
# Grundlagen Programmierung

(Praxis Programmierung mit C++)

## Inhalte Teil I

- ⇨ Datentypen & Variablen
- ⇨ Kontrollstrukturen
  - Verzweigungen ( if … else … )
  - Schleifen ( while … do … )
- ⇨ Komplexe Datentypen
- ⇨ Design
- ⇨ Programmablaufplan
- ⇨ Nassi-Shneiderman Diagramm
- ⇨ Pseudo Code

## Inhalte Teil II

- ⇨ Funktionen
- ⇨ Bibliotheken
- ⇨ Fehlerbehandlung

## Klausur

Termin: 04.12.2020
Dauer: ca. 3 Std.
Themen: Inhalt Teil I & Teil II

## Kommentare

**// Zeilen Kommentar**

Nach dem Kommentar endet die Zeile & der Kommentar

```
// Ausgabe von Daten
// cout << = Ausgabe auf dem Bildschirm
cout << "Bitte zwei ganze Zahlen eingeben: ";
```

**/* Block Kommentar */**

```
/* Zeichen 0 bis 31 sind Steuerzeichen

\t          => Tabulator
\n          => Zeilenumbruch entspricht dem endl;
\b          => Backspace
\0          => Zeichen für den Dezimalwert 0

\\          => gibt den \ aus
\' || \"    => gibt das ' bzw. " aus

*/
```

## Trennzeichen

Trennzeichen dienen dazu Zeichenketten zu trennen oder zu verknüpfen.
Auch schließen diese eine Zeile oder ein Codeabschnitt ab.

- ⇨ Leerzeichen
- ⇨ Semikolon ; | Kommando Ende
- ⇨ Kommentare
- ⇨ Operatoren
  - Z.b. + - * / (Mathematische Operatoren)
- ⇨ Komma

## Bezeichner

Die Bezeichner sind die Namen von Klassen, Funktionen oder Variablen.
Sie können Alphanumerisch sein, müssen aber bestimme Regeln einhalten.

- ⇨ Ziffern, Buchstaben & Unterstriche sind erlaubt
  Sonderzeichen, Umlaute sind nicht erlaubt

- ⇨ Das erste Zeichen darf keine Nummer sein
  int 0Null ist nicht erlaubt
  int Null0 ist erlaubt
  int _0Null ist erlaubt

- ⇨ Groß- & Kleinschreibung wird unterschieden
  int Null und int null sind zwei verschiedene Variablen

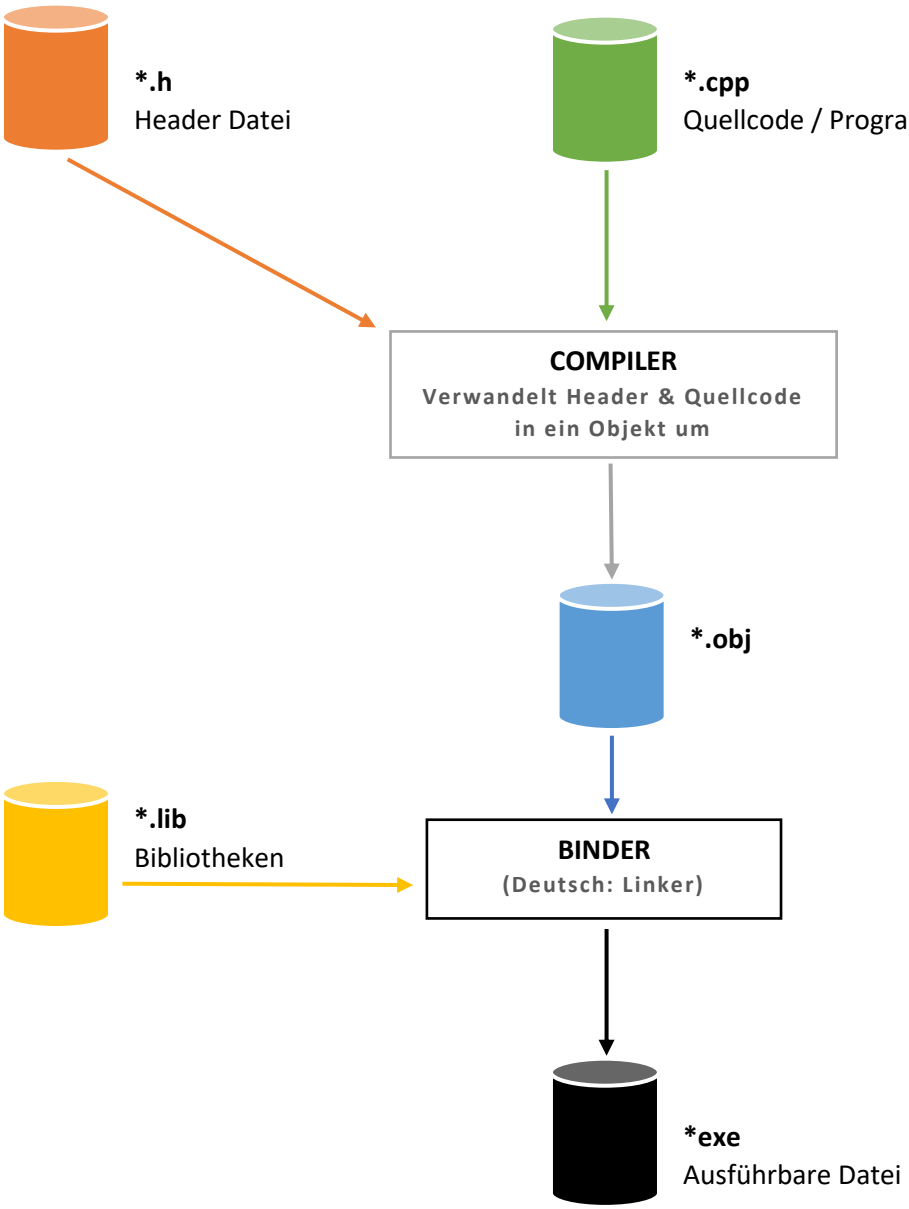
- ⇨ Bezeichner dürfen keine Schlüsselwörter sein

## Programmiersprachen

Es gibt viele verschiedene Programmiersprachen. Jede Programmiersprache hat seine eigenen Schlüsselwörter und Syntax. Die Schlüsselwörter und Syntax sind teilweise in verschiedenen Programmiersprachen ähnlich.

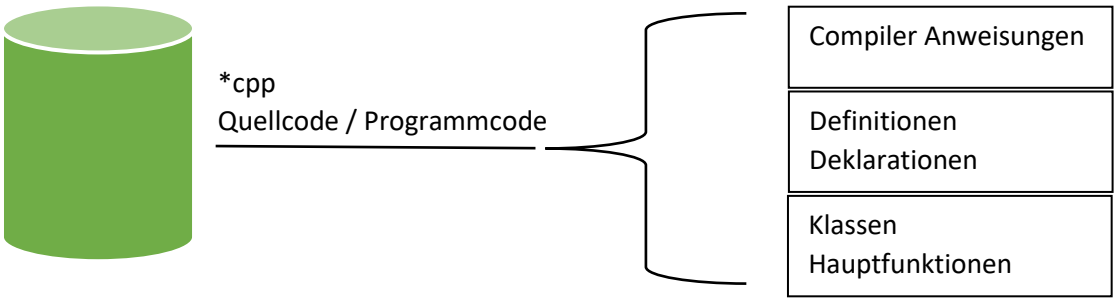
| **Übersetzte Programmiersprachen** | **Interpretierte Programmiersprachen** |
|---|---|
| C / C++, C#, Fortan, Cobol, Visual Basic | PHP, JavaScript, PowerShell, Python, Visual Basic Script (VBS) |
| Explizierte Datentypen<br>⇨ Datentypen müssen FEST zugeordnet werden<br><br>Int, char, float, long, string, …. | Implizierte Datentypen<br>⇨ Datentypen werden anhand des Wertes zugeordnet<br><br>123 = int<br>12.3 = double<br>“123“ = text |

## Zusammensetzung eines Programms



# Datei Aufbau

Eine Datei ist immer in mehreren “Abschnitte“ unterteilt.




**Compiler Anweisung**

Eine Compiler-Anweisung ist eine in den Quelltext eingefügte Steueranweisungen für den Compiler. Der Umfang und die Syntax von Compiler-Anweisungen sind abhängig von der Programmiersprache und teilweise auch vom Compiler

**Definition / Deklarationen**

Deklaration ist eine Festlegung von Dimension, Bezeichner, Datentyp und weiteren Aspekten einer Variablen oder eines Unterprogramms

**Klassen / Hauptfunktionen**

Eine Funktion (englisch function) ist in verschiedenen höheren Programmiersprachen die Bezeichnung eines Programmkonstrukts, mit dem der Programm-Quellcode strukturiert werden kann, so dass Teile der Funktionalität des Programms wiederverwendbar sind.

Unter einer Klasse (auch Objekttyp genannt) versteht man in der objektorientierten Programmierung ein abstraktes Modell bzw. einen Bauplan für eine Reihe von ähnlichen Objekten.

## Nassi-Shneiderman Diagramm

Ein Nassi-Shneiderman-Diagramm ist ein Diagrammtyp zur Darstellung von Programmentwürfen im Rahmen der Methode der strukturierten Programmierung.

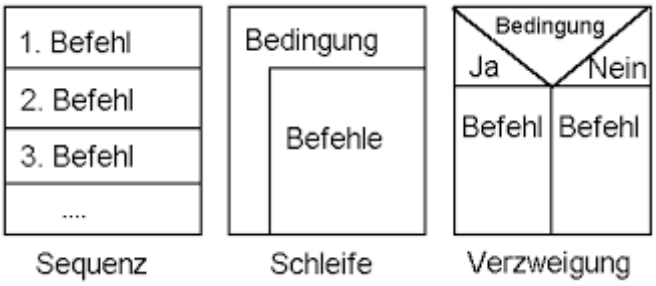



*Abbildung 1 | Nassi Shneiderman Blöcke*

## Programmablaufplan (PAP)

Ein Programmablaufplan ist ein Ablaufdiagramm für ein Computerprogramm, das auch als Flussdiagramm oder Programmstrukturplan bezeichnet wird. Es ist eine grafische Darstellung zur Umsetzung eines Algorithmus in einem Programm und beschreibt die Folge von Operationen zur Lösung einer Aufgabe.

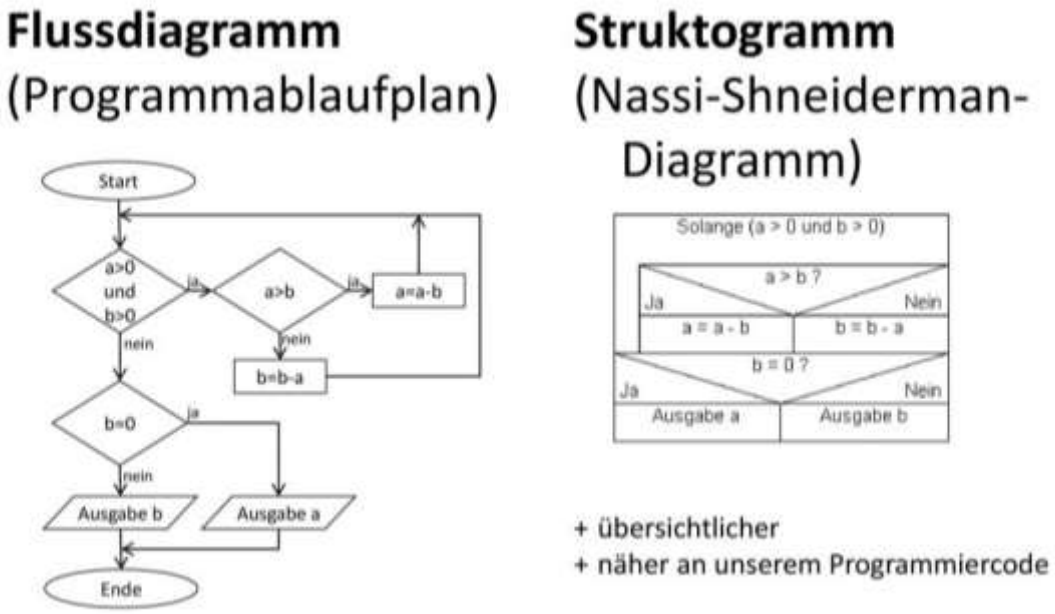



*Abbildung 2 | Links PAP - Rechts Nassi-Shneidman Diagramm*

## Datentypen

Datentypen definieren den Typ von Daten (Werten) der gespeichert werden kann.

| Name | Wert | Größe |
|---|---|---|
| **bool** | true / false | 1 Byte |
| **char** | -128 bis 127 | 1 Byte |
| **Ganze Zahlen z.B. 123** | | |
| **short** | −32.768 bis 32.767 | 2 Byte |
| **long** | –2.147.483.648 bis 2.147.483.647 | 4 Byte |
| **long long** | –9.223.372.036.854.755.808 bis 9.223.372.036.854.755.807 | 8 Byte |
| **Komma Zahlen z.B. 1.23** | | |
| **float** | 1.2E-38 bis 3.4E+38 | 4 Byte |
| **double** | 2.3E-308 1.7E+308 | 8 Byte |
| **C++ Only** | | |
| **long double** | 3.4E-4932 1.1E+4932 | 12 Byte |

## Modifizierer

Dienen dazu Datentypen zu bearbeiten

| Name | Beschreibung |
|---|---|
| **const** | Konstante \| der Wert des Datentyps kann nicht verändert werden |
| **signed** | Datentyp mit Vorzeichen \| Standard |
| **unsigned** | Datentyp ohne Vorzeichen |

## Variablen

Syntax:

*Modifizierer + Datentyp + Bezeichner = Wert;*

Modifizierer und Wert sind Optional. Sollte der Modifizierer **“const“** angeben werden, so ist der Wert zwingend erforderlich.

**int** *zahl* = 0;
**long** *longzahl* = 0;
**short** *shortzahl* = 0;

**unsigned char** *zeichen* = 255;
**bool** *logisch* = true
**float** *kommazahl* = 3.14;

**const double** *pi* = 3.14;
Der Wert *pi* muss direkt angegeben werden.

## Gültigkeitsbereich

Der Gültigkeitsbereich gibt einen Bereich an wo eine Variable sichtbar ist.
Es gibt den Globalen und den Lokalen Gültigkeitsbereich.

**Globale Sichtbarkeit**

Eine Variable die außerhalb von { } definiert werden sind Global und von überall in der Datei zur Verwendung frei gegeben.

**Lokale Sichtbarkeit**

Wird eine Variable innerhalb von { } definiert, so ist diese nur in den vorher bestimmten teil des Quellcodes gültig und verwendbar.

```
// Globale Variable
int globaleZahl = 43;
// Globale Konstante
const short globaleKonstanste = 42;

int main() {
    // Gültigkeitsbereich Lokal
    int zahl = 2;
    int ergebnis;
    double kommaZahl;
    int globaleZahl = 53;
    const float konstante = 1.19;
}
```

**Hierarchie**

Variablen folgen einer bestimmten Hierarchie.

**Global -> Lokal**

Sollte eine Globale Variable Lokal nochmal neu definiert werden, so zählt die Lokale Variable für den Programm abschnitt.

## Implizierte / Explizierte Umwandlung

Bei Umwandlung von Datentypen geht es nur von dem aktuellen Datentyp auf den nächst kleineren (Implizierte Umwandlung) oder auf den nächst größeren (Explizierte Umwandlung) Datentyps

**Impliziert**

von klein auf groß

bool -> char -> short -> …

**Expliziert**

von groß auf klein

long double -> double -> …

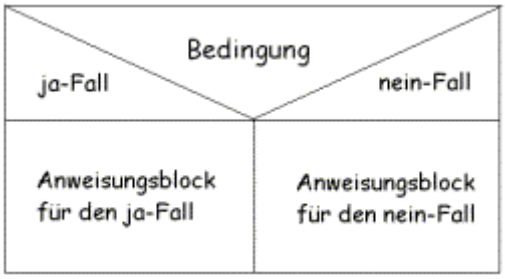
long long -> long -> … -> bool

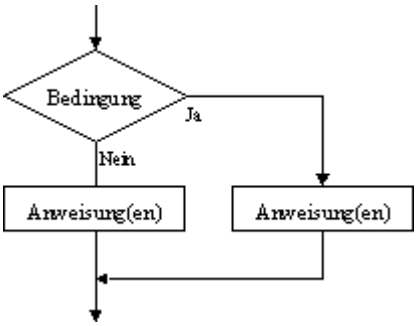
# Kontrollstrukturen

Mit Kontrollstrukturen lassen sich Variablen mit einer Bedingung prüfen. So kann ein Codeblock erst durchgeführt werden, wenn die Überprüfung TRUE oder FALSE ist.
Eine weitere Kontrollstruktur sind die Schleifen mit denen wir ein Codeblock solange durchlaufen lassen können bis die Bedingung erfüllt wurde.

**Verzweigung**

- ⇨ Einfache Verzweigungen
  - Ja / Nein Entscheidung
  - Operatoren Entscheidung




**Syntax:**

```
if (Bedingung) {
    // TRUE / JA BLOCK
}else {
    // OPTIONAL
    // FALSE / NEIN BLOCK
}
```

Um nur den **FALSE / NEIN** Block zu erhalten, muss die Bedingung mit einem **!** negiert werden.

```
if (!Bedingung) {
    // FALSE / NEIN BLOCK
}else {
    // OPTIONAL
    // TRUE / JA BLOCK
}
```

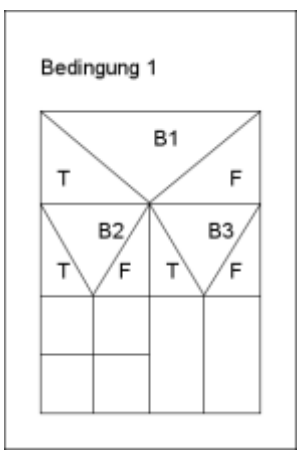
⇨ Komplexe / Mehrfache Verzweigungen

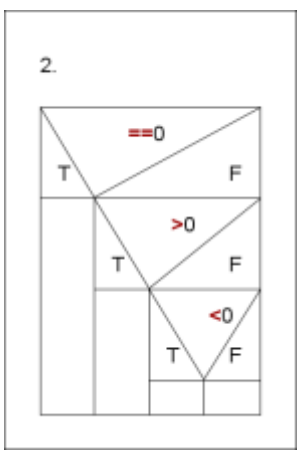
**if else**

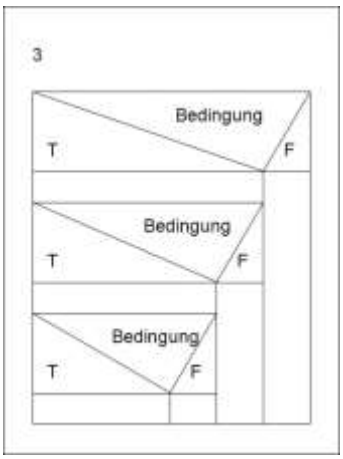
```
if (Bedingung) {
    // Erste Bedingung erfüllt

    if (Bedingung2) {
        // Zweite bedingung erfüllt
    }

} else {
    // Erste und/oder Zweite Bedingung nicht erfüllt

    if (Bedingung3) {
        // Dritte Bedingung erfüllt

    }

}
```

**If else if**

```
if (Bedingung) {
    // Erste Bedingung erfüllt

}else if (Bedingung2) {
    // Zweite bedingung erfüllt

}else if (Bedingung3) {
    // Dritte bedingung erfüllt

}else if (Bedingung4) {
    // Vierte Bedingung erfüllt

}
```



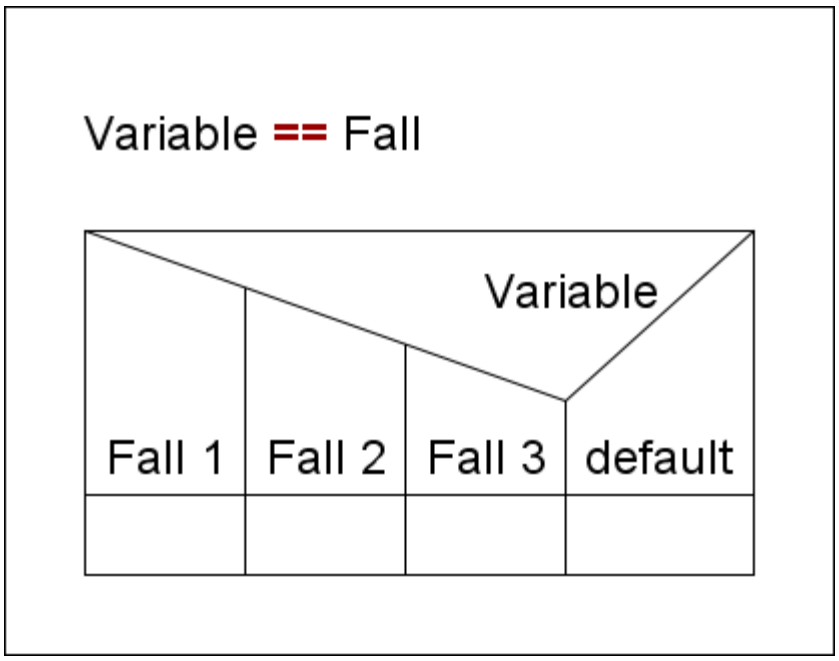



**Switch**

```
int Variable = 0;

switch (Variable) {
case 0:
    // Variable enthält den Wert 0
    break;
case 1:
    // Variable enthält den Wert 1
    break;
default:
    // Variable enthält weder 1 oder 0
    // Im Default wird alles ausgeführt wenn
    // der Wert der Variable nicht abgefragt wird
}
```

Die Variable zur Überprüfung muss Nummerisch sein, damit diese im **CASE** (Fall) abgefragt werden kann. Sollte die Variable mit dem des **CASE** übereinstimmen, wird der Codeblock bis zum **BREAK**; ausgeführt.
Es wird immer bis zum nächsten **BREAK**; abgearbeitet, auch wenn dieser erst im nächsten **CASE** steht.



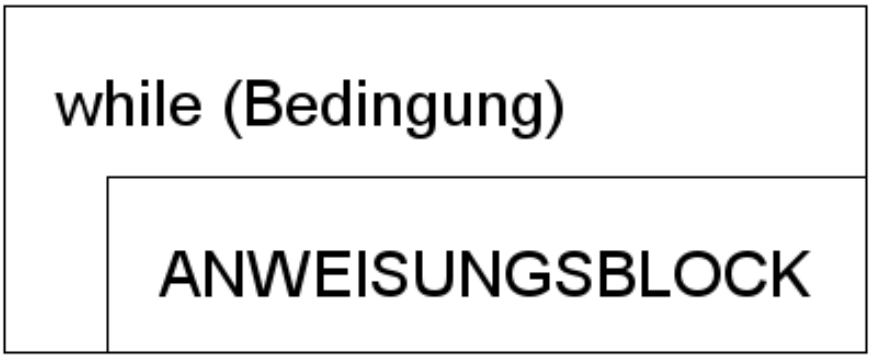
**Schleifen**

- ⇨ Kopfgesteuert
  - Zählschleife / for
  - so lange bis / while
  - über eine Liste / for each

## For Schleife

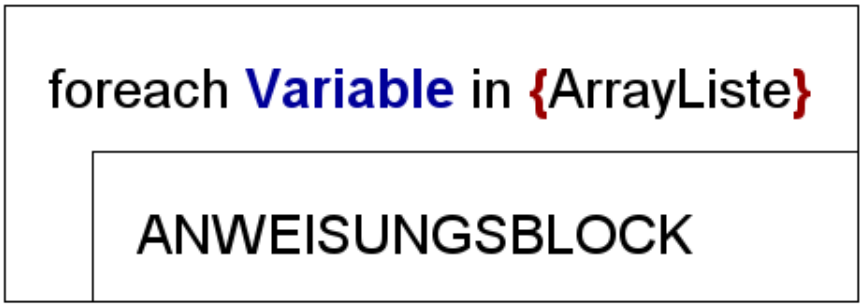

```
Zählschleife for (Initialisierung; Bedingung; Nachbearbeitung) {

    Initialisierung: findet nur am Anfang statt
    Bedingung: wird nach dem Durchlauf geprüft
    Nachbearbeitung: findet immer nach jeden Durchlauf statt
                     unabhängig von continue

}
*/
cout << "FOR SCHLEIFE" << endl;
for (int durchlauf = 1; durchlauf < 30; durchlauf = durchlauf + 3) {
    cout << "Durchlauf " << durchlauf << endl;

    // Bei Durchlauf springt er in die Nachbearbeitung
    if (durchlauf == 7) {
        continue;
    }

    // Sobald Durchlauf durch glatt 7 Teilbar ist, wird die Schleife beendet
    if (durchlauf%7 == 0) {
        break;
    }

}
// Berechnung Dezimalwert Bit-Position

{
    int produkt = 1;
    int summe = 1;
    int exponent = 7;
    int basis = 2;

    for (int i = 1; i <= exponent; i = i + 1) {
        produkt = produkt * basis;
        summe = summe + produkt;
    }

    cout << "Produkt: " << produkt << endl;
    cout << "Summe: " << summe << endl;

// Verschatelt
    for (int i = 1; i <= 10; i = i + 1) {

        for (int j = 1; j <= 5; j = j + 1) {
            cout << setw(3) << i << " * " << setw(3)
                            << j << " = " << setw(3)
                            << i*j;
        }

        cout << endl;
    }
```

# While Schleife



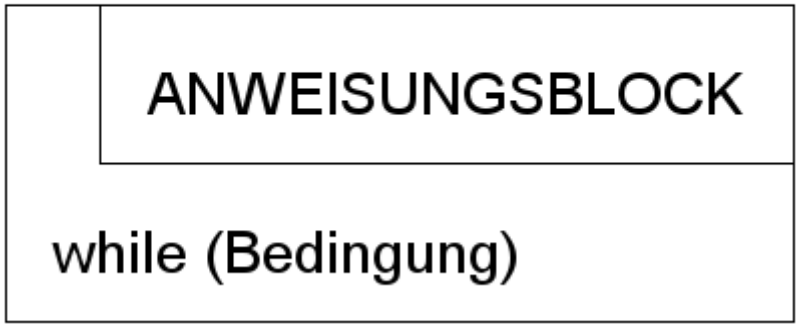

```
/*
Solange Schleife while (Bedingung) {

    Bedingung: wird nach dem Durchlauf geprüft

}
*/
cout << "WHILE SCHLEIFE" << endl;
durchlauf = 1;
while (durchlauf < 35) {
    cout << "Durchlauf " << durchlauf << endl;

    // Bei Durchlauf springt er in die Nachbearbeitung
    if (durchlauf == 7) {
        continue;
    }

    // Sobald Durchlauf durch glatt 7 Teilbar ist, wird die Schleife beendet
    if (durchlauf % 7 == 0) {
        break;
    }

    // Zähler Erhöhung
    // ACHTUNG: Sobald der Wert 7 erreicht hat, wird dieser so nicht mehr erhöht.
    durchlauf = durchlauf + 3;
}
```

# For Each Schleife



- ⇨ Fussgesteuert
  - so lange bis

# Do Schleife




```
/*
FUSSGESTEUERTE SCHLEIFE

do {
    Schleifenrumpf
} while(Bedingung);
Hinter der while Bedingung muss ein ; (Semikolon)

*/

char weiter, eingabe = 'y';
bool bedingung = false;
int durchlauf = 1;

do {
    cout << "Erster Durchlauf " << durchlauf << endl;
    durchlauf = durchlauf + 3;

    bedingung = durchlauf < 30;
} while (bedingung);
```

```
/*
FUSSGESTEUERTE SCHLEIFE

do {
    Schleifenrumpf
} while(Bedingung);
Hinter der while Bedingung muss ein ; (Semikolon)

*/

char weiter, eingabe = 'y';
bool bedingung = false;
int durchlauf = 1;

do {
    cout << "Erster Durchlauf " << durchlauf << endl;
    durchlauf = durchlauf + 3;

    // Automatischer Durchlauf bis durchlauf größer 30
    // bedingung = durchlauf < 30;


    // Nach jeder Schleife kann der Benutzer entscheiden
    // ob es weiter gehen soll

    cout << "Weiter ? (y)";
    cin >> weiter;

    bedingung = (weiter == eingabe);

} while (bedingung);
```

**Bedingungen**
Die Bedingungen werden genutzt um Entscheidung bei den Verzweigungen & Schleifen fest zu legen.

- ⇨ Einfache Bedingung
  - Wert Operator Vergleichswert
    3 < 4 || “Hallo“ == “Guten Tag“
    Gibt TRUE oder FALSE zurück

**Komplexe Bedingungen**
Komplexe Bedingungen werden mit Hilfe eines Operators “verknüpft“. So kann man Prüfen ob die eine Bedingung erfüllt ist oder eine andere oder ob alle Bedingungen erfüllt oder nicht erfüllt wurden.

- ⇨ Logische Operatoren
  - **||** ODER
  - **&&** UND
  - **!** NICHT

**Syntax:**

Bedingung1 Operator Bedingung2

**Operatoren**
Damit die Bedingung auch weiß was und wie sie etwas vergleichen soll, gibt es die Operatoren.

- ⇨ Einfache Vergleichsoperatoren
  - **<** größer als
  - **>** kleiner als
  - **<=** größer oder gleich als
  - **=>** kleiner oder gleich als
  - **==** genau gleich
  - **!=** nicht gleich

**Konditionaloperator**
Es ist eine vereinfachte **if-Anweisung** die aber direkt einer Variablen zugewiesen oder im Output verwendet werden kann.

```
Bedingung ? ja : nein;
```

```
int Variable = 0;
cout << "Wert ist: " << (Variable == 0 ? "" : "un") << " gleich 0";
```

Die Ausgabe hier wäre: *Wert ist: gleich 0*
Wäre die Variable nicht 0 würde in der Ausgabe stehen: *Wert ist: ungleich 0*

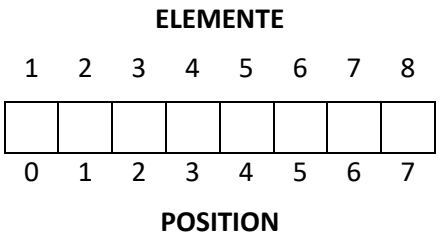
# Zeichenketten / Listen

Listen enthalten Variablen/Elemente des gleichen Datentyps.

**Syntax**:
Modifizierer Datentyp Bezeichner[maxAnzahl] = { Werteliste }

**Position in Liste**

0 – MAXANZAHL -1




- ⇨ maxAnzahl = maxAnzahl an Elemente in der Liste
  bsp.: maxAnzahl = 8 | Maximal 8 Elemente in der Liste

**Element in der Liste**

Anzahl der Werte darf nicht größer sein als maxAnzahl
“” = Zeichenkette
‘‘ = Zeichen

**Werteliste**

Werteliste { Kommagetrennt }

- ⇨ = { } | alle Elemente werde mit 0 erstellt
- ⇨ = { 1, 2 } | Element 1 und 2 bekommen den Wert 1 und 2, der Rest bekommt 0

**Zugriff**

ANZEIGEN EINES LISTENELEMENTS

Syntax**:**

- ⇨ Bezeichner[Pos]

Bsp.:

- ⇨ cout << Bezeichner[Pos] << endl;
- ⇨

ANZEIGEN VON ALLEN LISTENELEMENTE

Bsp.:

- ⇨ for (int pos = 0; pos < maxAnzahl, pos = pos +1) {
  cout << Bezeichner[pos];
  }

**Ändern**

ÄNDERN EINES LISTENELEMENTS

Syntax:

- ⇨ Bezeichner[Pos] = 7;

# Felder / Listen

Multidimensionale Felder & Listen.

Datentyp Bezeichner[maxAnzahl][maxAnzahl] ….. [maxAnzahl] = { Werteliste };

**Syntax:**

char Monatsnamen[12][12] = {“Januar“,“Februar“,“Maerz“,“April“,“Mai“,“Juni“};

- ⇨ Erstellt eine char List mit dem Bezeichner Monatsnamen
- ⇨ Die erste Liste hat maxAnzahl = 12
- ⇨ Die zweite Liste hat maxAnzahl = 12
- ⇨ Die erste Liste wird mit der Zeichenkette der Monatsnamen befüllt
- ⇨ “ | Wird benutzt für Zeichenketten
- ⇨ ‘ | Wird benutzt für einzelne Zeichen

**Speicherabbild:**

Datentyp Bezeichner [2][2] = { {1,2} {3,4} };

| | | |
|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 |
| 1 | 3 | 4 |
| | 0 | 1 |

**Einlesen von Nummerischen Werte:**

```
// Konstante MaxElemente für die Liste
const int MAXELEMENT = 4;

// Nummerische Liste
// { 1, 2 } Rest wird mit 0 belegt
// { 1, 2, 3, 4 } Jedes Element bekommt seinen eigenen Wert
// { 0 } Jedes Element bekommt den Wert 0
int listNumber[MAXELEMENT] = {0};

// Einlesen der Liste per UserInput
for (int i = 0; i < MAXELEMENT; i = i + 1) {
     cin >> listNumber[i];
}
```

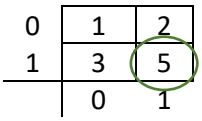
**Einlesen von Zeichenketten:**

```
char Buchstabenkette[30] = "AB";

// Einlesen von maximal 29 Zeichen ohne Leerzeichen
// cin.width(MAXANZAHL)
cin >> Buchstabenkette;
cin.width(30);
// Ausgabe der Zeichenketten
cout << "Liste: " << Buchstabenkette << endl;

// Einlesen von maximal 29 Zeichen mit Leerzeichen
// cin.getline(LISTE,MAXANZAHL)
cin.getline(Buchstabenkette, 30);
// löscht alle zuvor gesetzten Errorbits.
cin.clear();
cin.sync();

// Auslesen der Anzahl an eingebenden Zeichen
cout << "Zeichen Eingegeben: " << cin.gcount() << endl;
// Ausgabe der Zeichenketten
cout << "Liste: " << Buchstabenkette << endl;
```

**Ändern von Werten:**

Datentyp Bezeichner [2][2] = { {1,2} {3,4} };

Bezeichner[1][1] = 5;




ÄNDERUNG IM SPEICHERABBILD

```
// Ändern von Werten
listNumber[2] = 42 * listNumber[1];
listNumber[2] = 4 + listNumber[1];
Buchstabenkette[0] = ‘A‘;
```

**Ausgabe von Werten:**

```
// Ausgabe ALLER Nummerischen Listeneinträge
for (int Element : listNumber) {
     cout << "ELEMENT: " << Element << "   ";
}


// Zeichen/Ketten Liste
char Buchstaben[2] = { 'A','B' };
char Buchstabenkette[30] = "AB";

// Ausgabe von Buchstabenlisten
cout << "Liste Buchstabenkette: " << Buchstabenkette << endl;
cout << "Liste Buchstaben: " << Buchstaben << endl;
```

**Zählen von Elementen:**

```
// Zählen der Elemente in Liste mit Schleife
int Laenge = 0;
while (Buchstabenkette[Laenge] != '\0') {
       Laenge = Laenge + 1;
}

cout << "Laenge von Buchstabenkette: " << Laenge << endl;
```

**Verändern der Ausgabe von Elementen:**

```
// Rückwerts Ausgeben von Elementen
cout << "Liste Rueckwarts ausgeben\n";

for (int i = Laenge; i >= 0; i = i - 1) {
     cout << Buchstabenkette[i];
}
cout << endl;

// Alternative
for (int i = 0; i < Laenge; i = i + 1) {
     cout << Buchstabenkette[Laenge - 1 - i];
}
cout << endl;
```

**Vertauschen von Elementen**

```
// Vertauschen von Elementen
for (int i = 0; i < Laenge / 2; i = i + 1) {
     char temp = Buchstabenkette[i];
     Buchstabenkette[i] = Buchstabenkette[Laenge - 1 - i];
     Buchstabenkette[Laenge - 1 - i] = temp;
}
cout << Buchstabenkette << endl;
```

**Verknüpfen von Zeichenketten**

```
// Verknüpfen von Zeichenketten
char Text1[40] = "Hallo, ";
char Text2[5] = "Welt";

for (int i = 0; i <= 5; i = i + 1) {
     Text1[7+i] = Text2[i];
}
cout << Text1 << endl;
```

**Kopieren von Zeichenketten**

```
// Kopieren von Zeichenketten
for (int i = 0; i <= 5; i = i + 1) {
     Text1[i] = Text2[i];
}
cout << Text1 << endl;
```

**Multidimensional**

```
char Monatsnamen[12][12] = { "Januar", "Februar", "Maerz", "April" };
```

**Ausgabe**

```
// Ausgabe = MAERZ
cout << Monatsnamen[2] << endl;
// Gibt nur den 4ten Buchstaben aus
cout << Monatsnamen[2][3] << endl;

// In der For-Schleife werden erst alle 12 Inhalte von der ersten Liste geloopt
// In der zweiten For-Schleife werden jetzt nur die ersten 2 Buchstaben ermittelt
// und Ausgegeben
for (int i = 0; i < 12; i = i + 1) {
     for (int j = 0; j < 2; j = j + 1) {
          cout << Monatsnamen[i][j];
     }
     cout << endl;
}
```

**Ändern**

```
// Ändert bei Maerz das große M durch ein kleines M
Monatsnamen[2][0] = 'm';
cout << Monatsnamen[2] << endl;
```

# Benutzerdefinierte Datentypen

**Aufzählungen mit enum**
enum Bezeichner { WERTELISTE } ;

Bsp:

```
enum geschlecht { m, w, d };
```

**Struktur**
struct Bezeichner { ELEMENTLISTE };

Bsp.:

```
struct person {
        char nachname [40],
        geschlecht Geschlecht,
        int id
};
```

**Erstellen mit Inhalt**
Structname Bezeichner { ELEMENTLISTE };

person Maier = { “Maier“, m, 1 };
NACHNAME, GESCHLECHT, ID

**Ändern**
Bezeichner Elementname = element.WERT;

Maier.Geschlecht = geschlecht.d;

# Funktionen

Deklaration = Bekanntgeben
Definition = Funktionalität

Modifizierer Rückgabetyp Bezeichner (‘Parameterliste‘);

**Rückgabetyp**

- ⇨ Elementare Datentype
  - int, double, ect.
- ⇨ Datentyp *
  - Adresse in der Speicherstelle
- ⇨ Datentyp &
- ⇨ void

**Parameterliste**

- ⇨ Parameter mit kommagetrennt
- ⇨ Parameter = Variablen Definition

- ⇨ call by value
  Kopie der Parameterwerte

- ⇨ call by value with reference
  Adresse einer Speicherzelle übergeben

- ⇨ call by reference
  Verweis auf den originalen Speicherplatz / Aliasname

**Parametertypen**

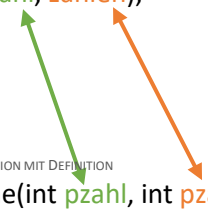
- ⇨ elementare Datentypen
  - int, double, float, ect.
- ⇨ Datentyp *
- ⇨ Datentyp &
- ⇨ Datentyp Bezeichner []

**Aufruf**

Bezeichner(WERTELISTE);
Werteliste = Variablen

**BEISPIEL**

```
// Variablen Definieren
int zahl = 10;
int zahlen[2] = { 1,2 };


// Aufruf der Funktion mit den Variablen
berechne(zahl, zahlen);
```



```
// Funktion Deklaration mit Definition
int berechne(int pzahl, int pzahlen[]) {

   int sum;

   sum = pzahl + pzahlen[];

   return sum;

}
```