

# Referenzdatentypen oder komplexe Datentypen



((itanius informatik))

*Java Foundation Track by Carsten Bokeloh*

## Referenzdatentypen oder komplexe Datentypen

- Referenzvariablen
- Unterschied zu einfachen Variablen
- Arrays
- Mehrdimensionale Arrays
- Klassen
- Klassen & Objekte
- Klassenvariablen
- Objekte
- Syntax von Klassen



# Referenztypen oder komplexe Datentypen

- ❖ Referenztypen

- ❖ Die Referenztypen sind Typen, die auf ein Objekt bzw. auf eine Klasse zeigen.

## Referenzvariablen

- ❖ Eine Referenzvariable ist eine Variable die als Typ eine Klasse hat z.B.
- ❖ `Punkt p = new Punkt ();`
- ❖ Referenzvariablen zeigen auf Objekte, sie enthalten nicht selber das Objekt (Synonyme: Zeiger, Referenzen, Speicheradressen)
- ❖ Insbesondere können mehrere Referenzvariablen auf dasselbe Objekt zeigen

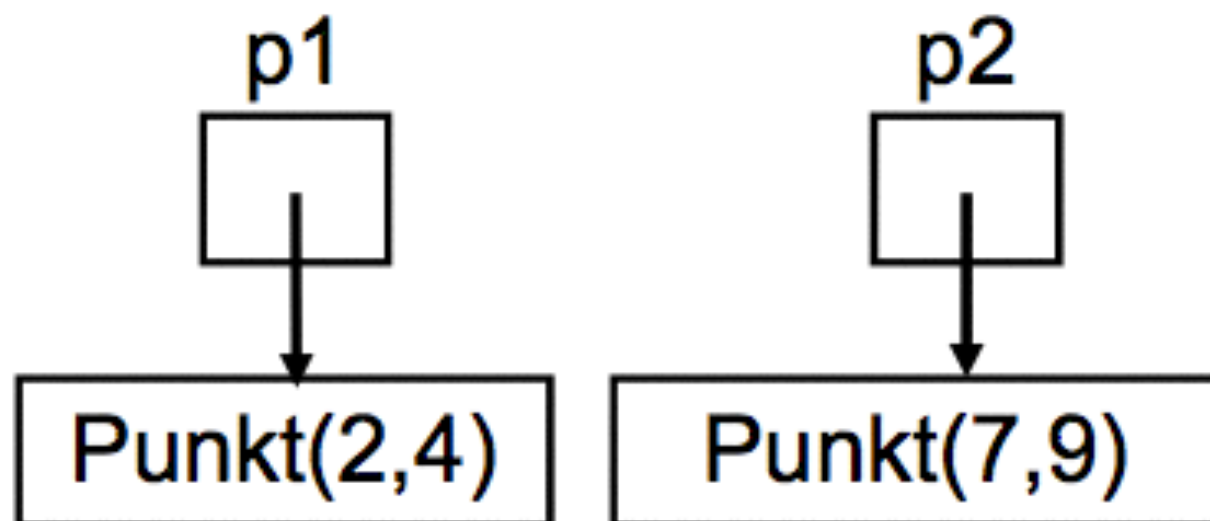


## Unterschied zu einfachen Variablen

### Referenzvariablen

Punkt p1 = **new** Punkt(2,4);

Punkt p2 = **new** Punkt(7,9);



### „einfache“ Variablen

**int** i = 7;

**int** j = 4;



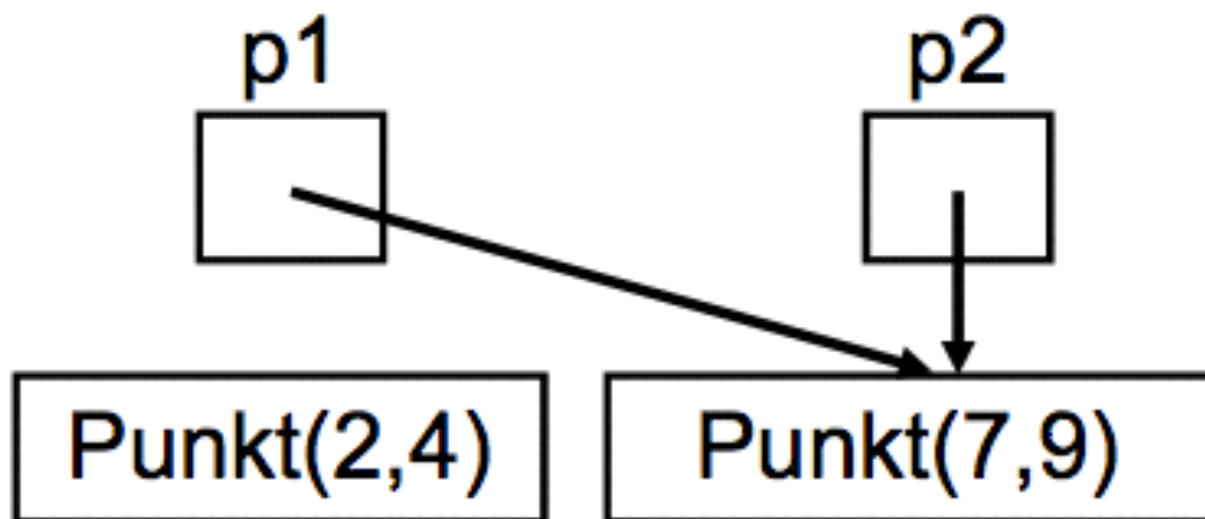
## Unterschied zu einfachen Variablen

### Referenzvariablen

```
Punkt p1 = new Punkt(2,4);
```

```
Punkt p2 = new Punkt(7,9);
```

```
p1 = p2;
```



### „einfache“ Variablen

```
int i = 7;
```

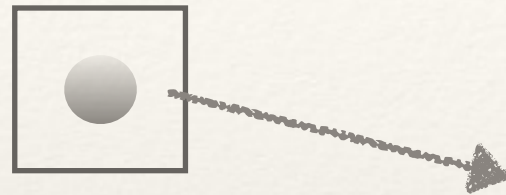
```
int j = 4;
```

```
i = j;
```



# Arrays

int primzahlen



[0] : 1

[1] : 3

[2] : 5

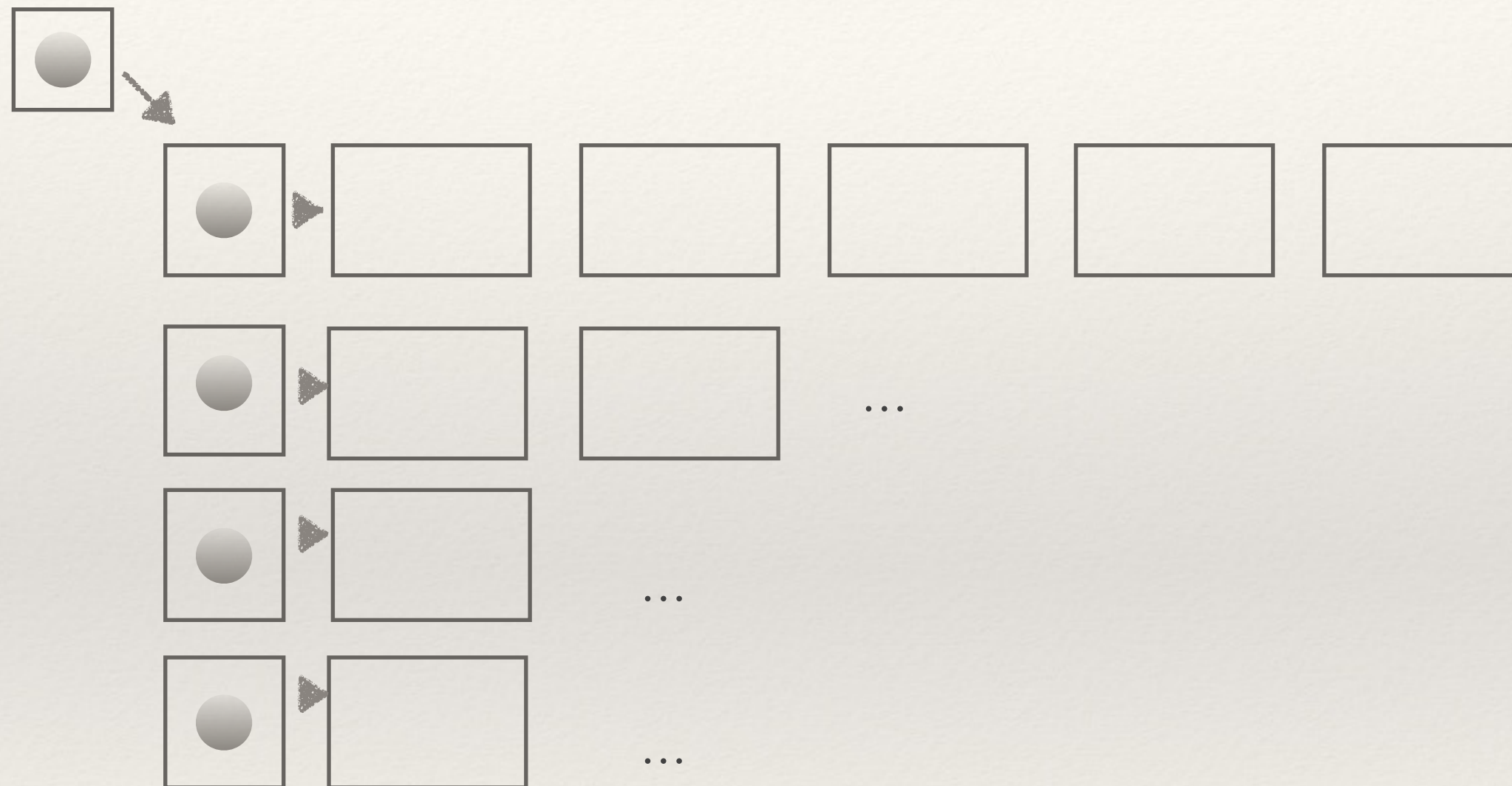
[3] : 7

<<Komponententyp>> [ ] <<Variablenname>>      int[] primzahlen;

<<Variablenname>> = new <<Komponententyp>> [Feldlaenge]      primzahlen = new int[4];



# Mehrdimensionale Arrays





# Klassen & Objekte



## Klassen

### Attribute

- enthalten Eigenschaften und Zustandsinformationen (Instanzvariablen)

## Klasse

Eine Schablone für ein Objekt

Person

name  
groesse

weiß

laufen

macht

### Methoden

verändern Attribute  
informations-  
austausch zwischen  
Objekten

- abstrakter Datentyp
- Stellt einen Bauplan für Objekte dar

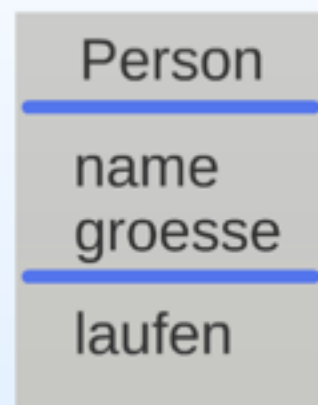


# Klassen & Objekte

- ❖ Klassen beschreiben das Verhalten ihrer Objekte
- ❖ Objekte sind Instanzen / Exemplare einer Klasse
- ❖ Objekte verhalten sich, wie die Klasse es vorgibt
- ❖ Objekte haben die Struktur der Klasse
- ❖ Analog: Datenbanktabellen und Datensätze

# Objekte

Eine Klasse



Mehrere Objekte

  
Herr Müller(1,78 m)

  
Frau Schulz(1,69 m)

  
Herr Meier(1,91 m)

**Objekte sind Exemplare(Instanzen) von Klassen**



# Klassenvariablen

- ❖ besondere Form der Variablen
  - ❖ Klassenvariablen
    - ❖ Wert in allen Instanzen der Klasse gleich, indem man sie mit dem Schlüsselwort `static` deklariert.

# Syntax von Klassen

```
public class Auto {  
    String marke;  
    String farbe;  
    int leistung;  
    int baujahr;  
  
    public void anlassen() {  
        //Code zum Anlassen des Autos  
    }  
  
    public void beschleunigen () {  
        //Code zum Beschleunigen des Autos  
    }  
  
    public void bremsen() {  
        // Code zu Bremsen des Autos  
    }  
}
```

Modifier

Name der  
Klasse



Im Buch gibt es mehr Infos unter Kapitel 3.1

[http://openbook.galileocomputing.de/javainsel/  
javainsel\\_03\\_001.html#dodtp394ff2f8-9134-4eb3-a6b4-469ed4572a74](http://openbook.galileocomputing.de/javainsel/javainsel_03_001.html#dodtp394ff2f8-9134-4eb3-a6b4-469ed4572a74)



## Übung

Schreiben Sie ein Programm, das zuerst Zahlenden der Tastatur einliest, diese dann der Größe nach sortiert und auf dem Bildschirm ausgibt und zwar wie folgt:

Lesen Sie die Anzahl der zu sortierenden Zahlen in die Variable `count` ein.

Erzeugen Sie ein eindimensionales `int`-Feld `zahl` mit `count` Elementen.

Lesen Sie die Elemente des Feldes von der Tastatur ein.  
Verwenden Sie den Befehl `Arrays.sort`, um das Feld zu sortieren.  
`java.util.Arrays.sort(zahl)`



## Zusatzübung

Schreibe eine Methode `isAnagramm(String s1, String s2)`, um zu testen, ob zwei Zeichenketten Anagramme sind. In einem Anagramm kommen dieselben Zeichen möglicherweise in anderer Reihenfolge vor. Zum Beispiel stellen folgende Zeilen Anagramme dar:

- unten
- tunen

Gebe jeweils die Eingabezeilen und eine der folgenden Meldungen aus: „Ja“ oder „nein“ Man kann davon ausgehen, dass die Zeilen keine Groß- und Kleinbuchstaben sowie Leerzeichen enthalten.

Hinweis: `java.util.Arrays.sort` sortiert und `java.util.equals` prüft auf Gleichheit von zwei Arrays