Anweisungen und Kontrollstrukturen

Anweisungen werden im Programm nacheinander als Sequenz abgearbeitet, wenn nichts anderes angegeben ist.

Einzelne Anweisung mit einer Zuweisung, zum Beispiel:

```
A = 2*r*r;
```

Eine Anweisung ist auch der Aufruf einer Funktion, zum Beispiel:

```
printf("Der Erdumfang betraegt %lf km\n", 2.0*3.14159*erdradius);
```

Verbundanweisungen (auch als Blöcke bezeichnet) mit lokalen Variablen:

```
{  int x, y, z;
   z=2*x+4*y;
   printf("%d %d %d\n", x,y,z);
}
```

Kontrollstrukturen

Beeinflussung des Kontrollflusses, d.h. der Reihenfolge, wie die Anweisungen abgearbeitet werden.

1. Sequenz
2. Selektion (auch Alternative)
3. Zyklus

zwingend notwendig

4. Funktionsaufruf (Unterprogramme)

und Varianten von 2,3,4

Selektion: if

Die if-Anweisung ist das Ausdrucksmittel für die Selektion in C.

```
if ( Bedingung) Anw;

if (Bedingung)
  Verbundanweisung
```

Beispiel:

```
int monat;
printf("Bitte Monat Ihres Geburtsdatums eingeben:");
scanf("%d",&monat);
if (monat<1 || monat>12)
{ printf(„falscher Wert für Monat eingegeben!\n");
  exit(EXIT_FAILURE);
}
…
```

Selektion: if-else

```
if ( Bedingung ) Anw1;
else Anw2;

if (Bedingung)
  Verbundanweisung1
else
  Verbundanweisung2
```

Beispiel:

```
char kuehlen = 0, heizen = 0;
...
if (temperatur-zielwert > 2)
{ printf("zu warm -> kuehlen\n");
  kuehlen = 1;
}
else {
  if (zielwert – temperatur > 2 )
  {  printf(„zu kalt -> heizen\n");
     heizen = 1;
  }
}
...
```

Mehrfachselektion: switch-case

Zur Selektion unter mehreren alternativen Zweigen

```
switch(Fallausdruck)
{
  case Wert_1:
          Anw_1; break;
  case Wert_2:
          Anw_2; break;
  …
   case Wert_n:
          Anw_n; break;

   default: // kann entfallen
          Anw_0;
}
```

Mehrfachselektion: switch-case

Beispiel

```
unsigned int tag, monat, jahr;
… // Eingabe des Datums
switch(monat)
{
  case 1:
    printf("Januar");  break;
  case 2:
    printf("Februar"); break;
  case 3:
    printf("Maerz");break;
  …
   default:
     printf("-undefiniert-");
}
```

In einen Fall (case) wird bei entsprechendem Wert (Konstante) des Fallausdrucks gesprungen.

Nach case folgt eine oder mehrere Anweisungen. Achtung keine Verbundanweisung mit {…}

Die *break-Anweisung* ist erforderlich, damit nicht zusätzlich der jeweils folgende Fall auch abgehandelt wird!

Zyklus: while

Allgemeine Formen:

while (Bedingung) Anweisung;

while (Bedingung)
* Verbundanweisung*

- Die Anweisung oder Verbundanweisung wird solange wiederholt ausgeführt, wie die Bedingung zutrifft.
- Durch Änderungen der Variablenwerte wird die Bedingung i.d.R. nach endlich vielen Durchläufen irgendwann nicht mehr zutreffen und die Wiederholung endet.
- Trifft die Bedingung bei Eintritt in die Schleife nicht zu, wird die Anweisung nicht (auch nicht ein einziges mal) ausgeführt.

Zyklus: while

Beispiel:

```
int summe = 0;
int i = 10;

while (i >= 1)
{ // entspricht while (i>0), entspricht while (i)
    summe += i;
    --i; // oder i--;
}
printf(”Die Summe der Zahlen von 1 bis 10 ist %d \n”, summe);
….
```

Zyklus: do-while

Allgemeine Formen:

do *Anweisung;* ***while (*** *Bedingung****);***

do *Verbundanweisung*
while (*Bedingung****);***

- Die do-while-Schleife wird mindestens einmal durchlaufen.
- Die Anweisung oder Verbundanweisung wird solange noch einmal ausgeführt, wie die Bedingung nach der Ausführung zutrifft.
- Typischerweise ändert die Anweisung oder Verbundanweisung den Inhalt der Variable, die für die Bedingung benutzt werden. Damit wird erreicht, dass die Wiederholung irgendwann endet.

Zyklus: do-while

Beispiel:

```
int summe = 0;
int i = 10;

do {
  summe += i;
   --i;
} while (i >= 1);

printf("Die Summe der Zahlen von 1 bis 10 ist %d \n",summe);
…
```

Zähl-Zyklus: for

Entsprechende Form:

for (Lv=awert; Lv<=ewert ; Lv=Lv+s)
  Anw

Lv dient hier als Zählvariable

Allgemeine Form:

for (Init-*Ausdruck* ***; Bedingung ; Schritt-****Ausdruck* ***)***
  Anweisung;
for (Init-*Ausdruck* ***; Bedingung ; Schritt-****Ausdruck* ***)***
  Verbundanweisung

Solange die Bedingung **erfüllt** ist, wird die Anweisung wiederholt.
Die Ausdrücke in der for-Schleife können auch leer sein.

Zähl-Zyklus: for

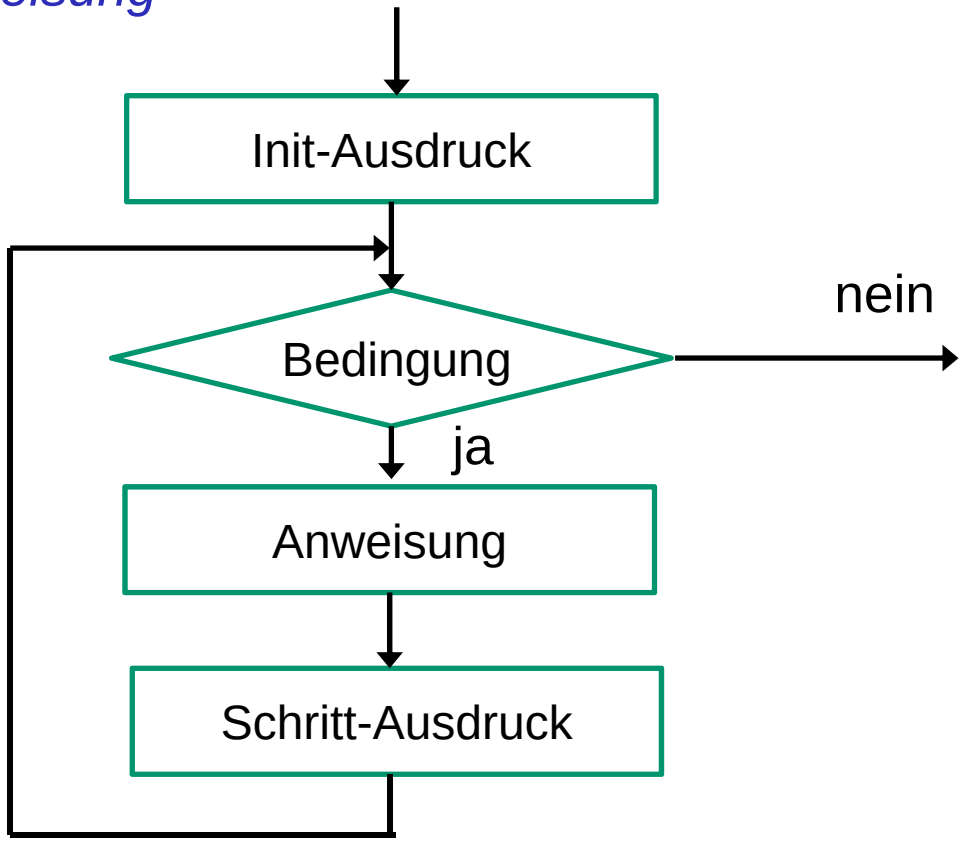
Beispiel:

```
int i;
int summe = 0;
for (i = 10; i > 0; --i)
{
  summe += i;
}
printf(”Die Summe ist %d \n”,summe);
…
```

Zähl-Zyklus: for

Wirkungsweise einer for-Schleife als Programmablaufplan:

for (Init-*Ausdruck* ***; Bedingung ; Schritt-****Ausdruck* ***)***
Anweisung



break-Anweisung

Die *break-Anweisung* kann in allen Schleifen verwendet werden, um die aktuelle Iteration vorzeitig zu beenden, d.h. vor Erreichen der normalen Ende-Bedingung. Es wird danach aus der Schleife herausgegangen.

Anwendung für while-, do-while- und for-Schleifen

Beispiel:

```
for (i=0; i<imax; i++)
{  if (bedingung1) { break; }
   . . .
   if (bedingung2) { break; }
   . . .
   if (bedingung3) { break; }
    . . .
}
```

continue-Anweisung

Die *continue-Anweisung* kann in allen Schleifen verwendet werden, um die aktuelle Ausführung des Schleifenkörpers vorzeitig zu beenden, d.h. vor Erreichen der normalen Ende-Bedingung. Es wird dann mit der folgenden Iteration weiter gemacht.

Anwendung für while-, do-while- und for-Schleifen

Beispiel:

```
for (i=0; i<imax; i++)
{
  // do something
  . . .
  if (bedingung) { continue; }
  . . .
  // do somethinge else
   . . .
}
```

Nutzung der verschiedenen Zyklen

Die drei verschiedenen Varianten für den Zyklus – while, do-while und for – können alternativ verwendet werden.

Aspekte für eine sinnvolle Auswahl:

- Verwendung der ***while-Anweisung***, wenn die Anzahl der Iterationen n unbekannt ist, mit n >= 0 (auch null Durchläufe möglich!)
- Verwendung der ***do-while-Anweisung***, wenn im Gegensatz dazu n>=1 (mindestens ein Durchlauf!)
- und Bevorzugung des ***for-Zyklus*** dann, wenn die Anzahl der Iterationen schon bekannt ist.