

Inhalt

Einleitung	21
Zielgruppe und Aufbau des Buches	22

TEIL I: ANSI C++

1 Visual C++ 2005 25

1.1	Installation von Visual C++ 2005	25
1.2	Der erste Start	27
1.3	Anlegen eines Projekts	29
1.4	Neue Datei zum Projekt hinzufügen	32
1.5	Eigenes Programm kompilieren	33
1.6	Eigenes Programm starten	35
1.7	Fehler beheben	36
1.8	Projektmappe öffnen	37
1.9	Arbeiten mit Visual C++ 2005	37
1.9.1	Projekt in der Projektmappe anlegen	38
1.9.2	Projekt zur Projektmappe hinzufügen	38
1.9.3	Datei zum Projekt hinzufügen	38
1.9.4	Projektdatei kopieren	38
1.9.5	Projektdatei löschen	39
1.9.6	Startprojekt festlegen	39
1.9.7	Der Konfigurations-Manager	39
1.10	Zusammenfassung	40

2 Ausgabe & Variablen 41

2.1	Die Hauptfunktion	41
2.2	Die Ausgabe	42
2.2.1	Namensbereiche	43
2.2.2	Bezugsrahmenoperator	43
2.2.3	cout	44
2.2.4	endl	44
2.2.5	Escape-Sequenzen	45
2.3	Die include-Direktive	45
2.4	using	46
2.5	Variablen	47
2.5.1	Ganzzahlige Variablen	48
2.5.2	Fließkommavariablen	50

2.6	Konstanten	51
2.6.1	define	51
2.7	Kommentare	51
2.7.1	Einzeilige Kommentare	52
2.7.2	Mehrzeilige Kommentare	52
2.7.3	Kommentare verschachteln	52
2.7.4	Kommentare mit Visual C++ 2005	53
2.8	Zusammenfassung	53

3 Eingabe & Rechenoperatoren 55

3.1	Die Eingabe	55
3.2	Der Zuweisungsoperator	56
3.3	Die Grundrechenarten	56
3.3.1	Bindungsstärke	58
3.3.2	Ausdrücke mit unterschiedlichen Typen	59
3.3.3	Explizite Typumwandlung	60
3.4	Zusammengesetzte Zuweisungsoperatoren	61
3.5	Modulo	63
3.6	Inkrement & Dekrement	64
3.6.1	Post-Operatoren	64
3.6.2	Prä-Operatoren	65
3.6.3	Anwendungsgebiete	65
3.7	Zusammenfassung	65
3.8	Übungen	66

4 Verzweigungen 67

4.1	Bedingungen & bool	68
4.2	Vergleichsoperatoren	69
4.3	if	69
4.4	else	71
4.4.1	Vereinfachungen	73
4.5	Logische Operatoren	73
4.5.1	Kurzschlussseigenschaften	75
4.6	Negationsoperator	77
4.6.1	Exklusives Oder	77
4.7	?:-Operator	78
4.8	switch & case	79
4.8.1	default	83
4.9	Zusammenfassung	84
4.10	Übungen	84

5 Schleifen	85
5.1 while	85
5.2 do	87
5.3 for	89
5.4 Wann welche Schleife?	91
5.5 break	91
5.6 continue	92
5.7 Zusammenfassung	93
5.8 Übungen	93
6 Funktionen & Module	95
6.1 Funktionen	95
6.2 Lokale Variablen	97
6.2.1 Lokale Variablen und for	98
6.3 Funktionen mit Parametern	99
6.3.1 Parameter sind lokale Variablen	99
6.3.2 Mehrere Parameter	100
6.4 Rückgabewerte	101
6.5 Funktionsdeklarationen	103
6.6 Module	104
6.6.1 Definition auslagern	104
6.6.2 Deklaration auslagern	105
6.6.3 Kompilationsvorgang	106
6.6.4 Mehrfachdeklarationen vermeiden	107
6.7 Zusammenfassung	109
6.8 Übungen	109
7 Arrays & Vektoren	111
7.1 Arrays	111
7.1.1 Variabler Index	112
7.1.2 Mehrdimensionale Arrays	113
7.1.3 Einschränkungen von Arrays	113
7.2 Vektoren	114
7.2.1 IntelliSense	114
7.2.2 Elemente anhängen	115
7.2.3 Das letzte Element ansprechen	115
7.2.4 Elemente am Ende entfernen	115
7.2.5 Ein beliebiges Element ansprechen	116
7.2.6 Ein beliebiges Element löschen	116

7.2.7	Vektoren kopieren	117
7.2.8	Vektoren als Funktionsparameter	117
7.3	Zusammenfassung	118
7.4	Übungen	118

8 Zeichen & Strings 119

8.1	char	119
8.1.1	cctype-Funktionen	120
8.2	C-Strings	121
8.2.1	Texteingabe	122
8.2.2	Initialisierung von C-Strings	123
8.3	Strings	123
8.3.1	Zuweisung	123
8.3.2	Ein- und Ausgabe	124
8.3.3	Strings verarbeiten	124
8.3.4	Strings vergleichen	125
8.4	Zusammenfassung	125
8.5	Übungen	126

9 Zeiger & Referenzen 127

9.1	Adressoperator	127
9.2	Zeiger	128
9.3	Dereferenzierungsoperator	129
9.4	Zeiger als Funktionsparameter	130
9.5	Zeiger auf Klassenobjekte	131
9.6	Zeiger auf Arrays	132
9.7	Zeigerarithmetik	133
9.8	Referenzen	134
9.9	Zusammenfassung	135
9.10	Übungen	135

10 Klassen 137

10.1	Definition einer Klasse	137
10.1.1	Erstellen einer Klasse mit Visual C++ 2005	137
10.2	Attribute	140
10.3	Zugriffsrechte	141
10.4	Methoden	143
10.4.1	Externe Definition	143
10.4.2	this	145

10.5	Konstruktoren	145
10.5.1	Externe Definition	147
10.5.2	Private Attribute	147
10.5.3	Elementinitialisierungsliste	148
10.6	Konstanzwahrende Methoden	149
10.6.1	Veränderliche Attribute	150
10.7	Überladen von Methoden	150
10.8	Statische Klassenelemente	152
10.8.1	Statische Methoden	152
10.8.2	Statische Attribute	154
10.9	Typedef	155
10.10	Die Klassenansicht	157
10.10.1	Der Objektbrowser	159
10.10.2	Der Aufrufbrowser	159
10.11	Namensbereiche	160
10.12	Zusammenfassung	162
10.13	Übungen	163

11 Vererbung 165

11.1	Das Wesen der Vererbung	165
11.2	Die Syntax der Vererbung	166
11.2.1	Vererbung mit Visual C++	167
11.3	Konstruktoren	169
11.4	Erweitern durch Vererbung	171
11.5	Methoden überschreiben	172
11.6	Geschützte Attribute	173
11.7	Polymorphie	175
11.8	Virtuelle Methoden	176
11.9	UML	177
11.10	Schnittstellen	179
11.10.1	Rein virtuelle Methoden	181
11.10.2	Rein abstrakte Klassen	184
11.11	Downcasts	185
11.12	Zusammenfassung	185
11.13	Übungen	186

12 Dynamische Speicherverwaltung 187

12.1	Erzeugen von Objekten	187
12.2	Erzeugen von Arrays	188
12.3	Destruktoren	188
12.3.1	Virtuelle Destruktoren	190

12.4	Wenn new fehlschlägt	190
12.5	Zusammenfassung	190
12.6	Übung	191

13 Ausnahmen 193

13.1	Ausnahmen werfen	193
13.2	Ausnahmen fangen	196
13.3	Unterschiedliche Ausnahmen auffangen	198
13.4	Ausnahmen weiterwerfen	199
13.5	Zusammenfassung	199
13.6	Übungen	200

14 Templates 201

14.1	Funktionstemplates	201
14.2	Klassentemplates	203
14.3	Zusammenfassung	204
14.4	Übung	204

TEIL II: C++/CLI

15 Das .NET-Framework 207

15.1	C++/CLI	207
15.2	.NET	208
15.2.1	Common Language Runtime (CLR)	209
15.2.2	Common Language Specification (CLS)	211
15.2.3	Common Type System (CTS)	211
15.2.4	Klassenbibliothek	213

16 C++/CLI-Grundlagen 215

16.1	CLR-Konsolenanwendung	215
16.1.1	Die Projektdateien	216
16.2	Das Beispielprogramm	217
16.2.1	stdafx	217
16.2.2	Namensbereich System	217
16.2.3	main	217
16.2.4	WriteLine	218
16.3	Trackinghandle	218
16.4	Trackingreferenz	219

16.5	Ausgabe	220
16.5.1	Formatierte Ausgabe	221
16.6	Arrays	222
16.6.1	Arrays initialisieren	222
16.6.2	Mehrdimensionale Arrays	223
16.6.3	for each	223
16.7	Eingabe	223
16.8	Typumwandlung	224
16.9	Ausnahmen	225
16.9.1	Finally	227
16.10	Zusammenfassung	227

17 Klassen II 229

17.1	Eine verwaltete Klasse erstellen	229
17.1.1	Zugriffsrecht auf die Klasse	231
17.2	Die Ausgabe	231
17.3	Eigenschaften	232
17.3.1	Externe Definition	235
17.3.2	Unterschiedliche Zugriffsrechte	235
17.3.3	Eigenschaften ohne Attribute	236
17.3.4	Virtuelle und statische Eigenschaften	237
17.4	Indexer	237
17.4.1	Eigenschaften-Indexer	237
17.4.2	Klassen-Indexer	238
17.4.3	Mehrdimensionale Indexer	239
17.5	Ressourcenfreigabe	239
17.5.1	Deterministische Freigabe verwalteter Ressourcen	240
17.5.2	Freigabe nicht verwalteter Ressourcen	242
17.5.3	Deterministische Freigabe nicht verwalteter Ressourcen	243
17.5.4	Zusammenfassung	243
17.6	Wertklassen	244
17.7	Operatoren überladen	245
17.7.1	Operatoren für Werttypen	247
17.7.2	Operatoren für Verweistypen	247
17.7.3	Vergleichsoperatoren	248
17.7.4	Umwandlungsoperatoren	249
17.8	Literale	250
17.9	Aufzählungen	250
17.9.1	Explizite Typangabe	252
17.9.2	Flags	253
17.10	Zusammenfassung	255
17.11	Übung	255

18 Vererbung II	257
18.1 Override vs. new	259
18.2 Abstrakte Methoden und Klassen	261
18.3 Versiegelte Methoden	262
18.4 Versiegelte Klassen	263
18.5 Schnittstellen	264
18.5.1 Schnittstellen und Mehrfachvererbung	266
18.5.2 Identische Methoden	266
18.6 Zusammenfassung	268
19 Strings & StringBuilder	269
19.1 CultureInfo	269
19.2 String	270
19.2.1 Stringinhalte ansprechen	271
19.2.2 Stringinhalte verändern	272
19.2.3 Stringinhalte hinzufügen	272
19.2.4 Stringinhalte löschen	273
19.2.5 Strings vergleichen	274
19.2.6 Suchen in Strings	275
19.2.7 Strings formatieren	276
19.3 StringBuilder	276
19.3.1 Stringinhalte ansprechen	276
19.3.2 Stringinhalte hinzufügen	277
19.3.3 Stringinhalte verändern	277
19.3.4 Stringinhalte löschen	277
19.3.5 StringBuilder-Objekte vergleichen	278
19.4 Char	278
19.5 Zusammenfassung	279
19.6 Übungen	279
20 Dateiverwaltung	281
20.1 DateTime	281
20.1.1 Öffentliche Eigenschaften	282
20.1.2 Öffentliche Methoden	283
20.2 Laufwerke	285
20.3 Verzeichnisse	287
20.3.1 Directory	287
20.3.2 FileSystemInfo	289
20.3.3 DirectoryInfo	290

20.4	Dateien	291
20.4.1	File	291
20.4.2	FileInfo	292
20.5	Dateiströme	293
20.5.1	FileStream	293
20.6	Binärströme	295
20.6.1	BinaryWriter	295
20.6.2	BinaryReader	296
20.7	Zeichenströme	297
20.7.1	StreamWriter	298
20.7.2	StreamReader	298
20.8	Serialisierung	299
20.8.1	Das SerializableAttribute	300
20.9	Praktische Anwendung	301
20.9.1	Einlesen einer Textdatei	301
20.9.2	Beschreiben einer Log-Datei	302
20.9.3	Datei byteweise kopieren	302
20.10	Zusammenfassung	303
20.11	Übungen	303

21 Delegaten & Ereignisse 305

21.1	Delegaten	305
21.1.1	Multicast-Delegaten	307
21.2	Ereignisse	308
21.2.1	Die Klasse Becher mit Ereignissen	310
21.3	Zusammenfassung	312
21.4	Übung	312

22 Collections 313

22.1	IComparer	313
22.2	IComparable	314
22.3	Collection-Schnittstellen	314
22.4	IEnumerable	315
22.5	ICollection	316
22.5.1	Queue	317
22.5.2	Stack	318
22.6	IList	319
22.6.1	ArrayList	320
22.7	IDictionary	322
22.7.1	Hashtable	324
22.7.2	SortedList	324

22.8	Generische Collections	326
22.8.1	Die generischen Schnittstellen	327
22.9	Anwendungsbeispiele	329
22.9.1	Personen verwalten mit List	329
22.9.2	Eine Collection mit int-Werten absteigend sortieren	331
22.10	Zusammenfassung	332
22.11	Übung	332

23 Nützliche Klassen 333

23.1	Random – Zufallszahlen	333
23.2	Math – Mathematische Funktionen	334
23.2.1	Methoden	334
23.2.2	Konstanten	337
23.3	Console – Die Konsole	337
23.3.1	Eigenschaften	338
23.3.2	Methoden	339
23.4	Environment – Die Umgebung	340
23.4.1	Eigenschaften	341
23.4.2	Methoden	341
23.5	GC – Der Garbage-Collector	343
23.6	Timer – Der Taktgeber	344
23.6.1	Ein Beispiel	345
23.7	Zusammenfassung	346

24 Der Debugger 347

24.1	Haltepunkte	348
24.2	Schrittweise Abarbeitung	350
24.3	Komplexere Haltepunkte	351
24.3.1	Halten bei Bedingung	351
24.3.2	Halten bei Trefferzahl	351
24.4	Variablen überwachen	352
24.5	Zusammenfassung	353
24.6	Übung	353

TEIL III: OBERFLÄCHENPROGRAMMIERUNG

25 Windows Forms 357

25.1	Das Hauptprogramm	358
25.2	Die Form-Datei	359
25.3	Das Eigenschaftenfenster des Designers	361

25.4	Component	363
25.5	Control – Basis aller Steuerlemente	363
25.5.1	Öffentliche Eigenschaften	364
25.5.2	Öffentliche Methoden	372
25.5.3	Öffentliche Ereignisse	374
25.6	ScrollableControl – Scrollbare Container	381
25.6.1	Öffentliche Eigenschaften	382
25.6.2	Öffentliche Methoden	383
25.6.3	Öffentliche Ereignisse	384
25.7	Form – Die Formalklasse	385
25.7.1	Öffentliche Eigenschaften	385
25.7.2	Öffentliche Methoden	389
25.7.3	Öffentliche Ereignisse	390
25.8	Ereignisse im Designer	392
25.8.1	Handler hinzufügen	392
25.8.2	Handler entfernen	393
25.9	Zusammenfassung	393

26 Nützliche Klassen II 395

26.1	Assembly-Verweise hinzufügen	395
26.2	Size – Die Größenangabe	397
26.2.1	Eigenschaften	397
26.2.2	Methoden	398
26.3	Point – Die Positionsangabe	398
26.3.1	Eigenschaften	398
26.3.2	Methoden	399
26.4	Rectangle – Ein rechteckiger Bereich	399
26.4.1	Eigenschaften	399
26.4.2	Methoden	400
26.5	Color – Farbangaben	402
26.5.1	Eigenschaften	402
26.5.2	Methoden	404
26.5.3	Farben im Designer	405
26.6	Font – Die Schriftart	406
26.6.1	Eigenschaften	407
26.6.2	Fonts im Designer	407
26.7	MessageBox – Ein Nachrichtenfenster	408
26.8	Image – Die Grundlage der Bilder	410
26.8.1	Eigenschaften	410
26.8.2	Methoden	410
26.9	Bitmap – Die Klasse für konkrete Bilder	411
26.9.1	Methoden	411

26.10	Icon – Die kleinen Bilder	412
26.10.1	Eigenschaften	412
26.10.2	Methoden	412
26.10.3	SystemIcons – Die Klasse mit den System-Icons	413
26.11	ImageList – Die Bilderliste	413
26.11.1	Eigenschaften	414
26.11.2	Methoden	414
26.12	Cursor – Die Mauszeiger	414
26.12.1	Eigenschaften	415
26.12.2	Methoden	415
26.12.3	Cursors – Ein Mauszeiger für jede Situation	416
26.13	Padding – Abstände und Ränder	416
26.13.1	Eigenschaften	416
26.13.2	Methoden	416
26.14	Zusammenfassung	417

27 Einfache Steuerelemente 419

27.1	Label – Beschriftungen	419
27.1.1	Eigenschaften	419
27.1.2	LinkLabel – Anklickbare Beschriftungen	421
27.2	GroupBox – Gruppierungen	421
27.3	ButtonBase – Die Basis der Buttons	422
27.3.1	Eigenschaften	422
27.4	Button – Schaltflächen	423
27.5	CheckBox – Elemente zum Abhaken	424
27.5.1	Eigenschaften	424
27.5.2	Ereignisse	425
27.6	RadioButton – Optionen zur Auswahl	425
27.6.1	Eigenschaften	426
27.6.2	Methoden	426
27.6.3	Ereignisse	426
27.7	PictureBox – Ein Bilderrahmen	427
27.7.1	Eigenschaften	427
27.7.2	Methoden	428
27.8	TextBoxBase – Die Basis der Texteingabefelder	429
27.8.1	Eigenschaften	429
27.8.2	Methoden	431
27.8.3	Ereignisse	433
27.9	TextBox – Ein einfaches Texteingabefeld	433
27.9.1	Eigenschaften	433
27.10	MaskedTextBox – Eingabe nach Vorschrift	435

27.11	RichTextBox – Die kleine Textverarbeitung	436
27.12	ListControl – Die Basis aller Listenelemente	437
27.12.1	Eigenschaften	437
27.13	ListBox – Eine einfache Auflistung	438
27.13.1	Eigenschaften	438
27.13.2	Methoden	440
27.13.3	Ereignisse	441
27.13.4	ComboBox	441
27.14	ProgressBar – Der Fortschrittsbalken	441
27.14.1	Eigenschaften	442
27.14.2	Methoden	442
27.15	Zusammenfassung	443

28 Praktische Anwendung I 445

28.1	Bei Buttonklick den eingegebenen Text anzeigen	445
28.1.1	Entwurf im Designer	445
28.1.2	Implementierung der Ereignis-Handler	446
28.2	Auf Mausbewegungen reagieren	446
28.2.1	Entwurf im Designer	446
28.2.2	Implementierung der Ereignis-Handler	447
28.3	Die Listboxauswahl mit Zusatzinfos versehen	448
28.3.1	Entwurf im Designer	448
28.3.2	Arbeiten im Konstruktor	449
28.3.3	Implementierung des Ereignis-Handlers	451
28.4	Ein primitiver Texteditor	451
28.4.1	FileDialog	451
28.4.2	OpenFileDialog	455
28.4.3	SaveFileDialog	455
28.4.4	Problembeschreibung	456
28.4.5	Entwurf im Designer	456
28.4.6	Implementierung der Ereignis-Handler	457
28.5	Ein einfacher Bildbetrachter	460
28.5.1	Entwurf im Designer	460
28.5.2	Implementierung der Ereignis-Handler	461

29 Komplexere Steuerelemente 463

29.1	Panel – Die Basis komplexerer Gruppierungen	463
29.1.1	Eigenschaften	463
29.2	FlowLayoutPanel – Gruppierung wie Fließtext	464
29.2.1	Eigenschaften	464

29.3	TableLayoutPanel – Gruppierung zu Tabellenform	465
29.3.1	Eigenschaften	465
29.4	SplitContainer – Eine größenveränderbare Aufteilung	466
29.4.1	Eigenschaften	466
29.4.2	Ereignisse	468
29.5	TabControl – Gruppierung über Registerkarten	469
29.5.1	Eigenschaften	469
29.5.2	Ereignisse	470
29.5.3	TabPage – Die Registerkarte	471
29.6	ListView – Zweidimensionale Listen	472
29.6.1	Eigenschaften	473
29.6.2	Methoden	477
29.6.3	Ereignisse	478
29.6.4	ColumnHeader – Die Überschriften der Liste	480
29.6.5	ListViewGroup – Die Gruppen der Liste	480
29.6.6	ListViewItem – Die Elemente der Liste	481
29.6.7	ListViewSubItem – Die Unterelemente der Liste	482
29.7	TreeView – Die Baumdarstellung	483
29.7.1	Methoden	486
29.7.2	Ereignisse	486
29.7.3	TreeNode – Die Knoten des Baumes	488
29.8	Zusammenfassung	490

30 Menüs & Leisten 491

30.1	ToolStrip – Die Symbolleiste	491
30.1.1	Eigenschaften	491
30.2	MenuStrip – Die Menüleiste	493
30.3	StatusStrip – Die Statusleiste	493
30.4	ContextMenuStrip – Das Kontextmenü	494
30.5	Die ToolStrip-Elemente	494
30.5.1	ToolStripItem – Die Basis der ToolStrip-Elemente	494
30.5.2	ToolStripButton – Ein einfacher Button	496
30.5.3	ToolStripComboBox – Eine Combobox für ToolStrips	496
30.5.4	ToolStripDropDownButton – Eine aufklappbare Schaltfläche	497
30.5.5	ToolStripLabel, ToolStripStatusLabel – Eine Leistenbeschriftung	497
30.5.6	ToolStripMenuItem – Ein Menüpunkt	498
30.5.7	ToolStripProgressBar – Der Fortschrittsbalken in der Leiste	499
30.5.8	ToolStripSeparator – Der Spalter unter den Elementen	499

30.5.9	ToolStripSplitButton – Die Kombischaltfläche	500
30.5.10	ToolStripTextBox – Die Textbox in der Leiste	500
30.6	ToolStripContainer – Die Spielwiese für Leisten	500
30.7	Zusammenfassung	502

31 GDI+ 503

31.1	Brush – Die Pinsel	504
31.1.1	SolidBrush – Eine solide Füllung	504
31.1.2	TextureBrush – Der Stempel	505
31.1.3	LinearGradientBrush – Der Farbverlauf	505
31.1.4	HatchBrush – Der Pinsel mit Muster	506
31.1.5	Brushes – Ein Pinsel für alle Fälle	507
31.2	Pen – Der Stift	507
31.2.1	Pens – Für jede Farbe einen Stift	508
31.3	Graphics – Das Zeichenbrett	508
31.3.1	Methoden	508
31.4	Zeichnen über Paint	511
31.4.1	Partielles Neuzeichnen	512
31.4.2	Double Buffering	512
31.5	Zusammenfassung	513
31.6	Übungen	514

32 Praktische Anwendung II 515

32.1	Ein Scherzdialog	515
32.1.1	Entwurf im Designer	515
32.1.2	Die Implementierung der Handler	516
32.2	Ein Telefonbuch	517
32.2.1	Entwurf im Designer	519
32.2.2	Vorbereitende Programmierung	520
32.2.3	Behandlung der Ereignisse	527
32.3	Ein einfacher Dateexplorer	531
32.3.1	Die Klasse FolderTreeView	531
32.3.2	Die Klasse FolderListView	534
32.3.3	Zusammensetzen im Formular	536

Anhang 537

A	Nützliche Tipps	539
A.1	Festlegen des Arbeitsverzeichnisses	539
A.2	Eingebettete Ressourcen	541

A.3	Weitere Dialoge	544
A.3.1	FolderBrowserDialog – Die Suche nach Verzeichnissen	544
A.3.2	ColorDialog – Bringt Farbe ins Leben	545
A.3.3	FontDialog – Die Auswahl für Schriftarten	546
B	Literaturverzeichnis	549
	Index	551