

E Ablaufkontrolle

- Struktur eines C-Hauptprogramms
- Anweisungen und Blöcke
- Bedingte Anweisung
 - ◆ einfache Verzweigung
 - ◆ mehrfache Verzweigung
- Fallunterscheidung
- Schleifen
 - ◆ abweisende Schleife
 - ◆ nicht abweisende Schleife
 - ◆ Laufanweisung
 - ◆ Schleifensteuerung

C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C
© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.1

Reproduktion jeder Art oder Vervielfältigung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

E.3 Blöcke

E.3 Blöcke

- Zusammenfassung mehrerer Anweisungen
- Lokale Variablendefinitionen → Hilfsvariablen
- Schaffung neuer Sichtbarkeitsbereiche (**Scopes**) für Variablen
 - ◆ bei Namensgleichheit ist immer die Variable des innersten Blocks sichtbar

```
main()
{
    int x, y, z;
    x = 1;
    {
        int a, b, c;
        a = x+1;
        {
            int a, x;
            x = 2;
            a = 3;
        }
        /* a: 2, x: 1 */
    }
}
```

C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C
© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.3

Reproduktion jeder Art oder Vervielfältigung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

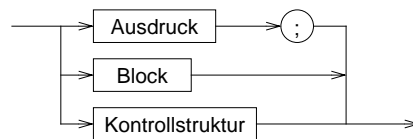
E.1 Struktur eines C-Hauptprogramms

E.1 Struktur eines C-Hauptprogramms

```
main()
{
    Variablendefinitionen
    Anweisungen
}
```

E.2 Anweisungen

Anweisung:



C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C
© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.2

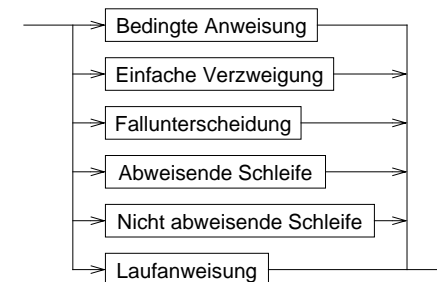
Reproduktion jeder Art oder Vervielfältigung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

E.4 Kontrollstrukturen

E.4 Kontrollstrukturen

- Kontrolle des Programmablaufs in Abhängigkeit von dem Ergebnis von Ausdrücken

Kontrollstruktur:



C-Ing

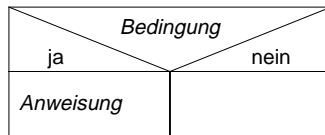
Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C
© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.4

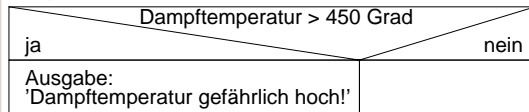
Reproduktion jeder Art oder Vervielfältigung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

1 Bedingte Anweisung



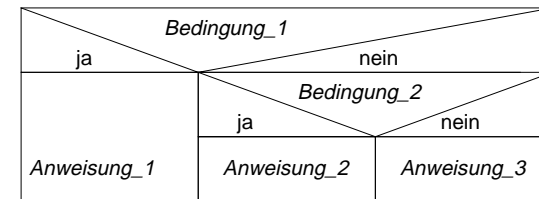
```
if ( Bedingung )
    Anweisung
```

■ Beispiel:



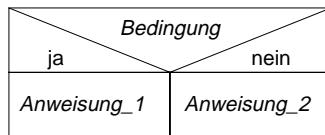
```
if (temp >= 450.0)
    printf("Dampftemperatur gefaehrlich hoch!\n");
```

1 Bedingte Anweisung mehrfache Verzweigung



```
if ( Bedingung )
    Anweisung_1
else if ( Bedingung_2 )
    Anweisung_2
else
    Anweisung_3
```

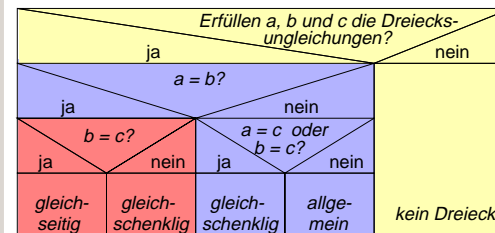
1 Bedingte Anweisung einfache Verzweigung



```
if ( Bedingung )
    Anweisung_1
else
    Anweisung_2
```

1 Bedingte Anweisung mehrfache Verzweigung (2)

■ Beispiel: Eigenschaften von Dreiecken — Struktogramm



1 Bedingte Anweisung mehrfache Verzweigung (3)

Beispiel: Eigenschaften von Dreiecken — Programm

```
printf("Die Seitenlaengen %f, %f und %f bilden ", a, b, c);
```

```
if ( a < b+c && b < a+c && c < a+b )
    if ( a == b )
        if ( b == c )
            printf("ein gleichseitiges");
        else
            printf("ein gleichschenkliges");
    else
        if ( a==c || b == c )
            printf("ein gleichschenkliges");
        else
            printf("ein allgemeines");
else
    printf("kein");
printf(" Dreieck");
```

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

2 Fallunterscheidung — Beispiel

```
#include <stdio.h>
main()
{
    char zeichen;
    int i;
    int ziffern, leer, sonstige;
    ziffern = leer = sonstige = 0;
    while ((zeichen = getchar()) != EOF)
        switch (zeichen) {
            case '0':
            case '1':
            case '2':
            case '3':
            case '4':
            case '5':
            case '6':
            case '7':
            case '8':
            case '9':
                ziffern++;
                break;
            case ' ':
            case '\n':
            case '\t':
                leer++;
                break;
            default:
                sonstige++;
        }
    printf("Zahl der Ziffern = %d\n", ziffern);
    printf("Zahl der Leerzeichen = %d\n", leer);
    printf("Zahl sonstiger Zeichen = %d\n", sonstige);
}
```

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

2 Fallunterscheidung

- Mehrfachverzweigung = Kaskade von if-Anweisungen
- verschiedene Fälle in Abhängigkeit von einem ganzzahligen Ausdruck

ganzzahliger Ausdruck = ?				
Wert1	Wert2			sonst
Anw. 1	Anw. 2		Anw. n	Anw. x

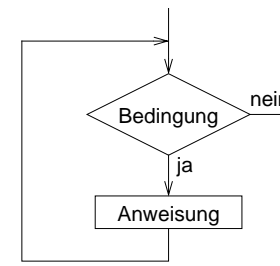
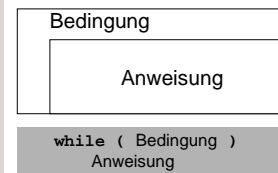
```
switch ( Ausdruck ) {
    case Wert_1:
        Anweisung_1
        break;
    case Wert_2:
        Anweisung_2
        break;
    .. .
    case Wert_n:
        Anweisung_n
        break;
    default:
        Anweisung_x
}
```

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

3 Schleifen

- Wiederholte Ausführung von Anweisungen in Abhängigkeit von dem Ergebnis eines Ausdrucks

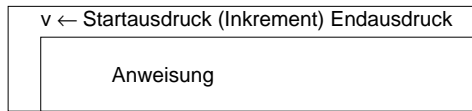
4 abweisende Schleife



Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

7 Laufanweisung

E.4 Kontrollstrukturen



```
for ( v = Startausdruck; v <= Endausdruck; v += Inkrement )
    Anweisung
```

allgemein:

```
for ( Ausdruck_1; Ausdruck_2; Ausdruck_3 )
    Anweisung
```

```
Ausdruck_1;
while ( Ausdruck_2 ) {
    Anweisung
    Ausdruck_3;
}
```

C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C

© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.17

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

7 Laufanweisung (3)

E.4 Kontrollstrukturen

■ Negativbeispiele

$$\diamond x = \sum_{i=1}^{100} i$$

```
for ( x = 0, i = 1; i <= 100; x += i++ );
```

◆ Sinusberechnung

```
x_quadrat = x*x;
```

```
for ( i = 0, sinus = 0.0, rest = x;
      fabs(rest) > eps;
      i += 2, rest *= -x_quadrat/(i+(i+1)) )
    sinus += rest;
```

C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C

© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

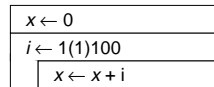
E.19

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

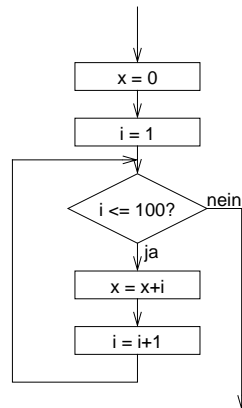
7 Laufanweisung (2)

E.4 Kontrollstrukturen

■ Beispiel: Berechne $x = \sum_{i=1}^{100} i$



```
x = 0;
for ( i=1; i<=100; i++)
    x += i;
```



C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C

© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.18

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.

8 Schleifensteuerung

E.4 Kontrollstrukturen

■ break

◆ bricht die umgebende Schleife bzw. switch-Anweisung ab

```
char c;

do {
    if ( (c = getchar()) == EOF ) break;
    putchar(c);
}
while ( c != '\n' );
```

■ continue

◆ bricht den aktuellen Schleifendurchlauf ab

◆ setzt das Programm mit der Ausführung des Schleifenkopfes fort

C-Ing

Einführung in die Programmierung für Ingenieure — C

© Jürgen Kleinöder, Universität Erlangen-Nürnberg, IMMD IV, 1998

E-Ablaufkontrolle.doc 1998-05-19 18.03

E.20

Reproduktion jeder Art oder Verwendung dieser Unterlagen, außer zu Lehrzwecken an der Universität Erlangen-Nürnberg, bedarf der Zustimmung des Autors.