

1	Einleitung	1
1.1	Einordnung von C	1
1.2	Programmstruktur und grundlegende Eigenschaften	3
1.3	Hinweise zur Verwendung des Handbuchs	4
2	Wie man C-Programmierung beginnt	7
2.1	Das erste C-Programm	7
2.2	Berechnungen und Funktionsaufruf	9
2.3	Allgemeines über Definitionen	12
2.4	Bedingte Ausführung und Programmschleifen	14
2.5	Zusammenfassung	16
3	Elemente der Syntax	19
3.1	Beschreibung der Metasprache	19
3.2	Liste der Syntaxelemente	21
4	Typen, Speicherklassen, Variablen und Konstanten	25
4.1	Typen und Definitionen.....	25
4.1.1	Variablen-Definition	25
4.1.2	Array-Definition	28
4.1.3	Aufzählungstyp-Definition.....	30
4.1.4	Typumbenennungen mit typedef.....	31
4.1.5	Funktionsdefinitionen und -deklarationen.....	32
4.2	Variablen, Speicherklassen und Initialisierung.....	33
4.2.1	Initialisierung	34
4.2.2	Speicherklassen	35
4.3	Konstanten	37
5	Operatoren und Ausdrücke	41
5.1	Typkonvertierung in Ausdrücken.....	41
5.2	Unäre Operatoren.....	43
5.3	Arithmetische Operatoren.....	44
5.4	Logische Operatoren	45
5.5	Bitweise logische Operatoren.....	46
5.6	Bedingter-Ausdruck-Operator	48
5.7	Zuweisungsoperatoren.....	48
5.8	Hierarchie der Operatoren und Verarbeitungsfolge der Operationen.....	49
6	Die C-Anweisungen	51
6.1	Die Zuweisung.....	51
6.1.1	Wert einer Zuweisung	52
6.1.2	Typkonvertierung bei Zuweisungen	53
6.1.3	Zusammengesetzte Zuweisungsoperatoren	55

6.1.4	Inkrement-/Dekrement-Zuweisungen	57
6.2	Zusammengesetzte Anweisungen und Blockstruktur	58
6.3	Die if-Anweisung	59
6.4	switch- und break-Anweisung	61
6.5	Die while-Anweisung	63
6.6	Die for-Anweisung	64
6.7	Die do-while-Anweisung	66
6.8	Die continue-Anweisung	67
6.9	Die return-Anweisung	69
6.10	Die Funktionsaufruf-Anweisung	70
6.11	Marken und goto-Anweisung	70
6.12	Die leere Anweisung	71
7	Funktionen und Programmstruktur	73
7.1	Schreibweise und Stellung im Programm	73
7.2	Kontrollfluß	76
7.3	Übergabe von Werten an Funktionen	76
7.4	Rekursive Funktionen	78
8	Pointer	81
8.1	Schreibweise und Umgang mit Pointern	81
8.2	Pointer und Arrays	84
8.3	Pointer als Funktionsargumente	86
8.4	Pointer-Arrays	87
8.5	Pointer auf Funktionen	89
8.6	Funktionsargumente der main-Funktion	91
9	Strukturen	93
9.1	Umgang mit Strukturen	93
9.1.1	Definition von Strukturtypen und Strukturen	93
9.1.2	Initialisierung von Strukturen	95
9.1.3	Referieren der Strukturelemente	95
9.1.4	Pointer auf Strukturen	96
9.1.5	Arrays von Strukturen	97
9.2	Der sizeof-Operator	98
9.3	Selbstreferierende Strukturtypen	99
9.4	Fields	100
9.5	Unions	101
10	Ein-/Ausgabe	105
10.1	Standardein-/ausgabebibliothek und <stdio.h>	105
10.2	Ein-/Ausgabe von/nach Standardein-/ausgabe	106
10.2.1	Zeichenweise Ein-/Ausgabe mit getchar und putchar	106
10.2.2	Formatierte Ausgabe mit printf	106

10.2.3	Formatierte Eingabe mit scanf.....	109
10.2.4	Formatierung im Speicher	112
10.3	Dateizugriff.....	113
10.3.1	Philosophie der UNIX-Dateien.....	113
10.3.2	Eröffnen von Dateien	114
10.3.3	Zeichenweise Ein-/Ausgabe mit getc, putc und ungetc..	116
10.3.4	Zeilenweise Ein-/Ausgabe mit gets, puts, fgets und fputs.....	118
10.3.5	Feldweise Ein-/Ausgabe mit fread und fwrite	119
10.3.6	Formatierte Ein-/Ausgabe mit fprintf und fscanf.....	119
10.3.7	Direkter Zugriff: Positionieren und Abfragen des Dateizeigers.....	120
10.3.8	Selbstdefinierte Ein-/Ausgabepuffer und ungepufferte Ein-/Ausgabe	121
10.3.9	Entleeren des Ausgabepuffers.....	122
10.3.10	Schließen von Dateien.....	122
10.4	Zwischenspeichern in Temporärdateien	123
10.4.1	System-Temporärdateien.....	123
10.4.2	Selbstverwaltete Temporärdateien.....	124
10.5	Datentransfer zwischen Prozessen über Pipes	126
10.5.1	Eröffnen von Pipes und Starten des zweiten Prozesses ..	127
10.5.2	Schließen von Pipes.....	127
10.6	Status- und Fehlerabfragen.....	128
11	Standardbibliotheksfunktionen	129
11.1	Konvertierungs- und Klassifizierungsfunktionen	129
11.1.1	Klassifizierung von Zeichen	129
11.1.2	Konvertierungsfunktionen	131
11.1.2.1	Zeichenkonvertierungsfunktionen	131
11.1.2.2	Konvertierungen von Strings in Zahlen.....	132
11.1.2.3	Konvertierungen von Zahlen in Strings.....	134
11.1.2.4	Konvertierungen von 3-Byte und Long-Integers.....	135
11.2	Stringbehandlungsfunktionen.....	135
11.3	Mathematische Funktionen.....	139
11.3.1	Arithmetische Funktionen	139
11.3.2	Transzendente Funktionen	141
11.3.3	Rundungsfunktionen.....	142
11.3.4	Trigonometrische Funktionen	142
11.3.5	Pseudo-Zufallszahlengenerator	143
11.3.6	Gleitkommazahlen-Manipulation.....	144
11.4	Verwaltung von Daten und Datenstrukturen.....	145
11.4.1	Suchen, Aktualisieren und Sortieren in Listen	145
11.4.2	Verwalten von Hash-Tabellen.....	147
11.4.3	Verwalten von binären Bäumen.....	148

11.5	Speicherverwaltungsfunktionen.....	151
11.5.1	Speicherbereiche anfordern.....	151
11.5.2	Vergrößern/Verkleinern von Speicherbereichen.....	151
11.5.3	Speicherbereiche freigeben.....	152
11.6	Systemschnittstellen der Standardbibliothek	152
11.6.1	IOT-Signal generieren	152
11.6.2	Ausführungsprofil vorbereiten.....	153
11.6.3	Verschlüsselung.....	154
11.6.4	System-Fehlermeldungen.....	155
11.6.5	Programmstillstand erzeugen	156
11.6.6	Shell-Aufruf	156
11.7	Sonstige Informationen	157
11.7.1	CPU-Zeit.....	157
11.7.2	Login- und Terminalname	157
11.7.3	Datum und Uhrzeit.....	159
11.7.4	Aktuelles Verzeichnis.....	160
11.7.5	Parameter aus der Benutzerumgebung	161
11.7.6	Einträge der group-Datei	161
11.7.7	Einträge der passwd-Datei	163
11.7.8	Options-Buchstaben der Shell-Kommandozeile	165
11.7.9	Namensliste aus ausführbaren Programmen	167
11.8	Programmschutz durch Paßwort.....	168
12	Schnittstellen zum Betriebssystem	169
12.1	Dateizugriff.....	169
12.2	Dateieröffnung und -kreierung	170
12.2.1	Weiterbearbeitung mit Standardbibliotheksfunktionen.....	171
12.2.2	Umwandlung eines Datei-Pointers in eine Beschreibungsnummer	171
12.3	Lesen und Schreiben.....	172
12.4	Direkter Zugriff.....	173
12.5	Unterstützung von Ein- /Ausgabe in Terminaldateien	174
12.6	Schließen und Löschen von Dateien.....	174
12.7	Prozeß Beenden mit exit.....	175
13	Programmierstil.....	177
14	Bedienung der Programmierumgebung	179
14.1	Erstellen von Quelldateien	179
14.1.1	Formatieren von Quellprogrammen.....	180
14.1.2	Crossreferenzlisten von Quellprogrammen.....	180
14.1.3	Kontrollflußdiagramme von Quellprogrammen	181
14.2	Compilieren und Linken von C-Programmen.....	183
14.3	Ausführen von Programmen und Dateienübersicht	189

14.4	Der C-Compiler-Preprocessor	190
14.4.1	Ersetzen von Namen (Konstantendefinition)	190
14.4.2	Einbinden anderer Quelldateien.....	194
14.4.3	Bedingte Übersetzung von Programmteilen	194
14.4.4	Zeilennummernkontrolle.....	195
15	Das Testen von C-Programmen.....	197
15.1	Prüfung von C-Programmen mit lint	199
15.2	Modultest	201
15.3	Debugging	204
15.3.1	Unterbrechen der Ausführung	205
15.3.2	Bedingte Unterbrechung der Ausführung.....	205
15.3.3	Anzeigen und Ändern von Werten.....	206
15.3.4	Überspringen von Anweisungen	207
15.3.5	Anzeigen der Schleifenaufrufe mit Schleifenzählern.....	207
15.3.6	Anzeigen der Aufrufreihenfolge von Funktionen	208
16	Fehlermeldungen.....	209
A1	Anhang 1: Kurzliste der Anweisungen.....	215
A2	Anhang 2: Operatorenübersicht	219
A3	Anhang 3: Kurzliste der Funktionen	221
A3.1	Ein-/Ausgabefunktionen	221
A3.2	Übrige Standardbibliotheksfunktionen.....	226
A4	Anhang 4: ASCII-Code-Tabelle	241
A5	Anhang 5: Stichwortverzeichnis	243