

Inhalt

Vorwort	15
1 Einstieg in die Welt von C	17
1.1 Die Sprache C	17
1.2 Die C-Standardbibliothek	18
1.3 Die nötigen Werkzeuge für C	21
1.4 Übersetzen mit der Entwicklungsumgebung	23
1.5 Übersetzen mit gcc und clang	27
1.6 Listings zum Buch	28
1.7 Kontrollfragen und Aufgaben im Buch	29
1.8 Aufgabe	29
2 Erste Schritte in C	31
2.1 Das erste Programm in C	31
2.2 Die Funktion printf	33
2.3 Zeichensätze in C	34
2.3.1 Basis-Ausführungszeichensatz	35
2.3.2 Escape-Sequenzen	35
2.4 Symbole von C	37
2.4.1 Bezeichner	37
2.4.2 Reservierte Schlüsselwörter	39
2.4.3 Literale	40
2.4.4 Einfache Begrenzer	42

2.5	Kommentare	43
2.6	Kontrollfragen und Aufgaben	44
3	Basisdatentypen in C	45
3.1	Variablen	45
3.2	Deklaration und Definition	45
3.3	Initialisierung und Zuweisung von Werten	47
3.4	Datentypen für Ganzzahlen	47
3.4.1	Vorzeichenlos und vorzeichenbehaftet	50
3.4.2	Suffixe für Ganzzahlen	53
3.5	Datentyp für Zeichen	53
3.5.1	Der Datentyp char	54
3.5.2	Der Datentyp wchar_t	55
3.5.3	Unicode-Unterstützung	56
3.6	Datentypen für Fließkommazahlen	57
3.6.1	Suffixe für Fließkommazahlen	58
3.6.2	Komplexe Gleitkommatypen	59
3.7	Boolescher Datentyp	60
3.8	Speicherbedarf mit sizeof ermitteln	61
3.9	Wertebereiche der Datentypen ermitteln	63
3.9.1	Limits von Integertypen	64
3.9.2	Limits von Fließkommazahlen	65
3.9.3	Integertypen mit fester Größe verwenden	66
3.9.4	Sicherheit beim Kompilieren mit _Static_assert	68
3.10	Konstanten erstellen	69
3.11	Lebensdauer und Sichtbarkeit von Variablen	70

3.12	void – ein unvollständiger Typ	71
3.13	Kontrollfragen und Aufgaben	72
4	Rechnen mit C und Operatoren	73
4.1	Werte formatiert einlesen mit scanf	73
4.2	Operatoren im Allgemeinen	77
4.3	Arithmetische Operatoren	80
4.4	Inkrement- und Dekrement-Operator	82
4.5	Bit-Operatoren	84
4.6	Implizite Typumwandlung	88
4.6.1	Arithmetische Umwandlung	88
4.6.2	Typpromotionen	90
4.6.3	Was nicht geht!	91
4.7	Explizites Casting von Typen	91
4.8	Mathematische Funktionen in C	92
4.9	Kontrollfragen und Aufgaben	97
5	Bedingte Anweisung und Verzweigung	99
5.1	Bedingte Anweisung	99
5.1.1	Vergleichsoperatoren	102
5.2	Alternative Verzweigung	104
5.3	Der Bedingungsoperator ?:	107
5.4	Mehrfache Verzweigung mit if und else if	108
5.4.1	Verschachteln von Verzweigungen	111

5.5	Mehrfache Verzweigung mit switch	113
5.6	Logische Verknüpfungen	119
5.6.1	Der !-Operator	119
5.6.2	Der &&-Operator – Logisches UND	121
5.6.3	Der -Operator – Logisches ODER	123
5.7	Kontrollfragen und Aufgaben	125
6	Schleifen – Programmteile wiederholen	129
<hr/>		
6.1	Die Zählschleife – for	129
6.2	Die kopfgesteuerte while-Schleife	133
6.3	Die fußgesteuerte do-while-Schleife	135
6.4	Kontrollierte Sprünge aus Schleifen	138
6.5	Kontrollfragen und Aufgaben	141
7	Funktionen erstellen	143
<hr/>		
7.1	Funktionen definieren	143
7.2	Funktionen aufrufen	144
7.3	Funktionsdeklaration (Vorausdeklaration)	145
7.4	Funktionsparameter	147
7.5	Rückgabewert von Funktionen	149
7.6	Exkurs: Funktion bei der Ausführung	153
7.7	Inline-Funktionen	153
7.8	Rekursionen	155
7.9	main-Funktion	156
7.10	Programm mit exit() beenden	158

7.11	Globale, lokale und statische Variablen	160
7.11.1	Lokale Variablen	160
7.11.2	Globale Variablen	162
7.11.3	Speicherklasse»static«	164
7.11.4	Die Speicherklasse extern	166
7.12	Kontrollfragen und Aufgaben	167
8	Präprozessor-Direktiven	169
<hr/>		
8.1	Dateien einfügen mit #include	169
8.2	Konstanten und Makros mit #define und #undef	171
8.2.1	Symbolische Konstanten mit #define	171
8.2.2	Makros mit #define	174
8.2.3	Symbolische Konstanten und Makros aufheben (#undef)	177
8.3	Bedingte Kompilierung	177
8.4	Programmdiagnose mit assert()	184
8.5	Generische Auswahl	186
8.6	Eigene Header erstellen	188
8.7	Kontrollfragen und Aufgaben	190
9	Arrays und Zeichenketten (Strings)	193
<hr/>		
9.1	Arrays verwenden	193
9.1.1	Arrays definieren	193
9.1.2	Arrays mit Werten versehen und darauf zugreifen	194
9.1.3	Arrays mit scanf einlesen	202
9.1.4	Arrays an Funktionen übergeben	203

9.2 Mehrdimensionale Arrays	205
9.2.1 Zweidimensionalen Arrays Werte zuweisen und darauf zugreifen	205
9.2.2 Zweidimensionale Arrays an eine Funktion übergeben	208
9.2.3 Noch mehr Dimensionen	210
9.3 Strings (Zeichenketten)	211
9.3.1 Strings initialisieren	211
9.3.2 Einlesen von Strings	213
9.3.3 Unicode-Unterstützung	215
9.3.4 Stringfunktionen der Standardbibliothek – <string.h>	216
9.3.5 Sicherere Funktionen zum Schutz vor Speicherüberschreitungen	219
9.3.6 Umwandlungsfunktionen zwischen Zahlen und Strings	219
9.4 Kontrollfragen und Aufgaben	220
10 Zeiger (Pointer)	223
<hr/>	
10.1 Zeiger vereinbaren	223
10.2 Zeiger verwenden	224
10.3 Zugriff auf den Inhalt von Zeigern	226
10.4 Zeiger als Funktionsparameter	231
10.5 Zeiger als Rückgabewert	232
10.6 Zeigerarithmetik	235
10.7 Zugriff auf Arrayelemente über Zeiger	236
10.8 Array und Zeiger als Funktionsparameter	239
10.9 char-Arrays und Zeiger	241

10.10 Arrays von Zeigern	242
10.11 void-Zeiger	245
10.12 Typ-Qualifizierer bei Zeigern	247
10.12.1 Konstanter Zeiger	247
10.12.2 Zeiger für konstante Daten	247
10.12.3 Konstanter Zeiger und Zeiger für konstante Daten	248
10.12.4 Konstante Parameter für Funktionen	248
10.12.5 restrict-Zeiger	249
10.13 Zeiger auf Funktionen	251
10.14 Kontrollfragen und Aufgaben	255
11 Dynamische Speicherverwaltung	259
<hr/>	
11.1 Neuen Speicherblock reservieren	260
11.2 Speicherblock vergrößern oder verkleinern	265
11.3 Speicherblock freigeben	269
11.4 Kontrollfragen und Aufgaben	272
12 Komplexe Datentypen	275
<hr/>	
12.1 Strukturen	275
12.1.1 Strukturtyp deklarieren	276
12.1.2 Definition einer Strukturvariablen	277
12.1.3 Erlaubte Operationen auf Strukturvariablen	278
12.1.4 Deklaration und Definition zusammenfassen	278
12.1.5 Synonyme für Strukturtypen erstellen	279
12.1.6 Selektion auf Komponenten einer Strukturvariablen	279

12.1.7	Strukturen initialisieren	283
12.1.8	Nur bestimmte Komponenten einer Strukturvariablen initialisieren	284
12.1.9	Zuweisung bei Strukturvariablen	285
12.1.10	Größe und Speicherausrichtung einer Struktur	286
12.1.11	Strukturen vergleichen	286
12.1.12	Strukturen, Funktionen und Strukturzeiger	286
12.1.13	Array von Strukturvariablen	291
12.1.14	Strukturvariablen als Komponente in Strukturen	294
12.1.15	Zeiger als Komponente	299
12.2	Unionen	302
12.3	Der Aufzählungstyp enum	305
12.4	Eigene Typen mit typedef	306
12.5	Kontrollfragen und Aufgaben	308
13	Dynamische Datenstrukturen	311
13.1	Verkettete Liste	311
13.1.1	Neues Element in die Liste einfügen	317
13.1.2	Element ausgeben (und suchen)	320
13.1.3	Element aus der Liste entfernen	320
13.2	Doppelt verkettete Listen	324
13.3	Kontrollfragen und Aufgaben	325
14	Eingabe- und Ausgabe-Funktionen	327
14.1	Verschiedene Streams und Standard-Streams	327
14.1.1	Stream im Textmodus	328

14.1.2	Stream im binären Modus	328
14.1.3	Standard-Streams	328
14.2	Dateien	329
14.3	Dateien öffnen	330
14.4	Dateien schließen	335
14.5	Fehler oder Dateiende prüfen	336
14.6	Funktionen für die Ein- und Ausgabe	338
14.6.1	Einzelne Zeichen lesen	338
14.6.2	Einzelne Zeichen schreiben	339
14.6.3	Zeilenweise einlesen	341
14.6.4	Zeilenweise schreiben	342
14.6.5	Lesen und Schreiben in ganzen Blöcken	347
14.7	Funktionen zur formatierten Ein-/Ausgabe	350
14.7.1	Funktionen zur formatierten Ausgabe	351
14.7.2	Funktionen zur formatierten Eingabe	360
14.8	Wahlfreier Dateizugriff	363
14.8.1	Dateiposition ermitteln	363
14.8.2	Dateiposition ändern	364
14.9	Sicherere Funktionen mit C11	367
14.10	Datei löschen oder umbenennen	368
14.11	Pufferung	368
14.12	Kontrollfragen und Aufgaben	369
Anhang	373
A	Übersichtstabellen wichtiger Sprachelemente	373
A.1	Operator-Priorität (Operator Precedence)	373
A.2	Reservierte Schlüsselwörter in C	374
A.3	Headerdateien der Standardbibliothek	375

A.4	Kommandozeilenargumente	377
A.5	Weiterführende Ressourcen	380
A.6	Schlusswort	381
B	Lösungen der Übungsaufgaben	383
B.1	Antworten und Lösungen zum Kapitel 2	383
B.2	Antworten und Lösungen zum Kapitel 3	384
B.3	Antworten und Lösungen zum Kapitel 4	384
B.4	Antworten und Lösungen zum Kapitel 5	386
B.5	Antworten und Lösungen zum Kapitel 6	389
B.6	Antworten und Lösungen zum Kapitel 7	391
B.7	Antworten und Lösungen zum Kapitel 8	394
B.8	Antworten und Lösungen zum Kapitel 9	397
B.9	Antworten und Lösungen zum Kapitel 10	401
B.10	Antworten und Lösungen zum Kapitel 11	406
B.11	Antworten und Lösungen zum Kapitel 12	410
B.12	Antworten und Lösungen zum Kapitel 13	414
B.13	Antworten und Lösungen zum Kapitel 14	418
Index	423