

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
2	Elementare Datentypen, Konstanten und Variablen . .	35
	Elementare Datentypen	36
	Konstanten.	42
	Escape-Sequenzen	46
	Namen	48
	Variablen	50
	Die Schlüsselworte const und volatile	52
3	Verwenden von Funktionen und Klassen	55
	Deklaration von Funktionen	56
	Aufruf von Funktionen	58
	Der Typ void für Funktionen	60
	Header-Dateien	62
	Standard-Header-Dateien	64
	Verwenden von Standardklassen	66
4	Ein- und Ausgaben mit Streams	69
	Streams	70
	Formatierung und Manipulatoren	72
	Formatierte Ausgabe von Ganzzahlen	74
	Formatierte Ausgabe von Gleitpunktzahlen.	76

Ausgabe in Felder	78
Ausgabe von Zeichen, Strings und booleschen Werten	80
Formatierte Eingabe	82
Formatierte Eingabe von Zahlen	84
Unformatierte Ein-/Ausgabe	86
5 Operatoren für elementare Datentypen	89
Binäre arithmetische Operatoren	90
Unäre arithmetische Operatoren	92
Zuweisungen	94
Vergleichsoperatoren	96
Logische Operatoren	98
Implizite Typumwandlungen	100
Implizite Typumwandlungen bei Zuweisungen	102
Weitere Typumwandlungen	104
6 Kontrollstrukturen	107
Die while-Schleife	108
Die for-Schleife	110
Die do-while-Schleife	114
Verzweigungen mit if-else	116
else-if-Ketten	118
Bedingte Bewertung	120
Auswahl mit switch	122
Sprünge mit break, continue und goto	124
7 Symbolische Konstanten und Makros	127
Makros	128
Makros mit Parametern	130
Bedingte Kompilierung	132
Standardmakros zur Behandlung von Zeichen	134
Umlenken von Standardeingabe und -ausgabe	136

8	Die Standardklasse string	139
	Definition und Zuweisung von Strings	140
	Verketteten von Strings	142
	Strings vergleichen	144
	Einfügen und Löschen in Strings	146
	Suchen und Ersetzen in Strings	148
	Zugriff auf Zeichen in Strings	150
9	Funktionen	153
	Bedeutung von Funktionen in C++	154
	Erstellen eigener Funktionen	156
	Return-Wert von Funktionen	158
	Übergabe von Argumenten	160
	inline-Funktionen	162
	Default-Argumente	164
	Überladen von Funktionen	166
	Rekursive Funktionen	168
	Platzhalter auto für Return-Typen	170
10	Speicherklassen und Namensbereiche	173
	Speicherklasse von Objekten	174
	Der Speicherklassen-Spezifizierer extern	176
	Der Speicherklassen-Spezifizierer static	178
	Speicherklassen-Spezifizierer von Funktionen	180
	Namensbereiche	182
	Das Schlüsselwort using	184
11	Referenzen und Zeiger	187
	Definition von Referenzen	188
	Referenzen als Parameter	190
	Referenzen als Return-Wert	192
	Ausdrücke mit Referenztyp	194

Definition von Zeigern	196
Der Verweisoperator	198
Zeiger als Parameter	200
12 Definition von Klassen	203
Klassen-Konzept.	204
Definition von Klassen	206
Definition von Methoden	208
Definition von Objekten	210
Verwendung von Objekten	212
Zeiger auf Objekte	214
Structs	216
Structured Bindings	218
Unions	220
13 Methoden	223
Konstruktoren	224
Aufruf von Konstruktoren	226
Mehr Initialisierungsmöglichkeiten	228
Destruktoren	230
Inline-Methoden.	232
Zugriffsmethoden	234
const-Objekte und -Methoden	236
Standardmethoden.	238
Standardmethoden kontrollieren	240
Der this-Zeiger.	242
Übergabe von Objekten	244
Objekte als Return-Wert	246
14 Teilobjekte und statische Elemente	249
Klassen mit Teilobjekten	250
Elementinitialisierer	252
Konstante Teilobjekte	254

Statische Datenelemente	256
Zugriff auf statische Datenelemente	258
Aufzählungen.	260
15 Vektoren	263
Vektoren definieren	264
Initialisierung von Vektoren	266
C-Strings	268
Die Standardklasse <code>string_view</code>	270
Klassen-Arrays	272
Mehrdimensionale Vektoren.	274
Vektoren als Datenelemente.	276
16 Zeiger und Vektoren	279
Vektoren und Zeiger (1)	280
Vektoren und Zeiger (2)	282
Zeigerarithmetik.	284
Vektoren als Argumente von Funktionen.	286
Zeigerversion von Funktionen.	288
Read-only-Zeiger	290
Zeiger als Return-Wert	292
Zeigervektoren.	294
Argumente aus der Kommandozeile.	296
17 Grundlagen der Dateiverarbeitung	299
Dateien	300
File-Stream-Klassen	302
File-Streams anlegen	304
Eröffnungsmodus	306
Schließen von Dateien	308
Blockweises Schreiben und Lesen	310
Persistenz von Objekten	312

18 Operatoren überladen	315
Allgemeines	316
Operatorfunktionen (1)	318
Operatorfunktionen (2)	320
Überladene Operatoren verwenden	322
Globale Operatorfunktionen	324
friend-Funktionen.	326
friend-Klassen	328
Index-Operator überladen	330
Shift-Operatoren für die Ein-/Ausgabe überladen.	332
19 Typumwandlungen für Klassen	335
Konvertierungskonstruktoren	336
Konvertierungsfunktionen.	338
Mehrdeutigkeit bei Typumwandlungen	340
20 Speicherreservierung zur Laufzeit	343
Der Operator new	344
Der Operator delete.	346
Dynamischer Speicher für Klassen	348
Dynamischer Speicher für Vektoren	350
Anwendung: Einfach verkettete Listen.	352
Darstellung einer einfach verketteten Liste	354
21 Dynamische Elemente	357
Datenfelder variabler Länge	358
Eine Klasse mit dynamischem Element	360
Auf- und Abbau eines Objekts	362
Die Implementierung der Methoden	364
Kopierkonstruktor.	366
Zuweisung	368
Verschieben von R-Werten	370
Move-Konstruktor.	372
Move-Zuweisung	374

22 Vererbung	377
Konzept der Vererbung	378
Abgeleitete Klassen	380
Elemente abgeleiteter Klassen	382
Elementzugriff	384
Redefinition von Elementen	386
Auf- und Abbau abgeleiteter Klassen	388
Objekte abgeleiteter Klassen	390
protected-Deklarationen.	392
Weitere Zugriffseinschränkungen	394
23 Typumwandlung in Klassenhierarchien	397
Konvertierung in Basisklassen.	398
Typumwandlung bei Zuweisungen	400
Konvertierung von Referenzen und Zeigern.	402
Explizite Typumwandlungen	404
24 Polymorphe Klassen	407
Polymorphie.	408
Virtuelle Methoden.	410
Abbau dynamischer Objekte.	412
Virtuelle Methodentabelle.	414
Dynamische Casts	416
25 Abstrakte Klassen	419
Rein virtuelle Methoden	420
Abstrakte und konkrete Klassen	422
Zeiger und Referenzen auf abstrakte Klassen	424
Virtuelle Zuweisungen	426
Anwendung: Inhomogene Listen.	428
Implementierung einer inhomogenen Liste	430

26 Ausnahmebehandlung	433
Traditionelle Fehlerbehandlung	434
Exception-Handling	436
Exception-Handler	438
Auslösen und Auffangen von Exceptions	440
Schachteln von Ausnahmebehandlungen	442
Definition eigener Fehlerklassen	444
Standardfehlerklassen	446
27 Mehr über Zeiger	449
Zeiger auf Zeiger	450
Variable Anzahl von Argumenten	452
Zeiger auf Funktionen	456
Komplexe Deklarationen	458
Definition von Typnamen	460
Matrizen als Argumente von Funktionen	462
28 Templates	465
Funktions- und Klassen-Templates	466
Definition von Templates	468
Instanziierung von Templates	470
Template-Parameter	472
Template-Argumente	474
Spezialisierungen	476
Default-Argumente von Templates	478
Explizite Instanziierung	480
29 Container	483
Arten von Containern	484
Sequenzielle Container-Klassen	486
Iteratoren	488
Vereinbarung sequenzieller Container	490
Initialisierungslisten und Range-for-Schleifen	492
Einfügen in sequenziellen Containern	494

Elementzugriff	496
Größe von Containern	498
Löschen in sequenziellen Containern	500
Listenoperationen.	502
Die Container-Klasse array.	504

Die folgenden Kapitel und Abschnitte finden Sie im E-Book (siehe Seite 523)

30 Mehrfachvererbung	507
Mehrfach abgeleitete Klassen.	508
Mehrfache indirekte Basisklassen	510
Virtuelle Basisklassen	512
Aufrufe von Konstruktoren	514
Initialisierung virtueller Basisklassen	516
31 Wahlfreier Dateizugriff und Dateisysteme	519
Dateien für wahlfreien Zugriff öffnen	520
Wahlfreies Positionieren.	522
Dateistatus.	526
Exception-Handling für Dateien	528
Persistenz von polymorphen Objekten	530
Anwendung: Indexdateien	534
Implementierung eines Index-Dateisystems.	536
Portabler Zugriff auf das Dateisystem	538
32 Variadische Templates	543
Variable Anzahl von Parametern.	544
Operationen mit Parameterpacks	546
Standard-Template für Tupel	548
Typsichere Varianten	550
Die Standard-Klassen optional und any	552

33	Assoziative Container und Hash-Tabellen	555
	Assoziative Container	556
	Sets und Multisets	558
	Maps und Multimaps	560
	Hash-Tabellen	562
	Ungeordnete assoziative Container	564
	Hash-Tabellen für selbstdefinierte Typen	566
34	Bitmanipulationen	569
	Logische Bitoperatoren	570
	Shift-Operatoren	572
	Bitmasken	574
	Verwenden von Bitmasken	576
	Bitfelder	578
	Standard-Templates für Bitsets	580
35	Smart Pointer	585
	Grundlagen	586
	Die Smart Pointer der Standardbibliothek	588
	Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen	590
	Smart Pointer vom Typ <code>unique_ptr<T></code> einsetzen (2)	592
	Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code>	594
	Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (2)	596
	Das Klassen-Template <code>shared_ptr</code> (3)	598
	Das Klassen-Template <code>weak_ptr</code>	600
36	Multithreading	603
	Threads	604
	Erzeugen und Ausführen von Threads	606
	Initialisierung und Zuweisung	608
	Konkurrierende Speicherzugriffe	610
	Thread-ID	612
	Locks	614
	Bedingungsvariablen	616

37 Algorithmen der Standardbibliothek	621
Algorithmen: Grundlagen	622
Funktionsobjekte	624
Lambda-Funktionen	628
Algorithmen und Iteratoren	630
Vordefinierte Iteratoren	632
Nicht-modifizierende Algorithmen	634
Modifizierende Algorithmen	638
Mutierende Algorithmen	642
Sortieren und verwandte Operationen	644
38 Numerische Bibliothek	649
Komplexe Zahlen	650
Das Klassen-Template <code>complex<T></code>	652
Methoden von <code>complex<T></code>	654
Komplexe Funktionen	656
Das Klassen-Template <code>valarray<T></code>	658
Zuweisung numerischer Vektoren	660
Arithmetische Operationen	662
Weitere Operationen	664
Selektive Indizierung	666
Verallgemeinerte selektive Indizierung	668
Indirekte und maskierte Indizierung	672
Übungsaufgaben mit Lösungen	675
Übungen zu Kapitel 1	676
Lösungen zu Kapitel 1	678
Übungen zu Kapitel 2	680
Lösungen zu Kapitel 2	682
Übungen zu Kapitel 3	684
Lösungen zu Kapitel 3	686
Übungen zu Kapitel 4	688
Lösungen zu Kapitel 4	690
Übungen zu Kapitel 5	694

Lösungen zu Kapitel 5	696
Übungen zu Kapitel 6	698
Lösungen zu Kapitel 6	700
Übungen zu Kapitel 7	704
Lösungen zu Kapitel 7	708
Übungen zu Kapitel 8	716
Lösungen zu Kapitel 8	718
Übungen zu Kapitel 9	722
Lösungen zu Kapitel 9	725
Übungen zu Kapitel 10	732
Lösungen zu Kapitel 10	736
Übungen zu Kapitel 11	742
Lösungen zu Kapitel 11	744
Übungen zu Kapitel 12	750
Lösungen zu Kapitel 12	752
Übungen zu Kapitel 13	756
Lösungen zu Kapitel 13	760
Übungen zu Kapitel 14	768
Lösungen zu Kapitel 14	772
Übungen zu Kapitel 15	780
Lösungen zu Kapitel 15	784
Übungen zu Kapitel 16	794
Lösungen zu Kapitel 16	798
Übungen zu Kapitel 17	806
Lösungen zu Kapitel 17	810
Übungen zu Kapitel 18	826
Lösungen zu Kapitel 18	829
Übungen zu Kapitel 19	840
Lösungen zu Kapitel 19	842
Übungen zu Kapitel 20	848
Lösungen zu Kapitel 20	850
Übungen zu Kapitel 21	860
Lösungen zu Kapitel 21	862

Übungen zu Kapitel 22	872
Lösungen zu Kapitel 22	876
Übungen zu Kapitel 23	886
Lösungen zu Kapitel 23	887
Übungen zu Kapitel 24	890
Lösungen zu Kapitel 24	893
Übungen zu Kapitel 25	900
Lösungen zu Kapitel 25	902
Übungen zu Kapitel 26	910
Lösungen zu Kapitel 26	913
Übungen zu Kapitel 27	924
Lösungen zu Kapitel 27	926
Übungen zu Kapitel 28	930
Lösungen zu Kapitel 28	933
Übungen zu Kapitel 29	942
Lösungen zu Kapitel 29	944
Übungen zu Kapitel 30	948
Lösungen zu Kapitel 30	952
Übungen zu Kapitel 31	958
Lösungen zu Kapitel 31	962
Übungen zu Kapitel 33	984
Lösungen zu Kapitel 33	986
Übungen zu Kapitel 34	992
Lösungen zu Kapitel 34	994
Übungen zu Kapitel 35	998
Lösungen zu Kapitel 35	1002
Übungen zu Kapitel 36	1014
Lösungen zu Kapitel 36	1018
Anhang	1025
Binäre Zahlendarstellung	1026
Präprozessor-Direktiven	1029
Vordefinierte Standardmakros	1036

Ungepufferte Konsolen-Ein-/Ausgabe	1037
Einbinden von C-Funktionen	1039
Operatorenübersicht	1041
Vorrangtabelle für Operatoren	1043
ASCII-Code-Tabelle	1044
Bildschirmsteuerzeichen	1046
Infos zu den Beispielen, Lösungen und Compilern.	1047
Glossar	1051
Stichwortverzeichnis	507