

Auf einen Blick

Einleitung	21
Teil I: Wir programmieren	25
Kapitel 1: Grundgerüst eines Programms	27
Kapitel 2: Variablen und Verarbeitung	33
Kapitel 3: Abfrage und Wiederholung.....	57
Teil II: Datentypen und -strukturen	89
Kapitel 4: Das Array.....	91
Kapitel 5: Zeiger und dessen Möglichkeiten	109
Kapitel 6: Variablenverbund struct.....	119
Teil III: Funktionen	131
Kapitel 7: Funktionen im Eigenbau.....	133
Kapitel 8: Hilfreiche Bibliotheksfunktionen.....	151
Kapitel 9: Einsatz von Funktionen	159
Teil IV: Zeichenketten	177
Kapitel 10: Die Standardklasse string	179
Kapitel 11: Das char-Array als Erbe von C	189
Teil V: Klassen	197
Kapitel 12: Am Beispiel zu Bruch gehen.....	199
Kapitel 13: Vererbung.....	231
Kapitel 14: Polymorphie und virtuelle Funktionen	249
Teil VI: Fortgeschrittene Programmiertechniken	261
Kapitel 15: Große Programmprojekte	263
Kapitel 16: Katastrophenschutz: Fehler, Ausnahmen und Vorbedingungen	281
Kapitel 17: Intelligente Sammelbehälter	293
Teil VII: Dauerhaftes Ablegen von Daten	337
Kapitel 18: Ein- und Ausgabe in Dateien	339
Kapitel 19: Datenbanken	361
Teil VIII: Grafische Fensterprogramme GUI	377
Kapitel 20: Grafische Oberflächen.....	379
Kapitel 21: C-API am Beispiel Win32.....	381
Kapitel 22: Objektorientiert mit wxWidgets.....	391
Kapitel 23: Qt	409

Teil IX: Programmierumgebung	415
Kapitel 24: Compiler beschaffen und einrichten.....	417
Kapitel 25: Programmierwerkzeuge.....	429
Teil X: Der Top-Ten-Teil	445
Kapitel 26: 10 Gründe, warum Sie C++ einsetzen wollen.....	447
Kapitel 27: Die 10 beliebtesten C++-Fehler.....	451
Stichwortverzeichnis	457

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	21
Über dieses Buch.....	21
Konventionen in diesem Buch.....	21
Törichte Annahmen über den Leser.....	21
Wie dieses Buch aufgebaut ist.....	22
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden.....	23
Wie es weitergeht.....	24
TEIL I	
WIR PROGRAMMIEREN	25
Kapitel 1	
Grundgerüst eines Programms	27
Die Funktion main().....	27
Kommentare.....	28
Ausgabe für Anfänger.....	29
Zahlenspielerien.....	30
Übungen.....	31
Kapitel 2	
Variablen und Verarbeitung	33
Variablendefinition.....	33
Namensregeln.....	35
Ganze Zahlen.....	36
Wir rechnen.....	37
Wertveränderungen.....	38
Ganzzahlige Literale.....	41
Zeichen.....	42
Fließkommazahlen.....	45
Symbolische Konstanten.....	46
Aufzählungstyp enum.....	47
Typen umbenennen.....	49
Fallstricke beim Umgang mit Typen.....	49
Überlauf.....	49
Typkonvertierung und Casting.....	51
Ganzzahlige Division.....	52
Automatische Typbestimmung.....	53
Zahlen ein- und ausgeben.....	53
Ausgabestrom.....	53
Formatierte Ausgabe.....	54
Eingabestrom aus cin.....	54
Übungen.....	55

Kapitel 3

Abfrage und Wiederholung..... 57

- Verzweigungen 57
 - Nur unter einer Bedingung: if..... 58
 - Andernfalls: else..... 58
 - Struktogramm..... 59
 - Dangling else 61
 - Fall für Fall: switch case 62
 - Bedingter Ausdruck: Fragezeichen..... 64
- Boolesche Ausdrücke..... 65
 - Variablen und Konstanten 65
 - Operatoren 66
 - Verknüpfung von booleschen Ausdrücken..... 67
- Immer diese Wiederholungen: Schleifen..... 71
 - Kopfgesteuert: while..... 71
 - Fußgesteuert: do... while 75
 - Abgezählt: for..... 76
- Der Sprung als Feind der Struktur..... 79
 - Der brutale Sprung: goto..... 80
 - Schleifenausbruch: break..... 81
 - Schleifenrücksprung: continue..... 82
- Beispiel: Größter gemeinsamer Teiler..... 83
- Mitmachbeispiel: Schleifende Hunde und Füchse..... 85
- Übungen..... 86

TEIL II

DATENTYPEN UND -STRUKTUREN..... 89

Kapitel 4

Das Array..... 91

- Definition und Zugriff auf ein Array..... 91
- Grenzen und Größen..... 93
- Arrays lieben die for-Schleife..... 94
- Lottozahlen sollten zufällig sein..... 95
- Keine Doppelten beim Lotto..... 96
- Sortierte Lottozahlen..... 99
- Mehrere Dimensionen..... 102
- Beispiel: Bermuda..... 103
 - Spielanleitung Bermuda..... 103
 - Spielfeld anzeigen..... 103
 - Die Schiffskoordinaten..... 105
- Übungen..... 106

Kapitel 5

Zeiger und dessen Möglichkeiten..... 109

- Der Zeiger und die Adresse..... 109
- Arrays und Zeiger..... 112

Zeigerarithmetik.....	113
Wettrennen zwischen Index und Zeiger.....	114
Klassische Zeichenketten.....	115
Addition und Subtraktion.....	116
Konstante Zeiger.....	116
Der Zeiger auf gar nichts: void*	117
Übungen.....	117

Kapitel 6

Variablenverbund struct.....	119
Ein Verbund mehrerer Variablen.....	119
Arrays von Strukturen.....	121
Zeiger auf Strukturen.....	121
Beispiel: Bermuda.....	123
Objekte dynamisch erzeugen und löschen: new und delete.....	124
Der Befehl new.....	124
Zur Laufzeit erzeugte Arrays.....	125
Verkettete Listen.....	126

TEIL III

FUNKTIONEN.....	131
------------------------	------------

Kapitel 7

Funktionen im Eigenbau.....	133
Anweisungen zusammenfassen.....	133
Funktionsparameter.....	135
Ein Rückgabewert als Ergebnis.....	136
Prototypen.....	137
Noch ein paar Bemerkungen zu Parametern.....	138
Zeiger als Parameter.....	138
Arrays als Parameter.....	140
Die Parameter der Funktion main.....	144
Referenzparameter.....	145
Parameter vorbelegen.....	146
Variable Anzahl von Parametern.....	147
Überladen von Funktionen.....	148
Kurz und schnell: Inline-Funktionen.....	149

Kapitel 8

Hilfreiche Bibliotheksfunktionen.....	151
Zufall.....	151
Mathematische Funktionen.....	153
Zeitfunktionen.....	155

Kapitel 9

Einsatz von Funktionen	159
Vermeidung doppelten Codes	159
Top-down-Design am Beispiel Bermuda	159
Vom Diagramm zum Listing	160
Die Daten und die Parameter	160
Initialisierung der Datenstrukturen	161
Benutzereingabe	162
Suche die Schiffe	162
Eintrag im Spielfeld	165
Ende des Spiels	165
Globale, lokale und statische Variablen	166
Globale Variablen	166
Lokale Variablen	167
Statische Variablen	167
Rekursion: Selbstaufrufende Funktionen	168
Fibonacci, die Kaninchen und der Goldene Schnitt	168
Einbindungen	170
Türme von Hanoi	171
Rückruf erwünscht: Der Funktionszeiger als Parameter	173
Anonym: Die Lambda-Funktion	175
Übungen	176

TEIL IV

ZEICHENKETTEN	177
----------------------------	------------

Kapitel 10

Die Standardklasse string	179
Zeichenkettenlitterale	179
Definieren und Zuweisen	180
Zugriff auf einzelne Zeichen	181
String-Funktionen	181
Länge des Strings	181
Verändern von String-Inhalten	181
Suche und Informationen	182
Umwandlung von Zahlen und Zeichenketten	183
Vergleiche	185
Ein- und Ausgabe von Strings	186
Umwandlung von string in ein char-Array	187

Kapitel 11

Das char-Array als Erbe von C	189
Speichern im Array	189
Der Zeiger auf char	191
Die String-Bibliothek	192
Strings in Zahlen konvertieren	193
Zahlen in Strings konvertieren	194

TEIL V**KLASSEN 197****Kapitel 12****Am Beispiel zu Bruch gehen 199**

Die Klasse Bruch	199
Der Bruch hat eigene Funktionen.....	202
Initialisierung durch Konstruktoren.....	205
Konstruktor mit Parameter.....	207
Destruktor	209
Konstruktor und Destruktor bei Arrays.....	210
Konvertierungskonstruktor.....	210
Konvertierungsoperator.....	211
Private Attribute.....	212
Operatoren überladen.....	213
Wir multiplizieren mit dem Stern.....	213
Alle möglichen Operatoren.....	214
Besonderheiten bei Inkrement und Dekrement.....	216
Die Vergleichsoperatoren.....	217
Ausgabeoperatoren und Freunde.....	218
Der Indexoperator.....	220
Der Aufrufoperator ().....	222
Die Kopie von Zeigern in Klassen.....	222
Der Zuweisungsoperator.....	223
Kopierkonstruktor.....	224
Statische Variablen und Funktionen in Klassen.....	226
Statische Klassenattribute.....	226
Statische Methoden.....	227
Statische lokale Variable.....	228
Konstante Parameter und Funktionen.....	229
Übungen.....	230

Kapitel 13**Vererbung..... 231**

Basisklasse.....	232
Kompatibilität zur Basisklasse: »Ist ein«.....	234
Zugriff nur für Erben: protected.....	234
Zugriffsattribute der Vererbung.....	235
Konstruktorenvererbung.....	237
Kopierkonstruktor und Zuweisungsoperator.....	238
Mehrfachvererbung.....	238
Objektorientiertes Design für Bermuda.....	240
Die Koordinate.....	240
Das Schiff.....	241
Die Flotte.....	242

14 Inhaltsverzeichnis

Das Spielfeld	245
Die Spielklasse Bermuda mit Mehrfachvererbung	247
Übungen	247

Kapitel 14

Polymorphie und virtuelle Funktionen 249

Die Mensa der Universität Norgaardholz	249
Ein Objekt weiß, was es tut: Polymorphie	252
Rückgriff auf die Basisklasse	253
Eine abstrakte Suppe	254
Die Mahlzeit als vollkommen abstrakte Klasse	255
Virtueller Destruktor	256
Polymorphie bei grafischen Oberflächen	257
Übungen	258

TEIL VI

FORTGESCHRITTENE PROGRAMMIERTECHNIKEN 261

Kapitel 15

Große Programmprojekte 263

Aufteilung der Quelltexte	263
Implementierung und Schnittstelle	263
Doppelter Include	268
Zusammenbinden der Objektdateien	269
Projektsteuerung am Beispiel make	269
Header-Dateien und Schnittstellen	271
Deklaration und Definition	271
Einbinden von Header-Dateien	273
Bibliotheken	274
Eigene Bibliotheken erzeugen	274
Statische Bibliotheken einbinden	275
Dynamische Bibliotheken	276
Namensräume	278
Definition eines Namensraums	278
Zugriff	279
Besondere Namensräume	280

Kapitel 16

Katastrophenschutz: Fehler, Ausnahmen und Vorbedingungen 281

Die klassische Fehlerbehandlung	281
Ausnahmebehandlung	283
try und catch	283
Eigene Ausnahmen werfen	284

Erstellen von Fehlerklassen.....	287
Die Ausnahmen der Standardbibliotheken.....	288
Vorbedingungen.....	290
assert.....	290
Der Compiler prüft.....	292

Kapitel 17

Intelligente Sammelbehälter..... 293

Charakterlose Daten.....	293
Generische Programmierung.....	295
Template-Funktionen.....	296
Template-Klassen.....	299
Die Container-Klasse vector.....	302
Dynamik.....	303
Kapazität und Größe.....	305
Grenzüberschreitung.....	306
Iteratoren als Zeigerersatz.....	307
Methoden des Vektors.....	309
Die Container-Klasse deque.....	310
Die Container-Klasse list.....	312
Sortieren einer Liste: sort.....	313
Eine Liste in eine andere einsortieren: merge.....	315
Alles umdrehen: reverse.....	316
Mengen-Container: set.....	317
Löschen aus dem Set.....	317
Suchen und Sortieren.....	318
Sortierreihenfolge.....	318
Der assoziative Container map.....	319
Container-Adapter.....	321
Der Container-Adapter stack.....	321
Der Container-Adapter queue.....	322
Iteratortypen.....	323
Die Algorithmen der STL.....	324
Suchen: find.....	325
Sortieren.....	326
Binäres Suchen.....	327
Kopieren: copy.....	327
Umdrehen: reverse.....	328
Füllen: fill.....	329
equal.....	329
Funktionsobjekt als Parameter: find_if.....	329
for_each.....	332
Vereinigung und Durchschnitt.....	333
Die Template-Klasse bitset.....	335

TEIL VII	
DAUERHAFTES ABLEGEN VON DATEN	337
Kapitel 18	
Ein- und Ausgabe in Dateien	339
Formatierte Ausgabe im Datenstrom	339
Ausgabestrom ausrichten	340
Dateioperationen mit fstream	344
Öffnen und Schließen	345
Lesen und Schreiben sequenzieller Daten	346
Binäre Daten blockweise verarbeiten	350
Problembehandlung	353
Exceptions	354
Dateizugriffe nach ANSI-C	355
Kapitel 19	
Datenbanken	361
Objektorientierter portabler Zugang: CppDB	363
Installation	363
Einbindung	363
Verbindungsaufnahme zur Datenbank	364
SQL-Befehle übergeben	365
Auslesen mit SELECT	366
Beispielhafte Person	366
Datenbankbibliothek SQLite	369
Einrichtung	369
Programmieren mit SQLite	370
Tabelle erzeugen und mit Daten füllen	371
Auslesen der Daten	373
TEIL VIII	
GRAFISCHE FENSTERPROGRAMME GUI	377
Kapitel 20	
Grafische Oberflächen	379
Kapitel 21	
C-API am Beispiel Win32	381
Hauptprogramm	382
Die Fensterfunktion WndProc	382
Mausverhalten	384
Kontrollelemente	384
Bermuda in Win32	385

Kapitel 22	
Objektorientiert mit wxWidgets	391
Installation von wxWidgets	391
wxWidgets für Linux einrichten	392
wxWidgets für Windows und Mac beschaffen	392
Ein wxWidgets-Programm erstellen	393
Code::Blocks unter Linux und Windows	394
Ein minimales wxWidgets-Programm	395
Grafik	396
Grafische Kontroll- und Eingabeelemente	398
Layout	400
BoxSizer	400
GridSizer	401
FlexGridSizer	402
Die Kombination mehrerer Layouts	402
Bermuda in der wxWidgets-Version	403
Kapitel 23	
Qt	409
Geschichte eines portablen Frameworks	409
Installation	410
Linux	410
Windows und Mac	410
Ein Qt-Widgets-Projekt	410
Der Qt-Designer	412
TEIL IX	
PROGRAMMIERUMGEBUNG	415
Kapitel 24	
Compiler beschaffen und einrichten	417
Der GNU-C++-Compiler	417
Der GNU-C++-Compiler unter Linux	417
Der GNU-C++-Compiler unter MS Windows	418
Microsoft Visual Studio	418
Projekt erstellen	419
Windows Desktopassistent	421
Code::Blocks	421
Linux	422
Windows	422
Der Aufbau von Code::Blocks	422
Ein Projekt anlegen	423
Übersetzen und starten	424

18 Inhaltsverzeichnis

Eclipse als C++-Umgebung.....	424
Anlegen eines Projekts.....	425
Generieren und ausführen.....	425
NetBeans.....	425
Linux.....	426
Windows.....	426
Ein C++-Projekt erzeugen.....	427

Kapitel 25

Programmierwerkzeuge.....	429
Der Compiler und der Linker.....	429
Compiler-Aufruf.....	429
Compiler-Optionen.....	430
Fehlermeldungen.....	431
Der Präprozessor.....	432
Einbinden von Dateien: #include.....	433
Konstanten und Makros: #define.....	433
Abfragen: #if.....	435
Auf Fehlersuche mit dem Debugger.....	437
Debuggen in der IDE.....	437
Konsolen-Debug.....	438
Versionsverwaltungen.....	439
Arbeitsweise.....	439
Subversion.....	441
Git.....	443

TEIL X

DER TOP-TEN-TEIL.....	445
------------------------------	------------

Kapitel 26

10 Gründe, warum Sie C++ einsetzen wollen.....	447
Sie wollen native Programme schreiben.....	447
Sie wollen sehr schlanke Programme schreiben.....	447
Das Programm soll schnell starten.....	447
Das Programm soll schnell laufen.....	447
Das Programm soll direkt an eine API anknüpfen.....	448
Sie wollen verhindern, dass jemand Ihren Source Code aus der ausführbaren Datei rekonstruiert.....	448
Sie müssen ganz dicht an die Maschine heran.....	448
Sie mögen keine ideologischen Vorschriften.....	448
Sie müssen sehr vertrackte Datenstrukturen auslesen.....	449
Sie lieben das Hashtag-Zeichen.....	449

Kapitel 27

Die 10 beliebtesten C++-Fehler	451
Sie benutzen beim n-dimensionalen Array n als Index.....	451
Ihre Schleife läuft ewig, weil Ihre Bedingung falsch formuliert ist.....	451
Ihre Schleife läuft ewig, weil sich die Variable, die für die Bedingung geprüft wird, im Schleifenkorpus nie ändert.....	451
Sie haben direkt hinter der Klammer von if/while/for ein Semikolon gesetzt.....	452
Sie haben vergessen, den #include zu setzen, und wundern sich, warum die Bezeichner unbekannt sind.....	452
Sie arbeiten mit deutschen Umlauten und verwenden kein unsigned char.....	452
Sie haben delete aufgerufen, aber den Zeiger anschließend nicht auf nullptr gesetzt.....	452
Sie verwenden häufiger new als delete.....	453
Ihre Klasse enthält ein Zeigerattribut, aber es fehlt der Copy-Konstruktor und der Zuweisungsoperator	453
Sie verwechseln es mit Java.....	453
Stichwortverzeichnis	457