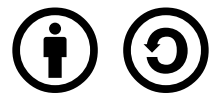
Hello World in C

C-Kurs 2012, 1. Vorlesung

Theresa Enghardt
theresa@freitagsrunde.org

http://wiki.freitagsrunde.org

14. April 2013



Freitagsrunde

- Studentische Initiative der Fakultät 4 - Studis wie du und ich
- {Diplom, Bachelor, Master} {ET, TI, Inf, WInf}
- Java-/C-Kurs, TechTalks, Linux Install Partys
- Gremienarbeit, Einführungswoche, Klausurensammlung
- Kickerturniere, LAN-Partys, Spieleabende
- `http://wiki.freitagsrunde.org`, FR 5518
- Sitzung: Freitags 14 Uhr im FR 5516

Inhaltsverzeichnis

Ziele des Kurses

- Für euch:
  - Die Programmiersprache C kennenlernen oder weiter vertiefen
  - Starthilfe für TechGI 3
  - Programmiererfahrung sammeln
- Für uns:
  - Üben von Vorträgen - Feedback
  - Arbeit als Tutor/in
  - Wissen weitergeben
- Zusammen: Viel, viel Spaß haben ...

Achtung:

Keine Anwesenheitspflicht, keine Pflichtaufgaben,
kein Stress!

Ablauf

	Mo	Di	Mi	Do	Fr
10:15	Vorlesung 1 *Hello World* (MA 004)	Tutorium 2 *Daten-strukturen*	Übung	Vorlesung 3 *Malloc* (MA 004)	Tutorium 4 *Debugging*
11:30	Übung	Übung	Übung	Übung	Übung
13:00	Mittagspause				
14:15	Tutorium 1 *Ein- und Ausgabe*	Vorlesung 2 *Pointer* (MA 004)	Übung	Tutorium 3 *Präprozessor, Makros*	Tutorium 5 *Libraries SVN, IDE*
15:30	Übung	Übung	Übung	Übung	

MA004

TEL 106 / 206

[1]

[1] CC BY by Thaddäus

Materialien

- ISIS-Kurs (Infos, Links):
  `https://www.isis.tu-berlin.de/course/view.php?id=6903`
- Vortragsfolien:
  `https://docs.freitagsrunde.org/Veranstaltungen/ckurs_2012/unterlagen/`
- Übungsaufgaben:
  `http://wiki.freitagsrunde.org/Ckurs/Übungsaufgaben`
- Buch „C von A bis Z“(online frei verfügbar):
  `http://openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z/`

Lob, Kritik, Wünsche...?

Was findet ihr gut?
Was fehlt euch noch?
Womit seid ihr unzufrieden?

Gebt uns eine Rückmeldung:

- Jederzeit: Persönliches Ansprechen der TutorInnen
- Für die Übungen: Feedback im ISIS-Kurs (anonym oder öffentlich)
- Vorträge und Tutorien: anonyme Feedbackzettel (werden ausgeteilt)

Bitte gebt die Feedbackzettel heute nachmittag nach dem Tutorium ab!

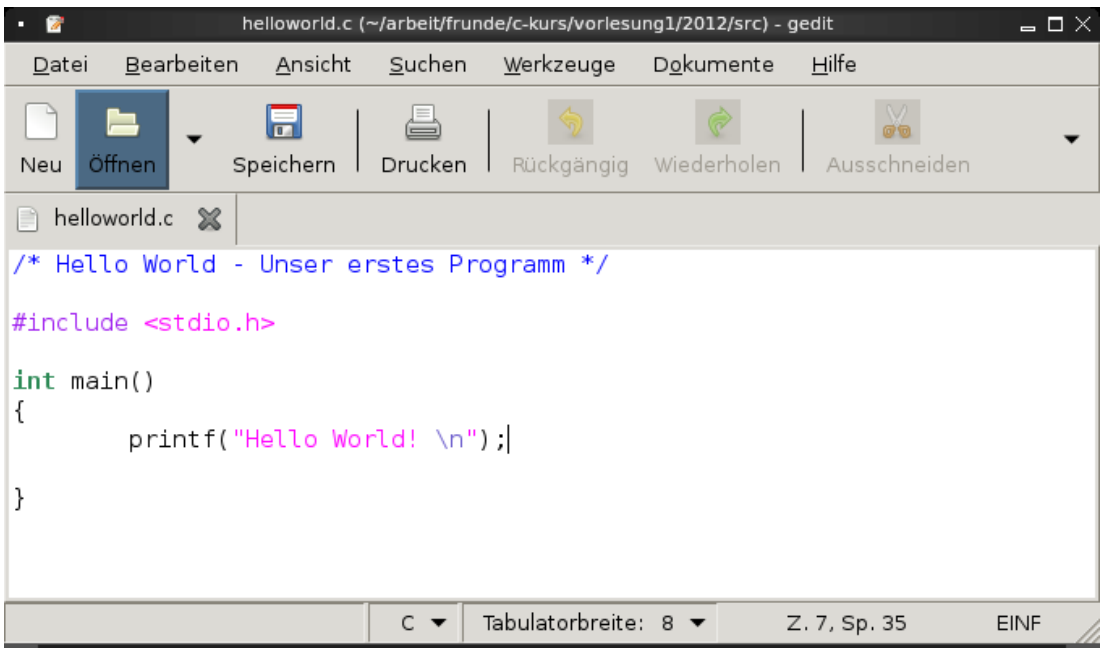
Inhaltsverzeichnis

Schreiben: Eure Arbeitsumgebung

- Eigener Rechner (Linux, Mac OS, Windows...)
- oder eine Workstation im TEL 106/206 (vorzugsweise mit Linux)
- C-Compiler ist normalerweise schon installiert,
  wenn nicht: `sudo apt-get install build-essential`
- einfacher Texteditor

Schreiben: Eure Arbeitsumgebung

- Eigener Rechner (Linux, Mac OS, Windows...)
- oder eine Workstation im TEL 106/206 (vorzugsweise mit Linux)
- C-Compiler ist normalerweise schon installiert,
  wenn nicht: `sudo apt-get install build-essential`
- einfacher Texteditor
  - **gedit** (Linux)
  - **nano** (Linux)
  - **notepad++** (Windows)



Schreiben: Hello World

src/helloworld.c

```c
/* Hello World -
Unser erstes Programm */
#include <stdio.h>

int main()
{
   printf("Hello World! \n");
   return 0;
}
```

Schreiben: Hello World

src/helloworld.c

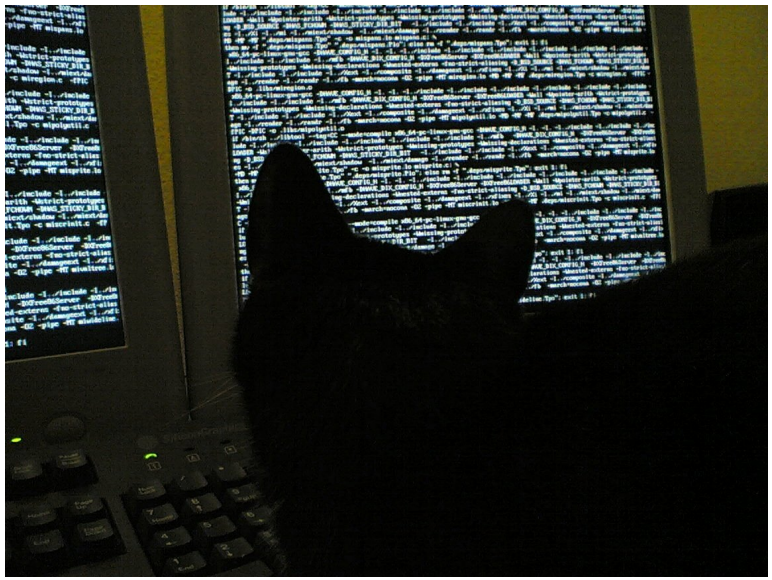
```
1 /* Hello World -
2 Unser erstes Programm */
3 #include <stdio.h>
4
5 int main()
6 {
7    printf("Hello World! \n");
8    return 0;
9 }
```

- Zeilen 1 und 2: Kommentar (kann mehrzeilig sein)
- Zeile 3: Standardfunktionen für Ein-/Ausgabe werden eingebunden
- Zeile 5: Funktion *main*: Keine Argumente, Rückgabetyp Integer (int)
- Zeile 7: Befehl, der Text ausgibt
- Zeile 8: Rückgabewert der Funktion
- Jeder Befehl endet mit einem Semikolon

Kompilieren

Der Compiler übersetzt den Quellcode in ein ausführbares Programm.

Wir benutzen die **G**NU **C**ompiler **C**ollection (**gcc**)



- Quellcode speichern (Dateiname beliebig, Endung .c)
- Shell öffnen (Kommandozeile)
  - z.B. gnome-terminal (Linux), Terminal (Mac OS), cmd (Windows)

```
$ gcc helloworld.c -o HelloWorld
$
```

Kompilieren eines C-Programms

Kompilieren: Optionen

```
$ ls -l
-rwxr-xr-x 1 theresa theresa 4874 Aug 30 19:08 HelloWorld
-rw-r--r-- 1 theresa theresa  131 Aug 30 19:08 helloworld.c
```

Ergebnis des Kompilierens

Wichtige Optionen für gcc:

Option	**Beschreibung**
-o *filename*	Ausgabedatei bekommt den Namen *filename*
-Wall	Warnungen werden angezeigt
-Wextra	Noch mehr Warnungen werden angezeigt
-std=*c99*	Benutze *C99*-Standard (Version der Sprache C von 1999: ggf andere Schlüsselwörter und sonstige Feinheiten)

```
$ gcc --help
Usage: gcc [options] file...
Options: [...]
```

Optionen auflisten

Ausführen

```
$ ./HelloWorld
Hello World!
$
```

Ausgabe unseres Programms

- Compiler erzeugt ausführbaren Binärcode, d.h. Anweisungen, die die CPU versteht und direkt ausführen kann
- Daher kein Zusatzprogramm, keine Laufzeitumgebung wie bei Java notwendig!
- Aber: Ihr müsst für jede Plattform (Typ der CPU) neu kompilieren.
- Unter Linux kompiliertes Programm läuft möglicherweise nicht unter Windows

Inhaltsverzeichnis

Funktionen: Deklaration und Definition

Deklarieren: Bekanntgeben, dass diese Funktion existiert

```
Rückgabetyp Funktionsname(Parametertyp1, ...);
```

Definieren: Festlegen, was diese Funktion tut (ggf. gleichzeitig deklarieren)

```
Rückgabetyp Funktionsname(Parametertyp1 Parametername1, ...)
{
Anweisung1;
...
return Wert;
}
```

Achtung:

Funktionen müssen immer erst deklariert werden, bevor sie benutzt werden!

Funktionen benutzen

src/funktionen.c

```c
#include <stdio.h>

int main()
{
  int zahl = 5;
  zahl = pluszwei(zahl);
  return 0;
}

int pluszwei(int input)
{
  return input + 2;
}
```

Führt ggf. zu einer Warnung des Compilers:

```
  $ gcc funktionen.c -o fun -Wall
funktionen.c: In function 'main':
funktionen.c:6:2: warning: implicit declaration of function
    'pluszwei' [-Wimplicit-function-declaration]
```

Warnung: Implizite Deklaration

Funktionen benutzen

Mögliche Lösungen:

- Reihenfolge der Funktionen tauschen

oder

- Funktionsdeklaration, bevor sie benutzt wird

src/funktionen2.c

```c
#include <stdio.h>
int pluszwei(int);

int main()
{
  int zahl = 5;
  zahl = pluszwei(zahl);
  return 0;
}

int pluszwei(int input)
{
  return input + 2;
}
```

Inhaltsverzeichnis

Einfache Datentypen

Ganze Zahlen mit Wertebereich[2]

	Anzahl Bits	signed	unsigned
char	8	-128 .. 127	0 .. 255
short	16	-32768 .. 32767	0 .. 65535
int	32	-2147483648 .. -2147483647	0 .. 4294967295
long long int	64	-9.22E+18 .. 9.22E+18	0 .. 1.84E+19

Fließkommazahlen mit Wertebereich

float	1.40E-38 .. 3.40E+38
double	4.94E-308 .. 1.80E+308

Kein Boolean: Zahlen sind Wahrheitswerte, 0 ist False, alles andere True
Kein String: Array von Buchstaben (char), mehr dazu später

[2] Gilt für 32-Bit-Architekturen

Arrays

src/array.c

```c
int i = 1;
int zahlenfolge[32]; /* Eine Folge von 32 Zahlen vom
    Typ int */

zahlenfolge[0] = 3;
zahlenfolge[i] = 9876;
zahlenfolge[2] = zahlenfolge[1] + 10;
zahlenfolge[31] = -23;
```

- Länge des Arrays muss bei der Deklaration statisch festgelegt werden
- Man muss sie sich (z.B. für Schleifen) selbst merken, am besten in einer Variable speichern!
- Elegantere Lösungen lernt ihr später kennen.

Operatoren: Überblick

Operator	Kategorie
<, >, <=, >=, ==, !=	Vergleichsoperatoren
+, -, *, /, %	Rechenoperationen
!, &&, ||	Logische Operatoren
++, −−	Prefix-/Postfix- Inkrement/Dekrement
+=, -=, *=, /=, %=	Rechenoperation mit Zuweisung z.B. a += 3 entspricht a = a + 3

- Es gilt Punkt- vor Strichrechnung
- Im Zweifelsfall: Klammern setzen
- Zusätzlich: Bitweise Operatoren, siehe nächste Folie...

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	**Bezeichnung**
&	Bitweise Und-Verknüpfung 10 & 12 = 1010_2 & 1100_2 =

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	**Bezeichnung**
&	Bitweise Und-Verknüpfung
	$10 \;\&\; 12 = \quad 1010_2 \;\&\; 1100_2 = \quad 1000_2 = \quad 8$
|	Bitweise Oder-Verknüpfung
	$10 \mid 12 = \quad 1010_2 \mid 1100_2 =$

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	**Bezeichnung**			
&	Bitweise Und-Verknüpfung			
	$10 \;\&\; 12 =$	$1010_2 \;\&\; 1100_2 =$	$1000_2 =$	8
|	Bitweise Oder-Verknüpfung			
	$10 \mid 12 =$	$1010_2 \mid 1100_2 =$	$1110_2 =$	14
^	Bitweise XOR-Verknüpfung			
	$10 \hat{} \; 12 =$	$1010_2 \hat{} \; 1100_2 =$		

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	**Bezeichnung**
&	Bitweise Und-Verknüpfung
	$10 \;\&\; 12 =$ $1010_2 \;\&\; 1100_2 =$ $1000_2 =$ 8
|	Bitweise Oder-Verknüpfung
	$10 \mid 12 =$ $1010_2 \mid 1100_2 =$ $1110_2 =$ 14
^	Bitweise XOR-Verknüpfung
	$10 \;\hat{}\; 12 =$ $1010_2 \;\hat{}\; 1100_2 =$ $0110_2 =$ 6
<<	Bitweise Shift (Verschiebung) nach links
	$11 << 2 =$ $1011_2 << 2 =$

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	Bezeichnung			
&	Bitweise Und-Verknüpfung			
	$10 \;\&\; 12 =$	$1010_2 \;\&\; 1100_2 =$	$1000_2 =$	8
|	Bitweise Oder-Verknüpfung			
	$10 \mid 12 =$	$1010_2 \mid 1100_2 =$	$1110_2 =$	14
^	Bitweise XOR-Verknüpfung			
	$10 \;\hat{}\; 12 =$	$1010_2 \;\hat{}\; 1100_2 =$	$0110_2 =$	6
<<	Bitweise Shift (Verschiebung) nach links			
	$11 << 2 =$	$1011_2 << 2 =$	$101100_2 =$	44
>>	Bitweise Shift (Verschiebung) nach rechts			
	$11 >> 2 =$	$1011_2 >> 2 =$		

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	Bezeichnung			
&	Bitweise Und-Verknüpfung			
	$10 \;\&\; 12 =$	$1010_2 \;\&\; 1100_2 =$	$1000_2 =$	8
|	Bitweise Oder-Verknüpfung			
	$10 \mid 12 =$	$1010_2 \mid 1100_2 =$	$1110_2 =$	14
^	Bitweise XOR-Verknüpfung			
	$10 \hat{} 12 =$	$1010_2 \hat{} 1100_2 =$	$0110_2 =$	6
<<	Bitweise Shift (Verschiebung) nach links			
	$11 << 2 =$	$1011_2 << 2 =$	$101100_2 =$	44
>>	Bitweise Shift (Verschiebung) nach rechts			
	$11 >> 2 =$	$1011_2 >> 2 =$	$10_2 =$	2
~	Bitweises Komplement (Umkehrung)			
	$\tilde{}10 =$	$\tilde{}1010_2 =$		

Bitweise Operatoren: Überblick

Bitweise Operatoren

Zahlen als Binärzahlen vorstellen, dann die beiden ersten Bits miteinander verknüpfen, dann die zweiten Bits, dann die dritten...

Operator	Bezeichnung			
&	Bitweise Und-Verknüpfung			
	$10 \;\&\; 12 =$	$1010_2 \;\&\; 1100_2 =$	$1000_2 =$	8
|	Bitweise Oder-Verknüpfung			
	$10 \mid 12 =$	$1010_2 \mid 1100_2 =$	$1110_2 =$	14
^	Bitweise XOR-Verknüpfung			
	$10 \hat{} 12 =$	$1010_2 \hat{} 1100_2 =$	$0110_2 =$	6
<<	Bitweise Shift (Verschiebung) nach links			
	$11 << 2 =$	$1011_2 << 2 =$	$101100_2 =$	44
>>	Bitweise Shift (Verschiebung) nach rechts			
	$11 >> 2 =$	$1011_2 >> 2 =$	$10_2 =$	2
~	Bitweises Komplement (Umkehrung)			
	$\tilde{}10 =$	$\tilde{}1010_2 =$	$0101_2 =$	5

Inhaltsverzeichnis

Fallunterscheidung mit if

src/entscheidung.c

```
3  int main()
4  {
5     if (1 == 0)
6     {
7        printf("Die Welt geht unter!\n");
8     }
9     else
10    {
11       printf("Alles in Ordnung...\n");
12    }
13 }
```

- Ausdruck in der Klammer wahr: Erster Abschnitt wird ausgeführt
- Hinter dem else kann auch noch ein if (Bedingung) stehen
- Trifft keine der vorigen Bedinungen zu, wird der letzte Abschnitt (Else-Zweig) ausgeführt
- Achtung! == ist Vergleich, = wäre Zuweisung

Fallunterscheidung mit if

src/entscheidung2.c

```
3  int main()
4  {
5     int i=1;
6     if (i)
7     {
8        printf("Diese Bedingung ist wahr.\n");
9     }
10 }
```

- Es gibt keinen Boolean-Datentyp und auch keine Wahrheitswerte *true* oder *false*
- int wird als Ersatz benutzt: 0 ist *false*, alles andere ist *true*

Fallunterscheidung mit ? :

Eine andere Möglichkeit der Fallunterscheidung: Der tertiäre ?:-Operator

```
condition ? value if true : value if false
```

src/entscheidung3.c

```c
int alter = 25;
int katzen = ( alter > 50 ) ? 5 : 2;
```

Fallunterscheidung mit ? :

Eine andere Möglichkeit der Fallunterscheidung: Der tertiäre ?:-Operator

```
condition ? value if true : value if false
```

src/entscheidung3.c

```c
int alter = 25;
int katzen = ( alter > 50 ) ? 5 : 2;
```

Switch Case

src/entscheidung4.c

```
int jahr = 2012;
switch(jahr)
{
  case 0: start_counting();
    break;
  case 1969: printf("Erster Mensch auf dem Mond\n");
    break;
  default: printf("Keine Ahnung, was los ist\n");
}
```

Achtung!

Das *break* nicht vergessen, sonst werden die folgenden Fälle auch durchlaufen!

Schleifen

- Wie in Java gibt es zwei Arten von Schleifen:
- **for**-Schleife für das Durchlaufen eines bekannten Intervalls
- **while**-Schleife für eine definierte Abbruchbedingung

Schleifen: for

src/schleife1.c

```c
int berechne_summe(int obergrenze) {
  int i;
  int summe;
  for (i = 0 ; i < obergrenze; i++)
  {
    summe += i;
  }
  return summe;
}
```

Achtung!

Zählvariable im Schleifenkopf definieren ist nur im C99-Standard erlaubt. Summenvariable muss außerhalb der Schleife deklariert werden, damit sie nach der Berechnung noch verfügbar ist

Schleifen: while

src/schleife2.c

```
    int test = 0;
    while (test) {
        printf("Es geht! \n");
    }
}
```

src/schleife3.c

```
    int test = 234205;
    while (test) {
        printf("Es geht! \n");
    }
}
```

Eine dieser Schleifen ist eine Endlosschleife... Welche?

Schleifen: while

src/schleife2.c

```
    int test = 0;
    while (test) {
        printf("Es geht! \n");
    }
}
```

src/schleife3.c

```
    int test = 234205;
    while (test) {
        printf("Es geht! \n");
    }
}
```

Eine dieser Schleifen ist eine Endlosschleife... Welche?

Die untere, da alles, was nicht 0 ist, true ist

Inhaltsverzeichnis

Kommandozeile effizienter nutzen

- Kompilieren und ausführen in einem Schritt:

```
$ gcc helloworld.c -o HelloWorld && ./HelloWorld
Hello World!
$
```

Verknüpfen zweier Kommandozeilenbefehle

- Befehl noch einmal ausführen: Pfeiltaste nach oben (ggf mehrfach)
- Dateinamen vervollständigen: Die ersten paar Buchstaben eingeben, dann Tab drücken
- wenn nichts passiert, nochmal Tab drücken: Dateinamen, die passen, werden angezeigt

```
$ gcc hello<Tab><Tab>
hellomars.c   helloworld.c
$ gcc hellowo<Tab>
```

Namen vervollständigen

Kommentare

- Code kommentieren, damit er nicht „write-only“wird!
- Mehrzeilig: `/* Beliebig langer Textabschnitt */`
  - Von jedem C-Compiler akzeptiert
  - Kopf der Datei mit AutorIn, Beschreibung des Programms, Lizenz
  - Kopf einer Funktion mit Erklärung der Paramter u.ä.
  - Auskommentieren mehrerer Zeilen, um Fehler Stück für Stück auszumerzen
- Kommentare bis Zeilenende: `// Bemerkung zur aktuellen Zeile`
  - „Strenge“Compiler könnten den Kommentar nicht akzeptieren
  - verwendet zum Erklären einer Zeile, z.B. wenn sie sonst nach einiger Zeit nicht mehr auf Anhieb verständlich wäre

Eingebaute Hilfe: Manuals

- Der Kommandozeilenbefehl *man* kann nicht nur Hilfe zu Befehlen anzeigen, sondern auch zu C-Funktionen und Systemrufen (lernt ihr in TechGI3)
  - Sektion 2: System Calls
  - Sektion 3: C Library Functions
- Mit -s könnt ihr der *man*-Funktion die gewünschte Sektion übergeben

```
$ man -s3 printf
```

Aufruf des man-Befehls

Eingebaute Hilfe: Manuals

```
PRINTF(3)      Linux Programmer's Manual          PRINTF(3)

NAME
       printf, fprintf, sprintf, snprintf, vprintf,
   vfprintf, vsprintf, vsnprintf - formatted
   output conversion

SYNOPSIS
       #include <stdio.h>

       int printf(const char *format, ...);
[...]

DESCRIPTION
     The functions in the printf() family produce output
according to a format as described below. [...]
```

Eingebaute Hilfe: Manuals

- Es gibt sogar Manualseiten ganzer C-Headerdateien

```
$ man stdio.h
```

- Die müsst ihr allerdings erst mal installieren
- Unter Debian/Ubuntu beispielsweise:

```
$ sudo apt-get install manpages-posix manpages-posix-
    dev
```

Manualseiten nachinstallieren

Versionen des C-Standards

- Einige Dinge, die in älteren Standards nicht gehen, sind in neueren erlaubt
- Der benutzte Standard kann mit `gcc -std=`*`version`* (klein geschrieben) beim Kompilieren eingestellt werden
- Nur eine Übersicht, ihr müsst noch nicht alles darin kennen:

Version	**Änderungen gegenüber vorigen Versionen**
K&R-C	Ursprungsversion, weniger Standardbibliotheken, heutzutage kaum noch verwendet
C90	Funktionsprototypen, Präprozessor, Bibliotheken normiert
C95	Standardmakros, insbesondere '__STDC_VERSION__' zum Auslesen der C-Version
C99	Komplexe Zahlen, Variablendeklaration im Schleifenkopf _Bool, *restricted*

Inhaltsverzeichnis

Häufige Fehler

src/fehler1.c

```c
#include <stdio.h>

int main()
{
   printf("Hello World")
   return 0;
}
```

```
$ gcc fehler1.c -o fehler1
fehler.c: In function 'main':
fehler1.c:6:2: error: expected ';' before 'return'
```

Häufige Fehler

src/fehler1.c

```c
#include <stdio.h>

int main()
{
   printf("Hello World")
   return 0;
}
```

```
$ gcc fehler1.c -o fehler1
fehler.c: In function 'main':
fehler1.c:6:2: error: expected ';' before 'return'
```

Problem:

In Zeile 5 fehlt das Semikolon am Ende der Zeile.

Häufige Fehler

src/fehler2.c

```c
int main() /* A hello world program */
{
  printf("Hello World");
  return 0;
}
```

```
$ gcc fehler2.c -o fehler2
src/fehler2.c: In function 'main':
src/fehler2.c:3:2: warning: incompatible implicit
    declaration of built-in function 'printf' [enabled by
    default]
```

Häufige Fehler

src/fehler2.c

```c
int main() /* A hello world program */
{
   printf("Hello World");
   return 0;
}
```

```
$ gcc fehler2.c -o fehler2
src/fehler2.c: In function 'main':
src/fehler2.c:3:2: warning: incompatible implicit
    declaration of built-in function 'printf' [enabled by
    default]
```

Problem:

Das #include <stdio.h> wurde vergessen.

Häufige Fehler

src/fehler3.c

```c
#include <stdio.h>

void anzahl(personenzahl) {
  if ( personenzahl = 0 ) {
    printf("Niemand zu Hause!\n");
  }
  else {
    printf("Komm vorbei!\n");
  }
}
```

```
$ gcc fehler3.c -o fehler3
```

Häufige Fehler

src/fehler3.c

```c
#include <stdio.h>

void anzahl(personenzahl) {
  if ( personenzahl = 0 ) {
    printf("Niemand zu Hause!\n");
  }
  else {
    printf("Komm vorbei!\n");
  }
}
```

```
$ gcc fehler3.c -o fehler3
```

Problem:

In der Bedingung hinter if wird nicht verglichen, sondern zugewiesen!
Somit kommt immer das selbe heraus.

Inhaltsverzeichnis

Was haben wir gelernt?

- Quellcode schreiben, mit `gcc quellcode.c -o programmname` kompilieren und mit `./programmname` ausführen
- Funktionen und Variablen erst deklarieren, dann definieren/benutzen
- In C gibt es viele Operatoren, um mit einzelnen Bits zu hantieren
- Programmfluss steuern mit *if*, *for*, *while* und *switch() case*
- Der Compiler gibt Warnungen und Fehlermeldungen aus, die helfen können, Fehler zu finden - aber nicht immer.

Ausblick

Im Tutorium heute nachmittag wird Ein- und Ausgabe (z.B. von Variablen) behandelt. Es wird vier Tutorien bei vier verschiedenen Leuten geben, auf jeder Etage zwei.

Ein kleiner Vorgeschmack:

src/io–beispiel.c

```c
#include <stdio.h>

int main()
{
  int antwort = 42;
  printf("Die Antwort ist %d!\n", antwort);
  return 0;
}
```

```
$ gcc src/io-beispiel.c -o io-beispiel && ./io-beispiel
Die Antwort ist 42!
```

Und jetzt?

- Feedbackzettel ausfüllen und mitnehmen
  (Braucht ihr nachher noch fürs Tutorium)

Üben!

- Übungsaufgaben:
  `http://wiki.freitagsrunde.org/Ckurs/Übungsaufgaben`
- TEL 106 / 206 (Hochhaus am Ernst-Reuter-Platz)
- Dort laufen TutorInnen rum, die euch helfen.
- Mittagspause von 13:00 Uhr bis 14:15 Uhr
- Nicht vergessen: 14:15 Uhr Tutorium (im TEL!) zum Thema *Ein- und Ausgabe (printf, scanf, fopen)*
- Morgen früh um 10:15 Uhr: Tutorium (im TEL!) zum Thema *Datenstrukturen*