

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Eine erste Einführung</b>	<b>15</b>
1.1	Welche Vorteile bietet C? .....	15
1.2	Was benötige ich zum Programmieren? .....	16
1.3	Wie ist dieses Buch aufgebaut? .....	16
1.4	Wie sollten Sie mit diesem Buch arbeiten? .....	17
<b>2</b>	<b>Unser erstes Programm</b>	<b>19</b>
2.1	Wie gebe ich das Programm ein? .....	19
2.2	Was bedeuten die einzelnen Zeilen? .....	20
2.3	Das Programm wird gespeichert .....	21
2.4	Wie starte ich das fertige Programm? .....	22
2.5	Eine weitere Möglichkeit zum Starten .....	24
2.6	Kommentare sind wichtig .....	26
2.7	Eine Übungsaufgabe .....	27
<b>3</b>	<b>Verschiedene Arten von Daten</b>	<b>29</b>
3.1	Daten bekannt machen und speichern .....	29
3.2	Wie gebe ich Daten auf dem Bildschirm aus? .....	31
3.3	Wie kann der Benutzer seine Daten per Tastatur eingeben? ...	32
3.4	Berechnungen mit Operatoren .....	34
3.5	Entwicklung eines Programms .....	36
3.6	Fehler suchen .....	37
3.7	Eine Übungsaufgabe .....	39

<b>4</b>	<b>Verschiedene Fälle in einem Programm</b>	41
4.1	Eine einfache Bedingung mit »if«	41
4.2	Welche Bedingungen gibt es?	42
4.3	Zwei Möglichkeiten, mit »if« und »else«	44
4.4	Wie kann ich Bedingungen kombinieren?	45
4.5	Eine Übungsaufgabe	47
<b>5</b>	<b>Programmteile wiederholen</b>	49
5.1	Regelmäßige Wiederholungen mit »for«	50
5.2	Bedingte Wiederholungen mit »do-while«	52
5.3	Besser vorher prüfen mit »while«?	54
5.4	Tabellen formatieren	57
5.5	Eine Übungsaufgabe zu Tabellen	58
5.6	Eine Übungsaufgabe zur Eingabekontrolle	59
<b>6</b>	<b>Programme übersichtlich aufteilen</b>	61
6.1	Wie definiere ich eine Funktion?	61
6.2	Wie rufe ich eine Funktion auf?	63
6.3	Werte an eine Funktion übergeben	64
6.4	Ein Ergebnis von einer Funktion zurückerhalten	66
6.5	Eine Übungsaufgabe	67
<b>7</b>	<b>Große Datenmengen speichern</b>	69
7.1	Felder erzeugen und mit Daten füllen	69
7.2	Wie gebe ich die Daten aus?	71

7.3	Wie kann der Benutzer ein Feld füllen?	72
7.4	Eine Übungsaufgabe	74
<b>8</b>	<b>Zeichen und Texte speichern</b>	75
8.1	Zeichenketten erzeugen und füllen	75
8.2	Wie gebe ich eine Zeichenkette aus?	77
8.3	Wie kann der Benutzer eine Zeichenkette füllen?	78
8.4	Mehrere Zeichenketten	79
8.5	Wie kann ich Zeichenketten formatieren?	80
8.6	Eine Übungsaufgabe	81
<b>9</b>	<b>Indirekter Zugriff mit Zeigern</b>	83
9.1	Wie arbeite ich mit Zeigern und Adressen?	83
9.2	Wie nutze ich Zeiger bei Funktionen?	84
9.3	Wir zeigen auf Felder	86
9.4	Eine Übungsaufgabe	88
<b>10</b>	<b>Unterschiedliche Daten zusammenfassen</b>	89
10.1	Strukturen definieren	89
10.2	Wie erzeuge ich Strukturdaten?	90
10.3	Wie gebe ich die Daten aus?	91
10.4	Wie kann der Benutzer Strukturen füllen?	92
10.5	Mehrere Strukturdaten	94
10.6	Wie übergebe ich Strukturdaten?	96
10.7	Eine Übungsaufgabe	99

<b>11</b>	<b>Daten auf der Festplatte</b>	101
<b>11.1</b>	Wie speichere ich Daten auf der Festplatte?	101
<b>11.2</b>	Wie lese ich Daten von der Festplatte?	104
<b>11.3</b>	Eine Übungsaufgabe	106
<b>12</b>	<b>Eine Vertiefung der bisherigen Themen</b>	107
<b>12.1</b>	<b>Verschiedene Arten von Daten</b>	107
12.1.1	Mehrere Daten auf einmal einlesen	107
12.1.2	Datentypen für ganze Zahlen	109
12.1.3	Datentypen für Zahlen mit Nachkommastellen	111
12.1.4	Umwandlungen zwischen Datentypen	113
12.1.5	Konstanten sind unveränderlich	114
12.1.6	Zufällige Zahlen	116
12.1.7	Kombinierte Zuweisungen	118
12.1.8	Daten tauschen	120
12.1.9	Alle Operatoren	121
<b>12.2</b>	<b>Verschiedene Fälle in einem Programm</b>	124
12.2.1	Wahrheitswerte	124
12.2.2	Bedingte Zuweisung	126
12.2.3	Mehr als zwei Fälle	126
12.2.4	Fälle zusammenfassen	128
12.2.5	Nebenwirkungen bei logischen Verknüpfungen	129
<b>12.3</b>	<b>Programmteile wiederholen</b>	131
12.3.1	Varianten der »for«-Schleife	131
12.3.2	Schleifen vorzeitig abbrechen oder später fortsetzen ...	134
12.3.3	Eine Schleife in einer Schleife	136
12.3.4	Eine mehrfache Schleife abbrechen	137
<b>12.4</b>	<b>Programme übersichtlich aufteilen</b>	139
12.4.1	Funktionen deklarieren	139
12.4.2	Lokale und globale Variablen	140
12.4.3	Statische Variable	143
12.4.4	Rekursive Funktionen	144
12.4.5	Zeiger auf Funktionen	145
12.4.6	Beliebige Anzahl von Parametern	147

<b>12.5</b>	<b>Große Datenmengen speichern</b>	148
12.5.1	Operationen mit Feldern	148
12.5.2	Mehrdimensionale Felder	154
12.5.3	Felder sortieren	157
12.5.4	Elemente in einem Feld suchen	161
<b>12.6</b>	<b>Zeichen und Texte speichern</b>	165
12.6.1	Einzelne Zeichen	165
12.6.2	Code eines Zeichens	166
12.6.3	Funktionen für Zeichenketten	168
12.6.4	Zeichenketten vergleichen	169
12.6.5	Zeichenketten zerlegen	171
12.6.6	Sicheres Einlesen von Wörtern	172
12.6.7	Sicheres Einlesen von Zeichenketten	174
12.6.8	Zeichenketten und Zahlen umwandeln	176
12.6.9	Sicheres Einlesen von Zahlen	178
12.6.10	Operationen mit Zeichenketten	180
<b>12.7</b>	<b>Indirekter Zugriff mit Zeigern</b>	188
12.7.1	Rechnen mit Zeigern und Adressen	188
<b>12.8</b>	<b>Unterschiedliche Daten zusammenfassen</b>	191
12.8.1	Vereinfachung durch »typedef«	191
12.8.2	Strukturen in Strukturen	192
12.8.3	Enumerationen	194
<b>12.9</b>	<b>Daten auf der Festplatte</b>	195
12.9.1	Programm mit Ein- und Ausgabe	195
12.9.2	Umlenkung der Ein- und Ausgabe	197
12.9.3	CSV-Dateien schreiben	199
12.9.4	CSV-Dateien lesen	201
12.9.5	Datensätze mit fester Länge schreiben	203
12.9.6	Datensätze mit fester Länge lesen	205
12.9.7	Datensätze mit fester Länge schreiben und lesen	207
<b>13</b>	<b>Daten dynamisch im Speicher verwalten</b>	213
<b>13.1</b>	<b>Warum benötige ich dynamische Felder?</b>	213
<b>13.2</b>	<b>Eine Datenreihe dynamisch speichern</b>	214

13.3	Größe eines dynamischen Felds ändern .....	216
13.4	Eine Tabelle dynamisch speichern .....	218
13.5	Wie übergebe ich ein dynamisches Feld an eine Funktion? .....	220
<b>14</b>	<b>Arbeiten mit Zahlen</b> .....	<b>225</b>
14.1	Winkelfunktionen .....	225
14.2	Runden, Nachkommastellen, Modulo .....	227
14.3	Weitere mathematische Funktionen .....	229
14.4	Komplexe Zahlen darstellen .....	230
14.5	Rechnen mit komplexen Zahlen .....	232
14.6	Weitere Funktionen für komplexe Zahlen .....	234
14.7	Bit-Operatoren .....	235
14.8	Umwandlung von Dualzahlen .....	238
14.9	Bitfelder .....	241
<b>15</b>	<b>Präprozessor-Anweisungen</b> .....	<b>245</b>
15.1	Einbinden von Dateien .....	245
15.2	Definitionen und Makros .....	246
15.3	Definitionen und Verzweigungen .....	248
15.4	Eine Systemweiche .....	250
<b>16</b>	<b>Zugriff auf Dateien und Verzeichnisse</b> .....	<b>253</b>
16.1	Attribute von Dateien und Verzeichnissen .....	253
16.2	Zugriffsrechte ändern .....	256
16.3	Inhalt eines Verzeichnisses .....	259
16.4	Inhalt eines Verzeichnisbaums .....	261

16.5	Dateien ändern .....	263
16.6	Verzeichnisse ändern .....	264
<b>17</b>	<b>Umgang mit Datum und Uhrzeit</b> .....	<b>267</b>
17.1	Weltzeit ausgeben .....	267
17.2	Lokale Zeit ausgeben und formatieren .....	268
17.3	Zeitangaben erzeugen .....	271
17.4	Zeitspanne messen .....	272
17.5	Zeit abwarten .....	274
17.6	Alter berechnen .....	275
<b>18</b>	<b>Kommunikation mit dem Betriebssystem</b> .....	<b>277</b>
18.1	Wie übergebe ich Daten an ein Programm? .....	277
18.2	Wie nutze ich die Rückgabe eines Programms? .....	279
18.3	Systemkommandos ausführen .....	282
<b>19</b>	<b>Datenbanken</b> .....	<b>283</b>
19.1	Aufbau einer Datenbank .....	283
19.2	Datenbanken mit SQLite .....	284
19.3	Datenbank und Tabelle erzeugen .....	285
19.4	Datensätze einfügen .....	287
19.5	Anzeigen der Datensätze .....	289
19.6	Auswahl von Datensätzen und Feldern .....	291
19.7	Auswahl mit Platzhaltern .....	294
19.8	Auswahl nach Eingabe .....	296
19.9	Sortieren der Ausgabe .....	298

19.10	Ändern von Datensätzen .....	300
19.11	Löschen von Datensätzen .....	301
<b>20</b>	<b>Beispielprojekte</b> .....	<b>305</b>
20.1	Lernspiel: Hauptstädte der EU .....	305
20.2	Lernspiel: Kopfrechnen .....	311
20.2.1	Das Basisprogramm .....	311
20.2.2	Version mit Zeitmessung .....	315
20.2.3	Version mit Highscore-Datei .....	316
20.3	Ausgabe von Morsezeichen .....	319
20.3.1	Textdatei als Datenquelle .....	320
20.3.2	Morse-Code auf dem Bildschirm .....	321
20.3.3	Morse-Code per Lautsprecher .....	322
20.4	Spiel Mastermind .....	326
<b>21</b>	<b>Grafische Benutzeroberflächen mit GTK+</b> .....	<b>331</b>
21.1	Datentypen der »Glib« .....	331
21.2	Zeichenketten mit »GString« .....	333
21.3	Felder mit GArray .....	335
21.3.1	Aufbau des Programms .....	335
21.3.2	Rahmen des Programms .....	335
21.3.3	Hilfsfunktion zum Einlesen .....	337
21.3.4	Ausgabe aller Elemente .....	338
21.3.5	Einfügen am Anfang und am Ende .....	338
21.3.6	Einfügen an beliebiger Position .....	339
21.3.7	Löschen eines Elements .....	340
21.4	Die erste Benutzeroberfläche .....	341
21.5	Eigenschaften setzen und abrufen .....	343
21.6	Ereignisfunktionen .....	345
21.7	Positionierung von Widgets .....	347
21.8	Auswahl- und Eingabe-Widgets .....	348

<b>Anhang</b> .....	<b>355</b>	
<b>A</b>	<b>Änderungen der Programmierung mit C</b> .....	<b>357</b>
A.1	C-Standards .....	357
A.2	C99, neue Datentypen .....	357
A.3	C99, erweiterte Deklarationen .....	359
A.4	C99, boolesche Variable .....	360
A.5	C11, Überladen von Funktionen .....	361
<b>B</b>	<b>Installationen</b> .....	<b>363</b>
B.1	Installationen unter Windows .....	363
B.2	Installationen unter Ubuntu Linux .....	374
B.3	Installationen unter macOS .....	378
<b>C</b>	<b>Hilfestellungen und Übersichten</b> .....	<b>383</b>
C.1	Windows – einige Tastenkombinationen .....	383
C.2	Unix-Befehle .....	384
C.3	Schlüsselwörter der Sprache C .....	387
C.4	Liste der Funktionen .....	387
<b>D</b>	<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....	<b>395</b>
D.1	Datei »u_name.c« (Abschnitt 2.7) .....	395
D.2	Datei »u_daten.c« (Abschnitt 3.7) .....	395
D.3	Datei »u_fall.c« (Abschnitt 4.5) .....	396
D.4	Datei »u_schleife_for.c« (Abschnitt 5.5) .....	397
D.5	Datei »u_schleife_do.c« (Abschnitt 5.6) .....	398
D.6	Datei »u_funktion.c« (Abschnitt 6.5) .....	399
D.7	Datei »u_feld.c« (Abschnitt 7.4) .....	400
D.8	Datei »u_text.c« (Abschnitt 8.6) .....	401
D.9	Datei »u_zeiger.c« (Abschnitt 9.4) .....	402
D.10	Datei »u_struktur.c« (Abschnitt 10.7) .....	404
D.11	Datei »u_datei.c« (Abschnitt 11.3) .....	405
D.12	Datei »u_fall_mehrere.c« (Abschnitt 12.2.3) .....	406
Index .....	409	