

1 Hallo Java

Herzlich willkommen zur ersten Übung. Seit wir angefangen haben uns für den Kurs vorzubereiten, haben wir Mühe, Zeit für unsere Forschung zu finden. Es macht zu sehr Spass, lustige Beispielprogramme in Java zu programmieren. Ganz in dem Sinn hoffen wir, Ihnen die Freude am Programmieren mit auf den Weg zu geben. Programmieren ist eine sehr kreative Betätigung, ja eine wahre Kunstform.

Wenn etwas nicht funktioniert, schauen Sie als Erstes auf der Kurswebsite unter Fragen & Probleme nach: informatik2.baug.ethz.ch Falls Ihr Problem dort noch nicht behandelt ist, schreiben Sie ungeniert eine Mail an lars.widmer-ät-inf.ethz.ch.

1.1 Installation

Es werden ca. 250MB Platz auf der Festplatte benötigt. Wir haben Ihnen kurze Installationsanleitungen für die meisten gebräuchlichen Betriebssysteme zusammengestellt.

Debian Linux:

- a) Terminal öffnen

```
1 su
2 apt-get update
3 apt-get install eclipse
4 exit
5 eclipse
```

- b) Im Sidebar (Gnome 3) kann Eclipse nun mit der rechten Maustaste angeklickt werden und "Zu Favouriten hinzufügen" gewählt werden.

Ubuntu Linux:

- a) Terminal öffnen (*Ctrl+Alt+T*)

```
1 sudo apt-get update
2 sudo apt-get install eclipse
3 eclipse
```

- b) In der Startleiste kann Eclipse nun mit der rechten Maustaste angeklickt werden und "Im Starter behalten" gewählt werden.

Mac OS-X:

- a) Die benötigte Windows-Software haben wir hier bereitgestellt: informatik2.baug.ethz.ch/osx/
- b) Laden Sie sich entweder die 32Bit-Version `eclipse-st...tar.gz` oder 64Bit-Version `eclipse-st...-x86_64.tar.gz` hinunter. Verwenden Sie im Zweifelsfall die 32Bit-Version.
- c) Nach dem Herunterladen, finden Sie die Datei in Ihrem Download-Ordner. Üblicherweise befindet sich ein Icon für den Download-Ordner auf der Rechten Seite des Docks. Suchen Sie nach `eclipse-st...tar.gz` und ziehen Sie die Datei auf den Desktop.

- d) Doppelklicken Sie auf `eclipse-st...tar.gz` auf dem Desktop. Sie sollten einen Ordner `eclipse` vorfinden.
- e) Ziehen (Drag & Drop) Sie den `eclipse`-Ordner in Ihren Anwendungs-Ordner. Das geht am einfachsten, wenn Sie ein neues Fenster des Finders öffnen und dort auf der Liste am linken Rand den Ordner Anwendungen (Applications) auswählen. Sie müssen beim Ablegen von `eclipse` aufpassen, dass Sie es nicht in einen Unterordner von Anwendungen ziehen.
- f) Nun wollen wir Eclipse dem Dock hinzufügen. Dazu gehen wir in den eben neu hinzugefügten Ordner `eclipse`. Dort finden Sie eine Anwendung "Eclipse" mit einem Indigo-farbenen Icon mit horizontalen Streifen. Ziehen Sie es in Ihren Dock. Es ist nun einfach Eclipse zu starten, indem Sie einfach auf das entsprechende Icon im Dock klicken.
- g) Beim Ersten Start von Eclipse wird das System Sie fragen, ob Sie sicher sind, dass Sie die Anwendung ausführen wollen, weil Sie vom Internet stammt. Klicken Sie auf "Öffnen".
- h) Die Datei `eclipse-st...tar.gz` auf Ihrem Desktop dürfen Sie nun in den Papierkorb werfen, sie wird nicht mehr benötigt.
- i) Falls Eclipse eine fehlende Java-Installation bemängelt, finden Sie das entsprechende DMG-Paket ebenfalls hier: informatik2.baug.ethz.ch/osx/ Laden Sie `jdk...dmg` hinunter und installieren Sie das Paket.

Eine ausführlichere Anleitung mit Screenshots ist hier zu finden:
www.cs.dartmouth.edu/~cs5/install/eclipse-osx/

Windows:

- a) Die benötigte Software haben wir hier bereitgestellt: informatik2.baug.ethz.ch/win/ Es gibt zwei Versionen: 32Bit: `eclipse-st...zip` (funktioniert auf jedem System) 64Bit: `eclipse-st...-x86_64.zip` (funktioniert nur auf 64Bit-System) Es ist auch möglich beide Versionen auszuprobieren.
- b) Heruntergeladenes Archiv entpacken
- c) Es findet keine Installation im eigentlichen Sinn statt. Nach dem Entpacken ist Eclipse bereits einsetzbar.
- d) Nur Falls der Ordner Eclipse nach "Program Files" resp. "Programme" verschoben werden soll (was durchaus Sinn macht), sind Admin-Rechte notwendig.
- e) Die Datei `eclipse.exe` lässt sich mit Drag & Drop an die Taskleiste anheften.
- f) Beim Ausführen von `eclipse.exe` meldet sich wahrscheinlich Windows mit "Der Herausgeber konnte nicht verifiziert werden. Möchten Sie diese Software ausführen?". Wenn Sie bevor Sie auf "Ausführen" klicken noch den Haken von "Vor dem Öffnen dieser Datei immer bestätigen" entfernen, sehen Sie diese Meldung nie wieder.
- g) Falls beim Ausführen von `eclipse.exe` eine Fehlermeldung "A Java Runtime Environment (JRE) or Java Development Kit (JDK) must be available in order to run Eclipse." auftritt, muss noch Java (JDK) installiert werden. Das JRE alleine reicht zwar um Eclipse auszuführen, aber nicht für das Compilieren der Übungen. Zur Installation ist die Datei `jdk-7u51-win...exe` auszuführen. Wiederum steht eine 32- und eine 64Bit-Version zur Verfügung. Nach dem Starten der exe-Datei wird man von Windows aufgefordert das Admin-Passwort einzugeben. Die Installation ist einfach, es können die Defaultangaben verwendet werden.

Eine Anleitung mit Screenshots ist hier zu finden:
www.cs.dartmouth.edu/~cs5/install/eclipse-win/

1.2 Eclipse

- a) Beim Ersten Start fragt Sie Eclipse nach dem Workspace-Ordner. Als Workspace kann der Default verwendet werden und der Haken gesetzt werden, so dass die Frage in Zukunft nicht mehr gestellt wird.
- b) Schliessen Sie das Tab "Welcome to Eclipse". Sie können dazu auch den Pfeil "Workbench" verwenden.
- c) Erstellen Sie ein neues Projekt:
 - File; New; Java-Project.
 - Project name: HelloWorld (z. B.)
 - Finish.
- d) Falls die Java-Perspective noch nicht geöffnet ist, fragt Sie Eclipse, ob sie die Java-Perspective öffnen wollen, beantworten Sie diese Frage **auf jeden Fall mit "Yes"**.
- e) Nun erscheint das Projekt im Project Explorer.
- f) Nun müssen wir dem Projekt eine Java-Datei hinzuzufügen:
 - Rechtsklick auf das Projekt (HelloWorld): New; Class
 - Name: Test (z. B.)
 - Folgende Haken setzen:
 - public static void main(String[] args)
 - Generate comments
 - Finish

1.3 Hello World

Fügen Sie folgende Zeile ins Programm ein:

```
1 System.out.println("Hello_D-BAUG");
```

Das ganze Programm sieht dann etwa so aus:

```
1 public class HelloWorld {
2     public static void main(String [] args) {
3         // TODO Auto-generated method stub
4         System.out.println("Hello_D-BAUG");
5     }
6 }
```

Mit Ctrl+F11 oder dem grossen grünen Play-Button lässt sich das Programm ausführen. Unten im Tab "Console" sollte bei der Ausführung "Hello D-BAUG" erscheinen. Wenn ja: **Herzliche Gratulation!**

Erklärungen:

- `public class HelloWorld`
Java ist in Klassen organisiert. Öffentliche (public) Klassen liegen stets in eigenen Dateien. Die Datei heisst immer gleich wie die Klasse.
- `public static void main(String[] args)`
Ein Java-Programm besteht stets aus mindestens einer öffentlichen Klasse. Irgendwo muss die Ausführung aber beginnen. Dies ist per Definition die öffentliche Methode `main`.
- `System.out.println(...)`
Verwenden Sie diesen Befehl, immer wenn sie Textausgaben machen wollen.

1.4 Strings Rückwärts Ausgeben

Erstellen Sie ein neues Projekt "Reverse" und schreiben Sie folgenden Code:

```
1 import java.util.Scanner;
2
3 public class Reverse {
4     public static void main(String[] args) {
5         System.out.println("Program starts...");
6         String str = "";
7         String rev = "";
8         Scanner sc = new Scanner(System.in);
9         System.out.print("Please enter a word:");
10        str = sc.next();
11        System.out.println(str);
12        for (int i=0; i<str.length(); ++i)
13            rev = str.charAt(i) + rev;
14        System.out.println(rev);
15        System.out.println("... program done");
16    }
17 }
```

Wir sind uns bewusst, dass Sie sich mit Java noch nicht auskennen. Probieren Sie einfach aus, es kann nichts kaputt gehen.

- Führen Sie das Programm aus. Wenn Sie mit der Maus in den Tab Console (unter dem Programmcode) klicken, können Sie anschliessen dort auch Texteingaben machen. Tippen Sie z. B. Ihren Namen. Schliessen Sie Ihre Eingabe mit Enter ab.
- Erklären Sie kurz, wie das Programm das Umkehren des Strings bewerkstelligt.
- Ändern Sie das Programm ab, so dass es zählt, wie oft der Buchstabe "e" in der gemachten Eingabe vorkommt.

Erklärungen:

- `Scanner sc = new Scanner(System.in);` (Zeile 8)
Scanner ist eine vordefinierte Java-Klasse. Sie wird auf Zeile 1 eingebunden.
- Scanner wird verwendet, um eine Eingabe in einzelne Wörter aufzuteilen. Wenn Sie in Eclipse den Mauszeiger über einen Klassennamen im Programmcode halten, erscheint nach einigen Sekunden eine Beschreibung der Klasse.
- Beim Erstellen des Scanner-Objekts auf Zeile 8 wird dem Konstruktor der Parameter `System.in` mitgegeben. So wie `System.out` dem Schreiben auf die Konsole dient, so erledigt `System.in` das Lesen von der Konsole.
- `rev = str.charAt(i) + rev;` (Zeile 13)
Die Variablen `str` und `rev` sind vom Typ `String`. Genau genommen handelt es sich um Objekte der Klasse `String`, es macht aber gar nichts wenn Sie sich nach wie vor Variablen und Datentypen vorstellen. In Strings werden Zeichenketten (Wörter, Sätze, Texte, ...) abgelegt.
- Die Methode `charAt` der `String`-Klasse dient dazu, ein einzelnes Zeichen (*engl. Character*) aus dem String zu lesen. Dass eine Methode einem "Datentyp" (einer Klasse) zugeordnet ist, ist ein klares Merkmal für Objektorientierte Programmierung (OOP).

1.5 Buchstabensalat

Diese Aufgabe ist **spassig**, deren Bearbeitung aber **völlig freiwillig**. Verwenden Sie folgenden Code:

```
1 import java.util.LinkedList;
2 import java.util.Random;
3 import java.util.Scanner;
4 import java.lang.Character;
5
6 public class MixMiddle {
7     private static String jumble(String str) {
8         int len = str.length();
9         if (len < 4)
10            return str;
11        Random rand = new Random();
12        String mix = "";
13        LinkedList<Character> letters = new LinkedList<Character>();
14        for (int i=1; i<len-1; ++i)
15            letters.add(str.charAt(i));
16        mix = "";
17        mix += str.charAt(0);
18        for (int i=0; i<len-2; ++i)
19            mix += letters.remove(rand.nextInt(letters.size()));
20        mix += str.charAt(len-1);
21        return mix;
22    }
23
24    public static void main(String[] args) {
25        System.out.println("Program starts... (Enter_*to_exit)");
26        Scanner sc = new Scanner(System.in);
27        String str = "_";
28        while (!str.contains("*") && sc.hasNext()) {
29            str = sc.next();
30            System.out.print(jumble(str) + " ");
31        }
32        System.out.println("\n... program done");
33    }
34 }
```

- Übernehmen Sie das Programm in ein neues Projekt "MixMiddle" und führen Sie es aus. Wenn Sie es nicht abschreiben mögen, finden Sie dieses PDF auf der Kurswebsite.
- Geben Sie einen kleinen Englischen Text (ohne Punkte, Kommas, Bindestriche, Apostroph, ...) ein und zeigen Sie das Resultat jemandem, der den Text noch nicht kennt.
- Welche Buchstaben werden vertauscht und welche nicht? Finden Sie die dafür verantwortlichen Zeilen im Programm?
- Untersuchen Sie das Programm und überlegen Sie Sich, was die einzelnen Zeilen in etwa bewerkstelligen. Sie können Kommentarzeilen im Programmcode mit "//" einleiten.
- Falls Sie eine ganze Textdatei z. B. "test.txt" zu "Salat" machen wollen, können Sie die Datei auf der Kommandozeile dem unveränderten Programm wie folgt zu Bearbeitung übergeben:

- Linux & Mac:

```
cat test.txt | java MixMiddle
```

- Windows:

```
type test.txt | java MixMiddle
```

Dazu ist es notwendig, dass Sie auf der Kommandozeile in den "bin"-Ordner des zugehörigen Eclipse-Projekts im workspace wechseln (Kommandozeilen-Befehle: "cd" für "change directory" und "dir" für "list directory").