FACHSCHAFT INFORMATIK
HS Karlsruhe

Programmiervorkurs

Einführung in Java

Tag 4

Michael Fischer

Wintersemester 2020/21

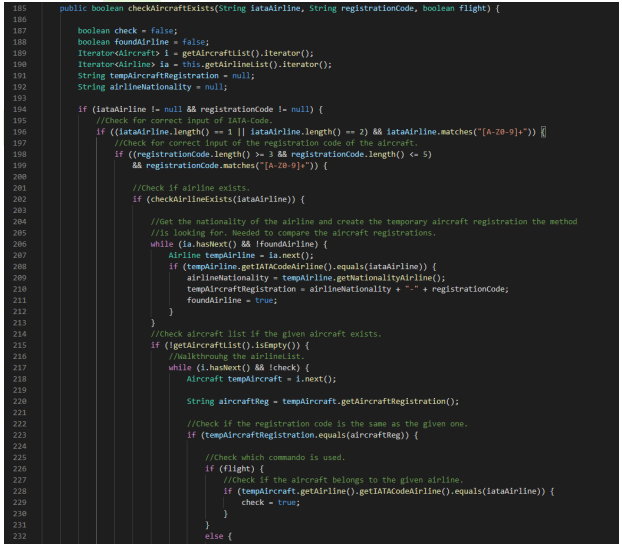
Ablauf

- 09:30 Lösungen des Vortages
- ab 10:00 Vorlesung
- 60 min Mittagspause
- gegen 12:30 / 13:00 Vorstellung Aufgabenstellung + Übungen
- ca 15 Uhr: Vorstellung Lösungen Tag 4

Inhaltsübersicht Vorkurs

- Tag 1: Zustände, Variablen, Datentypen, Konvertierungen, Arithmetik, Eclipse Livedemo
- Tag 2: Kommentare, Boolesche Ausdrücke, If-Abfragen, Switch-Case
- Tag 3: Arrays, (Do-)While-Schleife, For-Schleifen, Weiterführung Debugging
- Tag 4: (statische) Methoden, Klassenvariablen

Code-Beispiel

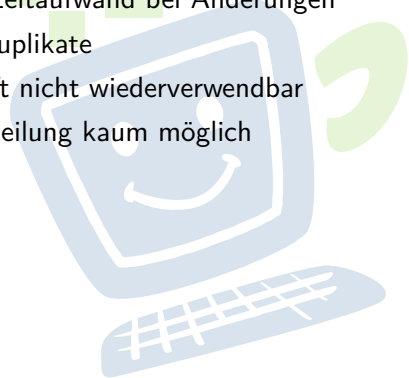


```
185    public boolean checkAircraftExists(String iataAirline, String registrationCode, boolean flight) {
186
187        boolean check = false;
188        boolean foundAirline = false;
189        Iterator<Aircraft> i = getAircraftList().iterator();
190        Iterator<Airline> ia = this.getAirlineList().iterator();
191        String tempAircraftRegistration = null;
192        String airlineNationality = null;
193
194        if (iataAirline != null && registrationCode != null) {
195            //Check for correct input of IATA-Code
196            if ((iataAirline.length() == 1 || iataAirline.length() == 2) && iataAirline.matches("[A-Z0-9]+")) {
197                //Check for correct input of the registration code of the aircraft.
198                if ((registrationCode.length() >= 3 && registrationCode.length() <= 5)
199                    && registrationCode.matches("[A-Z0-9]+")) {
200
201                    //Check if airline exists.
202                    if (checkAirlineExists(iataAirline)) {
203
204                        //Get the nationality of the airline and create the temporary aircraft registration the method
205                        //is looking for. Needed to compare the aircraft registrations.
206                        while (ia.hasNext() && !foundAirline) {
207                            Airline tempAirline = ia.next();
208                            if (tempAirline.getIATACodeAirline().equals(iataAirline)) {
209                                airlineNationality = tempAirline.getNationalityAirline();
210                                tempAircraftRegistration = airlineNationality + "-" + registrationCode;
211                                foundAirline = true;
212                            }
213                        }
214                        //Check aircraft list if the given aircraft exists.
215                        if (!getAircraftList().isEmpty()) {
216                            //Walkthroung the airlinelist.
217                            while (i.hasNext() && !check) {
218                                Aircraft tempAircraft = i.next();
219
220                                String aircraftReg = tempAircraft.getAircraftRegistration();
221
222                                //Check if the registration code is the same as the given one.
223                                if (tempAircraftRegistration.equals(aircraftReg)) {
224
225                                    //Check which commando is used.
226                                    if (flight) {
227                                        //Check if the aircraft belongs to the given airline.
228                                        if (tempAircraft.getAirline().getIATACodeAirline().equals(iataAirline)) {
229                                            check = true;
230                                        }
231                                    }
232                                    else {
```

Warum ist dieser Code problematisch?

Probleme:

- Unübersichtlich
- Hoher Zeitaufwand bei Änderungen
- Code-Duplikate
- Code oft nicht wiederverwendbar
- Arbeitsteilung kaum möglich



Warum ist dieser Code problematisch?

Probleme:

- Unübersichtlich
- Hoher Zeitaufwand bei Änderungen
- Code-Duplikate
- Code oft nicht wiederverwendbar
- Arbeitsteilung kaum möglich

Ziele:

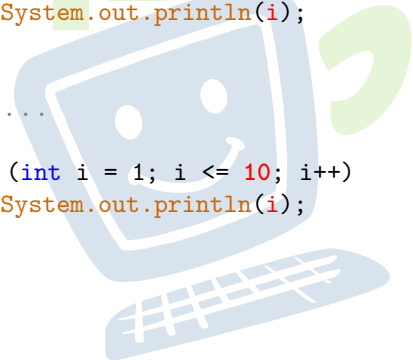
- Gleichen Code auslagern
- Wiederverwendbaren Code schreiben
- **Wie? Methoden!**

Code-Beispiel

```
52      /**
53       * Sets the airline the booked flight belongs to.
54       *
55       * @param airline The given airline of the flight.
56       */
57      public void setAirline(Airline airline) {
58
59          if (airline != null) {
60
61              this.airline = airline;
62          }
63      }
64      /**
65       * Sets the flight number of the flight.
66       *
67       * @param flightNumber The given flight number.
68       */
69      public void setFlightNumber(int flightNumber) {
70
71          //Calculate the number of digits of the given flight number.
72          double numberDigits = Math.floor(Math.log10(flightNumber))+1;
73
74          //Check flight number for correct input.
75          if (flightNumber > 0 && numberDigits >= 2 && numberDigits <= 4) {
76              this.flightNumber = flightNumber;
77          }
78      }
```

Schlechter Code (Duplikate)

```
public class Main () {
    public static void main() {
        for (int i = 1; i <= 9; i++)
            System.out.println(i);
        }

        // ...

        for (int i = 1; i <= 10; i++)
            System.out.println(i);
        }
    }
}
```



Lösung mit Methoden

```
public class Main() {
    public static void main() {
        zaehleBis(9);

        // ...

        zaehleBis(10);
    }

    public static void zaehleBis(int zahl) {
        for (int i = 1; i <= zahl; i++)
            System.out.println(i);
        }
    }
}
```

Methodenaufbau

```
public static Datentyp Name(Parameter){
    // Methodenrumpf
    return ... ;
}
```

- `static`: Definiert eine Klassenmethode
  - Ermöglicht die Verwendung einer Methode direkt über die Klasse.

    ```
    public class Main {
        // Klassenrumpf
    }
    ```

  - Hier: Wird nicht näher darauf eingegangen.

Beispiel

```
public static void zaehlBisZehn () {
    // ...
}
```

Anfang: public static
Rückgabetyp: void
Methodenname: zaehlBisZehn
Parameter: keine

Verwenden einer Methode

```
// ...

zaehlBisZehn();
int x = gibMir42();
int y = verdoppelWert(x);

// ...
```

- `methodenName(Parameter);`
  - Nach dem Methodennamen müssen runde Klammern folgen!
- Eine Methode löst nur ein Problem!

Parameter

```
public static void zaehleBis(int zahl) {
    // ...
}
```

- In die runden Klammern kommen die Parameter
- Parameter werden mit Komma getrennt:

  ```
  (int a, boolean b, double c)
  ```

- Ein Parameter besteht aus Datentyp und Bezeichner

Anwendung von Parametern

- `zaehleBis(9);`

```
public static void zaehleBis(int zahl) {
    // "zahl" wird der Wert 9 zugewiesen
}
```

- `sucheWortInText("Fachschaft");`

```
public static boolean sucheWortInText(String wort) {
    // Sucht nach dem Wort innerhalb eines Textes
    return gefunden;
}
```

Beispiel mit 2 Parametern

```java
public class Main {
    public static void main() {
        zaehleVonBis(1, 9);
        // ...
        zaehleVonBis(5, 10);
    }

    public static void zaehleVonBis(int von, int bis) {
        for (int i = von; i <= bis; i++) {
            System.out.println(i);
        }
    }
}
```

Methoden als Parameter

```
public class Main {
    public static void main() {
        int x = verdoppleWert( gibMir42() );
        // ...
    }

    public static int gibMir42() {
        return 42;
    }

    public static int verdoppleWert(int zahl) {
        return zahl * 2;
    }
}
```

Methoden als Parameter

```
public class Main {
    public static void main() {
        int x = verdoppleWert( gibMir42() );
        // ...
    }
}
```

- Methoden können auch als Parameter verwendet werden. Vorausgesetzt sie geben einen Rückgabewert zurück.
  1. Zuerst wird im Beispiel darüber die Methode gibMir42() ausgeführt.
  2. Der Rückgabewert von `gibMir42()` wird als Parameter der Methode `verdoppleWert(int zahl)` übergeben.
  3. Dann wird `verdoppleWert(...)` ausgeführt.
  4. Der Rückgabewert von `verdoppleWert(...)` wird anschließend in `x` gespeichert.

Rückgabewert

```
public static int gibMir42() {
    ...
    return 42;
}
```

- Möchte man einen Wert zurück geben, so wird der entsprechende **Datentyp** angegeben (z.B. int, double, String)
- Wenn es keinen Rückgabewert gibt wird das Schlüsselwort void als Datentyp angegeben
- Wenn es einen Rückgabewert gibt, wird dieser in der Methode mit dem Befehl **return** zurückgegeben
- Der Datentyp muss mit dem Rückgabewert übereinstimmen!

Beispiel mit Rückgabewert

```
public class Main {

    public static void main() {
        int x = gibMir42();
    }

    public static int gibMir42() {
        return 42;
    }
}
```

- `gibMir42()` wird ausgeführt und der Rückgabewert `42` in `x` gespeichert.

Lesbarkeit durch Methoden

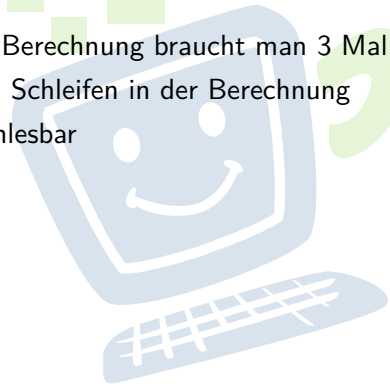
- Berechnung der Fakultät: $n! = 1 \times 2 \times \cdots \times n$

```
public static long berechneFakultaet(int n) {
    long fakultaet = 1L;

     // Iterative Berechnung
    for(int i = 1; i <= n; i++) {
       fakultaet *= i;
     }

     return fakultaet;
}
```

Binomialkoeffizient berechnen

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! \times k!}$$

- Für die Berechnung braucht man 3 Mal eine Fakultät
- Somit 3 Schleifen in der Berechnung
- Code unlesbar



Binomialkoeffizient berechnen

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! \times k!}$$

- Für die Berechnung braucht man 3 Mal eine Fakultät
- Somit 3 Schleifen in der Berechnung
- Code unlesbar

Lösung

- Methode `long berechneFakultaet(int n)` benutzen

Binomialkoeffizient berechnen

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)! \times k!}$$

```
public static double binomialKoeffizient(int n, int k) {
    double bin = berechneFakultaet(n) /
        (berechneFakultaet(n - k) * berechneFakultaet(k));

    return bin;
}
```

Zusammenfassung Methoden

```
public static Datentyp methodenName(int Parameter) {
    // Hier folgt Code...
    return Rückgabewert;
}
```

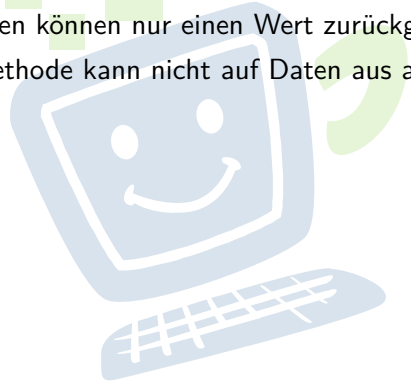
- Eine Methode mit Rückgabewert `void` hat kein `return`
- Methoden sollten möglichst klein sein. (Übersicht, leichter zu lesen & testen)
- Eine Methode löst nur ein Problem!

Klassenvariablen

Beispiel ohne Klassenvariablen

```java
public class Vorkurs {
    public static void main() {
        int x = zaehleVonBis(1, 9);
        System.out.println(wurdeAusgegeben);
        // Das funktioniert so leider nicht
    }

    public static int zaehleVonBis(int von, int bis) {
        for (int i = von; i <= bis; i++) {
            System.out.println(i);
        }

        boolean wurdeAusgegeben = bis >= von;
        return bis - von + 1;
    }
}
```

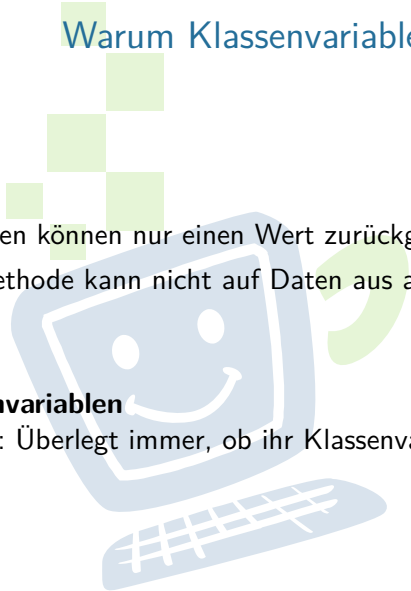
Warum Klassenvariablen nutzen?



Probleme

- Methoden können nur einen Wert zurückgeben
- Eine Methode kann nicht auf Daten aus anderen Methoden zugreifen

Warum Klassenvariablen nutzen?



Probleme

- Methoden können nur einen Wert zurückgeben
- Eine Methode kann nicht auf Daten aus anderen Methoden zugreifen

Lösung

- **Klassenvariablen**
  Hinweis: Überlegt immer, ob ihr Klassenvariablen wirklich benötigt.

Beispiel mit Klassenvariablen

```
public class Vorkurs {
    public static boolean wurdeAusgegeben;

    public static void main() {
        int x = zaehleVonBis(1, 9);
        System.out.println(wurdeAusgegeben);
    }

    public static int zaehleVonBis(int von, int bis) {
        for (int i = von; i <= bis; i++) {
            System.out.println(i);
        }

        wurdeAusgegeben = bis >= von;
        return bis - von + 1;
    }
}
```

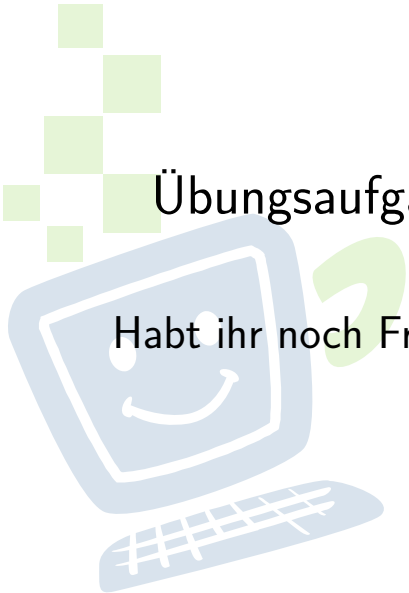
Deklaration von Klassenvariablen

- Deklaration direkt nach Klassendeklaration
- `public static Datentyp Variablenname;`
- Sichtbar bzw. zugreifbar in der ganzen Klasse.
- Ohne manuelle Zuweisung wird der Defaultwert zugewiesen.
  - Defaultwerte werden vom Java-Compiler automatisch zugewiesen, wenn eine Variable keinen Wert zugewiesen bekommen hat.
  - `short`/`int`/`long` = `0`/`0`/`0L` | `boolean` = `false` | `float`/`double` = `0.0f`/`0.0` | `char` = `""` | `String` = `null`
- Beispiel:

```
public static boolean wurdeAusgegeben;
```

Übungsaufgabe

Habt ihr noch Fragen?



Vorstellung der Aufgabe

Vorstellung der Aufgabe

LIVE DEMO!!!

addNewTicket

```
public static String[] addNewTicket(String[] oldTickets,
    String newTicket, boolean bahncard)
```

Beschreibung:

Soll den Parameter ***oldTickets*** um den Parameter ***newTicket*** erweitern und für den Fall dass der Parameter ***bahncard*** true ist um „(Bahncard)“ erweitern und anschließend zurück geben.

getSum

```
public static double getSum()
```

Beschreibung:
Gibt den aktuellen Gesamtpreis als double in Euro zurück

calculateNewSum

```
public static void calculateNewSum(int distance, boolean
    bahncard)
```

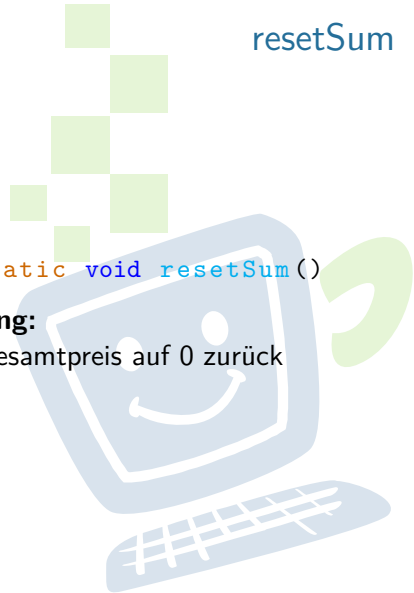
Beschreibung:

Berechnet den Gesamtpreis aller bisher sowie dem aktuell ausgewählten Ticket.

Dabei gilt:

- Bis 200km: 10 €+ 0.20 €pro km
- Ab 200km: 5 €+ 0.15 €pro km
- Mit einer Bahncard erhält man immer 25% Rabatt

resetSum



```
public static void resetSum()
```

Beschreibung:
Setzt den Gesamtpreis auf 0 zurück

insertMoney

```
public static void insertMoney(int amount)
```

Beschreibung:
Wenn der Kunde einen Geldschein einwirft wird diese Methode aufgerufen. Der noch zu bezahlende Betrag muss dementsprechend angepasst werden.

getAmountLeft

```
public static double getAmountLeft()
```

Beschreibung:
Als Rückgabewert soll hier der noch zu zahlende Betrag als double in Euro zurück gegeben werden.

getChangeAmount

```
public static double getChangeAmount()
```

Beschreibung:
Wird aufgerufen, wenn der Kunde ausreichend Geld eingeworfen hat und gibt den Betrag des Wechselgeldes zurück (in Euro). Dieser muss positiv sein.

getChangeCoins

```
public static int[] getChangeCoins()
```

Beschreibung:

Berechnet, wie viele Münzen von jeder Sorte der Kunde zurück bekommt. Gibt ein Array zurück, das die Anzahl der entsprechenden Münzen enthält

- Rückgabe[0]: enthält die Anzahl der 2 €-Münzen
- Rückgabe[1]: enthält die Anzahl der 1 €-Münzen
- ...
- Rückgabe[7]: enthält die Anzahl der 1 ct-Münzen

beginPayment (OPTIONAL)

```
public static void beginPayment()
```

- Diese Methode ist optional
- Wird nicht immer benötigt
- Kann für spezielle Aktionen zu Beginn des Bezahlvorgangs verwendet werden

Quellen und Lizenz

FACHSCHAFT INFORMATIK
HS Karlsruhe

- Original von Samuel Zeitvogel
- Überarbeitet 2012 von Daniel Hoff
- Überarbeitet 2013 von Tristan Wagner
- Überarbeitet 2015 von Tobias Kerst
- Überarbeitet 2016 von Christian Wernet
- Überarbeitet 2018 von Jan Oliver Zerulla
- Überarbeitet 2018 von Johannes Beierle
- Überarbeitet 2020 von Jonas Westenhoff (SS) und Michael Fischer (WS)