

Vorwort	3
Aufbau des Buches.....	4
Teil 1 Einführung in C++	11
1 Einführung in C++	13
1.1 Historische Entwicklung der Sprache C++.....	13
1.1.1 Von C zu C++.....	13
1.1.2 Prozedurale, strukturierte und objektorientierte Programmierung.....	13
1.1.3 Kleiner Stammbaum der Programmiersprachen	15
1.2 Bestandteile eines C++-Programms.....	15
1.2.1 Was ist ein Programm?.....	15
1.2.2 C++-Quellcode.....	15
1.2.3 Grundsätzlicher Aufbau eines C++-Programmes	16
1.3 Compiler, Linker und Bibliotheken	17
1.3.1 Der Compiler	17
1.3.2 Der Linker	17
1.3.3 Bibliotheken	18
1.3.4 Schematischer Ablauf einer Programmerstellung	18
2 Das erste C++-Programm.....	20
2.1 Ausgabe auf dem Bildschirm	20
2.1.1 Ein C++-Projekt in Visual Studio 2012 anlegen	20
2.1.2 Bibliothek für die Ausgabe.....	23
2.1.3 Das erste Programm.....	24
2.1.4 Erste Ausgabe auf dem Bildschirm	24
2.2 Grundlegende Konventionen in C++	25
2.2.1 Schlüsselworte in C++	25
2.2.2 Bezeichner (Namen) in C++	25
2.2.3 Trennzeichen	26
2.2.4 Kommentare.....	26
2.3 Datentypen und Variablen	27
2.3.1 Variablen in C++	27
2.3.2 Elementare Datentypen.....	28
2.3.3 Operationen auf den elementaren Datentypen.....	30
2.3.4 Anwendungsbeispiel von Variablen	31
3 Ein- und Ausgabe in C++	32
3.1 Ausgabe mit cout.....	32
3.1.1 Das Objekt cout	32
3.1.2 Ausgabe von Sonderzeichen.....	33
3.1.3 Manipulatoren	34
3.2 Eingabe mit cin	35
3.2.1 Das Objekt cin	35
3.2.2 Der Streamstatus.....	36
4 Operatoren in C++	38
4.1 Arithmetische Operatoren	38
4.1.1 Elementare Datentypen und ihre arithmetischen Operatoren	38
4.1.2 Der Modulo-Operator	39
4.1.3 Inkrement- und Dekrementoperatoren	39
4.2 Relationale und logische Operatoren	40
4.2.1 Relationale Operatoren.....	40
4.2.2 Logische Operatoren.....	41
4.3 Bit-Operatoren und weitere Operatoren.....	42
4.3.1 Bit-Operatoren	42
4.3.2 Die Bit-Schiebeoperatoren << und >>.....	43
4.3.3 Typumwandlung mit cast-Operatoren.....	44
4.3.4 Der sizeof-Operator	44
4.3.5 Zuweisung und gekoppelte Zuweisung	45

4.4	Prioritäten von Operatoren	45
4.4.1	Rang von Operatoren	45
5	Selektion und Iteration	48
5.1	Die Selektion	48
5.1.1	Darstellung der Selektion mit einem Programmlaufplan	48
5.1.2	Die einseitige Selektion mit der if-Anweisung	49
5.1.3	Die zweiseitige Selektion mit der if-else-Anweisung	49
5.1.4	Verschachtelte Selektionen mit if und if-else	50
5.1.5	Mehrfachselektion mit switch	51
5.2	Kopf-, fuß- und zählergesteuerte Iterationen	53
5.2.1	Die do-while-Schleife	54
5.2.2	Die while-Schleife	55
5.2.3	Die for-Schleife	55
5.2.4	Abbruch und Sprung in einer Schleife	57
6	Funktionen in C++	58
6.1	Entwicklung des Funktionsbegriffs	58
6.1.1	Wiederkehrende Programmabschnitte	58
6.1.2	Übergabe von Werten	59
6.1.3	Rückgabe eines Wertes	60
6.1.4	Funktionen in Funktionen aufrufen	61
6.1.5	Zusammenfassung der Aspekte aus 6.1	62
6.2	Aufbau der Funktionen in C++	62
6.2.1	Deklaration einer Funktion	62
6.2.2	Definition einer Funktion	63
6.2.3	Lokale und globale Variablen	65
6.2.4	Call by value	66
6.2.5	Überladen von Funktionen	67
6.2.6	Default-Argumente für Funktionen	68
6.2.7	Rekursive Funktionen	68
6.3	Modularer Programmaufbau	70
6.3.1	Schnittstelle und Implementation	71
6.3.2	Umsetzung in C++	71
6.3.3	Namensräume	72
6.3.4	Der Präprozessor	74
6.3.5	Regeln zur modularen Programmgestaltung	76
7	Arrays	77
7.1	Ein- und mehrdimensionale Arrays	78
7.1.1	Eindimensionale Arrays	78
7.1.2	Mehrdimensionale Arrays	79
7.1.3	Übergabe von Arrays an Funktionen	81
7.2	Zeichenketten in C++	83
7.2.1	Arrays vom Typ char	83
7.2.2	Funktionen zur Zeichenkettenbearbeitung	84
7.3	Sortieren von Arrays	85
7.3.1	Sortieren durch Auswahl	86
7.3.2	Der Bubblesort	88
8	Zeiger	91
8.1	Zeigervariablen	91
8.1.1	Deklaration eines Zeigers	91
8.1.2	Der Adressoperator	91
8.1.3	Der Dereferenzierungsoperator	92
8.2	Anwendungen von Zeigervariablen	93
8.2.1	Der call by reference	93
8.2.2	Zeiger und Arrays	94
8.2.3	Zeigerarithmetik	95
8.2.4	Zeiger auf Funktionen	97
8.2.5	Arrays von Zeigern	99
8.2.6	Dynamische Speicherreservierung	99

8.3	Die Referenz	103
8.3.1	Der Referenzoperator	103
8.3.2	Anwendung des Referenzoperators	104
9	Strukturen	105
9.1	Die Struktur in C++	105
9.1.1	Deklaration einer Struktur	105
9.1.2	Zugriff mit Operatoren	106
9.1.3	Strukturen in Strukturen	107
9.1.4	Arrays von Strukturen	108
9.2	Höhere Datenstrukturen	109
9.2.1	Die doppelt verkettete Liste	110
9.2.2	Der Binärbaum	112
10	Das Klassenkonzept in C++	115
10.1	Die Klasse in C++	117
10.1.1	Aufbau einer Klasse in C++	117
10.1.2	Die Konstruktoren einer Klasse	119
10.1.3	Der Destruktor einer Klasse	122
10.1.4	Get- und Set-Methoden	123
10.2	Dynamische Speicherreservierung in Klassen	125
10.2.1	Die Klasse CKette	125
10.2.2	Call by value und der Copy-Konstruktor	127
10.3	Weitere Elemente einer Klasse	128
10.3.1	Der this-Zeiger	128
10.3.2	Statische Klassenelemente	130
10.4	Deklaration und Implementation bei Klassen	131
10.4.1	Header- und cpp-Datei	131
11	Dateioperationen	132
11.1	Ein- und Ausgabeströme	133
11.1.1	Eine Datei im Textmodus öffnen	133
11.1.2	Fehler bei Dateioperationen	135
11.1.3	Methoden der FileStream-Klassen	136
11.1.4	Eine Datei im Binärmodus öffnen	139
11.2	Wahlfreier Zugriff in Dateien	140
11.2.1	Positionieren des Dateizeigers	141
11.2.2	Lesen der Dateizeiger-Position	142
12	Das Überladen von Operatoren	143
12.1	Globale überladene Operator-Funktion	143
12.1.1	Die globale Operator-Funktion	143
12.1.2	Addition von Zeichenketten	144
12.1.3	Weitere Beispiele für globale Operator-Funktionen	146
12.2	Überladene Operatorfunktion als Methode	147
12.2.1	Überladener Operator als Methode	147
12.2.2	Addition von Zeichenketten	148
12.2.3	Weitere Beispiele für überladene Operatoren als Methoden	148
12.3	Überladen der Ein- und Ausgabeoperatoren	149
12.3.1	Überladene Operatoren der istream-Klassen	149
12.3.2	Überladen des Eingabeoperators für eigene Klassen	150
12.3.3	Überladen des Ausgabeoperators für eigene Klassen	151
13	Vererbungskonzept in C++	152
13.1	Die einfache Vererbung	152
13.1.1	Umsetzung einer einfachen Vererbung in C++	153
13.1.2	Attribute als protected deklarieren	154
13.1.3	Aufruf der Basisklassenkonstruktoren	154
13.1.4	Weitere Formen der Vererbung	155
13.2	Die Mehrfachvererbung	157
13.2.1	Umsetzung der Mehrfachvererbung in C++	157

13.2.2	Virtuelle Vererbung	158
13.2.3	Aufruf der Basisklassenkonstruktoren	158
14	Polymorphismus und virtuelle Methoden	159
14.1	Zuweisungen innerhalb einer Vererbungshierarchie.....	159
14.1.1	Zuweisung von Objekten	159
14.1.2	Zeiger auf Basisklassen	160
14.2	Polymorphismus	160
14.2.1	Virtuelle Methoden.....	161
14.2.2	Regeln im Umgang mit virtuellen Methoden	162
14.2.3	Arrays von Basisklassenzeigern.....	162
14.2.4	Abstrakte Basisklassen.....	163
15	Fortgeschrittene Programmierung in C++	164
15.1	Templates	164
15.1.1	Funktionen-Templates.....	164
15.1.2	Klassen-Templates.....	165
15.2	Ausnahmen – Exceptions.....	166
15.2.1	Versuchen und Werfen – try und throw.....	167
15.2.2	Auffangen – catch	167
15.3	Die C++-Standardbibliothek	170
15.3.1	Die Klasse string.....	170
15.3.2	Die Klasse map.....	173
16	C++ und Windows Store Apps	175
16.1	Applikationen unter Windows 8	175
16.1.1	Neue Windows-Konzeption.....	175
16.1.2	Windows Runtime	175
16.1.3	Aufbau einer Windows Store App.....	176
16.2	C++11.....	178
16.2.1	Der neue Standard C++11	178
16.2.2	Der auto-Typ.....	178
16.2.3	Intelligente Zeiger	178
16.2.4	Lambda-Ausdrücke.....	180
16.2.5	Die neue for-Schleife	182
16.3	Die Komponenten-Erweiterung C++/CX.....	183
16.3.1	C++ und die Windows Runtime.....	183
16.3.2	Die Erweiterungen von C++ im Überblick.....	183
16.3.3	Neue Datentypen in C++/CX	185
16.3.4	Verweisklassen in C++/CX	185
16.3.5	Wertklassen in C++/CX.....	187
16.3.6	Boxing und Unboxing	187
16.3.7	Properties in C++/CX	188
16.3.8	Arrays in C++/CX	189
16.3.9	Vererbung in C++/CX.....	190
16.3.10	Schnittstellen in C++/CX	192
16.4	XAML.....	193
16.4.1	Extensible Application Markup Language XAML	193
16.4.2	XAML-Steuerlemente	194
16.4.3	Layout-Container	195
16.4.4	Eigenschaften von XAML im Überblick	196
17	Windows Store App-Entwicklung	197
17.1	Die erste Windows Store App	197
17.1.1	Ein leeres App-Projekt anlegen.....	197
17.1.2	Den Werkzeugkasten nutzen	200
17.1.3	Auf Ereignisse reagieren	201
17.2	Einfache Steuerelemente	202
17.2.1	Textboxen, Buttons, RadioButtons und Checkboxes	202
17.2.2	Listboxen und Kombinationsboxen	204
17.2.3	Flexibles Steuerelement FlipView	206

17.3	Eine geteilte Windows Store App.....	208
17.3.1	Ein geteiltes App-Projekt anlegen	208
17.3.2	Das Datenmodell der App	209
17.3.3	Ein Beispiel einer geteilten App	210
17.4	Eine Windows Store App mit DirectX und XAML	211
17.4.1	DirectX und Windows Store Apps.....	211
17.4.2	Eine Direct2D-App (XAML) mit Textausgabe	212
17.4.3	Eigenen Text mit einer Direct2D-App (XAML) ausgeben	216
17.5	Weitere Konzepte	217
17.5.1	Weitergeleitete Ereignisse (Routed Events).....	217
17.5.2	Datenbindungen.....	218
17.5.3	Zugriff auf Ressourcen mit asynchronen Methoden	219

Teil 2 Aufgabenpool 222

1	Aufgaben zum Umfeld der Sprache C++	223
2	Aufgaben zum ersten Programm in C++.....	223
3	Aufgaben zur Ein- und Ausgabe	224
4	Aufgaben zu Operatoren.....	225
5	Aufgaben zur Selektion und Iteration	227
6	Aufgaben zu Funktionen in C++	231
7	Aufgaben zu Arrays in C++.....	233
8	Aufgaben zu Zeigern.....	236
9	Aufgaben zu Strukturen	239
10	Aufgaben zu Klassen in C++	242
11	Aufgaben zu Dateioperationen mit C++	245
12	Aufgaben zur Überladung von Operatoren.....	247
13	Aufgaben zur Vererbung in C++	251
14	Aufgaben zu virtuellen Methoden	253
15	Aufgaben zur fortgeschrittenen Programmierung.....	254
16	Aufgaben zu C++ und Windows Store Apps	256
17	Aufgaben zu Windows Store App-Entwicklung	258

Teil 3 Lernsituationen 262

Lernsituation 1:	Erstellen einer Präsentation mit Hintergrundinformationen zu der Sprache C++ (in Deutsch oder Englisch).....	263
Lernsituation 2:	Anfertigen einer Kundendokumentation für den Einsatz einer Entwicklungsumgebung in C++ (in Deutsch oder Englisch)	264
Lernsituation 3:	Entwicklung eines Verschlüsselungsverfahrens für ein internes Memo-System der Support-Abteilung einer Netzwerk-Firma.....	266
Lernsituation 4:	Entwicklung eines Informationstools für die Anzeige von Umgebungsvariablen.....	267
Lernsituation 5:	Planung, Implementierung und Auswertung eines elektronischen Fragebogens.....	269
Lernsituation 6:	Realisierung einer Klasse zur Speicherung von Messwerten	272
Lernsituation 7:	Implementierung einer Klasse zur Simulation der echten Bruchrechnung.....	274
Lernsituation 8:	Entwicklung einer Grafik-App für einfache Skizzen	276

Anhang A: Strukturierte Dokumentationstechniken..... 279

Der Programmablaufplan (PAP)	279
Beispiel eines Programmablaufplanes.....	280
Das Struktogramm (auch Nassi-Shneiderman-Diagramm).....	281
Beispiel eines Struktogrammes.....	282

Anhang B: Index 283