

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	21
1 Grundlagen	23
Entwicklung und Eigenschaften von C++	24
Objektorientierte Programmierung	26
Erstellen eines C++-Programms	28
Ein erstes C++-Programm	30
Struktur einfacher C++-Programme	32
Übungen	34
Lösungen	36
2 Elementare Datentypen, Konstanten und Variablen ..	37
Elementare Datentypen	38
Konstanten	44
Escape-Sequenzen	48
Namen	50
Variablen	52
Die Schlüsselworte <code>const</code> und <code>volatile</code>	54
Übungen	56
Lösungen	58
3 Verwenden von Funktionen und Klassen	61
Deklaration von Funktionen	62
Aufruf von Funktionen	64
Der Typ <code>void</code> für Funktionen	66
Header-Dateien	68
Standard-Header-Dateien	70
Verwenden von Standardklassen	72
Übungen	74
Lösungen	76

4 Ein- und Ausgaben mit Streams	79
Streams	80
Formatierung und Manipulatoren	82
Formatierte Ausgabe von Ganzzahlen	84
Formatierte Ausgabe von Gleitpunktzahlen	86
Ausgabe in Felder	88
Ausgabe von Zeichen, Strings und booleschen Werten	90
Formatierte Eingabe	92
Formatierte Eingabe von Zahlen	94
Unformatierte Ein-/Ausgabe	96
Übungen	98
Lösungen	100
5 Operatoren für elementare Datentypen	103
Binäre arithmetische Operatoren	104
Unäre arithmetische Operatoren	106
Zuweisungen	108
Vergleichsoperatoren	110
Logische Operatoren	112
Übungen	114
Lösungen	116
6 Kontrollstrukturen	117
Die while-Schleife	118
Die for-Schleife	120
Die do-while-Schleife	124
Verzweigungen mit if-else	126
else-if-Ketten	128
Bedingte Bewertung	130
Auswahl mit switch	132
Sprünge mit break, continue und goto	134
Übungen	136
Lösungen	138

7 Symbolische Konstanten und Makros	141
Makros	142
Makros mit Parametern	144
Arbeiten mit der <code>#define</code> -Direktive	146
Bedingte Kompilierung	148
Standardmakros zur Behandlung von Zeichen	150
Umlenken von Standardeingabe und -ausgabe	152
Übungen	154
Lösungen	156
8 Umwandlung arithmetischer Datentypen	161
Implizite Typumwandlungen	162
Verfahren bei arithmetischen Typumwandlungen	164
Implizite Typumwandlungen bei Zuweisungen	166
Weitere Typumwandlungen	168
Übungen	170
Lösungen	172
9 Die Standardklasse <code>string</code>	175
Definition und Zuweisung von Strings	176
Verketten von Strings	178
Strings vergleichen	180
Einfügen und Löschen in Strings	182
Suchen und Ersetzen in Strings	184
Zugriff auf Zeichen in Strings	186
Übungen	188
Lösungen	190
10 Funktionen	193
Bedeutung von Funktionen in C++	194
Erstellen eigener Funktionen	196
Return-Wert von Funktionen	198
Übergabe von Argumenten	200

inline-Funktionen	202
Default-Argumente	204
Überladen von Funktionen	206
Rekursive Funktionen	208
Übungen	210
Lösungen	213
11 Speicherklassen und Namensbereiche	219
Speicherklasse von Objekten	220
Der Speicherklassen-Spezifizierer extern	222
Der Speicherklassen-Spezifizierer static	224
Die Speicherklassen-Spezifizierer auto und register	226
Speicherklassen-Spezifizierer von Funktionen	228
Namensbereiche	230
Das Schlüsselwort using	232
Übungen	234
Lösungen	238
12 Referenzen und Zeiger	243
Definition von Referenzen	244
Referenzen als Parameter	246
Referenzen als Return-Wert	248
Ausdrücke mit Referenztyp	250
Definition von Zeigern	252
Der Verweisoperator	254
Zeiger als Parameter	256
Übungen	258
Lösungen	260
13 Definition von Klassen	265
Klassen-Konzept	266
Definition von Klassen	268
Definition von Methoden	270

Definition von Objekten	272
Verwendung von Objekten	274
Zeiger auf Objekte	276
Structs	278
Unions	280
Übungen	282
Lösung	284
14 Methoden	287
Konstruktoren	288
Aufruf von Konstruktoren	290
Mehr Initialisierungsmöglichkeiten	292
Destruktoren	294
Inline-Methoden	296
Zugriffsmethoden	298
const-Objekte und -Methoden	300
Standardmethoden	302
Standardmethoden kontrollieren	304
Der this-Zeiger	306
Übergabe von Objekten	308
Objekte als Return-Wert	310
Übungen	312
Lösungen	316
15 Teilobjekte und statische Elemente	323
Klassen mit Teilobjekten	324
Elementinitialisierer	326
Konstante Teilobjekte	328
Statische Datenelemente	330
Zugriff auf statische Datenelemente	332
Aufzählungen	334
Übungen	336
Lösungen	340

16 Vektoren	347
Vektoren definieren	348
Initialisierung von Vektoren	350
C-Strings	352
Klassen-Arrays	354
Mehrdimensionale Vektoren	356
Vektoren als Datenelemente	358
Übungen	360
Lösungen	364
17 Zeiger und Vektoren	375
Vektoren und Zeiger (1)	376
Vektoren und Zeiger (2)	378
Zeigerarithmetik	380
Vektoren als Argumente von Funktionen	382
Zeigerversion von Funktionen	384
Read-Only-Zeiger	386
Zeiger als Return-Wert	388
Zeigervektoren	390
Argumente aus der Kommandozeile	392
Übungen	394
Lösungen	398
18 Grundlagen der Dateiverarbeitung	405
Dateien	406
File-Stream-Klassen	408
File-Streams anlegen	410
Eröffnungsmodus	412
Schließen von Dateien	414
Blockweises Schreiben und Lesen	416
Persistenz von Objekten	418
Übungen	420
Lösungen	424

19 Operatoren überladen	439
Allgemeines	440
Operatorfunktionen (1)	442
Operatorfunktionen (2)	444
Überladene Operatoren verwenden	446
Globale Operatorfunktionen	448
friend-Funktionen	450
friend-Klassen	452
Index-Operator überladen	454
Shift-Operatoren für die Ein-/Ausgabe überladen	456
Übungen	458
Lösungen	460
20 Typumwandlungen für Klassen	469
Konvertierungskonstruktoren	470
Konvertierungsfunktionen	472
Mehrdeutigkeit bei Typumwandlungen	474
Übungen	476
Lösungen	478
21 Speicherreservierung zur Laufzeit	481
Der Operator new	482
Der Operator delete	484
Dynamischer Speicher für Klassen	486
Dynamischer Speicher für Vektoren	488
Anwendung: Einfach verkettete Listen	490
Darstellung einer einfach verketteten Liste	492
Übungen	494
Lösungen	496
22 Dynamische Elemente	505
Datenfelder variabler Länge	506
Eine Klasse mit dynamischem Element	508
Auf- und Abbau eines Objekts	510

Die Implementierung der Methoden	512
Kopierkonstruktor	514
Zuweisung	516
Verschieben von R-Werten	518
Move-Konstruktor	520
Move-Zuweisung	522
Übungen	524
Lösungen	526
23 Vererbung	535
Konzept der Vererbung	536
Abgeleitete Klassen	538
Elemente abgeleiteter Klassen	540
Elementzugriff	542
Redefinition von Elementen	544
Auf- und Abbau abgeleiteter Klassen	546
Objekte abgeleiteter Klassen	548
protected-Deklarationen	550
Weitere Zugriffseinschränkungen	552
Übungen	554
Lösungen	558
24 Typumwandlung in Klassenhierarchien	567
Konvertierung in Basisklassen	568
Typumwandlung bei Zuweisungen	570
Konvertierung von Referenzen und Zeigern	572
Explizite Typumwandlungen	574
Übungen	576
Lösungen	578
25 Polymorphe Klassen	581
Polymorphie	582
Virtuelle Methoden	584
Abbau dynamischer Objekte	586

Virtuelle Methodentabelle	588
Dynamische Casts	590
Übungen	592
Lösungen	596
26 Abstrakte Klassen	603
Rein virtuelle Methoden	604
Abstrakte und konkrete Klassen	606
Zeiger und Referenzen auf abstrakte Klassen	608
Virtuelle Zuweisungen	610
Anwendung: Inhomogene Listen.	612
Implementierung einer inhomogenen Liste	614
Übungen	616
Lösungen	618
27 Mehrfachvererbung	625
Mehrfach abgeleitete Klassen	626
Mehrfache indirekte Basisklassen	628
Virtuelle Basisklassen	630
Aufrufe von Konstruktoren	632
Initialisierung virtueller Basisklassen	634
Übungen	636
Lösungen	640
28 Ausnahmebehandlung	645
Traditionelle Fehlerbehandlung	646
Exception-Handling	648
Exception-Handler	650
Auslösen und Auffangen von Exceptions	652
Schachteln von Ausnahmebehandlungen	654
Definition eigener Fehlerklassen.	656
Standardfehlerklassen	658
Übungen	660
Lösungen	664

29 Mehr über Dateien	675
Dateien für wahlfreien Zugriff öffnen	676
Wahlfreies Positionieren	678
Wahlfreies Positionieren (Fortsetzung)	680
Dateistatus	682
Exception Handling für Dateien	684
Persistenz von polymorphen Objekten	686
Persistenz von Objekten (Fortsetzung)	688
Anwendung: Indexdateien	690
Implementierung eines Index-Dateisystems	692
Übungen	694
Lösungen	698
30 Mehr über Zeiger	719
Zeiger auf Zeiger	720
Variable Anzahl von Argumenten	722
Zeiger auf Funktionen	726
Komplexe Deklarationen	728
Definition von Typnamen	730
Matrizen als Argumente von Funktionen	732
Anwendung: Dynamische Matrizen	734
Übungen	736
Lösungen	738
31 Bitmanipulationen	747
Logische Bitoperatoren	748
Shift-Operatoren	750
Bitmasken	752
Verwenden von Bitmasken	754
Bitfelder	756
Übungen	758
Lösungen	760

32 Templates	765
Funktions- und Klassen-Templates	766
Definition von Templates	768
Instantiierung von Templates	770
Template-Parameter.	772
Template-Argumente	774
Spezialisierungen	776
Default-Argumente von Templates	778
Explizite Instantiierung	780
Variable Anzahl von Parametern.	782
Standard-Templates für Bitsets	784
Übungen	788
Lösungen	792
33 Container	799
Arten von Containern.	800
Sequentielle Container-Klassen	802
Iteratoren.	804
Vereinbarung sequentieller Container	806
Einfügen in sequentiellen Containern.	808
Elementzugriff	810
Größe von Containern	812
Löschen in sequentiellen Containern	814
Listenoperationen.	816
Assoziative Container	818
Sets und Multisets	820
Maps und Multimaps	822
Hash-Tabellen	824
Ungeordnete assoziative Container	826
Hash-Tabellen für selbstdefinierte Typen.	828
Übungen	830
Lösungen	834

34 Smart Pointer	843
Grundlagen	844
Die Smart Pointer der Standardbibliothek	846
Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen	848
Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen (2)	850
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code>	852
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (2)	854
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (3)	856
Das Klassen-Template <code>weak_ptr</code>	858
Übungen	860
Lösungen	864
35 Multithreading	875
Threads	876
Erzeugen und Ausführen von Threads	878
Initialisierung und Zuweisung	880
Konkurrierende Speicherzugriffe	882
Thread-ID	884
Locks	886
Bedingungsvariablen	888
Bedingungsvariablen (Fortsetzung)	890
Übungen	892
Lösungen	896
36 Algorithmen der Standardbibliothek	903
Algorithmen: Grundlagen	904
Funktionsobjekte	906
Algorithmen und Iteratoren	910
Vordefinierte Iteratoren	912
Nicht-modifizierende Algorithmen	914
Modifizierende Algorithmen	918
Mutierende Algorithmen	922
Sortieren und verwandte Operationen	924

37 Numerische Bibliothek	929
Komplexe Zahlen	930
Das Klassen-Template <code>complex<T></code>	932
Methoden von <code>complex<T></code>	934
Komplexe Funktionen	936
Das Klassen-Template <code>valarray<T></code>	938
Zuweisung numerischer Vektoren	940
Arithmetische Operationen	942
Weitere Operationen	944
Selektive Indizierung	946
Verallgemeinerte selektive Indizierung	948
Verallgemeinerte selektive Indizierung (Forts.)	950
Indirekte und maskierte Indizierung	952
Anhang A	955
Binäre Zahlendarstellung	956
Präprozessor-Direktiven	959
Vordefinierte Standardmakros	965
Einbinden von C-Funktionen	966
Operatorenübersicht	968
Vorrangtabelle für Operatoren	970
ASCII-Code-Tabelle	971
Bildschirmsteuerzeichen	973
Die CD zum Buch	974
Anhang B	977
Glossar	977
Stichwortverzeichnis	995