

# Inhaltsverzeichnis

Teil A – Einführung.....	19
1 Einleitung .....	21
Was Sie erwartet und was Sie nicht erwartet .....	22
Beschreibung der einzelnen Buchteile .....	22
Noch ein Wort zur Programmiersprache C++ .....	23
2 Willkommen in Visual C++ .....	25
Zur Orientierung .....	26
Visual C++ starten .....	27
Aufbau der Arbeitsoberfläche .....	29
Projektverwaltung .....	33
Projekte neu anlegen .....	34
Projekte bearbeiten .....	39
Projekte konfigurieren .....	42
Der Code-Editor .....	44
Nützliche Besonderheiten des Code-Editors .....	45
Konfiguration des Code-Editors .....	48
Zusammenarbeit mit Compiler und Debugger .....	48
Projekterstellung .....	48
Die Befehle zum Kompilieren und Erstellen .....	49
Die Build-Konfigurationen .....	49
Hilfe .....	52
Übersicht .....	52
Lokal oder online? .....	52
Die Onlinihilfe .....	53
Die lokale Hilfe .....	55
3 .NET Framework im Überblick .....	57
.NET Framework und das Betriebssystem .....	58
Wie war es bisher? .....	58
.NET Framework als Mittler zwischen Programm und Betriebssystem .....	60
Intermediate Language .....	62
Common Language Runtime .....	63
Die Klassenbibliothek von .NET Framework .....	65
Kleine Versionsgeschichte .....	66
.NET Framework Version Targeting .....	67

4	Das erste Programm .....	69
	»Hallo-Welt«-Projekt erstellen .....	70
	Projektmappen-, Projekt-, Header- und Quelldateien .....	73
	Die Methoden WriteLine() und ReadLine() .....	81
Teil B – Crashkurs – Windows-Anwendungen und C++/CLI-Grundlagen .....		85
5	Komponentengestützte Entwicklung mit dem Windows Forms-Designer .....	87
	Steuerelemente .....	88
	Hallo-Welt als GUI-Programm .....	89
	Eigenschaften von Steuerelementen konfigurieren .....	92
	Fenster und Ereignisse .....	97
	Steuerelemente mit Programmcode verbinden .....	99
	Dialogfelder integrieren .....	105
	MessageBoxen .....	116
6	Datenein- und -ausgabe .....	119
	Literale repräsentieren konstante Werte .....	120
	Steuerzeichen .....	121
	Datentypen .....	124
	Die Methode GetType() .....	127
	Kleines Testszenario .....	131
	Stringverknüpfung .....	134
	Variablen – das A & O in der Programmierung .....	136
	Die Zuweisung .....	138
	Operatoren .....	141
	Der Modulo-Operator .....	142
	Ausdrücke .....	143
	Unterschiedliche Bedeutung von Variablennamen im Code .....	143
	Inkrement- und Dekrementoperatoren .....	144
	Zusammengesetzte Zuweisungsoperatoren .....	146
	Mehrere Zuweisungen hintereinander schalten .....	147
	Operator-Priorität .....	148
	Typkonvertierungen .....	150
	Implizite Typumwandlungen .....	150
	Konvertierungsmethoden .....	153
	Casting .....	153
	Programmieren Sie einen Taschenrechner .....	154
	Erstellen des benötigten Programmcodes .....	159
	Die Methoden Read() und ReadLine() .....	163
	Benannte Konstanten .....	165

Arrays .....	170
Arrays definieren .....	170
Auf Array-Elemente zugreifen .....	174
Stack und verwalteter Heap .....	177
Der Datentyp String .....	180
<b>7 Steuerung des Programmablaufs .....</b>	<b>187</b>
Logische Ausdrücke .....	188
Vergleichsoperatoren .....	188
Logische Operatoren .....	189
Priorität von logischen und Vergleichsoperatoren .....	192
if-Anweisung .....	193
Verschachtelte Kontrollstrukturen .....	197
if...else .....	199
else if .....	200
Die switch-Anweisung .....	203
while-Schleife .....	207
Endlosschleifen .....	209
Fakultät berechnen .....	210
do...while-Schleife .....	213
for-Schleife .....	214
break und continue .....	216
Die for each-Schleife .....	218
Gültigkeitsbereich von Variablen .....	219
Zufallszahlen generieren .....	221
Entwickeln Sie Ihr eigenes Lottospiel .....	222
<b>8 Funktionen (als Vorläufer von Methoden) .....</b>	<b>227</b>
main() ist eine Funktion .....	228
Funktionen definieren und aufrufen .....	229
Funktionsprototypen .....	236
Exkurs: Warum sich Ihr Compiler mit Prototypen zufriedengibt .....	238
Quellcode auf mehrere Dateien verteilen .....	239
Klassen und Methoden von .NET Framework einbinden .....	243
Parameter von Funktionen .....	245
Arrays übergeben .....	249
Parameter von main() .....	251
Rückgabewerte von Funktionen .....	253
Rückgabewert von main() .....	255
Überladen von Funktionen .....	256
Rekursionen .....	257
inline-Funktionen .....	259

Teil C – Objektorientierung .....	261
9 Klassen und Objekte.....	263
Klassen beschreiben Objekte .....	264
Klassen definieren .....	268
Klassen in Visual Studio anlegen .....	271
Klassen verwenden.....	273
Konstruktoren und Destruktoren .....	284
Hat-Beziehung .....	287
Destruktoren .....	291
Zugriffsspezifizierer .....	293
Eigenschaften – spezielle Methoden in .NET Framework .....	297
Lese-/Schreibeigenschaften .....	303
Kapselung .....	304
Bibliotheken in Form von DLL-Dateien erstellen .....	306
Bibliotheken in anderen Programmen verwenden .....	310
Strukturen .....	313
10 Statische Klasselemente .....	315
Statische Felder .....	316
Statische Methoden .....	318
11 Vererbung .....	321
Klassen von Basisklassen ableiten .....	322
Zugriff auf geerbte Klasselemente .....	323
Der Zugriffsspezifizierer protected .....	324
Initialisieren von geerbten Elementen .....	325
Überschreiben von Basisklassenmethoden .....	328
Polymorphie .....	330
Downcast mit dynamic_cast .....	331
Abstrakte und versiegelte Klassen .....	333
12 Schnittstellen (Interfaces) und Delegaten.....	335
Schnittstellen definieren und verwenden .....	336
Schnittstelle IComparable .....	339
Delegaten als Referenzen auf Methoden .....	342
Delegaten verwenden.....	343
Multicast-Delegaten .....	346
13 Überladen von Operatoren .....	349
Was es mit der Operatorüberladung auf sich hat .....	350
Definition von Operatorfunktionen .....	351

Überladen von binären Operatoren .....	352
Überladen von unären Operatoren .....	358
Überladen eines Vergleichsoperators .....	362
<b>14 Sicherer Code durch Exception-Handling .....</b>	<b>363</b>
Ausnahmen statt Fehler .....	364
Ausnahmen werden nach oben weitergereicht .....	364
Ausnahmen selbst auslösen .....	365
Ausnahmen abfangen .....	366
Ausnahme-Klassen .....	368
finally-Block .....	370
Taschenrechner II .....	370
Fehlerbehandlung .....	373
<b>Teil D – Utility-Klassen .....</b>	<b>379</b>
<b>15 Strings .....</b>	<b>381</b>
Die Klasse String .....	382
Zeichensatz und String-Literale .....	382
String-Erzeugung .....	382
String-Objekte sind unveränderlich .....	384
Pooling .....	384
Der integrierte »+«-Operator .....	385
Die String-Methoden .....	386
Die Klasse StringBuilder .....	392
Reguläre Ausdrücke .....	396
Syntax regulärer Ausdrücke .....	397
Suchen mit Regex und Match .....	400
Ersetzen mit Regex .....	401
<b>16 Streams und Dateien .....</b>	<b>403</b>
Einführung .....	404
Datentransfer mit einer abgeleiteten Streamklasse .....	406
Datentransfer mit einer Reader-Klasse .....	408
Unterstützende Klassen .....	409
File und Directory .....	410
Textdateien .....	416
Modell 1: kurz und bündig .....	416
Modell 2: sicher und flexibel .....	417
StreamReader- und StreamWriter-Methoden .....	420
Binärdateien .....	421

Komprimierte Dateien .....	423
Direktes Schreiben in eine komprimierte Datei .....	423
Komprimieren einer bestehenden Datei.....	423
Lesen einer komprimierten Datei .....	424
Verschlüsselte Dateien .....	424
17 Datum und Zeit.....	427
Datum und Uhrzeit abfragen.....	428
Beliebiges Datum.....	428
Details abfragen .....	429
Datum und Uhrzeit manipulieren .....	429
Formatierung .....	430
Kalender .....	432
Zeitspannen .....	433
Laufzeitmessungen.....	433
18 Numerik.....	435
Die Klasse Math.....	436
Trigonometrische Funktionen verwenden .....	438
Der Datentyp BigInteger .....	439
Instanzieren von BigInteger-Objekten .....	440
BigInteger-Methoden .....	440
19 Auflistungen .....	443
Generische und nicht generische Auflistungen .....	444
Objekte mit Arrays verwalten – Adressbuch I.....	445
Die Klasse ArrayList.....	456
Die generische List<T>-Collection.....	460
20 System und Umgebung .....	463
Die Klasse Environment .....	464
Umgebungsvariablen lesen und setzen .....	466
Auf spezielle Verzeichnisse zugreifen .....	468
Temp-Ordner leeren.....	469
Externe Programme starten .....	471
Teil E – Windows Forms .....	473
21 Einführung in Windows Forms .....	475
Wie aus C++/CLI-Code eine Windows-Anwendung wird .....	476
Anwendung und Hauptfenster .....	478
Die Projektvorlage »Windows Forms-Anwendung«.....	479

Oberflächengestaltung .....	484
Ereignisbehandlung .....	492
<b>22 Maus und Tastatur .....</b>	<b>497</b>
Click und MouseClick .....	498
Eine Behandlungsmethode für mehrere Sender .....	498
Mehr Informationen mit MouseClick .....	499
Die Abfolge der Mausclickereignisse .....	500
Weitere Mausereignisse .....	500
Tastaturereignisse .....	501
Fokus .....	501
Tasten identifizieren .....	502
Tastaturvorschau durch Formular .....	505
Weiterverarbeitung unterbinden .....	505
<b>23 Steuerelemente .....</b>	<b>507</b>
Erzeugung .....	508
Instanziierung im Quelltext .....	508
Ereignisse im Quelltext .....	509
Konfiguration .....	510
Vordefinierte und geerbte Eigenschaften .....	511
Größe und Position .....	511
Titel und Schrift .....	511
Farben .....	513
Hintergrundbilder .....	513
Rahmen .....	514
Mauszeiger (Cursor) .....	515
Sichtbarkeit und Aktivierung .....	515
Fokus und Aktivierreihenfolge .....	516
Schnellzugriffstasten .....	517
QuickInfos .....	518
Visuelle Stile .....	518
Vordefinierte Steuerelemente .....	520
Button .....	520
CheckBox (Kontrollkästchen) .....	521
CheckedListBox .....	522
ComboBox .....	523
DataGridView .....	524
DateTimePicker .....	528
GroupBox .....	529
Label (Beschriftungsfeld) .....	530
LinkLabel .....	531
ListBox (Listenfeld) .....	532

ListView (Listenansicht).....	535
MaskedTextBox.....	541
MonthCalendar .....	542
NumericUpDown (Drehfeld).....	543
Panel .....	544
PictureBox .....	544
ProgressBar.....	545
RadioButton (Optionsfeld).....	546
ScrollBar.....	547
SplitContainer .....	550
TabControl .....	551
TextBox.....	554
TrackBar .....	556
TreeView.....	557
WebBrowser .....	563
Eigene Steuerelemente .....	564
Erweiterung bestehender Steuerelemente .....	564
Kombination bestehender Steuerelemente.....	575
Ableitung von Control.....	575
24 Layout, Datenbindung und Validierung.....	579
Layout.....	580
Absolute Positionierung und Dimensionierung .....	580
Angepasste Dimensionierung .....	583
Angepasste Positionierung.....	586
Das Resize-Ereignis .....	594
Datenbindung.....	596
Validierung.....	606
25 Menü-, Symbol- und Statusleiste.....	611
Menüs.....	612
Grundlegender Aufbau eines Menüsystems .....	612
Menüs mit dem Windows Forms-Designer erstellen .....	615
Menüs weiter anpassen.....	617
Ereignisbehandlung .....	619
Kontextmenüs.....	624
Symbolleisten .....	625
Grundlegender Aufbau einer Symbolleiste .....	625
Symbolleisten im Windows Forms-Designer .....	627
Symbolleisten weiter anpassen .....	628
Statusleisten .....	630
Grundlegender Aufbau einer Statusleiste.....	630
Statusleisten im Windows Forms-Designer.....	631



	Statusleisten weiter anpassen .....	633
	Uhrzeit in Statusleiste einblenden.....	634
26	Anwendung, Formulare und Dialogfelder .....	635
	<b>Anwendung</b> .....	636
	Eingriff in den Anwendungsstart .....	638
	Anwendungen per Code beenden .....	641
	Anwendungssymbole .....	641
	Assemblyinformationen .....	643
	<b>Formulare</b> .....	643
	Konfiguration .....	644
	Ereignisbehandlung.....	647
	Zugriff.....	647
	Das Hauptfenster .....	648
	Weitere Anwendungsfenster .....	648
	<b>Dialogfelder</b> .....	651
	Konfiguration .....	651
	Modale Dialogfelder .....	653
	Nicht modale Dialogfelder .....	656
	Standarddialogfelder .....	660
27	Zwischenablage und Drag & Drop.....	661
	Transferdaten, Datenformate und die Schnittstelle IDataObject .....	662
	DataObject und IDataObject .....	662
	DataFormat .....	664
	Die Zwischenablage .....	665
	Daten in die Zwischenablage einfügen.....	665
	Daten aus der Zwischenablage auslesen .....	667
	Zwischenablage und Textfelder .....	668
	Zwischenablage und Bilder .....	669
	Aktivierung der Zwischenablagebefehle .....	670
	<b>Drag &amp; Drop</b> .....	671
	Die Drag & Drop-Quelle .....	671
	Der Drag & Drop-Vorgang.....	673
	Das Drag & Drop-Ziel.....	673
	Dateien aus dem Windows Explorer in ein Textfeld ziehen .....	675
	Drag & Drop zwischen Listefeldern .....	676
28	MDI.....	679
	Von SDI zu MDI .....	680
	Das übergeordnete Fenster .....	681
	Die untergeordneten Fenster.....	681
	Das Menüsystem .....	682

29	Grafik und Bilder.....	687
	Zeichnen mit dem Paint-Ereignis .....	688
	Technik .....	688
	Rekonstruktion und Clipping .....	689
	Neuzeichnen veranlassen .....	690
	In Teilbereiche zeichnen .....	691
	Zeichnen mit eigenen Graphics-Objekten.....	692
	Technik .....	692
	Rekonstruktion oder vollständiges Löschen .....	694
	Zeichenmethoden und -werkzeuge .....	694
	Texte zeichnen .....	695
	Grafikprimitiven zeichnen .....	698
	Grafikwerkzeuge und Hilfsklassen .....	702
	Transformationen.....	709
	Clipping.....	710
	Double Buffering.....	712
	Bilder .....	713
	Rastergrafiken (Bitmaps).....	713
	Vektorgrafiken .....	717
	Die Klasse Image .....	719
30	Nützliche Techniken .....	721
	Meldungsfenster anzeigen.....	722
	Timer (Zeitgeber).....	724
	Sound .....	726
	Signaltöne abspielen.....	726
	Sounddateien abspielen.....	727
	Drucken.....	728
	Bilder drucken.....	729
	Texte drucken .....	733
	Die Druckdialogfelder .....	736
	Bilderverwaltung mit der ImageList-Komponente .....	742
	Hintergrundverarbeitung mit BackgroundWorker .....	743
	Das Problem.....	743
	Lösung mit Application::DoEvents() .....	746
	Lösung mit BackgroundWorker .....	746
	Teil F – Weiterführende Techniken.....	751
31	Windows Registry .....	753
	Einen Registry-Schlüssel anlegen.....	754
	Registry-Werte schreiben und lesen .....	755
	Schlüssel und Werte löschen .....	757
	Nutzungszeit von Programmen einschränken .....	757

32	Datenbankprogrammierung.....	761
	Relationale Datenbanken .....	762
	SQL-Grundlagen .....	762
	Tabellen anlegen und ändern .....	763
	Datensätze suchen, einfügen, modifizieren und löschen.....	763
	Was ist ADO.NET?.....	765
	Eine Datenbankverbindung aufbauen.....	765
	Programmieren Sie eine datenbankgestützte Kontaktverwaltung.....	768
33	Parallele Programmierung.....	777
	Einführung.....	778
	Anwendungen mit einem einzigen Thread.....	778
	Anwendungen mit mehreren Threads.....	781
	Vereinfachte parallele Programmierung.....	783
	Die Task Parallel Library (TPL).....	786
	Aufgabenparallelität .....	789
	Vorbereitende Maßnahmen .....	789
	Synchronisierte Parallelisierung mit Parallel .....	791
	Asynchrone Parallelisierung mit TaskFactory und Task.....	792
	Ausnahmenbehandlung .....	797
	Aufgaben vorzeitig abbrechen.....	799
	Datenparallelität .....	800
	Parallel::For und Parallel::ForEach .....	800
	Ausführung mit threadlokalen Variablen.....	803
	Schleifen abbrechen .....	806
	Threadsichere Auflistungen.....	807
	Teil G – Visual Studio für Fortgeschrittene.....	809
34	Tipps und Tricks für die alltägliche Arbeit.....	811
	Visual C++-Konfiguration .....	812
	Symbolleisten und Menüs.....	812
	Tastenkombinationen anpassen.....	815
	Die Klassenansicht .....	816
	Gehe zu .....	819
	Fenster teilen.....	821
	Das Befehlsfenster .....	822
	Gliederung.....	822
	Vorkompilierte Header .....	826
	Arbeiten ohne IDE.....	827
	Sonstige Tipps.....	830

35	Fehlersuche und Debugging .....	833
	Fehlerkategorien .....	834
	Vorbeugende Maßnahmen.....	835
	Modularisierung .....	836
	Kritischen Code überprüfen .....	836
	Der Visual C++-Debugger .....	837
	Vorbereitung für das Debuggen.....	838
	Anwendungen im Debugger ausführen.....	838
	Haltepunkte und Einzelschrittausführung.....	840
	Die Debug-Fenster .....	843
	Debuggen im Editor .....	846
	Parallele Programme.....	847
	Debugger konfigurieren.....	850
36	Installationsprogramme erstellen .....	851
	So verwenden Sie den Setup-Assistenten.....	852
	Installationsprogramm mit der Projektvorlage Setup-Projekt erstellen .....	855
	Verknüpfungen im Startmenü und auf dem Desktop einrichten .....	857
	Installationsverzeichnis festlegen.....	858
37	Makros und externe Tools .....	859
	Makros .....	860
	Makros aufzeichnen .....	860
	Aufgezeichnete Makros testen und speichern .....	861
	Makros ausführen.....	862
	Der Makro-Explorer .....	863
	Makros schreiben .....	863
	Externe Tools.....	866
	Spy++ .....	869
	Die Spy++-Ansichten .....	870
	Eigenschaften eines Fensters oder Threads .....	871
	Nachrichten überwachen .....	873
	IL-Disassembler .....	874
	WinDiff.....	876
	Zwei Dateien vergleichen .....	879
	Zwei Verzeichnisse vergleichen .....	879
	Teil H – Anhang.....	881
	Anhang A – Unicode-Tabellen .....	883
	Anhang B – Schlüsselwörter.....	887

Anhang C – C++/CLI-Referenz.....	889
Elementare Typen.....	890
Strings .....	890
Operatoren .....	891
Verzweigungen.....	893
Schleifen.....	894
goto-Sprünge.....	894
Ausnahmebehandlung.....	894
Aufzählungen (enum).....	895
Arrays.....	895
Strukturen.....	896
Klassen .....	896
Vererbung.....	899
Schnittstellen.....	900
 Stichwortverzeichnis.....	 901