

# **C#** **und die .NET-Plattform**

Übersetzung aus dem Amerikanischen von  
Bruno Lieder



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>21</b>
<b>Einführung</b>	<b>23</b>
<b>Danksagungen</b>	<b>27</b>
<b>Kapitel 1: Die Philosophie von .NET</b>	<b>29</b>
Grundlegende Informationen zum aktuellen Stand der Dinge	29
Win32/C-Programmierung	30
C++/MFC-Programmierung	30
Visual Basic-Programmierung	30
Java-Programmierung	30
COM-Programmierung	31
Windows DNA-Programmierung	32
Die .NET-Lösung	32
Die Bausteine von .NET (CLR, CTS und CLS)	33
Die .NET-Basisklassenbibliotheken	33
Neuerungen durch C#	34
.NET-fähige Programmiersprachen	34
Eine Übersicht über .NET-Binärdateien, auch Assemblys genannt.	35
Einzeldatei- oder Multidatei-Assemblys	36
Die Funktion von Microsoft Intermediate Language	36
Die Vorteile von IL	38
Die Funktion der Metadaten	39
Ein Kurzbeispiel für Metadaten	39
Kompilieren von IL in plattformspezifische Anweisungen	40
.NET-Typen und .NET-Name Spaces	40
Grundlegende Informationen zur Common Language Runtime	41
Grundlegende Informationen zum Common Type System	42
CTS-Klassen	43
CTS-Strukturtypen	43
CTS-Schnittstellentypen	44
CTS-Typmembers	44
CTS-Aufzählungstypen	45
CTS-Delegatentypen	45
Systeminterne CTS-Datentypen	45

Grundlegende Informationen zur Common Language Specification	46
Arbeiten mit Namespaces	47
Ein Ausflug in die .NET-Namespaces	48
Programmgesteuerter Zugriff auf einen Namespace	50
Verweis auf externe Assemblys	51
Vergrößern der Namespace-Terminologie	52
Verwenden von ILDasm.exe	52
Ausgeben von Namespace-Informationen in eine Datei	54
Ausgeben von IL-Anweisungen in eine Datei	55
Anzeigen von Typmetadaten	55
Die Webanwendung ClassViewer	56
Die Desktopanwendung WinCV	56
Erstellen von C#-Anwendungen mit dem Befehlszeilencompiler	58
Verweis auf externe Assemblys	59
Kompilieren mehrerer Quelldateien	60
Erstellen von C#-Anwendungen mit der Visual Studio.NET IDE	62
Erstellen einer VS.NET-Projektmappe	62
Das Fenster Solution Explorer	62
Das Eigenschaftfenster	65
Gliedern des Codes	66
Verweis auf externe Assemblys	67
Fehlersuche mit der Visual Studio.NET IDE	68
Das Fenster Server Explorer	68
XML-relevante Bearbeitungstools	70
Unterstützung für UML-Diagramme	70
Das Objektkatalogprogramm	70
Tools für die Datenbankbearbeitung	72
Integrierte Hilfe	72
Zusammenfassung	74
<b>Kapitel 2: Grundlagen der Sprache C#</b>	<b>75</b>
Die Gliederung einer C#-Basisklasse	75
Variationen der Main ()-Methode	76
Verarbeiten von Befehlszeilenparametern	77
Erstellen von Objekten - Konstruktorgrundlagen	78
Handelt es sich dabei um ein Speicherleck?	80
Der Aufbau einer C#-Anwendung	81
Memberinitialisierung	82
Standardein- und -ausgabe mit der Console-Klasse	83
Einführung in die Formatierung von Zeichenfolgen in C#	84
Grundlegende Informationen zu Werttypen und Verweistypen	86
Wert- und Verweistypen: Weitere Details	88
Der Masterknoten: System.Object	90
Außerkräftsetzen des Standardverhaltens von System.Object	93
Statische Members von System.Object	96
Die System-Daten typen (und C#-Aliase)	97
Experimentieren mit den System-Typklassen	99
Einige Anmerkungen zu ausgewählten Datentypen	100

Wechsel zwischen Werttypen und Verweistypen: Boxing und Unboxing	101
Standardzuweisungen und Gültigkeitsbereich von Variablen	102
Definieren von Programmkonstanten	104
C#-Iterationskonstrukte	106
Die for-Schleife	106
Die foreach/in-Schleife	107
Die Schleifenkonstrukte while und do/while	107
C#-Konstrukte zur Ablaufsteuerung	108
Weitere C#-Operatoren	111
Definieren benutzerdefinierter Klassenmethoden	112
Modifikatoren für den Zugriff auf eine Methode	112
Statische Methoden und Instanzmethoden	115
Definieren statischer Daten	116
Exkurs: Einige statische Members der Environment-Klasse	118
Modifikatoren für Methodenparameter	119
Arraybearbeitung in C#	123
Arbeiten mit mehrdimensionalen Arrays	124
Die System.Array-Basisklasse	126
Zeichenfolgenbearbeitung in C#	129
Escape-Zeichen und zeichengetreue Zeichenfolgen	130
Verwenden von System.TextStringBuilder	131
C# -Aufzählungen	133
Die Basisklasse System.Enum	135
Definieren von Strukturen in C#	137
Noch einmal: (Un)Boxing	139
Definieren benutzerdefinierter Namespaces	140
Lösen von Namenskonflikten zwischen Namespaces	142
Definieren von Name Space-Aliasen	143
Verschachtelte Namespaces	144
Zusammenfassung	145

## **Kapitel 3: Objektorientierte Programmierung mit C#** **147**

Formale Definition der C#-Klasse	147
Eigenverweis in C#	149
Weiterleiten von Konstruktoraufrufen mit »this«	150
Definieren der öffentlichen Standardschnittstelle	151
Festlegen der Sichtbarkeit auf Typebene: Öffentliche und interne Typen	151
Die Säulen der objektorientierten Programmierung	153
Kapselungsdienste	153
Vererbung: Die Ist-ein- und Hat-ein-Beziehungen	154
Polymorphismus: Klassisch und Ad-hoc	155
Die erste Säule: Die Kapselungsdienste von C#	157
Erzwingen der Kapselung mit herkömmlichen Zugriffs- und Veränderungsmethoden	158
Eine andere Form der Kapselung: Klasseigenschaften	158
Interne Darstellung von C#-Eigenschaften	161
Lesegeschützte, schreibgeschützte und statische Eigenschaften	162
Statische Konstruktoren	163

Pseudokapselung: Erstellen schreibgeschützter Felder	164
Statische schreibgeschützte Felder	164
Die zweite Säule: Die Unterstützung der Vererbung bei C#	165
Steuern der Basisklassenerstellung	167
Anmerkung zu mehreren Basisklassen	168
Geschützte Daten: Das Schlüsselwort »protected«	168
Verhindern der Vererbung: Versiegelte Klassen	169
Programmierung für Container/Delegate-Modell	170
Verschachtelte Typdefinitionen	174
Die dritte Säule: Die Unterstützung des Polymorphismus bei C#	176
Definieren (und Verstehen) abstrakter Klassen	179
Erzwingen polymorpher Aktionen: Abstrakte Methoden	179
Versionsverwaltung von Klassenmembers	183
Typumwandlung zwischen Klassentypen	184
Numerische Typumwandlungen	185
Ausnahmebehandlung	186
Auslösen einer Ausnahme	186
Erkennen von Ausnahmen	188
Erstellen benutzerdefinierter Ausnahmen- Erster Schritt	189
Erstellen benutzerdefinierter Ausnahmen- Zweiter Schritt	191
Behandlung mehrerer Ausnahmen	192
Der finally-Block	193
Abschließende Überlegungen zu Ausnahmen	194
Grundlegende Informationen zur Lebensdauer von Objekten	195
Beenden eines Objektverweises	197
Finalize-Details	198
Erstellen einer Ad-hoc-Destruktormethode	198
Die IDisposable-Schnittstelle	199
Interaktion mit der Speicherbereinigung	200
Optimierung der Speicherbereinigung	202
Zusammenfassung	204

## **Kapitel 4: Schnittstellen und Auflistungen** **205**

Grundlegende Informationen zur schnittstellenbasierten Programmierung	205
Implementieren einer Schnittstelle	207
Zugriff auf Schnittstellenverweise	208
Schnittstellen als Parameter	210
Grundlegende Informationen zur expliziten Schnittstellenimplementierung	212
Erstellen von Schnittstellenhierarchien	215
Angaben mehrerer Basisschnittstellen	217
Erstellen einer benutzerdefinierten Aufzählung (IEnumerable und IEnumerator)	218
Erstellen duplizierbarer Objekte (ICloneable)	222
Erstellen vergleichbarer Objekte (IComparable)	223
Angaben mehrerer Sortierreihenfolgen (IComparer)	226

Benutzerdefinierte Eigenschaften, benutzerdefinierte Sortiertypen	228
Der System.Collections-Namespace	228
System.Collections.Specialized-Namespace	230
Ändern des Cars-Typs	230
Zusammenfassung	233

## **Kapitel 5: Fortgeschrittene Verfahren zum Erstellen von C#-Klassen** **235**

Erstellen eines benutzerdefinierten Indexers	235
Überladen von Operatoren	238
Überladen der Gleichheitsoperatoren	242
Überladen der Vergleichsoperatoren	243
Abschließende Überlegungen zum Überladen von Operatoren	245
Verstehen und Verwenden von Delegates	246
Erstellen eines Beispieldelegates	247
Delegates als verschachtelte Typen	248
Members von System.MulticastDelegate	248
Verwenden von CarDelegate	250
Analysieren des Delegatecodes	252
Multicasting	253
Instanzmethoden als Rückruffunktionen	255
Verstehen und Verwenden von Ereignissen	257
Ereignisdetails	258
Empfangen eingehender Ereignisse	261
Objekte als Ereignissenken	264
Erstellen einer Ereignisschnittstelle	265
XML-basierte Dokumentation	268
Anzeigen der erzeugten XML-Datei	271
Dokumentationsunterstützung von Visual Studio.NET	272
Zusammenfassung	74

## **Kapitel 6: Assemblys, Threads und AppDomains** **275**

Probleme bei klassischen COM-Binärdateien	275
Problem: COM-Versionsverwaltung	276
Problem: COM-Bereitstellung	276
Eine Übersicht über .NET-Assemblys	277
Einzeldatei- oder Multidatei-Assemblys	278
Zwei Sichten eines Assemblys: physisch und logisch	279
Assemblys fördern die Wiederverwendung von Code	281
Assemblys legen eine Typpgrenze fest	281
Assemblys sind versionsfähige und selbstbeschreibende Entitäten	281
Assemblys definieren einen Sicherheitskontext	282
Assemblys ermöglichen eine parallele Ausführung	282
Erstellen eines Einzeldatei-Testassemblys	283
Eine C#-Clientanwendung	286
Eine Visual Basic.NET-Clientanwendung	287
Sprachübergreifende Vererbung	289

Das Manifest von CarLibrary	290
Die Typen von CarLibrary	293
Grundlegende Informationen zu privaten Assemblys	295
Die Grundlagen von Probing	296
Die Identität eines privaten Assemblys /	296
Private Assemblys und XML-Konfigurationsdateien	297
Einzelheiten zum Binden eines privaten Assemblys	298
Grundlegende Informationen zu gemeinsam genutzten Assemblys	300
Probleme mit dem GAC?	301
Grundlegende Informationen zu gemeinsamen (starken) Namen	301
Erstellen eines gemeinsam genutzten Assemblys	302
Installieren von Assemblys im GAC	304
Verwenden eines gemeinsam genutzten Assemblys	305
Grundlegende Informationen zu .NET-Versionsrichtlinien	307
Aufzeichnen von Versionsinformationen	307
Festschreiben der aktuellen SharedAssembly-Version	308
Erstellen der SharedAssembly-Version 2.0	309
Festlegen benutzerdefinierter Versionsrichtlinien	311
Die Administratorkonfigurationsdatei	312
Rückblick auf die herkömmliche Win32-Threadprogrammierung	312
Das Problem der Parallelität und Threadsynchronisation	314
Grundlegende Informationen zu System.AppDomain	314
Umgang mit AppDomains	315
Der System.Threading-Namespace	317
Die Thread-Klasse	317
Erstellen von sekundären Threads	318
Benennen von Threads	320
Stopfen des primären Threads	320
Aussetzen eines Threads	323
Noch einmal: Parallelität	324
Das C#-Schlüsselwort »lock«	327
Verwenden von System.Threading.Monitor	328
Verwenden von System.Threading.Interlocked	328
Zusammenfassung	330

**Kapitel 7: Typreflexion und attributbasierte Programmierung 331**

Grundlegende Informationen zur Reflexion	331
Die Type-Klasse	332
Erstellen eines Type-Objekts	332
Umgang mit der Type-Klasse	333
Untersuchen des System.Reflection-Namespace	336
Laden eines Assemblys	337
Aufzählen der Typen in einem referenzierten Assembly	339
Aufzählen von Klassenmembers	340
Aufzählen von Methodenparametern	341

Grundlegende Informationen zu dynamischen Aufrufen (Auflösung zur Laufzeit)	342
Die Activator-Klasse	343
Verstehen und Erstellen von dynamischen Assemblys	345
Grundlegende Informationen zum System.Reflection.Emit-Namespace	345
Erstellen eines dynamischen Assemblys	346
Verwenden des dynamisch erzeugten Assemblys	350
Grundlegende Informationen zur attributbasierten Programmierung	352
Umgang mit vorhandenen Attributen	353
Erstellen benutzerdefinierter Attribute	354
Einschränken der Attributnutzung	357
Attribute auf Assembly- und Modulebene	359
Die Datei AssemblyInfo.es von Visual Studio.NET'	360
Zusammenfassung	362
<b>Kapitel 8: Erstellen optimaler Fenster (Einführung in WinForms)</b>	<b>363</b>
Zwei GUI-Namespaces	363
Überblick über den Windows.Forms-Name Space	364
Umgang mit den WinForms-Typen	364
Vorbereiten des Projektarbeitsbereichs	366
Manuelles Erstellen eines Hauptfensters	366
Erstellen eines WinForms-Projektarbeitsbereichs in Visual Studio.NET	368
Die System.Windows.Forms.Application-Klasse	373
Umgang mit der Application-Klasse	375
Reagieren auf das ApplicationExit-Ereignis	376
Vorverarbeiten von Nachrichten mit der Application-Klasse	377
Der Aufbau eines Formulars	378
Grundfunktionalität eines Formulars	379
Die Component-Klasse	379
Die Control-Klasse	380
Festlegen der Stile eines Formulars	381
Control-Ereignisse	384
Umgang mit der Control-Klasse	384
Reagieren auf Mausereignisse: Erster Schritt	386
Ermitteln der gedrückten Maustaste	388
Reagieren auf Mausereignisse: Zweiter Schritt	388
Reagieren auf Tastaturereignisse	389
Noch einmal: die Control-Klasse	391
Weitere Beispiele mit der Control-Klasse	392
Zeichengrundlagen	393
Die ScrollableControl-Klasse	394
Die ContainerControl-Klasse	395
Die Form-Klasse	395
Umgang mit der Form-Klasse	397
Erstellen von Menüs mit WinForms	398
Der Menu\$MenuItemCollection-Typ	399



Erstellen des Menüsystems	400
Hinzufügen weiterer übergeordneter Menüelemente	402
Erstellen eines Popup-Menüs	403
Erweitern des Menüsystems	405
Erstellen eines Menüs mit Visual Studip.NET	408
Grundlegende Informationen zu Statusleisten	410
Erstellen einer Statusleiste	411
Arbeiten mit dem Timer-Typ	413
Anzeigen von Informationen zur Menüauswahl	414
Erstellen einer Symbolleiste	416
Hinzufügen von Bildern zu den Symbolleistenschaltflächen	419
Erstellen von Symbolleisten zur Entwurfszeit	420
Hinzufügen einer Bildliste zur Entwurfszeit	420
Eine minimale und vollständige WinForms-Anwendung	424
Interaktion mit der Systemregistrierung	425
Interaktion mit der Ereignisanzeige	428
Lesen aus dem Ereignisprotokoll	431
Zusammenfassung	433

**Kapitel 9: leistungsfähigere Grafikdarstellung (GDI+) 435**

Überblick über die GDI+-Namespaces	435
Konfigurieren eines GDI+-Projektarbeitsbereichs *	436
Überblick über den System.Drawing-Namespace	436
Untersuchen der System.Drawing-Hilfstypen	438
Der Point(F)-Typ	438
Der Rectangle(F)-Typ	440
Die Size(F)- und Region-Typen	441
Die Region-Klasse	441
Grundlegende Informationen zu Zeichen Sitzungen	442
Die Gültigkeit eines Clientbereichs aufheben	444
Darstellen von GDI+-Objekten außerhalb von Zeichenhandlern	445
Grundlegende Informationen zur Graphics-Klasse	446
Das GDI+-Standardkoordinatensystem	448
Festlegen eines alternativen Ursprungspunkts	450
Festlegen einer aktiven Farbe	451
Die ColorDialog-Klasse	452
Bearbeiten von Schriftarten	454
Arbeiten mit Schriftartfamilien	455
Grundlegende Informationen zur Schriftmetrik	457
Erstellen einer Font-Anwendung	458
Aufzählen installierter Schriftarten (System.Drawing.Text)	460
Die FontDialog-Klasse	462
Überblick über den System.Drawing.Drawing2D-NameSpace	465
Festlegen der Darstellungsqualität	465
Arbeiten mit Linien	467
Arbeiten mit Linienenden	471
Arbeiten mit einfarbigen Füllmustern	473

Arbeiten mit schraffierten Füllmustern	475
Arbeiten mit strukturierten Füllmustern	477
Arbeiten mit Füllmustern mit Farbverlauf	478
Darstellen von Bildern	480
Ziehen, Treffertests und das PictureBox-Steuerelement	483
Weitere Einzelheiten zu Treffertests	487
Treffertests in nicht rechteckigen Bildern	489
Grundlegende Informationen zum .NET-Ressourcenformat	492
Der System.Resources-Namespace	493
Programmgesteuertes Erstellen einer RESX-Datei	495
Programmgesteuertes Lesen einer RESX-Datei	496
Erstellen der RESOURCES-Datei	497
Binden der RESOURCES-Datei an das entsprechende Assembly	498
Arbeiten mit ResourceWriter-Typen	498
Arbeiten mit ResourceManager-Typen	499
Automatische Ressourcenkonfiguration mit Visual Studio.NET	501
Zusammenfassung	504

## **Kapitel 10: Programmieren mit WinForms-Steuerelementen** **505**

Grundlegende Informationen zur Hierarchie der WinForms-Steuerelemente	505
Manuelles Hinzufügen von Steuerelementen zu Formularen	506
DerControl\$ControlCollection-Typ	507
Hinzufügen von Steuerelementen zu Formularen: Der einfache Weg	509
Das TextBox-Steuerelement	511
Umgang mit Textfeldern	513
Der Button-Typ und die übergeordnete ButtonBase-Klasse	515
Konfigurieren der Inhaltsposition	516
Umgang mit Schaltflächen	516
Arbeiten mit Kontrollkästchen	518
Arbeiten mit Optionsfeldern und Gruppenfeldern	519
Beispiele für Optionsfelder und Gruppenfelder	519
Das CheckedListBox-Steuerelement	522
Listenfelder und Kombinationsfelder	524
Beispiele mit Kombinationsfeldern	527
Konfigurieren der Tabulatorreihenfolge	529
Der Assistent für die Tabulatorreihenfolge	530
Das TrackBar-Steuerelement	531
Das MonthCalendar-Steuerelement	533
Weitere Informationen zum DateTime-Typ	537
Die Drehfeld-Steuerelemente: DomainUpDown und NumericUpDown	538
Arbeiten mit Panel-Steuerelementen	541
Zuweisen von Quickinfos zu Steuerelementen	542
Hinzufügen von Quickinfos zur Entwurfszeit	544
Arbeiten mit dem ErrorProvider-Typ	545
Konfigurieren des Ankerverhaltes von Steuerelementen	547

Konfigurieren des Andockverhaltes von Steuerelementen	548
Erstellen benutzerdefinierter Dialogfelder	549
Beispielanwendung für ein Dialogfeld	551
Erfassen von Daten aus einem Dialogfeld	554
Formularvererbung	556
Zusammenfassung	558

## **Kapitel 11: Eingabe, Ausgabe und Objektserialisierung** **559**

Der System.IO-NameSpace	559
Die Directory (Info)- und File(Info)-Typen	560
Die abstrakte FileSystemInfo-Basisklasse	561
Arbeiten mit dem DirectoryInfo-Typ	562
Die FileAttributes-Aufzählung	563
Aufzählen von Dateien mit dem DirectoryInfo-Typ	564
Erstellen von Unterverzeichnissen mit dem DirectoryInfo-Typ	565
Die statischen Members der Directory-Klasse	567
Die Fileinfo-Klasse	568
Die Fileinfo.OpenQ-Methode	570
Die Fileinfo.OpenRead()- und Fileinfo.OpenWrite()-Members	572
Die Fileinfo.OpenText()-, Fileinfo.CreateTextQ- und Fileinfo.AppendText()-Members	572
Die abstrakte Stream-Klasse	573
Arbeiten mit FileStream-Typen	574
Arbeiten mit MemoryStream-Typen	574
Arbeiten mit BufferedStream-Typen	576
Arbeiten mit StreamWriter- und StreamReader-Typen	577
Schreiben in eine Textdatei	578
Lesen aus einer Textdatei	579
Arbeiten mit StringWriter-Typen	581
Arbeiten mit StringReader-Typen	583
Arbeiten mit Binärdaten {BinaryReader und BinaryWriter}	584
Exkurs	586
Objektpersistenz im .NET-Framework	587
Die Funktion von Objektgraphen	588
Konfigurieren von Objekten für die Serialisierung	589
Auswahl eines Formatierers	591
Die Funktion des System.Runtime.Serialization-Namespace	592
Serialisierung mit einem BinaryFormatter-Typ	593
Serialisierung mit einem SoapFormatter-Typ	595
Benutzerdefinierte Serialisierung und die ISerializable-Schnittstelle	596
Ein einfaches Beispiel	597
Eine WinForms-Anwendung für den Fahrzeugbestand	599
Implementieren einer Logik für das Hinzufügen neuer Autos	602
Die Serialisierungslogik	604
Zusammenfassung	606

<b>Kapitel 12: Interaktion mit nicht verwaltetem Code</b>	<b>607</b>
Grundlegende Informationen zur Interoperabilität	607
Der System.Runtime.InteropServices-Namespaces	608
Interaktion mit C-DLLs	609
Festlegen des ExactSpelling-Feldes	611
Festlegen des Zeichensatzes	611
Festlegen von Aufrufkonventionen und Einstiegspunkten	612
Grundlegende Informationen zur .NET/COM-Interoperabilität	613
Bereitstellen von COM-Typen als .NET-Äquivalente	613
Verwalten des Referenzzählers einer Co-Klasse	614
Verbergen untergeordneter COM-Schnittstellen	615
Erstellen eines einfachen Visual Basic-COM-Servers	615
Die erzeugte IDL für den VB-COM-Server	617
Erstellen eines einfachen COM-Clients	618
Importieren der Typbibliothek	620
Verweis auf das Assembly	621
Auflösung der CoCalc-COM-Klasse zur Kompilierzeit	621
Auflösen zur Kompilierzeit mit Visual Studio.NET	622
Auflösung CoCalc-Co-Klasse zur Laufzeit	622
Untersuchen des erzeugten Assemblys	624
Erstellen eines ATL-Test-Servers	627
Erweitern der [default]-COM-Schnittstelle	628
Auslösen eines COM-Ereignisses	630
Auslösen eines COM-Fehlers	632
Bereitstellen interner Subobjekte und Verwenden von SAFEARRAYs	632
Der letzte Schritt: Konfigurieren einer IDL-Aufzählung	634
Ein Visual Basic 6.0-Testclient	635
Erstellen des Assemblys und Beschreibung des Umwandlungsvorgangs	637
Typbibliothekumwandlung	637
Umwandlung von COM-Schnittstellen	638
Umwandlung von IDL-Parameterattributen	639
Umwandlung der Schnittstellenhierarchie	640
Umwandlung von Co-Klassen und COM-Eigenschaften	641
Umwandlung von COM-Aufzählungen	643
Arbeiten mit dem COM SAFEARRAY	644
Abfangen von COM-Ereignissen	646
Herstellen einer Verbindung zum COM-Ereignis	649
Verarbeiten des COM-Fehlers	650
Der vollständige C#-Client	650
Grundlegende Informationen zur COM/.NET-Interoperabilität	652
Die Funktion des CCW	653
Grundlegende Informationen zur Klassenschnittstelle	653
Definieren einer Klassenschnittstelle	654
Erstellen des .NET-Typs	655
Erstellen der Typbibliothek und Registrieren der .NET-Typen	656

Untersuchen der exportierten Typinformationen	656
Die _Object-Schnittstelle	657
Die erzeugte Bibliotheksanweisung	658
Anzeigen des Typs mit dem OLE/COM-Objektkatalog	658
Untersuchen der Registrierungseinträge	660
Erstellen eines Visual Basic 6.0-Testclients	661
Probleme bei der .NET/COM-Zuordnung	662
Die BaseClass-Typinformationen	664
Die DerivedClass-Typinformationen	664
Steuern der erzeugten IDL bzw. Beeinflussen von TlbExp.exe	665
Die erzeugten COM-Typinformationen	667
Zusammenwirken mit der Assemblyregistrierung	668
Zusammenwirken mit COM+-Diensten	668
Grundlegende Informationen zum System.EnterpriseServices-Namespace	669
Erstellen COM+-fähiger Typen	670
Erstellen eines COM+-fähigen C#-Typs	670
Hinzufügen COM+-zentrischer Attribute auf Assemblyebene	672
Konfigurieren des Assemblys im COM+-Katalog	673
Der Component Services Explorer	673
Zusammenfassung	674

## **Kapitel 13: Datenzugriff mit ADO.NET**

**677**

Die Notwendigkeit von ADO.NET	677
ADO.NET: Überblick	678
Grundlegende Informationen zu den ADO.NET-Namespaces	679
Die Typen von System.Data	680
Der DataColumn-Typ	681
Erstellen eines DataColumn-Typs	682
Hinzufügen eines DataColumn-Typs zu einem DataTable-Typ	683
Konfigurieren eines DataColumn-Typs als Primärschlüssel	684
Automatisches Inkrementieren von Feldern	684
Konfigurieren der XML-Darstellung einer Spalte	686
Der DataRow-Typ	686
Grundlegende Informationen zur DataRow.RowState-Eigenschaft	687
Die ItemArray-Eigenschaft	689
Details des DataTable-Typs	691
Erstellen eines vollständigen DataTable-Typs	692
Bearbeiten einer Datentabelle: Aktualisieren von Zeilen	695
Bearbeiten einer Datentabelle: Anwenden von Filtern und Sortierreihenfolgen	696
Bearbeiten einer Datentabelle: Aktualisieren von Zeilen	699
Grundlegende Informationen zum DataView-Typ	701
Grundlegende Informationen zur Funktion des Datasets	704
Members des DataSet-Typs	705
Erstellen eines speicherinternen Datasets	706
Ausdrücken von Beziehungen mit dem DataRelation-Typ	709
Navigation zwischen verwandten Tabellen	711
Lesen und Schreiben XML-basierter Datasets	714

Erstellen einer einfachen Testdatenbank	716
Verwaltete ADO.NET-Provider	717
Arbeiten mit dem verwalteten OleDb-Provider	718
Einrichten einer Verbindung mit dem OleDbConnection-Typ	719
Erstellen eines SQL-Befehls	720
Arbeiten mit dem OleDbDataReader-Typ	721
Herstellen einer Verbindung mit einer Access-Datenbank	723
Ausführen einer gespeicherten Prozedur	723
Angaben von Parametern mit dem OleDbParameter-Typ	725
Die Funktion des OleDbDataAdapter-Typs	726
Füllen eines Datasets mit Hilfe des OleDbDataAdapter-Typs	727
Arbeiten mit dem verwalteten SQL-Provider	729
Der System.Data.SqlTypes-Namespace	730
Einfügen von neuen Datensätzen mit SqlDataAdapter	731
Aktualisieren von vorhandenen Datensätzen mit SqlDataAdapter	733
Automatisch erzeugte SQL-Befehle	735
Füllen eines Datasets mit mehreren Tabellen und Hinzufügen von Datenrelationen	738
Zusammenfassung	741

## **Kapitel 14: Webentwicklung und ASP.NET**

## **743**

Webanwendungen und Webserver	743
Grundlegende Informationen zu virtuellen Verzeichnissen	744
Der Grundaufbau eines HTML-Dokuments	746
Grundlegende HTML-Textformatierung	747
Arbeiten mit Formatierungen	750
HTML-Editoren von Visual Studio.NET	751
Entwicklung von HTML-Formularen	752
Erstellen der Benutzeroberfläche	754
Hinzufügen eines Bildes	756
Die Funktion von clientseitigen Skripten	757
Beispiel für ein clientseitiges Skript	757
Validieren der HTML-Seite default.htm	759
Übermitteln der Formulardaten (GET und POST)	761
Analysieren einer Abfragezeichenfolge	762
Erstellen einer klassischen ASP-Seite	762
Beantworten von POST-Übermittlungen	764
Erstellen der ersten offiziellen ASP.NET-Anwendung	766
Einige Probleme beim klassischen ASP	767
Einige Vorteile von ASP.NET	768
Die ASP.NET-Namespaces	768
Die wichtigsten Typen von System.Web	769
Grundlegende Informationen zum Unterschied zwischen Anwendung und Sitzung	769
Erstellen einer einfachen C#-Webanwendung	770
Die erste ASPX-Datei	773
Die Datei Web.config	774

Die Datei Global.asax	774
Hinzufügen einer einfachen C#-Logik	775
Die Architektur einer ASP.NET-Webanwendung	776
Der System.Web.UI.Page-Typ	777
Die ASPX/Codebehind-Verbindung	778
Arbeiten mit der Page.Request-Eigenschaft	779
Arbeiten mit der Page.Response-Eigenschaft	781
Arbeiten mit der Page.Application-Eigenschaft	782
Arbeiten mit der Page.Session-Eigenschaft "	783
Fehlersuche in und Analyse von ASP.NET-Anwendungen	784
Grundlegende Informationen zu den Vorteilen von WebForm-Steuerelementen	786
Arbeiten mit WebForm-Steuerelementen	787
Die Ableitung von WebForm-Steuerelementen	789
Kategorien der WebForm-Steuerelemente	790
Arbeiten mit systeminternen WebForm-Steuerelementen	791
Erstellen einer Optionsfeldgruppe	792
Erstellen eines mehrzeiligen Textfeldes mit Bildlaufleiste	793
Komplexe Steuerelemente	794
Arbeiten mit dem Calendar-Steuerelement	794
Arbeiten mit dem AdRotator-Steuerelement	795
Datenzentrische Steuerelemente	798
Füllen eines DataGrid-Widgets	798
Weitere Informationen zur Datenbindung	800
Steuerelemente für die Validierung	801
Verarbeiten von WebForm-Steuerelementereignissen	804
Zusammenfassung	806
<b>Kapitel 15: Erstellen (und Verstehen) von Webdiensten</b>	<b>807</b>
Grundlegende Informationen zur Funktion von Webdiensten	807
Der Aufbau eines Webdienstes	808
Ausblick: Leitungsprotokoll	808
Ausblick: WSD-Dienste	809
Ausblick: Suchdienste	809
Ein Überblick über die Webdienst-Namespaces	809
Der System.Web.Service-Namespace	809
Erstellen eines einfachen Webdienstes	810
Die Codebehind-Datei (ASMX.CS-Datei)	812
Erweitern der Funktionalität	813
Testen des Webdienstes	813
Der WebMethodAttribute-Typ	815
Die System.Web.Services.WebService-Basisklasse	818

Grundlegende Informationen zu WSDL (Web Service Description Language)	819
Leitungsprotokolle für Webdienste	822
Übertragen von Daten mit HTTP GET und POST	823
Übertragen von Daten mit SOAP	824
WSDL in C#-Code (Erzeugen eines Proxys)	826
Erstellen eines Proxys mit wsdl.exe	827
Der Proxycode	827
Erstellen des Assemblys	829
Erstellen eines Clients	829
Erstellen eines Proxys mit VS.NET	831
Ein interessanterer Webdienst und Webclient	833
Serialisieren benutzerdefinierter Typen	834
Erweitern des WinForms-Clients	835
Weitere Einzelheiten zum Erstellen serialisierbarer Typen	837
Grundlegende Informationen zum Suchdienstprotokoll	838
Hinzufügen eines neuen Webdienstes	839
Zusammenfassung	841

**Anhang A: Tabellenreferenz** **843**

**Stichwortverzeichnis** **915**