

## Programmiermethoden in der Mathematik WS 05/06

### Woche 6 – Tutorium

#### Funktionen in C++

In C++ werden Funktionen wie folgt definiert

```
result_type function_name (parameter_list)
{
    statement;[statement;]
    return return_parameter;
}
```

Die erste Zeile heißt Funktionskopf, der Ausdruck in { } ist der Funktionsrumpf.  
**result\_type** ist ein definierter C++ Typ (int long float,...,void). **parameter\_list** hat die Form **parameter\_typ variable\_name**, [**parameter\_typ variable\_name**].

#### Funktionen müssen main bekannt sein (wenn main sie verwenden soll).

- Erste Möglichkeit: Definition der kompletten Funktion **vor** main. Ungünstig.
- Zweite Möglichkeit: **vor** main wird ein Prototyp definiert. Dies ist die Funktion ohne ihren Rumpf, aber mit abschließendem Semikolon. Die Funktion selbst wird dann **nach** main wie üblich definiert. Besser, aber nur für kleine Projekte geeignet. Faustregel: Quellcode-Datei sollte höchstens zwei-drei Editorfenster beinhalten.
- Dritte Möglichkeit: Definition in einer eigenen Datei. Dabei wird der Prototyp in einer Header-Datei deklariert, die Funktion wird dann in einer Quellcode-Datei definiert. Der Funktion main wird sie durch Einbinden der Header-Datei mittels

```
#include"funktions_header.h"
```

bekanntgemacht. **So werden wir das machen!** Es können Funktionen “thematisch” zusammengefasst werden.

#### Beispiel

```
#include<iostream>
int fakultaet(int n)
{
    int wert=1;
    for (int i=1;i<=n;i++)
        wert=wert*i;
    return wert;
}
```

```
int main()
{
...
}
```

## Aufgaben

- öffnet ein neues Projekt.
- Schreibt eine Funktion, die die Fakultät einer natürlichen Zahl berechnet. Probiert alle drei Möglichkeiten zur Definition der Funktion aus. Überlegt euch zuerst, wie die Schnittstelle (Funktionskopf) eurer Funktion aussehen soll (Ergebnistyp, Parametertyp, usw.). Für die dritte Variante legt ihr eine Quellcode-Datei `name.cpp` und eine Header-Datei `name.h` an. In erster schreibt ihr die Funktion, in die Header-Datei fügt ihr den Prototyp ein:

```
#ifndef FAKULTAET_H_
#define FAKULTAET_H_
int fakultaet_rek(int n);
#endif /*FAKULTAET_H_*/
```

In `main` muss die Header-Datei angegeben werden:

```
#include<iostream>
#include"fakultaet.h"
```

- Für den Binomialkoeffizient gilt

$$\binom{n}{k} = \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k} \quad 1 \leq k \leq n.$$

und

$$\binom{n}{0} = 1, \quad \binom{n}{n} = 1 \quad 0 \leq k \leq n.$$

Schreibt eine Funktion, die den Binomialkoeffizienten rekursiv berechnet. Fügt sie in eure "Funktionen Datei" ein. Wie muss die Header-Datei geändert werden?