

### 3. PRAKTIKUM ZUM PROGRAMMIEREN I

Kopieren Sie Ihre **vollständigen Projekte** in die dafür vorgesehenen Verzeichnisse.

Unkommentierte Programme werden nicht akzeptiert!

Erstellen Sie pro Aufgabe **ein** (!) Projekt, das kompilier- und ausführbar ist.

**Deadline:**

- **Gruppe 1: 24. November 2017, 23:59 MESZ**
- **Gruppe 2: 24. November 2017, 23:59 MESZ**
- **Gruppe 3: 24. November 2017, 23:59 MESZ**

#### HINWEISE ZU DEN PRAKTIKUMSAUFGABEN

1. Bitte bearbeiten Sie die Praktikumsaufgaben zu zweit im Praktikum – geben jedoch jeweils eine eigene Lösung ab!
2. Den erstellten Programmcode führen Sie uns bitte vor und speichern ihn (sorgfältig editiert!) in Ihrem Verzeichnis ab.
3. Verwenden Sie sinnvolle Kommentare.

#### MATHEMATISCHE ANWENDUNG

In diesem Praktikum soll vor allem geübt werden:

1. Umgang mit Formeln
2. Verwendung von eigenen Funktionen
3. Erweiteter Einsatz der for-Schleife

## AUFGABE 3.1

Heute ist nicht Ihr Tag: Erst war die Batterie Ihres Taschenrechners leer, dann hat noch jemand die Header-Datei `math.h` aus Ihrer C-Installation gelöscht. Und das, wo Sie doch zur Lösung der Physikaufgaben dringend eine Wurzel ausrechnen müssen. Zum Glück finden Sie in Ihrem Analysisbuch den folgenden Satz:

Seien  $a > 0$  und  $x_0 > 0$  reelle Zahlen. Die Folge  $(x_n), n \in \mathbb{N}$  sei durch

$$x_{n+1} = \frac{1}{2} \left( x_n + \frac{a}{x_n} \right)$$

rekursiv definiert. Dann konvergiert die Folge  $(x_n)$  gegen die Quadratwurzel von  $a$ , das heißt gegen die eindeutig bestimmte positive Lösung der Gleichung  $x^2 = a$ .

a) Zeichnen Sie ein Aktivitätsdiagramm zur Ihrer Lösung. Erstellen Sie das Diagramm *bevor* Sie beginnen zu programmieren. Stellen Sie das Diagramm im Praktikum vor, sodass es nicht abgegeben werden muss.

b) Nehmen Sie den obigen Satz als Grundlage dafür, einen Algorithmus zu schreiben, der Ihnen von einer positiven reellen Zahl die Wurzel in beliebiger Genauigkeit berechnet und die folgende Ausgabe erzeugt:

```
Bitte Zahl eingeben, deren Wurzel berechnet werden soll!
```

```
5
```

```
Bitte Anzahl der gültigen Stellen hinter dem Komma eingeben!
```

```
7
```

```
Die Wurzel von 5 ergibt 2.2360680.
```

**Projektmappenname: Wurzel**

## AUFGABE 3.2

Eine Möglichkeit, die Funktionswerte der Exponentialfunktion auszurechnen, ist die Reihenentwicklung der Funktion zu verwenden:

$$\exp(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{k!} = 1 + x + \frac{x^2}{1 \cdot 2} + \frac{x^3}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots$$

- a) Erstellen Sie ein Programm, das eine Zahl vom Typ `double` vom Benutzer abfragt und damit den Exponentialwert bestimmt. Brechen Sie die Iteration nach 10 Summanden ab.
- b) Binden Sie die Header-Datei `math.h` in Ihr Programm ein. Bestimmen Sie die Abweichung des Ergebnisses aus Aufgabenteil a) von dem Ergebnis der Funktion `exp(x)` aus der `math.h` Datei in Prozent.
- c) Implementieren Sie Ihre Benutzerabfrage so durch eine Schleife, dass der User so lange um Eingaben gebeten wird, bis er den Wert null eingibt.
- d) Ändern Sie die Berechnung des Exponentialwertes dahingehend, dass Sie nicht nach 10 Summanden abbrechen, sondern so lange weiterrechnen, bis ein Summand die Summe nicht weiter ändert. Geben Sie mit dem Ergebnis die Anzahl der Summanden aus.

**Projektmappenname: Exponentialfunktion**