Vorschau

Einführung in die Programmierung

Michael Felderer

Johannes Kessler

Institut für Informatik, Universität Innsbruck

Disclaimer

- Dieser Foliensatz ist eine Kurzfassung von Themen die in späteren Vorlesungen ausführlich behandelt werden.

- Das Ziel dieser Vorlesung ist einen Kurzen Überblick über die kommenden Themen zu erlangen.

- Verwenden Sie daher für die Klausurvorbereitung die Unterlagen der späteren Vorlesungen.

Das erste C-Programm (C99-Stil)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        printf("Hello World!\n");
        return EXIT_SUCCESS;
}
```

Linux Kommandozeile (Programm hat den Namen test.c):

```
[…]$ gcc -Wall -Werror -std=c99 test.c -o test
[…]$ ./test
Hello World!
```

Überblick

- Bisher:
  - Programm nur einen bestimmten Text aus
  - Text steht beim Kompilieren fest
- Ziel:
  - Probleme lösen (z.B.)
    - alle geraden Zahlen ausgeben
    - Fibonacci-Folge berechnen
    - …
  - dazu müssen wir
    - rechnen
    - numerische Werte speichern
    - je nach Ergebnis unterschiedlichen Code ausführen
    - Code mehrfach ausführen

Variablen

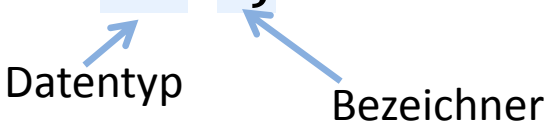
- Variable
  - Ein Programm verarbeitet **Daten**, die in sogenannten **Variablen** abgelegt werden.
  - Ein Programm legt die **Ergebnisse** wieder in solchen **Variablen** ab.
  - Eine Variable ist eine **benannte Speicherstelle**.
- Kennzeichen (für eine Variable)
  - **Name**
  - **Datentyp**
  - **Wert**
  - Adresse
  - Gültigkeitszeitraum
  - Sichtbarkeitsbereich

Variablen (vereinfacht)

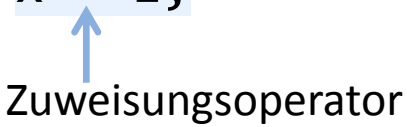
- Datentyp
  - Integer (Ganzzahl)
    - Wird für ganzzahlige Werte mit Vorzeichen verwendet.
- Name (Bezeichner) einer Variable
  - Ist eine Folge aus Buchstaben, Ziffern und Unterstrich.
  - Der Name muss aber mit Buchstabe oder Unterstrich beginnen.
- Wert schreiben
  - Der Wert einer Variable kann sich ändern.
  - Wert kann durch eine Zuweisung gesetzt/geändert werden
- Wert lesen
  - Kann z.B. in arithmetischen Ausdrücken verwendet werden
- Wert ausgeben

Variablen (2)

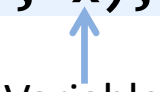
- Deklaration/Definition
  - „neue Variable anlegen“
  - `int x;`



- Initialisierung/Zuweisung
  - „zuweisen eines Wertes“
  - `x = 1;`



- Ausgabe des aktuellen Werts
  - `printf("%d\n", x);`



Variablen (3)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        int a;
        int b;
        a = 1;
        b = a;

        printf("%d\n", a); // 1
        printf("%d\n", b); // 1

        // Zuweisung eines neuen Werts
        b = 2;

        printf("%d\n", a); // 1
        printf("%d\n", b); // 2
        return EXIT_SUCCESS;
}
```

Operatoren (1)

- Arithmetische Operatoren
  - *****, **/**, **+**, **-**
  - Modulo Operator **%**
    - Rest bei der Division mit Rest
      - $\frac{11}{2} = 5 \quad 1 \text{ Rest}$
      - $11 \,\%\, 2 = 1$

- Logische Operatoren
  - **a && b** = logisches Und
  - **a || b** = logisches Oder
  - **!a** = logische Negation

Operatoren (2)

- Vergleichsoperatoren

a == b	ist der Wert von a **gleich** dem Wert von b
a != b	ist der Wert von a **ungleich** dem Wert von b
a > b	ist der Wert von a **größer als** der Wert von b
a < b	ist der Wert von a **kleiner als** der Wert von b
a >= b	ist der Wert von a **größer oder gleich** wie der Wert von b
a <= b	ist der Wert von a **kleiner oder gleich** wie der Wert von b

- Ergebnis ist entweder WAHR oder FALSCH
  - ANSI-C (C89) hat keinen Datentyp zur Darstellung boolescher Werte.
  - Es wird der Wert 0 als **`false`** interpretiert und Werte ungleich 0 als **`true`**.
  - Vergleichende Operatoren haben den Wert 0, wenn die entsprechende Aussage falsch ist, andernfalls haben sie den Wert 1.

Operatoren (3)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        int a = 1;
        int b = 2;
        int c;

        c = a + 2;
        printf("%d\n", c); // 3

        printf("%d\n", b == 2); // 1 (WAHR)

        c = (c + 1) * b;
        printf("%d\n", c); // 8

        return EXIT_SUCCESS;
}
```

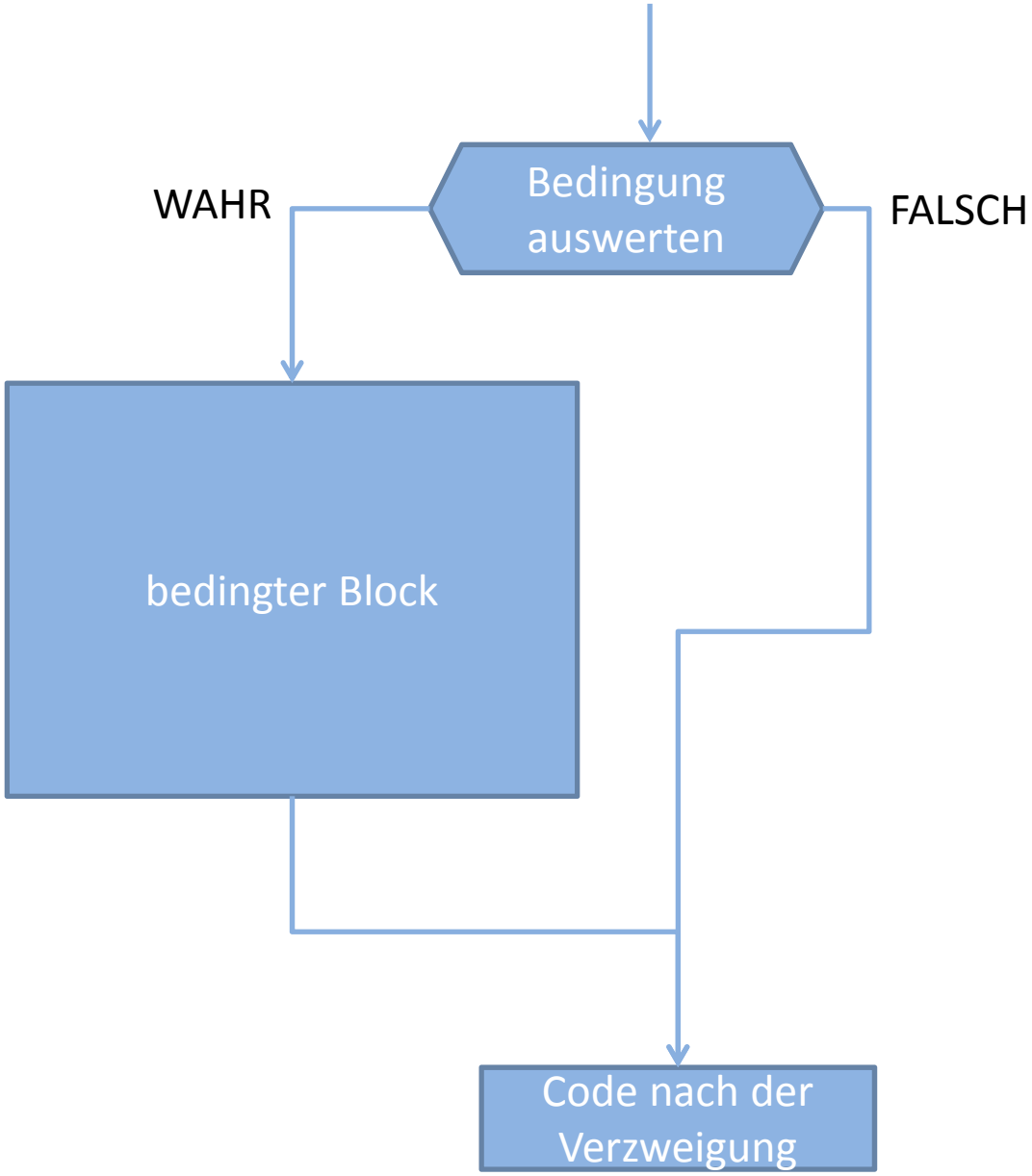
Verzweigung

- Mit Verzweigungen kann man den Ablauf des Programms beeinflussen, in dem man logische Bedingungen definiert und damit entscheidet, an welcher Stelle das Programms fortgesetzt werden soll.

- ```
  if( Bedingung ){
      // bedingter Block
  }
  ```

- Alles zwischen **{** und **}** wird nur ausgeführt wenn die Bedingung WAHR ist
- Ist die Bedingung FALSCH, wird der Code nach **}** ausgeführt
  ```

Verzweigung (2)



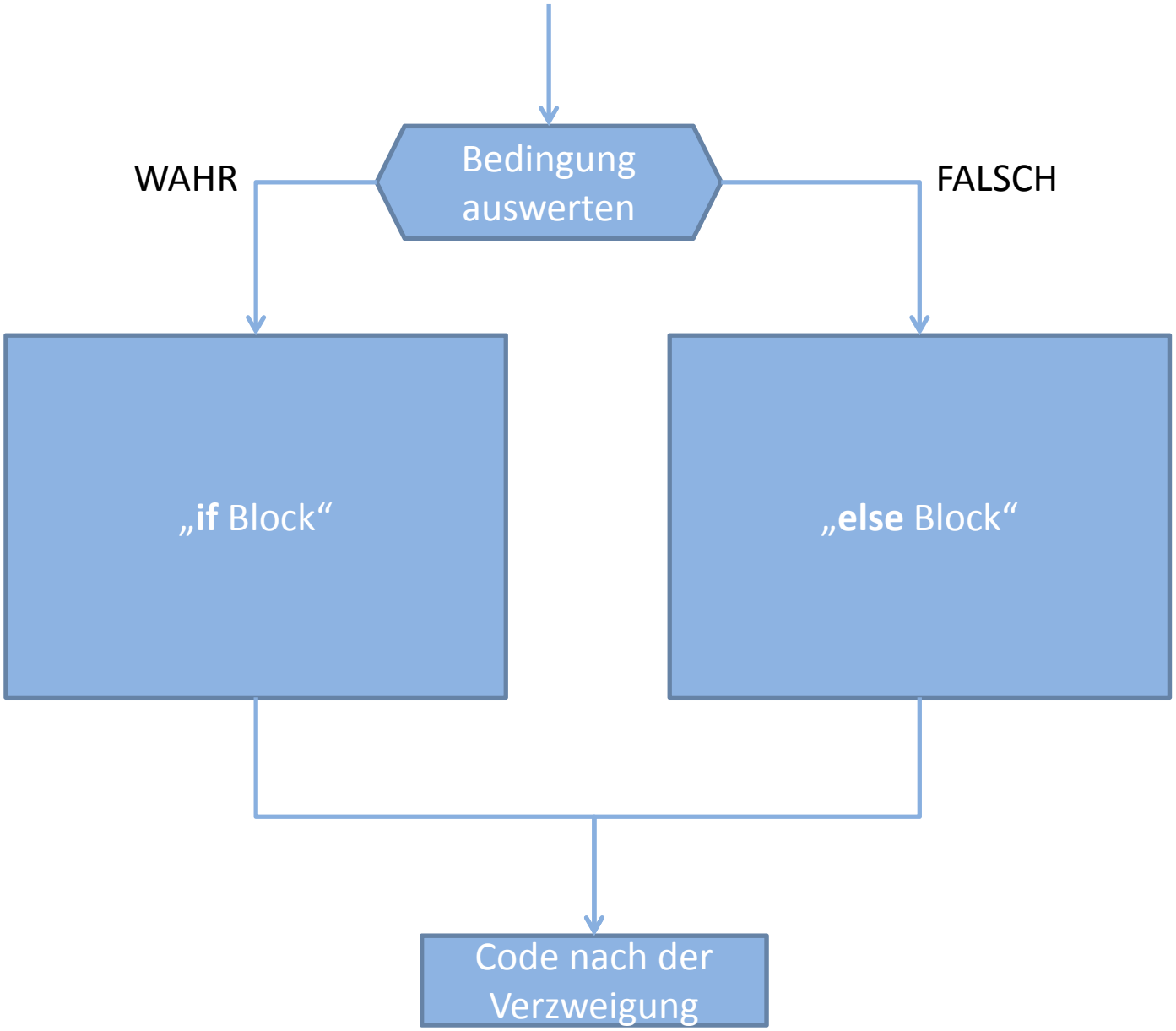
Verzweigung (3)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        int a = 1;

        if(a % 2 == 1){
                printf("ungerade\n");
        }

        if(a % 2 == 0){
                printf("gerade\n");
        }

        printf("Ende\n");
        return EXIT_SUCCESS;
}
```

Verzweigung - else (1)

- der **else** Block wird immer ausgeführt wenn die Bedingung FALSCH ergibt
-
```
if( Bedingung ){
    // Bedingung == WAHR
}
else {
    // Bedingung == FALSCH
}
```

Verzweigung - else (2)



Verzweigung - else (3)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        int a = 1;

        if(a % 2 == 1){
                printf("ungerade\n");
        }
        else{
                printf("gerade\n");
        }

        printf("Ende\n");
        return EXIT_SUCCESS;
}
```

Schleifen

- Problem
  - Ausgabe der Zahlen von 1 bis 5
  - Ausgabe der Zahlen von 1 bis 10
  - Ausgabe der Zahlen von 1 bis 1.000.000.000 ?

- Lösung: Schleifen
  - Mit Schleifen können bestimmte Anweisungen mehrfach ausgeführt werden.

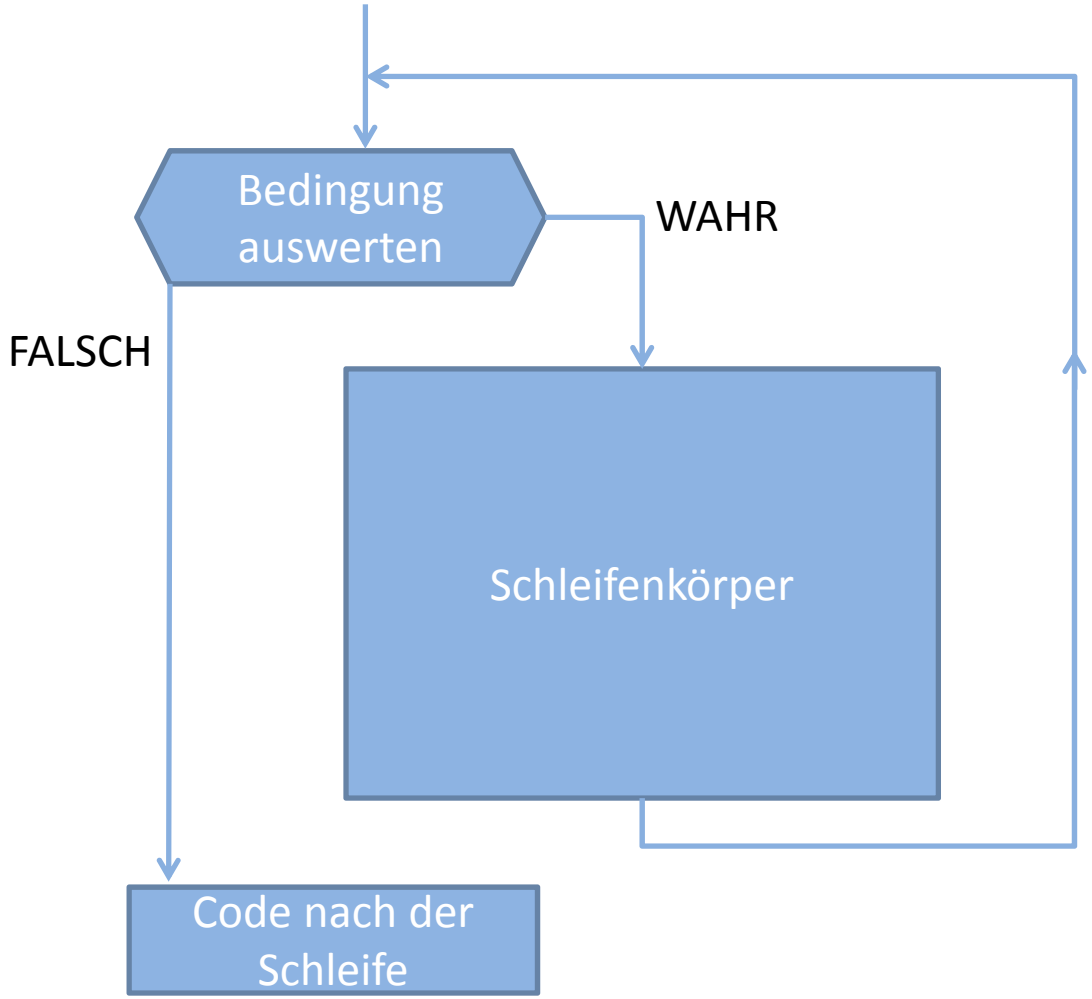
Schleifen (2)

- Die while-Schleife führt einen Block solange aus wie die Bedingung WAHR ergibt

```
while( Bedingung ){
      // Schleifenkörper
      // ...
}
```

Schleifen (3)

- Bedingung wird bei jedem Durchlauf überprüft



Schleifen (4)

```c
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void){
        int i = 1;

        while( i < 100 ){
                printf("%d\n", i);

                i = i + 1;
        }

        printf("Ende\n");
        return EXIT_SUCCESS;
}
```

IDE + Debugging

- IDE = *integrated development environment*
  - kombiniert Texteditor, Compiler, Debugger, …
  - Beispiele
    - Eclipse CDT (C/C++ Development Tooling)
    - JetBrains CLion
    - Qt Creator
    - …
- Debugger
  - Erlaubt das in den Programmablauf einzugreifen
    - Steuerung des Programmablaufs
    - Inspizieren von Daten
    - Modifizieren von Daten

kleines Beispiel + Debugging (interaktiv)

- z.B. für alle Zahlen von 0 bis 100
  - Ausgabe ob die Zahl durch 3 Teilbar ist

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(void) {
        int i = 0;

        while( i <= 100 ){
                if( i % 3 == 0 ){
                        printf("durch 3 teilbar\n");
                }
                else{
                        printf("%d\n", i);
                }
                i = i + 1;
        }
        return EXIT_SUCCESS;
}
```