

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 const und volatile	54
Übungen	56
Lösungen	58
3 Verwenden von Funktionen und Klassen	61
Deklaration von Funktionen	62
Aufruf von Funktionen	64
Der Typ void 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
Platzhalter auto für Return-Typen	210
Übungen	212
Lösungen	215
11 Speicherklassen und Namensbereiche	221
Speicherklasse von Objekten	222
Der Speicherklassen-Spezifizierer extern	224
Der Speicherklassen-Spezifizierer static	226
Die Speicherklassen-Spezifizierer auto und register	228
Speicherklassen-Spezifizierer von Funktionen	230
Namensbereiche	232
Das Schlüsselwort using	234
Übungen	236
Lösungen	240
12 Referenzen und Zeiger	245
Definition von Referenzen	246
Referenzen als Parameter	248
Referenzen als Return-Wert	250
Ausdrücke mit Referenztyp	252
Definition von Zeigern	254
Der Verweisoperator	256
Zeiger als Parameter	258
Übungen	260
Lösungen	262
13 Definition von Klassen	267
Klassen-Konzept	268
Definition von Klassen	270

Definition von Methoden	272
Definition von Objekten	274
Verwendung von Objekten	276
Zeiger auf Objekte	278
Structs	280
Unions	282
Übungen	284
Lösung	286
14 Methoden	289
Konstruktoren	290
Aufruf von Konstruktoren	292
Mehr Initialisierungsmöglichkeiten	294
Destruktoren	296
Inline-Methoden	298
Zugriffsmethoden	300
const-Objekte und -Methoden	302
Standardmethoden	304
Standardmethoden kontrollieren	306
Der this-Zeiger	308
Übergabe von Objekten	310
Objekte als Return-Wert	312
Übungen	314
Lösungen	318
15 Teilobjekte und statische Elemente	325
Klassen mit Teilobjekten	326
Elementinitialisierer	328
Konstante Teilobjekte	330
Statische Datenelemente	332
Zugriff auf statische Datenelemente	334
Aufzählungen	336
Übungen	338
Lösungen	342

16 Vektoren	349
Vektoren definieren	350
Initialisierung von Vektoren	352
C-Strings	354
Klassen-Arrays	356
Mehrdimensionale Vektoren	358
Vektoren als Datenelemente	360
Übungen	362
Lösungen	366
17 Zeiger und Vektoren	377
Vektoren und Zeiger (1)	378
Vektoren und Zeiger (2)	380
Zeigerarithmetik	382
Vektoren als Argumente von Funktionen	384
Zeigerversion von Funktionen	386
Read-Only-Zeiger	388
Zeiger als Return-Wert	390
Zeigervektoren	392
Argumente aus der Kommandozeile	394
Übungen	396
Lösungen	400
18 Grundlagen der Dateiverarbeitung	407
Dateien	408
File-Stream-Klassen	410
File-Streams anlegen	412
Eröffnungsmodus	414
Schließen von Dateien	416
Blockweises Schreiben und Lesen	418
Persistenz von Objekten	420
Übungen	422
Lösungen	426

19 Operatoren überladen	441
Allgemeines	442
Operatorfunktionen (1)	444
Operatorfunktionen (2)	446
Überladene Operatoren verwenden	448
Globale Operatorfunktionen	450
friend-Funktionen.	452
friend-Klassen	454
Index-Operator überladen	456
Shift-Operatoren für die Ein-/Ausgabe überladen	458
Übungen	460
Lösungen	462
20 Typumwandlungen für Klassen	471
Konvertierungskonstruktoren	472
Konvertierungsfunktionen.	474
Mehrdeutigkeit bei Typumwandlungen	476
Übungen	478
Lösungen	480
21 Speicherreservierung zur Laufzeit	483
Der Operator new	484
Der Operator delete.	486
Dynamischer Speicher für Klassen	488
Dynamischer Speicher für Vektoren	490
Anwendung: Einfach verkettete Listen.	492
Darstellung einer einfach verketteten Liste	494
Übungen	496
Lösungen	498
22 Dynamische Elemente	507
Datenfelder variabler Länge	508
Eine Klasse mit dynamischem Element	510
Auf- und Abbau eines Objekts	512

Die Implementierung der Methoden	514
Kopierkonstruktor	516
Zuweisung	518
Verschieben von R-Werten	520
Move-Konstruktor	522
Move-Zuweisung	524
Übungen	526
Lösungen	528
23 Vererbung	537
Konzept der Vererbung	538
Abgeleitete Klassen	540
Elemente abgeleiteter Klassen	542
Elementzugriff	544
Redefinition von Elementen	546
Auf- und Abbau abgeleiteter Klassen	548
Objekte abgeleiteter Klassen	550
protected-Deklarationen	552
Weitere Zugriffseinschränkungen	554
Übungen	556
Lösungen	560
24 Typumwandlung in Klassenhierarchien	569
Konvertierung in Basisklassen	570
Typumwandlung bei Zuweisungen	572
Konvertierung von Referenzen und Zeigern	574
Explizite Typumwandlungen	576
Übungen	578
Lösungen	580
25 Polymorphe Klassen	583
Polymorphie	584
Virtuelle Methoden	586
Abbau dynamischer Objekte	588

Virtuelle Methodentabelle.....	590
Dynamische Casts	592
Übungen	594
Lösungen.....	598
26 Abstrakte Klassen	605
Rein virtuelle Methoden	606
Abstrakte und konkrete Klassen	608
Zeiger und Referenzen auf abstrakte Klassen	610
Virtuelle Zuweisungen	612
Anwendung: Inhomogene Listen.....	614
Implementierung einer inhomogenen Liste.....	616
Übungen	618
Lösungen.....	620
27 Mehrfachvererbung	627
Mehrfach abgeleitete Klassen.....	628
Mehrfache indirekte Basisklassen	630
Virtuelle Basisklassen	632
Aufrufe von Konstruktoren	634
Initialisierung virtueller Basisklassen.....	636
Übungen	638
Lösungen.....	642
28 Ausnahmebehandlung	647
Traditionelle Fehlerbehandlung	648
Exception-Handling	650
Exception-Handler	652
Auslösen und Auffangen von Exceptions	654
Schachteln von Ausnahmebehandlungen	656
Definition eigener Fehlerklassen.....	658
Standardfehlerklassen	660
Übungen	662
Lösungen.....	666

29 Mehr über Dateien	677
Dateien für wahlfreien Zugriff öffnen	678
Wahlfreies Positionieren	680
Wahlfreies Positionieren (Fortsetzung)	682
Dateistatus	684
Exception-Handling für Dateien	686
Persistenz von polymorphen Objekten	688
Persistenz von Objekten (Fortsetzung)	690
Anwendung: Indexdateien	692
Implementierung eines Index-Dateisystems	694
Übungen	696
Lösungen	700
30 Mehr über Zeiger	721
Zeiger auf Zeiger	722
Variable Anzahl von Argumenten	724
Zeiger auf Funktionen	728
Komplexe Deklarationen	730
Definition von Typnamen	732
Matrizen als Argumente von Funktionen	734
Anwendung: Dynamische Matrizen	736
Übungen	738
Lösungen	740
31 Bitmanipulationen	749
Logische Bitoperatoren	750
Shift-Operatoren	752
Bitmasken	754
Verwenden von Bitmasken	756
Bitfelder	758
Übungen	760
Lösungen	762

32 Templates	767
Funktions- und Klassen-Templates	768
Definition von Templates	770
Instantiierung von Templates	772
Template-Parameter.	774
Template-Argumente	776
Spezialisierungen	778
Default-Argumente von Templates	780
Explizite Instantiierung	782
Variable Anzahl von Parametern.	784
Standard-Templates für Bitsets	786
Übungen	790
Lösungen	794
33 Container	801
Arten von Containern	802
Sequenzielle Container-Klassen	804
Iteratoren.	806
Vereinbarung sequenzieller Container	808
Einfügen in sequenziellen Containern	810
Elementzugriff	812
Größe von Containern	814
Löschen in sequenziellen Containern	816
Listenoperationen	818
Assoziative Container	820
Sets und Multisets	822
Maps und Multimaps	824
Initialisierungslisten und Range-for-Schleifen	826
Hash-Tabellen	828
Ungeordnete assoziative Container	830
Hash-Tabellen für selbstdefinierte Typen.	832
Übungen	834
Lösungen	838

34 Smart Pointer	847
Grundlagen	848
Die Smart Pointer der Standardbibliothek	850
Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen	852
Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen (2)	854
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code>	856
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (2)	858
Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (3)	860
Das Klassen-Template <code>weak_ptr</code>	862
Übungen	864
Lösungen	868
35 Multithreading	879
Threads	880
Erzeugen und Ausführen von Threads	882
Initialisierung und Zuweisung	884
Konkurrierende Speicherzugriffe	886
Thread-ID	888
Locks	890
Bedingungsvariablen	892
Bedingungsvariablen (Fortsetzung)	894
Übungen	896
Lösungen	900
36 Algorithmen der Standardbibliothek	907
Algorithmen: Grundlagen	908
Funktionsobjekte	910
Lambda-Funktionen	914
Algorithmen und Iteratoren	916
Vordefinierte Iteratoren	918
Nicht-modifizierende Algorithmen	920
Modifizierende Algorithmen	924
Mutierende Algorithmen	928
Sortieren und verwandte Operationen	930

37 Numerische Bibliothek	935
Komplexe Zahlen	936
Das Klassen-Template <code>complex<T></code>	938
Methoden von <code>complex<T></code>	940
Komplexe Funktionen	942
Das Klassen-Template <code>valarray<T></code>	944
Zuweisung numerischer Vektoren	946
Arithmetische Operationen	948
Weitere Operationen	950
Selektive Indizierung	952
Verallgemeinerte selektive Indizierung	954
Verallgemeinerte selektive Indizierung (Forts.)	956
Indirekte und maskierte Indizierung	958
Anhang A	961
Binäre Zahlendarstellung	962
Präprozessor-Direktiven	965
Vordefinierte Standardmakros	971
Einbinden von C-Funktionen	972
Operatorenübersicht	974
Vorrangtabelle für Operatoren	976
ASCII-Code-Tabelle	977
Bildschirmsteuerzeichen	979
Compiler, Beispiele und Lösungen	980
Anhang B	983
Glossar	983
Stichwortverzeichnis	1003