# Kapitel 4: Algorithmische Grundstrukturen und ihre Darstellung

Bisher haben wir hauptsächlich Programme gesehen, bei denen der Programmcode Zeile für Zeile nacheinander ausgewertet wird. Mit Hilfe **algorithmischer Grundstrukturen** können wir diesem Verhalten abweichen.

**Algorithmische Grundstrukturen steuern dabei den Ablauf eines Programms.** Mit ihnen könnt ihr Anweisungsblöcke definieren, die nur unter einer bestimmten Bedingung ausgeführt werden oder auch solche, deren Ausführung mehrfach erfolgt. Hierfür unterscheiden wir **Sequenzen**, **Verzweigungen** und **Schleifen**, welche wir uns - inklusiv dreier **Darstellungsformen** - nachfolgend genauer anschauen.

## 4.8.6. Zählergesteuerte Schleife (kurz: Zählschleife)

Manchmal wissen wir **ganz genau**, wie oft etwas wiederholt werden soll. In einem solchen Fall können wir auf die direkte Überprüfung von Bedingungen verzichten und stattdessen eine Zählschleife verwenden.

**Was brauchen wir dafür?**
Wir benötigen einen **Start- und Endwert**: Den Beginn, von wo an wir anfangen zu zählen, und bis wohin. Weiterhin benötigen wir eine sogenannte Schrittweite. Entweder können wir im 1er-Schritt zählen (also z. B.: 0, 1, 2, ...) oder in beliebigen anderen Schrittweiten.

Die Struktur im **Programmcode** unterscheidet sich deutlich von den vorherigen Schleifen.

**Am Beispiel:**

In [ ]:
```
for i in range(0, 5, 1):
    print(i)
```

**Erklärungen:**

- Das Schlüsselwort für eine Zählschleife ist `for`.
- Nach dem Schlüsselwort folgt die Zählvariable, in diesem Fall `i`. Diese wird fortlaufend durch die Schleife verändert. Innerhalb der Schleife kann auf den aktuellen Wert zugegriffen werden. Die Zählvariable kann beliebig benannt werden, allerdings ist es üblich, die Buchstaben `i`, `j` oder `k` zu verwenden. Damit benötigen wir **keine** Variable mehr für den Zähler - wie bisher.
- Im Anschluss folgt das Schlüsselwert `in`. Das können wir "lesen" als: Die Zählvariable muss sich im nachfolgend definierten Wertebereich befinden.
- Mit Hilfe von `range(0, 4, 1)` definieren wir unseren Wertebereich. Die erste Zahl `0` definiert den Startwert. Die zweite Zahl `4` definiert unsere obere Grenze. Diese obere Grenze ist **exklusiv**. Die Zählvariable ist immer kleiner als dieser Wert. Die letzte Zahl `1` gibt die Schrittweite an. Wie im oberen Beispiel zu sehen, wird hier im 1er Schritt gezählt.

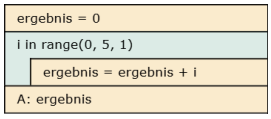
Im **Pseudocode** könnte man exemplarisch Folgendes formulieren:

```
WIEDERHOLE VON i = 0 BIS 5 IM 1er SCHRITT
    ergebnis = ergebnis + i
```

Die **Implementierung** ergibt sich wie folgt:

In [ ]:
```
ergebnis = 0
for i in range(0, 5, 1):
    ergebnis = ergebnis + i
print(ergebnis)
```

**Struktogramm:**




Die geometrische Form entspricht der der kopfgesteuerten Schleife.

Als Bedingung schreiben wir direkt den Schleifenkopf `i in range(0, 5, 1)`. Das ist nicht unbedingt üblich, jedoch ermöglicht das Struktogramm-Tool die direkte Übersetzung des Struktogramms in ausführbaren Code.

**Beispiel 1 - Wiederholte Satzausgabe:**

In [ ]:
```
satz = input("Welcher Satz soll wiederholt ausgegeben werden? Gib einen Satz ein: "
eingabe = input("Wie oft soll der Satz ausgegeben werden? Gib eine Anzahl ein: ")
anzahl = int(eingabe)

for i in range(anzahl):
    print(satz)

print("Damit ist das Programm beendet.")

# FÜHRE MICH AUS! :)
```

Wie an diesem Beispiel zu sehen ist, wird hier lediglich `range(anzahl)` verwendet. Dabei handelt es sich um eine **Kurzschreibweise**. In diesem Fall wird automatisch bei 0 begonnen zu zählen und die Schrittweite ist standardmäßig auf 1 festgelegt.

**Beispiel 2 - Alle gerade Zahlen von 0 bis 10:**

In [ ]:
```
n = 0
for i in range(0, 11, 2):
    print(i)

# FÜHRE MICH AUS! :)
```

In diesem Beispiel wird deutlich, dass die **obere Grenze exklusiv** ist.

Wollen wir alle geraden Zahlen von 0 bis 10 ausgeben, **müssen** wir die obere Grenze auf 11 setzen. Weiterhin wurde die Schrittweite auf 2 festgesetzt, sodass nur jede zweite Zahl - und damit auch nur die geraden Zahlen - ausgegeben werden.

# 4.8.7. Übungen zur zählergesteuerten Schleife / Zählschleife

## Aufgabe 1

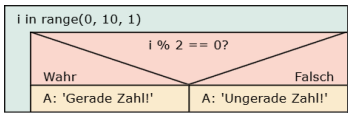
Implementiere den folgenden Pseudocode.

```
Eingabe einer Zahl n
Setze die Variable Zähler auf 1
Setze die Variable Ergebnis auf 1
WIEDERHOLE VON i = 1 BIS n IM 1er SCHRITT
    ergebnis = ergebnis * zaehler
    zaehler = zaehler + 1
Ausgabe der Variable Ergebnis
```

In [ ]:
```
# HIER IST PLATZ FÜR DEINE LÖSUNG! :)
```

## Aufgabe 2

Implementiere das folgende Struktogramm.




In [ ]:
```
# HIER IST PLATZ FÜR DEINE LÖSUNG! :)
```

## Aufgabe 3

Implementiere ein Programm, welches nach Eingabe einer oberen Grenze $n$, alle Zahlen von $0$ bis $n$ aufaddiert.

Bei der Eingabe der Zahl $3$ ergibt sich beispielsweise das Ergebnis $6$.

Gerechnet wird dabei: $0 + 1 + 2 + 3 = 6$.

Implementiere deine Lösung **zwingend** mit Hilfe einer **Zählschleife**!

In [ ]:
```
# HIER IST PLATZ FÜR DEINE LÖSUNG! :)
```

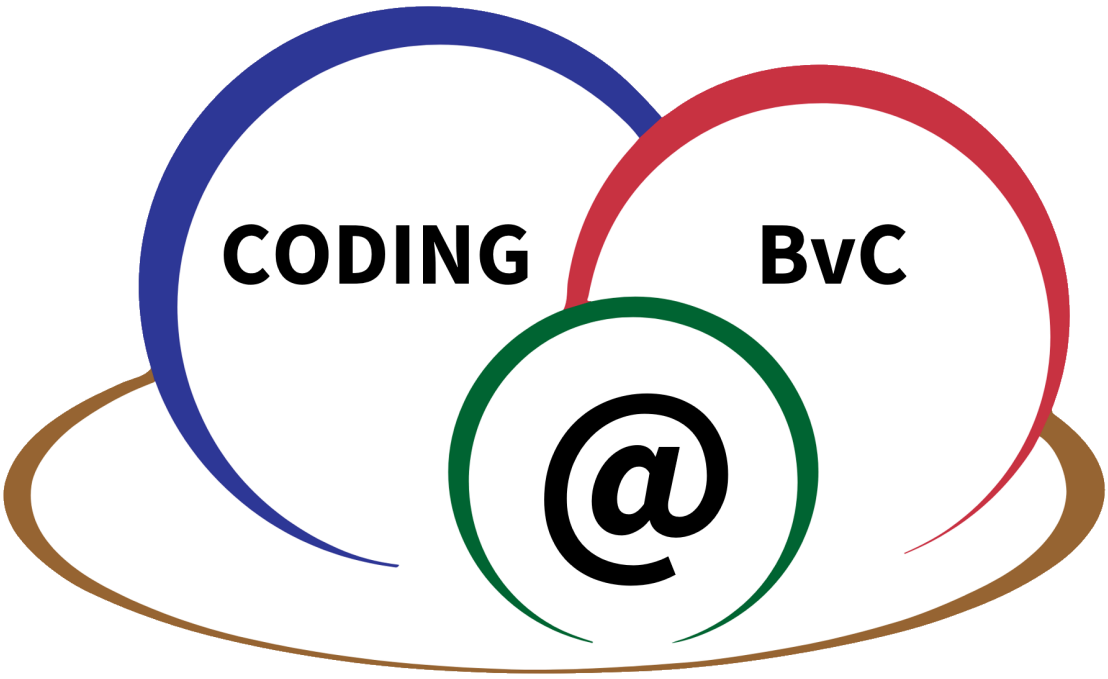
## Aufgabe 4

Implementiere ein Programm, welches die Zahlwörter eins, zwei, ... , sechs so oft ausgibt, wie es das Wort aussagt, also eins einmal, zwei zweimal.

Implementiere deine Lösung mit Hilfe einer **Zählschleife**! Ein **korrekt funktionierendes Programm** erzeugt die folgende Ausgabe:

```
eins
zwei zwei
drei drei drei
vier vier vier vier
fünf fünf fünf fünf fünf
sechs sechs sechs sechs sechs sechs
```

In [ ]:
```
# HIER IST PLATZ FÜR DEINE LÖSUNG! :)
```


CODING
BvC
@