...}
3    void print(String arg) { ...}
4    void print(char[] arg) { ...}
5    // ...
6 }
```

Vorteile:

- Methodenbezeichner wird identisch wiederverwendet
  - Nicht `printInt()`, `printString()` etc.
- Ausführung variiert abhängig von den übergebenen Argumenten

Overload

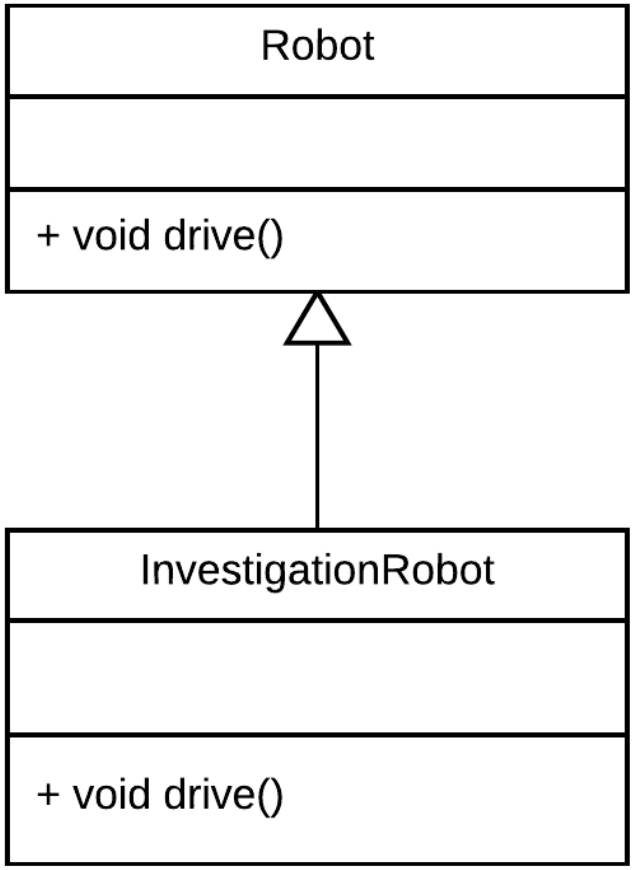


Überladen

- Verschiedene Methoden haben den gleichen Namen innerhalb einer Klasse
- Hat **nichts** mit Vererbung zu tun

- Parameterliste muss verändert werden
- Rückgabetypen können unterschiedlich sein
  - Ändern des Rückgabtyps reicht alleine nicht aus
- Sichtbarkeit darf in jede Richtung verändert werden

Override



Überschreiben

- Methode wird von der Superklasse an die Subklasse vererbt
- Subklasse ändert ihr Verhalten in Bezug auf diese Methode

- Parameter müssen gleich bleiben
- Rückgabetypen müssen kompatibel sein
- Sichtbarkeit darf nicht weiter eingeschränkt werden

Abstrakte Klassen

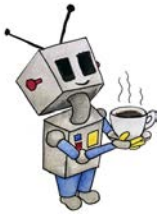
openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Motivation abstrakte Klassen

- Parrot paco = new Parrot();

- Robot ronja = new Robot();



- Animal animal = new Animal();

?

- Manche Klassen sollten nicht instanziiert werden können!


```
1 abstract public class Animal {
2    String name;
3
4    public void move() {
5    }
6 }
```

Abstrakte Klassen

- Werden durch das Schlüsselwort `abstract` angelegt
- Können nicht instanziiert werden
- Müssen “gesubclasst” werden um von diesen Subklassen Instanzen erzeugen zu können


```java
public abstract class Animal {
   String name;

   public void move() {
   }
}
```

Abstrakte Klassen

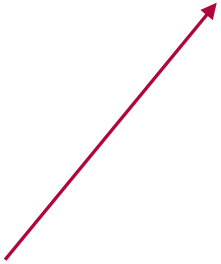
- Reihenfolge ob `public abstract` oder `abstract public` ist nicht entscheidend

Abstrakte Subklassen

```
1 abstract public class Bird extends Animal {
2
3    public void fly() {
4    }
5 }
```

- Auch Subklassen von abstrakten Klassen können abstrakt sein


```
1 abstract public class Animal {
2    String name;
3
4    public abstract void eat();
5 }
```



Abstrakte Methoden

- Werden durch das Schlüsselwort `abstract` angelegt
- Haben keinen Methodenrumpf und enden mit einem Semikolon
- Müssen von der ersten konkreten Subklasse überschrieben werden (und damit definiert)
- Abstrakte Methoden können nur in abtrakten Klassen existieren


```java
public class Parrot extends Bird {
    String name;

    @Override
    public void eat() {
        System.out.println("Ich esse");
    }
}
```

Abstrakte Methoden

- Methode `eat()` muss von der ersten konkreten Subklasse überschrieben werden

Polymorphie

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Eine Papageienliste

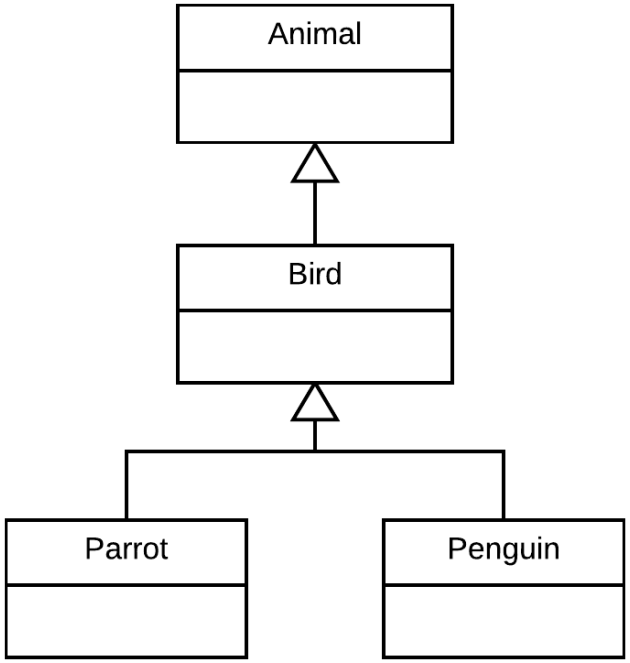
```
[...]
1   Parrot paco  = new Parrot();
2   Parrot polly = new Parrot();
3   Parrot penny = new Parrot();
4
5   Parrot[] array = new Parrot[3];
6   array[0] = paco;
7   array[1] = polly;
8   array[2] = penny;
9
10  for (int i = 0; i < array.length; i++) {
11      array[i].move();
12  }
[...]
```

Ausgabe:

```
Ich fliege
Ich fliege
Ich fliege
```

Auch Papageien sind Vögel

```
  [...]
1   Bird penguin = new Penguin();
2   Bird parrot = new Parrot();
  [...]
```



- Einer Variable vom Typ `Bird` können Objekte aller Unterklassen von `Bird` zugewiesen werden
- Ein Objekt der Klasse Bird kann auch nur Methoden der Klasse Bird aufrufen

Eine Vogelliste

```
[...]
1    Bird penguin = new Penguin();
2    Bird parrot = new Parrot();
3
4    Bird[] array = new Bird[2];
5    array[0] = parrot;
6    array[1] = penguin;
7
8    for (int i = 0; i < array.length; i++) {
9        array[i].move();
10   }
[...]
```

Wir können zwar keine Objekte vom Typ `Bird` instanziieren (da dies eine abstrakte Klasse ist), aber wir können ein Array erzeugen, dass Objekte vom Typ `Bird` enthält!

Eine Vogelliste

```
[...]
1    Bird penguin = new Penguin();
2    Bird parrot = new Parrot();
3
4    Bird[] array = new Bird[2];
5    array[0] = new Parrot();
6    array[1] = new Penguin();
7
8    for (int i = 0; i < array.length; i++) {
9        array[i].move();
10   }
[...]
```

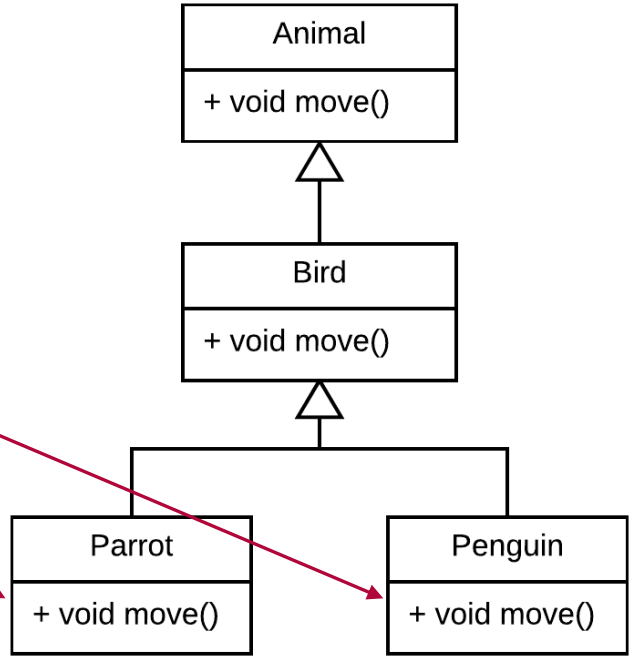
Eine Vogelliste

```
[...]
1    Bird penguin = new Penguin();
2    Bird parrot = new Parrot();
3
4    Bird[] array = new Bird[2];
5    array[0] = new Parrot();
6    array[1] = new Penguin();
7
8    for (int i = 0; i < array.length; i++) {
9        array[i].move();
10   }
[...]
```

Ausgabe:

```
Ich fliege
Ich schwimme
```

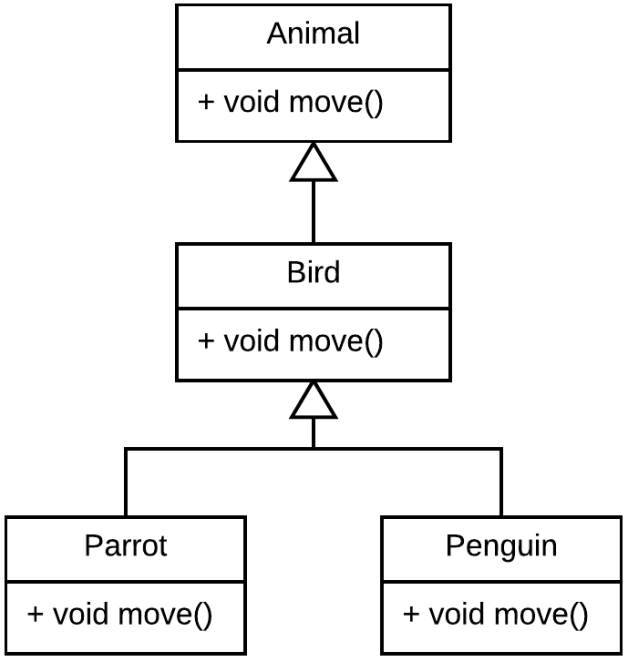

```
[...]
1    Bird parrot = new Parrot();
2    Bird penguin = new Penguin();
3
4    penguin.move();
5    parrot.move();
[...]
```



Vererbung

- Definiert ein "Protokoll" für eine Klassenfamilie:
  - Alle Subklassen besitzen alle geerbten Methoden und Attribute der Superklasse

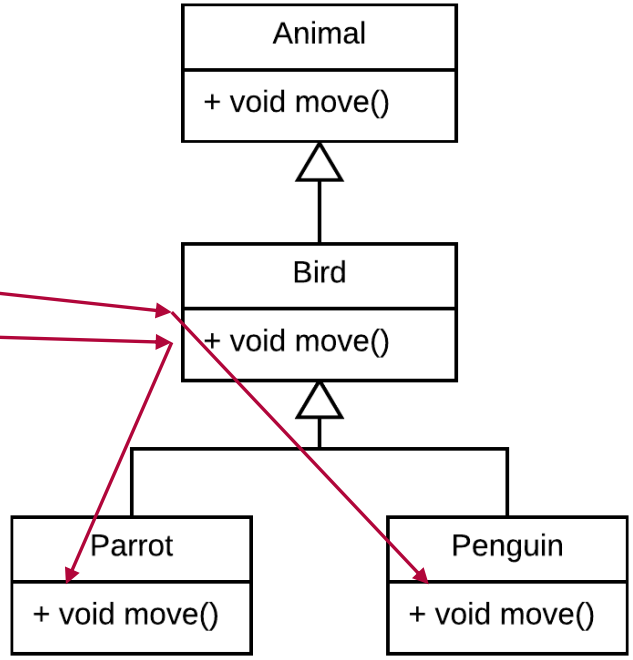

```
[...]
1    Bird parrot = new Parrot();
2    Bird penguin = new Penguin();
3
4    penguin.move();
5    parrot.move();
[...]
```



Polymorphie

- Einer Variablen können wir sowohl Objekte ihres Typs als auch aller ihrer Subtypen zuweisen
- Diese erfüllen per Definition unser Protokoll, daher können wir **immer** eine beliebige Subklasse anstelle der Superklasse einsetzen


```
   [...]
1     Bird parrot = new Parrot();
2     Bird penguin = new Penguin();
3
4     penguin.move();
5     parrot.move();
   [...]
```

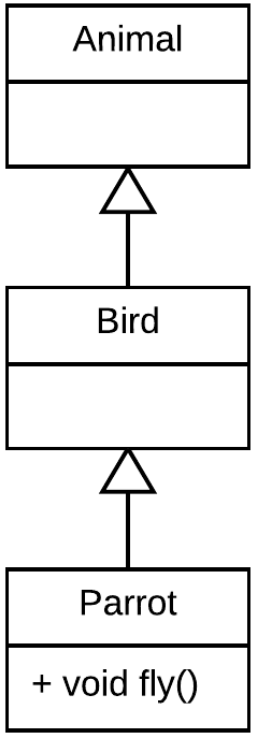


Ausgabe:

```
Ich schwimme
Ich fliege
```

Ein Vogel, der nicht mehr fliegen kann?

```
[...]
1   Animal parrot = new Parrot();
2   parrot.fly();
[...]
```

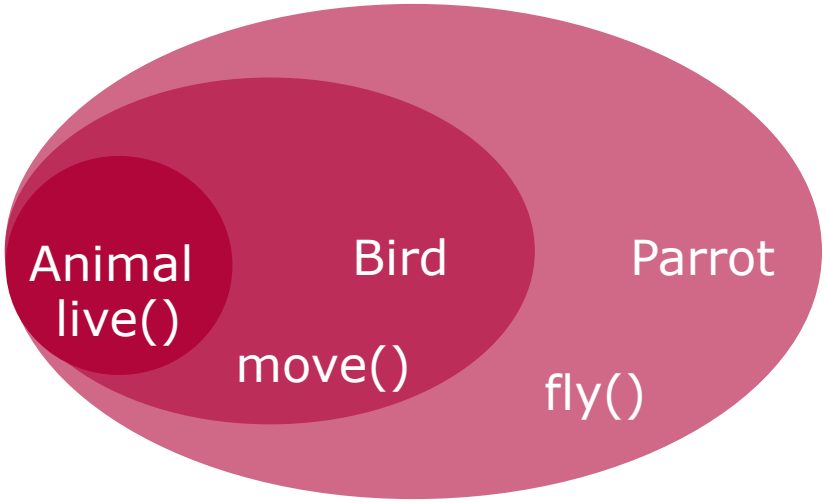


- Leider ein Fehler
- Java (der Compiler) entscheidet auf Grund des Datentyps ob man eine Methode aufrufen kann
  - Die Klasse `Animal` hat keine Methode `fly()`
  - Nur die Klasse Parrot implementiert die Methode


```java
public class Robot {

    // ...
    public void investigateAnimal(Animal animal) {
        // ...
    }
}
```

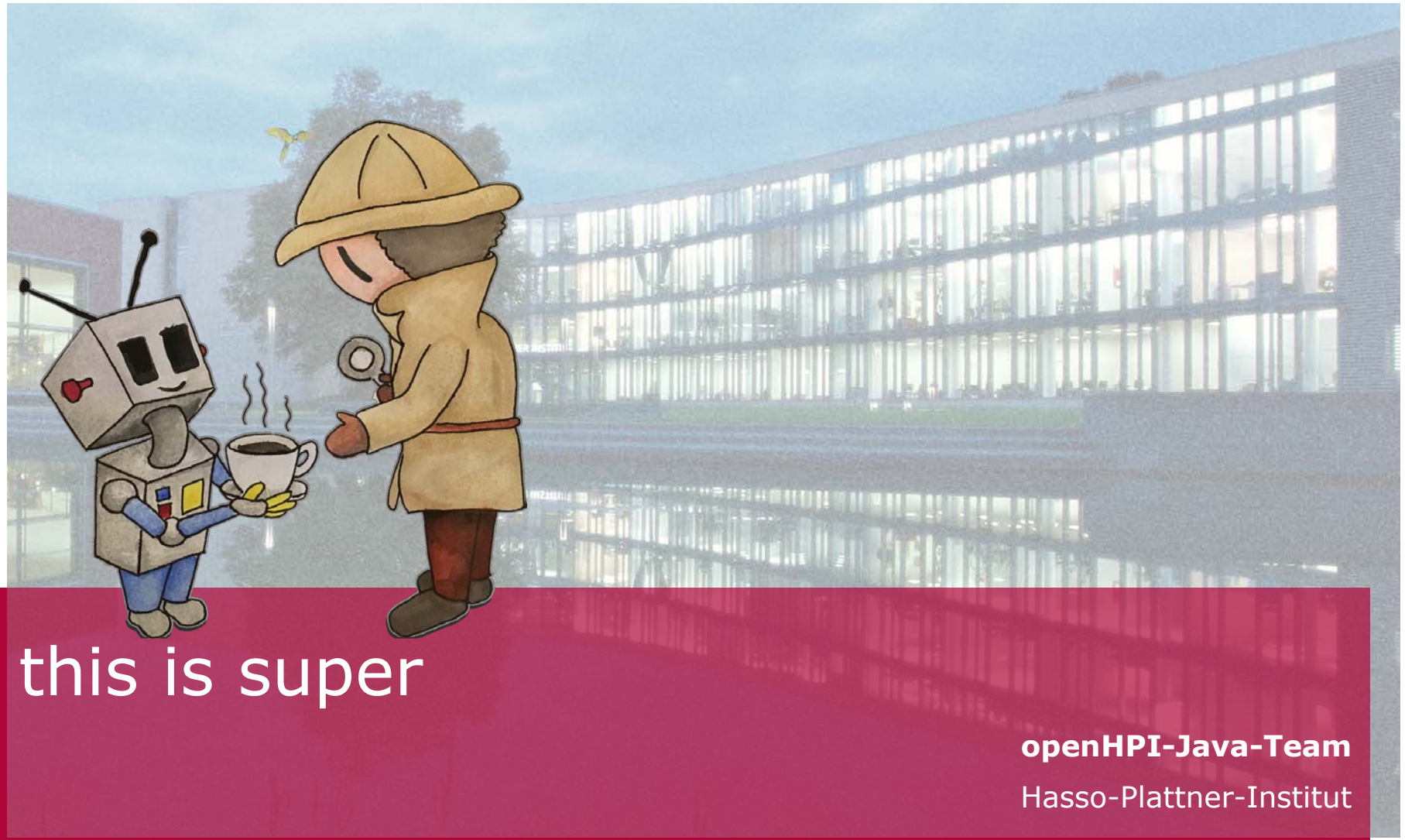
- Die Methode `investigateAnimal()` erwartet ein Objekt der Klasse `Animal` als Parameter
- `investigateAnimal()` akzeptiert daher alle Subklassen von `Animal` als Argument
  - Neue Subklassen erfordern keine Anpassung des Codes innerhalb der Methode ➔ bessere Wartbarkeit

Polymorphie



- `Animal paco = new Parrot(); paco.live(); ~~paco.move();~~ ~~paco.fly();`
- `Bird paco = new Parrot(); paco.live(); paco.move(); ~~paco.fly();~~`
- `Parrot paco = new Parrot(); paco.live(); paco.move(); paco.fly();`

- Polymorphie = “Vielgestaltigkeit”
- Man kann ein Objekt als Instanz mehrerer Klassen betrachten



this is super

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

this.

```
1 public abstract class Bird {
2    private String name;
3    public Bird(String name) {
4        this.name = name;
5    }
6    public String getName(){
7        return name;
8    }
9 }
```

`this.<attributBezeichner>`

- erlaubt den Zugriff auf Attribute der eigenen Klasse
- Implizit gesetzt, wenn Bezeichner lokal nicht überschrieben wird

this()

```
1  public abstract class Bird {
2     private String name;
3
4     public Bird() {
5         this("Paco");
6     }
7
8     public Bird(String name) {
9         this.name = name;
10    }
11 }
```

`this()`

- ruft einen überladenen Konstruktor der gleichen Klasse auf
- Muss immer die erste Anweisung im Konstruktor sein
- Kann nur in Konstruktoren aufgerufen werden

super.

```java
public class Bird {

    public void move() {
        System.out.println("Ich bewege mich");
    }
}
```

```java
public class Parrot extends Bird {
    @Override
    public void move() {
        super.move();
        this.fly();
    }
    private void fly() {
        System.out.println("Ich fliege");
    }
}
```

super()

```java
public abstract class Bird {
   private String name;

   public Bird(String name) {
        this.name = name;
   }
}
```

```java
public class Parrot extends Bird {
   private String featherColor;

   public Parrot(String name) {
        super(name);
        this.featherColor = "colorful";
   }
}
```

- `super()` erlaubt den Aufruf des Konstruktors der Superklasse

super()

```
1 public class Parrot extends Bird {
2    private String featherColor;
3
4    public Parrot(String name) {
5         super(name);
6         this.featherColor = "colorful";
7    }
8 }
```

`super()`

- Erlaubt den Aufruf des Konstruktors der Superklasse
- Muss immer die erste Anweisung im Konstruktor sein
- Kann nur in Kontruktoren aufgerufen werden

this() und super()

Hasso Plattner Institut

`this();`

Ruft einen überladenen Konstruktor der gleichen Klasse auf

Muss immer die erste Anweisung im Konstruktor sein

Kann nur in Konstruktoren aufgerufen werden

`super();`

Erlaubt den Aufruf des Konstruktors der Superklasse

Muss immer die erste Anweisung im Konstruktor sein

Kann nur in Konstruktoren aufgerufen werden

Achtung! Man kann nur entweder `this()` oder `super()` in einem Konstruktor gleichzeitig verwenden

this. und super.

`this.<bezeichner>`

Erlaubt Zugriff auf Attribute und Methoden der eigenen Klasse

`super.<methodenBezeichner>`

Erlaubt Zugriff auf Methoden der Superklasse

Deep Dive Java: Woche 3

openHPI-Java-Team

Hasso-Plattner-Institut

Ein kleiner Rückgriff auf Woche 1

HPI Hasso Plattner Institut

```
1 public class Robot{
2    private String name;
3    //...
4 }
```

Ein kleiner Rückgriff auch Woche 1

```java
public class Story{
    public static void main(String[] args){
        Robot robin = new Robot();
        System.out.println(robin.getName());
    }
}
```

Ausgabe

```
null
```

Attribute bekommen default values.

Default value von String ist `null`!

null

- Schlüsselwort in Java
- Repräsentiert undefinierte Werte
- Vergleich auf `null` mit != und ==

Default values von Attributen

Datentyp	Default values (bei Attributen)
`int`	`0`
`double`	`0.0`
`char`	`'\u0000'`
`boolean`	`false`
`String`	`null`
`Alle Objektdatentypen`	`null`

Zugriff auf null

```
1 public class Story{
2    public static void main(String[] args){
3         Robot robin = new Robot();
4         System.out.println(robin.getName().toLowerCase());
5    }
6 }
```

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
at Woche3.story.main(story.java:4)
```

Exceptions

```
try {
  // Quellcode, der eine Exception herbeiführen könnte
} catch ( ... ) {
  // Quellcode zum Behandeln der Exception
}
// ...
```

- Exception = wenn etwas “unerwartetes” passiert
- Sind Fehler, die bei der Ausführung des Programmes auftreten

Andere Exceptions

```
1 public class Story{
2    public static void main(String[] args){
3        int i = "5";
4    }
5 }
```

```
Exception in thread "main" java.lang.Error: Unresolved
compilation problem:
Type mismatch: cannot convert from String to int

at Woche3.story.main(story.java:3)
```

ArrayIndexOutOfBoundsException

```
1 public class Story{
2    public static void main(String[] args){
3         int[] array = new int[2];
4         for (int i = 0; i < array.length; i++) {
5                 array[i] = 0;
6         }
7         System.out.println(array[2]);
8    }
9 }
```

```
Exception in thread "main"
java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 2
at Woche3.Story.main(Story.java:10)
```

- Wird geworfen (throw), wenn wir auch einen Index eines Arrays zugreifen wollen, der nicht exisitert.

NullPointerException

```
1 public class Story{
2    public static void main(String[] args) {
3         String name = null;
4         name = name.toLowerCase();
5    }
6 }
```

```
Exception in thread "main" java.lang.NullPointerException
at Woche3.story.main(story.java:4)
```

- Wird geworfen (throw) wenn eine Applikation versucht `null` zu verwenden, aber ein Objekt erwartet

Programming Toolbox

Hasso Plattner Institut

Überladung

Abstrakte Klassen

Polymorphie

Override

Kapselung

Sichtbarkeiten

Vererbung: Superklassen und Subklassen