

JAVA-ÜBUNGSAUFGABEN ASSOZIATIONEN 1

1) Referenzen

Die 2 folgenden Klassen sind gegeben:

```
class Auto{
    private String kfzZeichen;
    private Fahrer f;

    public Auto(){
    }

    public Auto(String pKfzZeichen, Fahrer pf){
        kfzZeichen=pKfzZeichen;
        f = pf;
    }

    public String getKfzZeichen(){
        return(kfzZeichen);
    }

    public Fahrer getFahrer(){
        return(f);
    }

    public void setFahrer(Fahrer pFahrer){
        f = pFahrer;
    }
}

class Fahrer{
    private String name;
    private Auto a;

    public Fahrer(){
    }

    public Fahrer(String pName, Auto pAuto){
        name = pName;
        a = pAuto;
    }

    public String getName(){
        return(name);
    }

    public void setName(String pName){
        name=pName;
    }

    public Auto getAuto(){
        return(a);
    }

    public void setAuto(Auto pAuto){
        a = pAuto;
    }
}
```

Was passiert während der Laufzeit bzw. was wird auf dem Bildschirm ausgegeben ?
Bemerkung: statt System.out.println wird, wenn nötig (um Platz zu sparen) sout geschrieben.

A1)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer;
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

A2)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer=null;
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

A3)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer=new Fahrer();
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

A4)

```
public static void main(String[] args){
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", null);
    Fahrer myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

A5)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer = new Fahrer();
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer.setName("Maier");
    myFahrer.setAuto(myCar);
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

A6)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer=new Fahrer();
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    // mit genau einer einzigen Anweisung soll erreicht werden,
    // daß der Fahrer des Autos mit dem KFZ-Zeichen ES LE 40 den
    // Namen Maier bekommt. Wie heißt diese ?
    // Bitte hier reinprogrammieren:
    // . . . .
    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
    // Welche Ausgaben werden auf dem Bildschirm gemacht?
}
```

A7)

```
public static void main(String[] args){
    Fahrer myFahrer=new Fahrer();
    Auto myCar =new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
    myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
    Fahrer myDriver = new Fahrer("Schumacher",myCar);
    myFahrer = myDriver;
    myDriver.setName("Vettel");
    myCar.setFahrer(myFahrer);

    sout("Name des Autofahrers = "+myCar.getFahrer().getName());
    sout("KF-Zeichen des Fahrers ="
        +myFahrer.getAuto().getKfzZeichen());
}
```

Lösungen

Bemerkung: Mechanismus der Parameterübergabe in Java: ist call by value. Das bedeutet: Nicht der **Originalwert**, sondern eine **Kopie** davon wird in den formalen Parameter kopiert:

a)

Wird ein Objekt übergeben, dann wird von der Adresse des Objekts eine Kopie erstellt und diese in den formalen Parameter kopiert. Zwar kann damit nicht die Originaladresse verändert werden, aber wie bei der Übergabe einer Kontonummer (=Adresse), kann damit der Kontostand verändert werden.

b)

Bei einem elementaren Datentyp wird vom Originalwert eine Kopie gemacht und diese in den formalen Parameter kopiert.

Damit kann dann wie bei der Übergabe einer kopierten Banknote nicht die Originalbanknote verändert werden.

1)

ergibt Fehlermeldung beim Kompilieren, da myFahrer als lokale Variable einen undefinierten Wert hat und die folgende Anweisung

```
Auto myCar = new Auto ("ES LE 40", myFahrer);
```

auf diesen undefinierten Wert lesend zugreift.

2)

Die vorletzte println Anweisung erzeugt einen Laufzeitfehler (Nullpointer-Exception), da mycar.f = null

3)

Keinen Laufzeitfehler und Ausgaben:

Name des Autofahrers = null

KF-Zeichen des Fahrers = ES LE 40

Bem:

kfzZeichen wird im Folgenden durch kfz abgekürzt.

```
myFahrer: 0100          0100:
                        name: null
                        a:    null

myCar:      0200          0200:
                        kfz : ES LE 40
                        f:    0100
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:

```
myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
```

Also:

```
myFahrer: 0300          0300:
                        name: Maier
                        a:    0200
```

4)

Die vorletzte println Anweisung erzeugt einen Laufzeitfehler (Nullpointer-Exception), da mycar.f= null

```
myCar:      0100                0100:
                                   kfz : ES LE 40
                                   f:   null
```

```
myFahrer: 0200                0200:
                                   name: Maier
                                   a:   0100
```

5)

Ausgabe auf Bildschirm:

Name des Autofahrers = Maier

KF-Zeichen des Fahrers = ES LE 40

```
myFahrer: 0100                0100:
                                   name: null
                                   a:   null
```

```
myCar:      0200                0200:
                                   kfz : ES LE 40
                                   f:   0100
```

Die set-Anweisungen bewirken Folgendes:

```
myFahrer: 0100                0100:
                                   name: Maier
                                   a:   0200
```

6)

a) myCar.getFahrer().setName("Maier");

b)

Name des Autofahrers = Maier

KF-Zeichen des Fahrers = ES LE 40

```
myFahrer: 0100                0100:
                                   name: null
                                   a:   null
```

```
myCar:      0200                0200:
                                   kfz : ES LE 40
                                   f:   0100
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:

```
myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);
```

```
myFahrer: 0300                0300:
                                   name: Maier
                                   a:   0200
```

Die Anweisung myCar.getFahrer().setName("Maier") bewirkt:

```
myFahrer: 0100                0100:
                                   name: Maier
                                   a:   null
```

7)

Name des Autofahrers = Vettel

KF-Zeichen des Fahrers = ES LE 40

```
myFahrer: 0100          0100:
                        name: null
                        a:    null
```

```
myCar:    0200          0200:
                        kfz : ES LE 40
                        f:    0100
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:
myFahrer = new Fahrer("Maier", myCar);

```
myFahrer: 0300          0300:
                        name: Maier
                        a:    0200
```

```
myDriver: 0400          0400:
                        name: Schumacher
                        a:    0200
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:
myFahrer = myDriver;

```
myFahrer: 0400
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:
myDriver.setName("Vettel");

```
myDriver: 0400          0400:
                        name: Vettel
                        a:    0200
```

Die folgende Anweisung bewirkt dann:
myCar.setFahrer(myFahrer);

```
myCar:    0200          0200:
                        kfz : ES LE 40
                        f:    0400
```