

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>53</b>
----------------------	-----------

## Teil I: Grundlagen

<b>1 Einstieg in Visual Studio 2012</b> .....	<b>59</b>
1.1 Die Installation von Visual Studio 2012 .....	59
1.1.1 Überblick über die Produktpalette .....	59
1.1.2 Anforderungen an Hard- und Software .....	61
1.2 Unser allererstes VB-Programm .....	62
1.2.1 Vorbereitungen .....	62
1.2.2 Programm schreiben .....	64
1.2.3 Programm kompilieren und testen .....	65
1.2.4 Einige Erläuterungen zum Quellcode .....	65
1.2.5 Konsolenanwendungen sind langweilig .....	66
1.3 Die Windows-Philosophie .....	67
1.3.1 Mensch-Rechner-Dialog .....	67
1.3.2 Objekt- und ereignisorientierte Programmierung .....	67
1.3.3 Windows-Programmierung unter Visual Studio 2012 .....	69
1.4 Die Entwicklungsumgebung Visual Studio 2012 .....	70
1.4.1 Der Startdialog .....	70
1.4.2 Die wichtigsten Fenster .....	71
1.5 Microsofts .NET-Technologie .....	74
1.5.1 Zur Geschichte von .NET .....	74
1.5.2 .NET-Features und Begriffe .....	76
1.6 Wichtige Neuigkeiten in Visual Studio 2012 .....	83
1.6.1 Die neue Visual Studio 2012-Entwicklungsumgebung .....	83
1.6.2 Neuheiten im .NET Framework 4.5 .....	87
1.6.3 VB 2012 – Sprache und Compiler .....	88
1.7 Praxisbeispiele .....	89
1.7.1 Windows-Anwendung für Einsteiger .....	89
1.7.2 Windows-Anwendung für fortgeschrittene Einsteiger .....	93

<b>2</b>	<b>Einführung in Visual Basic</b>	<b>101</b>
2.1	Grundbegriffe .....	101
2.1.1	Anweisungen .....	101
2.1.2	Bezeichner .....	102
2.1.3	Kommentare .....	103
2.1.4	Zeilenumbruch .....	104
2.2	Datentypen, Variablen und Konstanten .....	106
2.2.1	Fundamentale Typen .....	106
2.2.2	Werttypen versus Verweistypen .....	107
2.2.3	Benennung von Variablen .....	107
2.2.4	Deklaration von Variablen .....	108
2.2.5	Typinferenz .....	111
2.2.6	Konstanten deklarieren .....	111
2.2.7	Gültigkeitsbereiche von Deklarationen .....	112
2.2.8	Lokale Variablen mit Dim .....	112
2.2.9	Lokale Variablen mit Static .....	113
2.2.10	Private globale Variablen .....	113
2.2.11	Public Variablen .....	114
2.3	Wichtige Datentypen im Überblick .....	114
2.3.1	Byte, Short, Integer, Long .....	114
2.3.2	Single, Double und Decimal .....	115
2.3.3	Char und String .....	115
2.3.4	Date .....	116
2.3.5	Boolean .....	117
2.3.6	Object .....	117
2.4	Konvertieren von Datentypen .....	118
2.4.1	Implizite und explizite Konvertierung .....	118
2.4.2	Welcher Datentyp passt zu welchem? .....	119
2.4.3	Konvertierungsfunktionen .....	120
2.4.4	CType-Funktion .....	121
2.4.5	Konvertieren von Strings .....	121
2.4.6	Die Convert-Klasse .....	123
2.4.7	Die Parse-Methode .....	123
2.4.8	Boxing und Unboxing .....	124
2.4.9	TryCast-Operator .....	125
2.4.10	Nullable Types .....	125

2.5	Operatoren .....	126
2.5.1	Arithmetische Operatoren .....	126
2.5.2	Zuweisungsoperatoren .....	127
2.5.3	Logische Operatoren .....	128
2.5.4	Vergleichsoperatoren .....	129
2.5.5	Rangfolge der Operatoren .....	129
2.6	Kontrollstrukturen .....	130
2.6.1	Verzweigungsbefehle .....	130
2.6.2	Schleifenanweisungen .....	133
2.7	Benutzerdefinierte Datentypen .....	134
2.7.1	Enumerationen .....	134
2.7.2	Strukturen .....	135
2.8	Nutzerdefinierte Funktionen/Prozeduren .....	138
2.8.1	Deklaration und Syntax .....	138
2.8.2	Parameterübergabe allgemein .....	140
2.8.3	Übergabe mit ByVal und ByRef .....	141
2.8.4	Optionale Parameter .....	142
2.8.5	Überladene Funktionen/Prozeduren .....	142
2.9	Praxisbeispiele .....	143
2.9.1	Vom PAP zum Konsolen-Programm .....	143
2.9.2	Vom Konsolen- zum Windows-Programm .....	145
2.9.3	Schleifenanweisungen kennen lernen .....	147
2.9.4	Methoden überladen .....	150
2.9.5	Eine Iterationsschleife verstehen .....	152
<b>3</b>	<b>OOP-Konzepte .....</b>	<b>157</b>
3.1	Strukturierter versus objektorientierter Entwurf .....	157
3.1.1	Was bedeutet strukturierte Programmierung? .....	157
3.1.2	Was heißt objektorientierte Programmierung? .....	158
3.2	Grundbegriffe der OOP .....	159
3.2.1	Objekt, Klasse, Instanz .....	159
3.2.2	Kapselung und Wiederverwendbarkeit .....	160
3.2.3	Vererbung und Polymorphie .....	160
3.2.4	Sichtbarkeit von Klassen und ihren Mitgliedern .....	161
3.2.5	Allgemeiner Aufbau einer Klasse .....	162
3.3	Ein Objekt erzeugen .....	163
3.3.1	Referenzieren und Instanzieren .....	164
3.3.2	Klassische Initialisierung .....	165

3.3.3	Objekt-Initialisierer .....	165
3.3.4	Arbeiten mit dem Objekt .....	165
3.3.5	Zerstören des Objekts .....	166
3.4	OOP-Einführungsbeispiel .....	166
3.4.1	Vorbereitungen .....	166
3.4.2	Klasse definieren .....	167
3.4.3	Objekt erzeugen und initialisieren .....	168
3.4.4	Objekt verwenden .....	168
3.4.5	IntelliSense – die hilfreiche Fee .....	168
3.4.6	Objekt testen .....	169
3.4.7	Warum unsere Klasse noch nicht optimal ist .....	170
3.5	Eigenschaften .....	170
3.5.1	Eigenschaften kapseln .....	170
3.5.2	Eigenschaften mit Zugriffsmethoden kapseln .....	173
3.5.3	Lese-/Schreibschutz für Eigenschaften .....	174
3.5.4	Statische Eigenschaften .....	175
3.5.5	Selbst implementierende Eigenschaften .....	176
3.6	Methoden .....	177
3.6.1	Öffentliche und private Methoden .....	177
3.6.2	Überladene Methoden .....	178
3.6.3	Statische Methoden .....	178
3.7	Ereignisse .....	180
3.7.1	Ereignisse deklarieren .....	180
3.7.2	Ereignis auslösen .....	180
3.7.3	Ereignis auswerten .....	181
3.7.4	Benutzerdefinierte Ereignisse (Custom Events) .....	182
3.8	Arbeiten mit Konstruktor und Destruktor .....	186
3.8.1	Der Konstruktor erzeugt das Objekt .....	186
3.8.2	Bequemer geht's mit einem Objekt-Initialisierer .....	188
3.8.3	Destruktor und Garbage Collector räumen auf .....	188
3.8.4	Mit Using den Lebenszyklus des Objekts kapseln .....	191
3.9	Vererbung und Polymorphie .....	191
3.9.1	Vererbungsbeziehungen im Klassendiagramm .....	192
3.9.2	Überschreiben von Methoden (Method-Overriding) .....	193
3.9.3	Klassen implementieren .....	193
3.9.4	Objekte implementieren .....	198
3.9.5	Ausblenden von Mitgliedern durch Vererbung .....	200
3.9.6	Allgemeine Hinweise und Regeln zur Vererbung .....	201

---

3.9.7	Polymorphe Methoden	202
3.10	Besondere Klassen und Features	204
3.10.1	Abstrakte Klassen	204
3.10.2	Abstrakte Methoden	205
3.10.3	Versiegelte Klassen	206
3.10.4	Partielle Klassen	206
3.10.5	Die Basisklasse System.Object	208
3.10.6	Property-Accessors	209
3.11	Schnittstellen (Interfaces)	209
3.11.1	Definition einer Schnittstelle	210
3.11.2	Implementieren einer Schnittstelle	210
3.11.3	Abfragen, ob eine Schnittstelle vorhanden ist	211
3.11.4	Mehrere Schnittstellen implementieren	212
3.11.5	Schnittstellenprogrammierung ist ein weites Feld	212
3.12	Praxisbeispiele	212
3.12.1	Eigenschaften sinnvoll kapseln	212
3.12.2	Eine statische Klasse anwenden	216
3.12.3	Vom fetten zum dünnen Client	217
3.12.4	Schnittstellenvererbung verstehen	227
3.12.5	Aggregation und Vererbung gegenüberstellen	231
3.12.6	Eine Klasse zur Matrizenrechnung entwickeln	238
<b>4</b>	<b>Arrays, Strings, Funktionen</b>	<b>245</b>
4.1	Datenfelder (Arrays)	245
4.1.1	Ein Array deklarieren	245
4.1.2	Zugriff auf Array-Elemente	246
4.1.3	Oberen Index ermitteln	246
4.1.4	Explizite Arraygrenzen	246
4.1.5	Arrays erzeugen und initialisieren	246
4.1.6	Zugriff mittels Schleife	247
4.1.7	Mehrdimensionale Arrays	248
4.1.8	Dynamische Arrays	249
4.1.9	Zuweisen von Arrays	250
4.1.10	Arrays aus Strukturvariablen	251
4.1.11	Löschen von Arrays	252
4.1.12	Eigenschaften und Methoden von Arrays	252
4.1.13	Übergabe von Arrays	255

4.2	Zeichenkettenverarbeitung .....	256
4.2.1	Strings zuweisen .....	256
4.2.2	Eigenschaften und Methoden eines Strings .....	256
4.2.3	Kopieren eines Strings in ein Char-Array .....	259
4.2.4	Wichtige (statische) Methoden der String-Klasse .....	259
4.2.5	Die StringBuilder-Klasse .....	261
4.3	Reguläre Ausdrücke .....	264
4.3.1	Wozu werden reguläre Ausdrücke verwendet? .....	264
4.3.2	Eine kleine Einführung .....	265
4.3.3	Wichtige Methoden der Klasse Regex .....	265
4.3.4	Kompilierte reguläre Ausdrücke .....	267
4.3.5	RegexOptions-Enumeration .....	268
4.3.6	Metazeichen (Escape-Zeichen) .....	269
4.3.7	Zeichenmengen (Character Sets) .....	270
4.3.8	Quantifizierer .....	271
4.3.9	Zero-Width Assertions .....	272
4.3.10	Gruppen .....	276
4.3.11	Text ersetzen .....	276
4.3.12	Text splitten .....	277
4.4	Datums- und Zeitberechnungen .....	278
4.4.1	Grundlegendes .....	278
4.4.2	Wichtige Eigenschaften von DateTime-Variablen .....	279
4.4.3	Wichtige Methoden von DateTime-Variablen .....	280
4.4.4	Wichtige Mitglieder der DateTime-Struktur .....	281
4.4.5	Konvertieren von Datumstrings in DateTime-Werte .....	282
4.4.6	Die TimeSpan-Struktur .....	282
4.5	Vordefinierten Funktionen .....	284
4.5.1	Mathematik .....	284
4.5.2	Datums- und Zeitfunktionen .....	286
4.6	Zahlen formatieren .....	289
4.6.1	Die ToString-Methode .....	289
4.6.2	Die Format-Methode .....	291
4.7	Praxisbeispiele .....	292
4.7.1	Zeichenketten verarbeiten .....	292
4.7.2	Zeichenketten mittels StringBuilder addieren .....	295
4.7.3	Reguläre Ausdrücke testen .....	299
4.7.4	Methodenaufrufe mit Array-Parametern .....	300

<b>5</b>	<b>Weitere Sprachfeatures</b>	<b>305</b>
5.1	Namespaces (Namensräume)	305
5.1.1	Ein kleiner Überblick	305
5.1.2	Die Imports-Anweisung	307
5.1.3	Namespace-Alias	307
5.1.4	Namespaces in Projekteigenschaften	308
5.1.5	Namespace Alias Qualifizierer	308
5.1.6	Eigene Namespaces einrichten	309
5.2	Überladen von Operatoren	310
5.2.1	Syntaxregeln	310
5.2.2	Praktische Anwendung	311
5.2.3	Konvertierungsoperatoren überladen	312
5.3	Auflistungen (Collections)	313
5.3.1	Beziehungen zwischen den Schnittstellen	313
5.3.2	IEnumerable	313
5.3.3	ICollection	314
5.3.4	IList	315
5.3.5	Iteratoren	315
5.3.6	Die ArrayList-Collection	316
5.3.7	Die Hashtable	317
5.4	Generische Datentypen	318
5.4.1	Wie es früher einmal war	318
5.4.2	Typsicherheit durch Generics	320
5.4.3	List-Collection ersetzt ArrayList	321
5.4.4	Über die Vorteile generischer Collections	322
5.4.5	Typbeschränkungen durch Constraints	323
5.4.6	Collection-Initialisierer	324
5.4.7	Generische Methoden	324
5.5	Delegates	325
5.5.1	Delegates sind Methodenzeiger	325
5.5.2	Delegate-Typ definieren	326
5.5.3	Delegate-Objekt erzeugen	327
5.5.4	Delegates vereinfacht instanziieren	327
5.5.5	Relaxed Delegates	328
5.5.6	Anonyme Methoden	328
5.5.7	Lambda-Ausdrücke	329
5.5.8	Lambda-Ausdrücke in der Task Parallel Library	330

5.6	Dynamische Programmierung .....	332
5.6.1	Wozu dynamische Programmierung? .....	332
5.6.2	Das Prinzip der dynamischen Programmierung .....	333
5.6.3	Kovarianz und Kontravarianz .....	336
5.7	Weitere Datentypen .....	337
5.7.1	BigInteger .....	337
5.7.2	Complex .....	339
5.7.3	Tuple(Of T) .....	340
5.7.4	SortedSet(Of T) .....	341
5.8	Praxisbeispiele .....	342
5.8.1	ArrayList versus generische List .....	342
5.8.2	Delegates und Lambda Expressions .....	345
5.8.3	Mit dynamischem Objekt eine Datei durchsuchen .....	348
<b>6</b>	<b>Einführung in LINQ .....</b>	<b>353</b>
6.1	LINQ-Grundlagen .....	353
6.1.1	Die LINQ-Architektur .....	353
6.1.2	LINQ-Implementierungen .....	354
6.1.3	Anonyme Typen .....	354
6.1.4	Erweiterungsmethoden .....	356
6.2	Abfragen mit LINQ to Objects .....	357
6.2.1	Grundlegendes zur LINQ-Syntax .....	357
6.2.2	Zwei alternative Schreibweisen von LINQ-Abfragen .....	358
6.2.3	Übersicht der wichtigsten Abfrage-Operatoren .....	360
6.3	LINQ-Abfragen im Detail .....	361
6.3.1	Die Projektionsoperatoren Select und SelectMany .....	362
6.3.2	Der Restriktionsoperator Where .....	364
6.3.3	Die Sortierungsoperatoren OrderBy und ThenBy .....	364
6.3.4	Der Gruppierungsoperator GroupBy .....	366
6.3.5	Verknüpfen mit Join .....	367
6.3.6	Aggregat-Operatoren .....	368
6.3.7	Verzögertes Ausführen von LINQ-Abfragen .....	370
6.3.8	Konvertierungsmethoden .....	371
6.3.9	Abfragen mit PLINQ .....	371
6.4	Praxisbeispiele .....	374
6.4.1	Die Syntax von LINQ-Abfragen verstehen .....	374
6.4.2	Aggregat-Abfragen mit LINQ .....	377

## Teil II: Technologien

<b>7</b>	<b>Zugriff auf das Dateisystem</b>	<b>383</b>
7.1	Grundlagen	383
7.1.1	Klassen für Verzeichnis- und Dateioperationen	384
7.1.2	Statische versus Instanzen-Klasse	384
7.2	Übersichten	385
7.2.1	Methoden der Directory-Klasse	385
7.2.2	Methoden eines DirectoryInfo-Objekts	386
7.2.3	Eigenschaften eines DirectoryInfo-Objekts	386
7.2.4	Methoden der File-Klasse	386
7.2.5	Methoden eines FileInfo-Objekts	387
7.2.6	Eigenschaften eines FileInfo-Objekts	388
7.3	Operationen auf Verzeichnisebene	388
7.3.1	Existenz eines Verzeichnisses/einer Datei feststellen	388
7.3.2	Verzeichnisse erzeugen und löschen	389
7.3.3	Verzeichnisse verschieben und umbenennen	390
7.3.4	Aktuelles Verzeichnis bestimmen	390
7.3.5	Unterverzeichnisse ermitteln	390
7.3.6	Alle Laufwerke ermitteln	391
7.3.7	Dateien kopieren und verschieben	392
7.3.8	Dateien umbenennen	393
7.3.9	Dateiattribute feststellen	393
7.3.10	Verzeichnis einer Datei ermitteln	395
7.3.11	Alle im Verzeichnis enthaltene Dateien ermitteln	395
7.3.12	Dateien und Unterverzeichnisse ermitteln	395
7.4	Zugriffsberechtigungen	396
7.4.1	ACL und ACE	396
7.4.2	SetAccessControl-Methode	397
7.4.3	Zugriffsrechte anzeigen	397
7.5	Weitere wichtige Klassen	398
7.5.1	Die Path-Klasse	398
7.5.2	Die Klasse FileSystemWatcher	399
7.6	Datei- und Verzeichnisdialoge	401
7.6.1	OpenFileDialog und SaveFileDialog	401
7.6.2	FolderBrowserDialog	402

7.7	Praxisbeispiele .....	404
7.7.1	Infos über Verzeichnisse und Dateien gewinnen .....	404
7.7.2	Die Verzeichnisstruktur in eine TreeView einlesen .....	407
7.7.3	Mit LINQ und RegEx Verzeichnisbäume durchsuchen .....	409
<b>8</b>	<b>Dateien lesen und schreiben .....</b>	<b>415</b>
8.1	Grundprinzip der Datenpersistenz .....	415
8.1.1	Dateien und Streams .....	415
8.1.2	Die wichtigsten Klassen .....	416
8.1.3	Erzeugen eines Streams .....	417
8.2	Dateiparameter .....	417
8.2.1	FileAccess .....	417
8.2.2	FileMode .....	417
8.2.3	FileShare .....	418
8.3	Textdateien .....	418
8.3.1	Eine Textdatei beschreiben bzw. neu anlegen .....	418
8.3.2	Eine Textdatei lesen .....	420
8.4	Binärdateien .....	422
8.4.1	Lese-/Schreibzugriff .....	422
8.4.2	Die Methoden ReadAllBytes und WriteAllBytes .....	422
8.4.3	BinaryReader/BinaryWriter erzeugen .....	423
8.5	Sequenzielle Dateien .....	423
8.5.1	Lesen und Schreiben von strukturierten Daten .....	423
8.5.2	Serialisieren von Objekten .....	424
8.6	Dateien verschlüsseln und komprimieren .....	425
8.6.1	Das Methodenpärchen Encrypt-/Decrypt .....	426
8.6.2	Verschlüsseln unter Windows Vista/Windows 7/8 .....	426
8.6.3	Verschlüsseln mit der CryptoStream-Klasse .....	427
8.6.4	Dateien komprimieren .....	428
8.7	Memory Mapped Files .....	429
8.7.1	Grundprinzip .....	429
8.7.2	Erzeugen eines MMF .....	430
8.7.3	Erstellen eines Map View .....	430
8.8	Praxisbeispiele .....	431
8.8.1	Auf eine Textdatei zugreifen .....	431
8.8.2	Einen Objektbaum speichern .....	435
8.8.3	Ein Memory Mapped File (MMF) verwenden .....	441

<b>9</b>	<b>Asynchrone Programmierung</b>	<b>445</b>
9.1	Übersicht	446
9.1.1	Multitasking versus Multithreading	446
9.1.2	Deadlocks	447
9.1.3	Racing	447
9.2	Programmieren mit Threads	449
9.2.1	Einführungsbeispiel	449
9.2.2	Wichtige Thread-Methoden	450
9.2.3	Wichtige Thread-Eigenschaften	452
9.2.4	Einsatz der ThreadPool-Klasse	453
9.3	Spermechanismen	455
9.3.1	Threading ohne SyncLock	455
9.3.2	Threading mit SyncLock	457
9.3.3	Die Monitor-Klasse	459
9.3.4	Mutex	462
9.3.5	Methoden für die parallele Ausführung sperren	464
9.3.6	Semaphore	464
9.4	Interaktion mit der Programmoberfläche	466
9.4.1	Die Werkzeuge	466
9.4.2	Einzelne Steuerelemente mit Invoke aktualisieren	466
9.4.3	Mehrere Steuerelemente aktualisieren	468
9.4.4	Ist ein Invoke-Aufruf nötig?	468
9.4.5	Und was ist mit WPF?	469
9.5	Timer-Threads	470
9.6	Die BackgroundWorker-Komponente	471
9.7	Asynchrone Programmier-Entwurfsmuster	474
9.7.1	Kurzübersicht	474
9.7.2	Polling	475
9.7.3	Callback verwenden	476
9.7.4	Callback mit Parameterübergabe verwenden	477
9.7.5	Callback mit Zugriff auf die Programm-Oberfläche	478
9.8	Asynchroner Aufruf beliebiger Methoden	479
9.8.1	Die Beispielklasse	479
9.8.2	Asynchroner Aufruf ohne Callback	481
9.8.3	Asynchroner Aufruf mit Callback und Anzeigefunktion	481
9.8.4	Aufruf mit Rückgabewerten (per Eigenschaft)	482
9.8.5	Aufruf mit Rückgabewerten (per EndInvoke)	483

9.9	Es geht auch einfacher – Async und Await .....	484
9.9.1	Der Weg von synchron zu asynchron .....	484
9.9.2	Achtung: Fehlerquellen! .....	486
9.9.3	Eigene asynchrone Methoden entwickeln .....	488
9.10	Praxisbeispiele .....	490
9.10.1	Spieltrieb & Multithreading erleben .....	490
9.10.2	Prozess- und Thread-Informationen gewinnen .....	502
9.10.3	Ein externes Programm starten .....	507
<b>10</b>	<b>Die Task Parallel Library .....</b>	<b>511</b>
10.1	Überblick .....	511
10.1.1	Parallel-Programmierung .....	511
10.1.2	Möglichkeiten der TPL .....	514
10.1.3	Der CLR-Threadpool .....	514
10.2	Parallele Verarbeitung mit Parallel.Invoke .....	515
10.2.1	Aufrufvarianten .....	516
10.2.2	Einschränkungen .....	517
10.3	Verwendung von Parallel.For .....	517
10.3.1	Abbrechen der Verarbeitung .....	519
10.3.2	Auswerten des Verarbeitungsstatus .....	520
10.3.3	Und was ist mit anderen Iterator-Schrittweiten? .....	520
10.4	Collections mit Parallel.ForEach verarbeiten .....	521
10.5	Die Task-Klasse .....	522
10.5.1	Einen Task erzeugen .....	522
10.5.2	Task starten .....	523
10.5.3	Datenübergabe an den Task .....	524
10.5.4	Wie warte ich auf das Taskende? .....	525
10.5.5	Tasks mit Rückgabewerten .....	527
10.5.6	Die Verarbeitung abbrechen .....	530
10.5.7	Fehlerbehandlung .....	534
10.5.8	Weitere Eigenschaften .....	534
10.6	Zugriff auf das Userinterface .....	536
10.6.1	Task-Ende und Zugriff auf die Oberfläche .....	536
10.6.2	Zugriff auf das UI aus dem Task heraus .....	537
10.7	Weitere Datenstrukturen im Überblick .....	539
10.7.1	Threadsichere Collections .....	539
10.7.2	Primitive für die Threadsynchronisation .....	540

---

10.8	Parallel LINQ (PLINQ) .....	540
10.9	Die Parallel Diagnostic Tools .....	541
10.9.1	Fenster für parallele Aufgaben .....	541
10.9.2	Fenster für parallele Stacks .....	542
10.9.3	IntelliTrace .....	543
10.10	Praxisbeispiel: Spieltrieb – Version 2 .....	543
10.10.1	Aufgabenstellung .....	543
10.10.2	Global-Klasse .....	544
10.10.3	Controller .....	545
10.10.4	LKWs .....	546
10.10.5	Schiff-Klasse .....	548
10.10.6	Oberfläche .....	550
<b>11</b>	<b>Fehlersuche und Behandlung .....</b>	<b>553</b>
11.1	Der Debugger .....	553
11.1.1	Allgemeine Beschreibung .....	553
11.1.2	Die wichtigsten Fenster .....	554
11.1.3	Debugging-Optionen .....	557
11.1.4	Praktisches Debugging am Beispiel .....	559
11.2	Arbeiten mit Debug und Trace .....	563
11.2.1	Wichtige Methoden von Debug und Trace .....	563
11.2.2	Besonderheiten der Trace-Klasse .....	566
11.2.3	TraceListener-Objekte .....	567
11.3	Caller Information .....	570
11.3.1	Attribute .....	570
11.3.2	Anwendung .....	570
11.4	Fehlerbehandlung .....	571
11.4.1	Anweisungen zur Fehlerbehandlung .....	571
11.4.2	Try-Catch .....	571
11.4.3	Try-Finally .....	576
11.4.4	Das Standardverhalten bei Ausnahmen festlegen .....	578
11.4.5	Die Exception-Klasse .....	579
11.4.6	Fehler/Ausnahmen auslösen .....	579
11.4.7	Eigene Fehlerklassen .....	580
11.4.8	Exceptionhandling zur Entwurfszeit .....	582
11.4.9	Code Contracts .....	582

## Teil III: WPF-Anwendungen

<b>12</b>	<b>Einführung in WPF</b>	<b>587</b>
12.1	Neues aus der Gerüchteküche	588
12.1.1	Silverlight	588
12.1.2	WPF	588
12.2	Einführung	589
12.2.1	Was kann eine WPF-Anwendung?	589
12.2.2	Die eXtensible Application Markup Language	591
12.2.3	Verbinden von XAML und Basic-Code	595
12.2.4	Zielplattformen	601
12.2.5	Applikationstypen	601
12.2.6	Vorteile und Nachteile von WPF-Anwendungen	602
12.2.7	Weitere Dateien im Überblick	603
12.3	Alles beginnt mit dem Layout	606
12.3.1	Allgemeines zum Layout	606
12.3.2	Positionieren von Steuerelementen	608
12.3.3	Canvas	611
12.3.4	StackPanel	612
12.3.5	DockPanel	614
12.3.6	WrapPanel	616
12.3.7	UniformGrid	616
12.3.8	Grid	618
12.3.9	ViewBox	622
12.3.10	TextBlock	623
12.4	Das WPF-Programm	626
12.4.1	Die Application-Klasse	627
12.4.2	Das Startobjekt festlegen	627
12.4.3	Kommandozeilenparameter verarbeiten	629
12.4.4	Die Anwendung beenden	629
12.4.5	Auswerten von Anwendungseignissen	630
12.5	Die Window-Klasse	631
12.5.1	Position und Größe festlegen	631
12.5.2	Rahmen und Beschriftung	631
12.5.3	Das Fenster-Icon ändern	632
12.5.4	Anzeige weiterer Fenster	632
12.5.5	Transparenz	632
12.5.6	Abstand zum Inhalt festlegen	633

12.5.7	Fenster ohne Fokus anzeigen .....	634
12.5.8	Ereignisfolge bei Fenstern .....	634
12.5.9	Ein paar Worte zur Schriftdarstellung .....	635
12.5.10	Ein paar Worte zur Controldarstellung .....	637
12.5.11	Wird mein Fenster komplett mit WPF gerendert? .....	639
<b>13</b>	<b>Übersicht WPF-Controls .....</b>	<b>641</b>
13.1	Allgemeingültige Eigenschaften .....	641
13.2	Label .....	643
13.3	Button, RepeatButton, ToggleButton .....	643
13.3.1	Schaltflächen für modale Dialoge .....	644
13.3.2	Schaltflächen mit Grafik .....	645
13.4	TextBox, PasswordBox .....	646
13.4.1	TextBox .....	646
13.4.2	PasswordBox .....	648
13.5	CheckBox .....	649
13.6	RadioButton .....	650
13.7	ListBox, ComboBox .....	652
13.7.1	ListBox .....	652
13.7.2	ComboBox .....	655
13.7.3	Den Content formatieren .....	656
13.8	Image .....	658
13.8.1	Grafik per XAML zuweisen .....	658
13.8.2	Grafik zur Laufzeit zuweisen .....	658
13.8.3	Bild aus Datei laden .....	659
13.8.4	Die Grafikskalierung beeinflussen .....	660
13.9	MediaElement .....	661
13.10	Slider, ScrollBar .....	664
13.10.1	Slider .....	664
13.10.2	ScrollBar .....	665
13.11	ScrollViewer .....	666
13.12	Menu, ContextMenu .....	667
13.12.1	Menu .....	667
13.12.2	Tastenkürzel .....	668
13.12.3	Grafiken .....	669
13.12.4	Weitere Möglichkeiten .....	670
13.12.5	ContextMenu .....	671
13.13	ToolBar .....	672

13.14	StatusBar, ProgressBar .....	675
13.14.1	StatusBar .....	675
13.14.2	ProgressBar .....	677
13.15	Border, GroupBox, BulletDecorator .....	678
13.15.1	Border .....	678
13.15.2	GroupBox .....	679
13.15.3	BulletDecorator .....	680
13.16	RichTextBox .....	682
13.16.1	Verwendung und Anzeige von vordefiniertem Text .....	682
13.16.2	Neues Dokument zur Laufzeit erzeugen .....	684
13.16.3	Sichern von Dokumenten .....	684
13.16.4	Laden von Dokumenten .....	686
13.16.5	Texte per Code einfügen/modifizieren .....	687
13.16.6	Texte formatieren .....	688
13.16.7	EditingCommands .....	690
13.16.8	Grafiken/Objekte einfügen .....	690
13.16.9	Rechtschreibkontrolle .....	692
13.17	FlowDocumentPageViewer & Co. .....	692
13.17.1	FlowDocumentPageViewer .....	692
13.17.2	FlowDocumentReader .....	693
13.17.3	FlowDocumentScrollView .....	693
13.18	FlowDocument .....	693
13.18.1	FlowDocument per XAML beschreiben .....	694
13.18.2	FlowDocument per Code erstellen .....	696
13.19	DocumentViewer .....	697
13.20	Expander, TabControl .....	698
13.20.1	Expander .....	698
13.20.2	TabControl .....	700
13.21	Popup .....	701
13.22	TreeView .....	703
13.23	ListView .....	706
13.24	DataGrid .....	707
13.25	Calendar/DatePicker .....	707
13.26	InkCanvas .....	711
13.26.1	Stift-Parameter definieren .....	712
13.26.2	Die Zeichenmodi .....	713
13.26.3	Inhalte laden und sichern .....	713

13.26.4 Konvertieren in eine Bitmap .....	714
13.26.5 Weitere Eigenschaften .....	715
13.27 Ellipse, Rectangle, Line und Co. .....	715
13.27.1 Ellipse .....	715
13.27.2 Rectangle .....	716
13.27.3 Line .....	716
13.28 Browser .....	717
13.29 Ribbon .....	719
13.29.1 Allgemeine Grundlagen .....	719
13.29.2 Download/Installation .....	721
13.29.3 Erste Schritte .....	721
13.29.4 Registerkarten und Gruppen .....	722
13.29.5 Kontextabhängige Registerkarten .....	723
13.29.6 Einfache Beschriftungen .....	724
13.29.7 Schaltflächen .....	725
13.29.8 Auswahllisten .....	726
13.29.9 Optionsauswahl .....	729
13.29.10 Texteingaben .....	729
13.29.11 Screenshot .....	730
13.29.12 Symbolleiste für den Schnellzugriff .....	731
13.29.13 Das RibbonWindow .....	731
13.29.14 Menüs .....	732
13.29.15 Anwendungsmenü .....	734
13.29.16 Alternativen .....	737
13.30 Chart .....	737
13.31 WindowsFormsHost .....	738
<b>14 Wichtige WPF-Techniken .....</b>	<b>741</b>
14.1 Eigenschaften .....	741
14.1.1 Abhängige Eigenschaften (Dependency Properties) .....	741
14.1.2 Angehängte Eigenschaften (Attached Properties) .....	742
14.2 Einsatz von Ressourcen .....	743
14.2.1 Was sind eigentlich Ressourcen? .....	743
14.2.2 Wo können Ressourcen gespeichert werden? .....	743
14.2.3 Wie definiere ich eine Ressource? .....	745
14.2.4 Statische und dynamische Ressourcen .....	746
14.2.5 Wie werden Ressourcen adressiert? .....	747
14.2.6 System-Ressourcen einbinden .....	748

14.3	Das WPF-Ereignis-Modell .....	748
14.3.1	Einführung .....	748
14.3.2	Routed Events .....	749
14.3.3	Direkte Events .....	751
14.4	Verwendung von Commands .....	751
14.4.1	Einführung in Commands .....	752
14.4.2	Verwendung vordefinierter Commands .....	752
14.4.3	Das Ziel des Commands .....	754
14.4.4	Vordefinierte Commands .....	755
14.4.5	Commands an Ereignismethoden binden .....	755
14.4.6	Wie kann ich ein Command per Code auslösen? .....	757
14.4.7	Command-Ausführung verhindern .....	757
14.5	Das WPF-Style-System .....	757
14.5.1	Übersicht .....	757
14.5.2	Benannte Styles .....	758
14.5.3	Typ-Styles .....	760
14.5.4	Styles anpassen und vererben .....	761
14.6	Verwenden von Triggern .....	763
14.6.1	Eigenschaften-Trigger (Property triggers) .....	763
14.6.2	Ereignis-Trigger .....	765
14.6.3	Daten-Trigger .....	766
14.7	Einsatz von Templates .....	767
14.7.1	Template abrufen und verändern .....	771
14.8	Transformationen, Animationen, StoryBoards .....	774
14.8.1	Transformationen .....	774
14.8.2	Animationen mit dem StoryBoard realisieren .....	779
14.9	Praxisbeispiel .....	783
14.9.1	Arbeiten mit Microsoft Expression Blend .....	783
<b>15</b>	<b>WPF-Datenbindung .....</b>	<b>789</b>
15.1	Grundprinzip .....	789
15.1.1	Bindungssarten .....	790
15.1.2	Wann wird eigentlich die Quelle aktualisiert? .....	791
15.1.3	Geht es auch etwas langsamer? .....	792
15.1.4	Bindung zur Laufzeit realisieren .....	793
15.2	Binden an Objekte .....	795
15.2.1	Objekte im Code instanziieren .....	795
15.2.2	Verwenden der Instanz im VB-Quellcode .....	796

15.2.3	Anforderungen an die Quell-Klasse .....	797
15.2.4	Instanziieren von Objekten per VB-Code .....	799
15.3	Binden von Collections .....	800
15.3.1	Anforderung an die Collection .....	800
15.3.2	Einfache Anzeige .....	801
15.3.3	Navigation zwischen den Objekten .....	802
15.3.4	Einfache Anzeige in einer ListBox .....	803
15.3.5	DataTemplates zur Anzeigeformatierung .....	805
15.3.6	Mehr zu List- und ComboBox .....	806
15.3.7	Verwenden der ListView .....	808
15.4	Noch einmal zurück zu den Details .....	810
15.4.1	Navigieren in den Daten .....	810
15.4.2	Sortieren .....	811
15.4.3	Filtern .....	812
15.4.4	Live Shaping .....	813
15.5	Anzeige von Datenbankinhalten .....	814
15.5.1	Datenmodell per LINQ to SQL-Designer erzeugen .....	814
15.5.2	Die Programm-Oberfläche .....	815
15.5.3	Der Zugriff auf die Daten .....	817
15.6	Drag & Drop-Datenbindung .....	818
15.6.1	Vorgehensweise .....	818
15.6.2	Weitere Möglichkeiten .....	821
15.7	Formatieren von Werten .....	822
15.7.1	IValueConverter .....	823
15.7.2	BindingBase.StringFormat-Eigenschaft .....	825
15.8	Das DataGridView als Universalwerkzeug .....	826
15.8.1	Grundlagen der Anzeige .....	827
15.8.2	Vom Betrachten zum Editieren .....	831
15.9	Praxisbeispiele .....	831
15.9.1	Collections in Hintergrundthreads füllen .....	831
15.9.2	Drag & Drop-Bindung bei 1:n-Beziehungen .....	835
<b>16</b>	<b>Druckausgabe mit WPF .....</b>	<b>839</b>
16.1	Grundlagen .....	839
16.1.1	XPS-Dokumente .....	839
16.1.2	System.Printing .....	840
16.1.3	System.Windows.Xps .....	841
16.2	Einfache Druckausgaben mit dem PrintDialog .....	841

---

16.3	Mehrseitige Druckvorschau-Funktion .....	844
16.3.1	Fix-Dokumente .....	844
16.3.2	Flow-Dokumente .....	850
16.4	Druckerinfos, -auswahl, -konfiguration .....	853
16.4.1	Die installierten Drucker bestimmen .....	854
16.4.2	Den Standarddrucker bestimmen .....	855
16.4.3	Mehr über einzelne Drucker erfahren .....	855
16.4.4	Spezifische Druckeinstellungen vornehmen .....	857
16.4.5	Direkte Druckausgabe .....	859

## Teil IV: Windows Store Apps

<b>17</b>	<b>Erste Schritte in WinRT .....</b>	<b>863</b>
17.1	Grundkonzepte und Begriffe .....	863
17.1.1	Windows Runtime (WinRT) .....	863
17.1.2	Windows Store Apps .....	864
17.1.3	Fast and Fluid .....	865
17.1.4	Process Sandboxing und Contracts .....	866
17.1.5	.NET WinRT-Profil .....	868
17.1.6	Language Projection .....	868
17.1.7	Vollbildmodus .....	870
17.1.8	Windows Store .....	870
17.1.9	Zielplattformen .....	871
17.2	Entwurfsumgebung .....	872
17.2.1	Betriebssystem .....	872
17.2.2	Windows-Simulator .....	873
17.2.3	Remote-Debugging .....	875
17.3	Ein (kleines) Einstiegsbeispiel .....	876
17.3.1	Aufgabenstellung .....	876
17.3.2	Quellcode .....	876
17.3.3	Oberflächenentwurf .....	879
17.3.4	Installation und Test .....	881
17.3.5	Verbesserungen .....	882
17.3.6	Fazit .....	885
17.4	Weitere Details zu WinRT .....	887
17.4.1	Wo ist WinRT einzuordnen? .....	887
17.4.2	Die WinRT-API .....	888

---

17.4.3	Wichtige WinRT-Namespaces	890
17.4.4	Der Unterbau	891
17.5	Gedanken zum Thema "WinRT & Tablets"	894
17.5.1	Windows 8-Oberfläche versus Desktop	894
17.5.2	Tablets und Touchscreens	894
17.6	Praxisbeispiel	896
17.6.1	WinRT in Desktop-Applikationen nutzen	896
<b>18</b>	<b>WinRT-Oberflächen entwerfen</b>	<b>899</b>
18.1	Grundkonzepte	899
18.1.1	XAML (oder HTML 5) für die Oberfläche	900
18.1.2	Die Page, der Frame und das Window	901
18.1.3	Das Befehlsdesign	902
18.1.4	Die Navigationsdesigns	904
18.1.5	Achtung: Fingereingabe!	905
18.1.6	Verwendung von Schriftarten	906
18.2	Projekttypen und Seitentemplates	906
18.2.1	Leere App	906
18.2.2	Geteilte App (Split App)	908
18.2.3	Raster-App (Grid App)	910
18.2.4	Leere Seite (Blank Page)	911
18.2.5	Standardseite (Basic Page)	912
18.2.6	Ein eigenes Grundlayout erstellen	914
18.3	Seitenauswahl und -navigation	915
18.3.1	Die Startseite festlegen	915
18.3.2	Navigation und Parameterübergabe	915
18.3.3	Den Seitenstatus erhalten	916
18.4	Die vier App-Ansichten	917
18.4.1	Vollbild quer und hochkant	917
18.4.2	Angedockt und Füllmodus	917
18.4.3	Reagieren auf die Änderung	918
18.4.4	Angedockten Modus aktiv beenden	921
18.5	Skalieren von Apps	922
18.6	Praxisbeispiele	924
18.6.1	Seitennavigation und Parameterübergabe	924
18.6.2	Auf Ansichtsänderungen reagieren	926

18.7	Tipps & Tricks .....	929
18.7.1	Symbole für WinRT-Oberflächen finden .....	929
18.7.2	Wie werde ich das Grusli-Layout schnell los? .....	930
<b>19</b>	<b>Die wichtigsten Controls .....</b>	<b>933</b>
19.1	Einfache WinRT-Controls .....	933
19.1.1	TextBlock, RichTextBlock .....	933
19.1.2	Button, HyperlinkButton, RepeatButton .....	936
19.1.3	CheckBox, RadioButton, ToggleButton, ToggleSwitch .....	938
19.1.4	TextBox, PasswordBox, RichEditBox .....	939
19.1.5	Image .....	943
19.1.6	ScrollBar, Slider, ProgressBar, ProgressRing .....	944
19.1.7	Border, Ellipse, Rectangle .....	946
19.2	Layout-Controls .....	947
19.2.1	Canvas .....	947
19.2.2	StackPanel .....	948
19.2.3	ScrollViewer .....	948
19.2.4	Grid .....	949
19.2.5	VariableSizedWrapGrid .....	950
19.3	Listendarstellungen .....	951
19.3.1	ComboBox, ListBox .....	951
19.3.2	ListView .....	955
19.3.3	GridView .....	957
19.3.4	FlipView .....	959
19.4	Sonstige Controls .....	961
19.4.1	CaptureElement .....	961
19.4.2	MediaElement .....	962
19.4.3	Frame .....	964
19.4.4	WebView .....	964
19.4.5	ToolTip .....	965
19.5	Praxisbeispiele .....	967
19.5.1	Einen StringFormat-Konverter implementieren .....	967
19.5.2	Besonderheiten der TextBox kennen lernen .....	969
19.5.3	Daten in der GridView gruppieren .....	972
19.5.4	Das SemanticZoom-Control verwenden .....	977
19.5.5	Die CollectionViewSource verwenden .....	982
19.5.6	Zusammenspiel ListBox/AppBar .....	985
19.5.7	Musikwiedergabe im Hintergrund realisieren .....	988

<b>20 Apps im Detail .....</b>	<b>993</b>
20.1 Ein Windows Store App-Projekt im Detail .....	993
20.1.1 Contracts und Extensions .....	994
20.1.2 AssemblyInfo.vb .....	995
20.1.3 Verweise .....	996
20.1.4 App.xaml und App.xaml.vb .....	997
20.1.5 Package.appxmanifest .....	998
20.1.6 Application1_TemporaryKey.pfx .....	1002
20.1.7 MainPage.xaml & MainPage.xaml.vb .....	1002
20.1.8 Datentyp-Konverter/Hilfsklassen .....	1002
20.1.9 StandardStyles.xaml .....	1005
20.1.10 Assets/Symbole .....	1006
20.1.11 Nach dem Kompilieren .....	1007
20.2 Der Lebenszyklus einer WinRT-App .....	1007
20.2.1 Möglichkeiten der Aktivierung von Apps .....	1009
20.2.2 Der Splash Screen .....	1011
20.2.3 Suspending .....	1011
20.2.4 Resuming .....	1012
20.2.5 Beenden von Apps .....	1013
20.2.6 Die Ausnahmen von der Regel .....	1014
20.2.7 Debuggen .....	1014
20.3 Daten speichern und laden .....	1018
20.3.1 Grundsätzliche Überlegungen .....	1018
20.3.2 Worauf und wie kann ich zugreifen? .....	1018
20.3.3 Das AppData-Verzeichnis .....	1019
20.3.4 Das Anwendungs-Installationsverzeichnis .....	1021
20.3.5 Das Downloads-Verzeichnis .....	1022
20.3.6 Sonstige Verzeichnisse .....	1023
20.3.7 Anwendungsdaten lokal sichern und laden .....	1024
20.3.8 Daten in der Cloud ablegen/laden (Roaming) .....	1026
20.3.9 Aufräumen .....	1028
20.3.10 Sensible Informationen speichern .....	1028
20.4 Praxisbeispiele .....	1030
20.4.1 Unterstützung für den Search-Contract bieten .....	1030
20.4.2 Die Auto-Play-Funktion unterstützen .....	1037
20.4.3 Einen zusätzlichen Splash Screen einsetzen .....	1041
20.4.4 Eine Dateiverknüpfung erstellen .....	1043

<b>21</b>	<b>WinRT-Techniken</b>	<b>1049</b>
21.1	Arbeiten mit Dateien/Verzeichnissen .....	1049
21.1.1	Verzeichnisinformationen auflisten .....	1049
21.1.2	Unterverzeichnisse auflisten .....	1052
21.1.3	Verzeichnisse erstellen/löschen .....	1054
21.1.4	Dateien auflisten .....	1055
21.1.5	Dateien erstellen/schreiben/lesen .....	1057
21.1.6	Dateien kopieren/umbenennen/löschen .....	1061
21.1.7	Verwenden der Dateipicker .....	1063
21.1.8	StorageFile-/StorageFolder-Objekte speichern .....	1069
21.1.9	Verwenden der Most Recently Used-Liste .....	1071
21.2	Datenaustausch zwischen Apps/Programmen .....	1072
21.2.1	Zwischenablage .....	1072
21.2.2	Teilen von Inhalten .....	1079
21.2.3	Eine App als Freigabeziel verwenden .....	1083
21.2.4	Zugriff auf die Kontaktliste .....	1083
21.3	Spezielle Oberflächenelemente .....	1085
21.3.1	MessageDialog .....	1085
21.3.2	Popup-Benachrichtigungen .....	1088
21.3.3	PopUp/Flyouts .....	1096
21.3.4	Das PopupMenu einsetzen .....	1100
21.3.5	Eine AppBar verwenden .....	1102
21.4	Datenbanken und Windows Store Apps .....	1107
21.4.1	Der Retter in der Not: SQLite! .....	1107
21.4.2	Verwendung/Kurzüberblick .....	1107
21.4.3	Installation .....	1109
21.4.4	Wie kommen wir zu einer neuen Datenbank? .....	1111
21.4.5	Wie werden die Daten manipuliert? .....	1115
21.5	Vertrieb der App .....	1117
21.5.1	Verpacken der App .....	1117
21.5.2	Windows App Certification Kit .....	1119
21.5.3	App-Installation per Skript .....	1121
21.6	Ein Blick auf die App-Schwachstellen .....	1122
21.6.1	Quellcodes im Installationsverzeichnis .....	1122
21.6.2	Zugriff auf den App-Datenordner .....	1124

---

21.7	Praxisbeispiele .....	1124
21.7.1	Ein Verzeichnis auf Änderungen überwachen .....	1124
21.7.2	Eine App als Freigabeziel verwenden .....	1127
21.7.3	ToastNotifications einfach erzeugen .....	1132

## Anhang

<b>A</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>1139</b>
<b>B</b>	<b>Wichtige Dateiextensions .....</b>	<b>1145</b>
	<b>Index .....</b>	<b>1147</b>

# Bonuskapitel im E-Book

Zweites Vorwort .....	1193
-----------------------	------

## Teil V: Weitere Technologien

<b>22 XML in Theorie und Praxis .....</b>	<b>1197</b>
22.1 XML – etwas Theorie .....	1197
22.1.1 Übersicht .....	1197
22.1.2 Der XML-Grundaufbau .....	1200
22.1.3 Wohlgeformte Dokumente .....	1201
22.1.4 Processing Instructions (PI) .....	1204
22.1.5 Elemente und Attribute .....	1204
22.1.6 Verwendbare Zeichensätze .....	1206
22.2 XSD-Schemas .....	1208
22.2.1 XSD-Schemas und ADO.NET .....	1208
22.2.2 XML-Schemas in Visual Studio analysieren .....	1210
22.2.3 XML-Datei mit XSD-Schema erzeugen .....	1213
22.2.4 XSD-Schema aus einer XML-Datei erzeugen .....	1214
22.3 XML-Integration in Visual Basic .....	1215
22.3.1 XML-Literale .....	1215
22.3.2 Einfaches Navigieren durch späte Bindung .....	1218
22.3.3 Die LINQ to XML-API .....	1220
22.3.4 Neue XML-Dokumente erzeugen .....	1221
22.3.5 Laden und Sichern von XML-Dokumenten .....	1223
22.3.6 Navigieren in XML-Daten .....	1225
22.3.7 Auswählen und Filtern .....	1227
22.3.8 Manipulieren der XML-Daten .....	1227
22.3.9 XML-Dokumente transformieren .....	1229
22.4 Verwendung des DOM unter .NET .....	1232
22.4.1 Übersicht .....	1232
22.4.2 DOM-Integration in Visual Basic .....	1233

– Diese Kapitel finden Sie nur im E-Book –

22.4.3	Laden von Dokumenten .....	1233
22.4.4	Erzeugen von XML-Dokumenten .....	1234
22.4.5	Auslesen von XML-Dateien .....	1236
22.4.6	Direktzugriff auf einzelne Elemente .....	1237
22.4.7	Einfügen von Informationen .....	1238
22.4.8	Suchen in den Baumzweigen .....	1240
22.5	Weitere Möglichkeiten der XML-Verarbeitung .....	1244
22.5.1	Die relationale Sicht mit XmlDocument .....	1244
22.5.2	XML-Daten aus Objektstrukturen erzeugen .....	1247
22.5.3	Schnelles Suchen in XML-Daten mit XPathNavigator .....	1250
22.5.4	Schnelles Auslesen von XML-Daten mit XmlReader .....	1253
22.5.5	Erzeugen von XML-Daten mit XmlWriter .....	1255
22.5.6	XML transformieren mit XSLT .....	1257
22.6	Praxisbeispiele .....	1259
22.6.1	Mit dem DOM in XML-Dokumenten navigieren .....	1259
22.6.2	XML-Daten in eine TreeView einlesen .....	1262
<b>23</b>	<b>Einführung in ADO.NET .....</b>	<b>1267</b>
23.1	Eine kleine Übersicht .....	1267
23.1.1	Die ADO.NET-Klassenhierarchie .....	1267
23.1.2	Die Klassen der Datenprovider .....	1268
23.1.3	Das Zusammenspiel der ADO.NET-Klassen .....	1271
23.2	Das Connection-Objekt .....	1272
23.2.1	Allgemeiner Aufbau .....	1272
23.2.2	OleDbConnection .....	1272
23.2.3	Schließen einer Verbindung .....	1274
23.2.4	Eigenschaften des Connection-Objekts .....	1274
23.2.5	Methoden des Connection-Objekts .....	1276
23.2.6	Der ConnectionStringBuilder .....	1277
23.3	Das Command-Objekt .....	1278
23.3.1	Erzeugen und Anwenden eines Command-Objekts .....	1278
23.3.2	Erzeugen mittels CreateCommand-Methode .....	1279
23.3.3	Eigenschaften des Command-Objekts .....	1279
23.3.4	Methoden des Command-Objekts .....	1281
23.3.5	Freigabe von Connection- und Command-Objekten .....	1282
23.4	Parameter-Objekte .....	1284
23.4.1	Erzeugen und Anwenden eines Parameter-Objekts .....	1284
23.4.2	Eigenschaften des Parameter-Objekts .....	1284

23.5	Das CommandBuilder-Objekt .....	1285
23.5.1	Erzeugen .....	1285
23.5.2	Anwenden .....	1286
23.6	Das DataReader-Objekt .....	1286
23.6.1	DataReader erzeugen .....	1287
23.6.2	Daten lesen .....	1287
23.6.3	Eigenschaften des DataReaders .....	1288
23.6.4	Methoden des DataReaders .....	1288
23.7	Das DataAdapter-Objekt .....	1289
23.7.1	DataAdapter erzeugen .....	1289
23.7.2	Command-Eigenschaften .....	1290
23.7.3	Fill-Methode .....	1291
23.7.4	Update-Methode .....	1292
23.8	Praxisbeispiele .....	1293
23.8.1	Wichtige ADO.NET-Objekte im Einsatz .....	1293
23.8.2	Eine Aktionsabfrage ausführen .....	1295
23.8.3	Eine Auswahlabfrage aufrufen .....	1297
23.8.4	Die Datenbank aktualisieren .....	1299
23.8.5	Den ConnectionString speichern .....	1302
<b>24</b>	<b>Das DataSet .....</b>	<b>1305</b>
24.1	Grundlegende Features des DataSets .....	1305
24.1.1	Die Objekthierarchie .....	1306
24.1.2	Die wichtigsten Klassen .....	1306
24.1.3	Erzeugen eines DataSets .....	1307
24.2	Das DataTable-Objekt .....	1309
24.2.1	DataTable erzeugen .....	1309
24.2.2	Spalten hinzufügen .....	1309
24.2.3	Zeilen zur DataTable hinzufügen .....	1310
24.2.4	Auf den Inhalt einer DataTable zugreifen .....	1311
24.3	Die DataView .....	1313
24.3.1	Erzeugen eines DataView .....	1313
24.3.2	Sortieren und Filtern von Datensätzen .....	1313
24.3.3	Suchen von Datensätzen .....	1314
24.4	Typisierte DataSets .....	1314
24.4.1	Ein typisiertes DataSet erzeugen .....	1315
24.4.2	Das Konzept der Datenquellen .....	1316
24.4.3	Typisierte DataSets und TableAdapter .....	1317

24.5	Die Qual der Wahl .....	1318
24.5.1	DataReader – der schnelle Lesezugriff .....	1319
24.5.2	DataSet – die Datenbank im Hauptspeicher .....	1319
24.5.3	Objektrelationales Mapping – die Zukunft? .....	1320
24.6	Praxisbeispiele .....	1321
24.6.1	Im DataView sortieren und filtern .....	1321
24.6.2	Suche nach Datensätzen .....	1323
24.6.3	Ein DataSet in einen XML-String serialisieren .....	1325
24.6.4	Untypisierte in typisierte DataSets konvertieren .....	1329
24.6.5	Eine LINQ to SQL-Abfrage ausführen .....	1334
<b>25</b>	<b>OOP-Spezial .....</b>	<b>1339</b>
25.1	Eine kleine Einführung in die UML .....	1339
25.1.1	Use Case-Diagramm .....	1339
25.1.2	Use Case-Dokumentation .....	1341
25.1.3	Objekte identifizieren .....	1342
25.1.4	Statisches Modell .....	1343
25.1.5	Beziehungen zwischen den Klassen .....	1344
25.1.6	Dynamisches Modell .....	1344
25.1.7	Implementierung .....	1345
25.1.8	Test-Client .....	1349
25.2	Der Klassen-Designer .....	1352
25.2.1	Ein neues Klassendiagramm erzeugen .....	1352
25.2.2	Werkzeugkasten .....	1354
25.2.3	Enumeration .....	1355
25.2.4	Klasse .....	1356
25.2.5	Struktur .....	1358
25.2.6	Abstrakte Klasse .....	1359
25.2.7	Schnittstelle .....	1361
25.2.8	Delegate .....	1363
25.2.9	Zuordnung .....	1365
25.2.10	Vererbung .....	1366
25.2.11	Diagramme anpassen .....	1366
25.2.12	Wann sollten Sie den Klassen-Designer verwenden? .....	1367
25.3	Praxisbeispiele .....	1367
25.3.1	Implementierung einer Finite State Machine .....	1367
25.3.2	Modellierung des Bestellsystems einer Firma .....	1373

<b>26</b>	<b>Das Microsoft Event Pattern</b>	<b>1387</b>
26.1	Einführung in Design Pattern .....	1387
26.2	Aufbau und Bedeutung des Observer Pattern .....	1388
26.2.1	Subjekt und Observer .....	1389
26.2.2	Sequenzdiagramme .....	1390
26.2.3	Die Registration-Sequenz .....	1390
26.2.4	Die Notification-Sequenz .....	1391
26.2.5	Die Unregistration-Sequenz .....	1391
26.2.6	Bedeutung der Sequenzen für das Geschäftsmodell .....	1392
26.2.7	Die Rolle des Containers .....	1392
26.3	Implementierung mit Interfaces und Callbacks .....	1393
26.3.1	Übersicht und Klassendiagramm .....	1393
26.3.2	Schnittstellen <code>IObserver</code> und <code>IObservable</code> .....	1395
26.3.3	Die abstrakte Klasse <code>Subject</code> .....	1395
26.3.4	<code>Observer1</code> .....	1396
26.3.5	<code>Observer2</code> .....	1397
26.3.6	<code>Model</code> .....	1398
26.3.7	<code>Form1</code> .....	1399
26.3.8	Ein zweites Klassendiagramm .....	1400
26.3.9	Testen .....	1401
26.4	Implementierung mit Delegates und Events .....	1402
26.4.1	Multicast-Events .....	1403
26.4.2	<code>IObserver</code> , <code>IObservable</code> und <code>Subject</code> .....	1403
26.4.3	<code>Observer1</code> und <code>Observer2</code> .....	1404
26.4.4	<code>Model</code> .....	1404
26.4.5	<code>Form1</code> .....	1404
26.4.6	Test und Vergleich .....	1405
26.4.7	Klassendiagramm .....	1406
26.5	Implementierung des Microsoft Event Pattern .....	1407
26.5.1	Namensgebung für Ereignisse .....	1407
26.5.2	Namensgebung und Signatur der Delegates .....	1407
26.5.3	Hinzufügen einer das Ereignis auslösenden Methode .....	1408
26.5.4	Neue Klasse <code>NumberChangedEventArgs</code> .....	1408
26.5.5	<code>Model</code> .....	1409
26.5.6	<code>Observer1</code> .....	1410
26.5.7	<code>Form1</code> .....	1410
26.6	Test und Vergleich .....	1411

26.7	Klassendiagramm .....	1411
26.8	Implementierung eines Event Pattern .....	1412
26.9	Praxisbeispiel .....	1413
26.9.1	Subjekt und Observer beobachten sich gegenseitig .....	1413
<b>27</b>	<b>Verteilen von Anwendungen .....</b>	<b>1423</b>
27.1	ClickOnce-Deployment .....	1424
27.1.1	Übersicht/Einschränkungen .....	1424
27.1.2	Die Vorgehensweise .....	1425
27.1.3	Ort der Veröffentlichung .....	1425
27.1.4	Anwendungsdateien .....	1426
27.1.5	Erforderliche Komponenten .....	1426
27.1.6	Aktualisierungen .....	1427
27.1.7	Veröffentlichungsoptionen .....	1428
27.1.8	Veröffentlichen .....	1429
27.1.9	Verzeichnisstruktur .....	1429
27.1.10	Der Webpublishing-Assistent .....	1431
27.1.11	Neue Versionen erstellen .....	1432
27.2	InstallShield .....	1432
27.2.1	Installation .....	1432
27.2.2	Aktivieren .....	1433
27.2.3	Ein neues Setup-Projekt .....	1433
27.2.4	Finaler Test .....	1441
<b>28</b>	<b>Weitere Techniken .....</b>	<b>1443</b>
28.1	Zugriff auf die Zwischenablage .....	1443
28.1.1	Das Clipboard-Objekt .....	1443
28.1.2	Zwischenablage-Funktionen für Textboxen .....	1445
28.2	Arbeiten mit der Registry .....	1445
28.2.1	Allgemeines .....	1446
28.2.2	Registry-Unterstützung in .NET .....	1447
28.3	.NET-Reflection .....	1449
28.3.1	Übersicht .....	1449
28.3.2	Assembly laden .....	1449
28.3.3	Mittels GetType und Type Informationen sammeln .....	1450
28.3.4	Dynamisches Laden von Assemblies .....	1452
28.4	Das SerialPort-Control .....	1454
28.4.1	Übersicht .....	1455

28.4.2	Einführungsbeispiele .....	1456
28.4.3	Thread-Probleme bei Windows Forms-Anwendungen .....	1458
28.4.4	Ein einfaches Terminalprogramm .....	1460
28.5	Praxisbeispiele .....	1465
28.5.1	Zugriff auf die Registry .....	1465
28.5.2	Dateiverknüpfungen erzeugen .....	1467
<b>29</b>	<b>Konsolenanwendungen .....</b>	<b>1469</b>
29.1	Grundaufbau/Konzepte .....	1469
29.1.1	Unser Hauptprogramm – Module1.vb .....	1470
29.1.2	Rückgabe eines Fehlerstatus .....	1471
29.1.3	Parameterübergabe .....	1472
29.1.4	Zugriff auf die Umgebungsvariablen .....	1474
29.2	Die Kommandozentrale: System.Console .....	1475
29.2.1	Eigenschaften .....	1475
29.2.2	Methoden/Ereignisse .....	1475
29.2.3	Textausgaben .....	1476
29.2.4	Farbangaben .....	1477
29.2.5	Tastaturabfragen .....	1478
29.2.6	Arbeiten mit Streamdaten .....	1479
29.3	Praxisbeispiel: Farbige Konsolenanwendung .....	1481

## Teil VI: Windows Forms

<b>30</b>	<b>Windows Forms-Anwendungen .....</b>	<b>1485</b>
30.1	Grundaufbau/Konzepte .....	1485
30.1.1	Wo ist das Hauptprogramm? .....	1486
30.1.2	Die Oberflächendefinition – Form1.Designer.vb .....	1491
30.1.3	Die Spielwiese des Programmierers – Form1.vb .....	1492
30.1.4	Die Datei AssemblyInfo.vb .....	1493
30.1.5	Resources.resx/Resources.Designer.vb .....	1494
30.1.6	Settings.settings/Settings.Designer.vb .....	1495
30.2	Ein Blick auf die Application-Klasse .....	1497
30.2.1	Eigenschaften .....	1497
30.2.2	Methoden .....	1498
30.2.3	Ereignisse .....	1499

30.3	Allgemeine Eigenschaften von Komponenten .....	1500
30.3.1	Font .....	1501
30.3.2	Handle .....	1502
30.3.3	Tag .....	1503
30.3.4	Modifiers .....	1503
30.4	Allgemeine Ereignisse von Komponenten .....	1504
30.4.1	Die Eventhandler-Argumente .....	1504
30.4.2	Sender .....	1504
30.4.3	Der Parameter e .....	1506
30.4.4	Mausereignisse .....	1506
30.4.5	KeyPreview .....	1508
30.4.6	Weitere Ereignisse .....	1509
30.4.7	Validierung .....	1510
30.4.8	SendKeys .....	1510
30.5	Allgemeine Methoden von Komponenten .....	1511

## **31 Windows Forms-Formulare .....** **1513**

31.1	Übersicht .....	1513
31.1.1	Wichtige Eigenschaften des Form-Objekts .....	1514
31.1.2	Wichtige Ereignisse des Form-Objekts .....	1516
31.1.3	Wichtige Methoden des Form-Objekts .....	1517
31.2	Praktische Aufgabenstellungen .....	1518
31.2.1	Fenster anzeigen .....	1518
31.2.2	Splash Screens beim Anwendungsstart anzeigen .....	1521
31.2.3	Eine Sicherheitsabfrage vor dem Schließen anzeigen .....	1523
31.2.4	Ein Formular durchsichtig machen .....	1524
31.2.5	Die Tabulatorreihenfolge festlegen .....	1524
31.2.6	Ausrichten und Platzieren von Komponenten .....	1525
31.2.7	Spezielle Panels für flexibles Layout .....	1528
31.2.8	Menüs erzeugen .....	1529
31.3	MDI-Anwendungen .....	1533
31.3.1	"Falsche" MDI-Fenster bzw. Verwenden von Parent .....	1533
31.3.2	Die echten MDI-Fenster .....	1534
31.3.3	Die Kindfenster .....	1535
31.3.4	Automatisches Anordnen der Kindfenster .....	1536
31.3.5	Zugriff auf die geöffneten MDI-Kindfenster .....	1538
31.3.6	Zugriff auf das aktive MDI-Kindfenster .....	1538
31.3.7	Mischen von Kindfenstermenü/MDIContainer-Menü .....	1538

31.4	Praxisbeispiele .....	1539
31.4.1	Informationsaustausch zwischen Formularen .....	1539
31.4.2	Ereigniskette beim Laden/Entladen eines Formulars .....	1547
<b>32</b>	<b>Komponenten-Übersicht .....</b>	<b>1553</b>
32.1	Allgemeine Hinweise .....	1553
32.1.1	Hinzufügen von Komponenten .....	1553
32.1.2	Komponenten zur Laufzeit per Code erzeugen .....	1554
32.2	Allgemeine Steuerelemente .....	1556
32.2.1	Label .....	1556
32.2.2	LinkLabel .....	1557
32.2.3	Button .....	1558
32.2.4	TextBox .....	1559
32.2.5	MaskedTextBox .....	1562
32.2.6	CheckBox .....	1563
32.2.7	RadioButton .....	1565
32.2.8	ListBox .....	1566
32.2.9	CheckedListBox .....	1567
32.2.10	ComboBox .....	1568
32.2.11	PictureBox .....	1569
32.2.12	DateTimePicker .....	1569
32.2.13	MonthCalendar .....	1570
32.2.14	HScrollBar, VScrollBar .....	1570
32.2.15	TrackBar .....	1571
32.2.16	NumericUpDown .....	1572
32.2.17	DomainUpDown .....	1573
32.2.18	ProgressBar .....	1573
32.2.19	RichTextBox .....	1574
32.2.20	ListView .....	1575
32.2.21	TreeView .....	1581
32.2.22	WebBrowser .....	1586
32.3	Container .....	1587
32.3.1	FlowLayout/TableLayout/SplitContainer .....	1587
32.3.2	Panel .....	1587
32.3.3	GroupBox .....	1588
32.3.4	TabControl .....	1589
32.3.5	ImageList .....	1591

32.4	Menüs & Symbolleisten	1592
32.4.1	MenuStrip und ContextMenuStrip	1592
32.4.2	ToolStrip	1592
32.4.3	StatusStrip	1592
32.4.4	ToolStripContainer	1593
32.5	Daten	1593
32.5.1	DataSet	1593
32.5.2	DataGridView/DataGrid	1594
32.5.3	BindingNavigator/BindingSource	1594
32.5.4	Chart	1594
32.6	Komponenten	1595
32.6.1	ErrorProvider	1596
32.6.2	HelpProvider	1596
32.6.3	ToolTip	1596
32.6.4	Timer	1596
32.6.5	BackgroundWorker	1596
32.6.6	SerialPort	1597
32.7	Drucken	1597
32.7.1	PrintPreviewControl	1597
32.7.2	PrintDocument	1597
32.8	Dialoge	1597
32.8.1	OpenFileDialog/SaveFileDialog/FolderBrowserDialog	1597
32.8.2	FontDialog/ColorDialog	1597
32.9	WPF-Unterstützung mit dem ElementHost	1598
32.10	Praxisbeispiele	1598
32.10.1	Mit der CheckBox arbeiten	1598
32.10.2	Steuerelemente per Code selbst erzeugen	1600
32.10.3	Controls-Auflistung im TreeView anzeigen	1602
32.10.4	WPF-Komponenten mit dem ElementHost anzeigen	1605
<b>33</b>	<b>Grundlagen der Grafikausgabe</b>	<b>1611</b>
33.1	Übersicht und erste Schritte	1611
33.1.1	GDI+ – Ein erster Blick für Umsteiger	1612
33.1.2	Namespaces für die Grafikausgabe	1613
33.2	Darstellen von Grafiken	1615
33.2.1	Die PictureBox-Komponente	1615
33.2.2	Das Image-Objekt	1616
33.2.3	Laden von Grafiken zur Laufzeit	1617

33.2.4	Sichern von Grafiken .....	1617
33.2.5	Grafikeigenschaften ermitteln .....	1618
33.2.6	Erzeugen von Vorschaugrafiken (Thumbnails) .....	1619
33.2.7	Die Methode RotateFlip .....	1620
33.2.8	Skalieren von Grafiken .....	1621
33.3	Das .NET-Koordinatensystem .....	1622
33.3.1	Globale Koordinaten .....	1623
33.3.2	Seitenkoordinaten (globale Transformation) .....	1624
33.3.3	Gerätekordinaten (Seitentransformation) .....	1626
33.4	Grundlegende Zeichenfunktionen von GDI+ .....	1627
33.4.1	Das zentrale Graphics-Objekt .....	1627
33.4.2	Punkte zeichnen/abfragen .....	1630
33.4.3	Linien .....	1631
33.4.4	Kantenglättung mit Antialiasing .....	1632
33.4.5	PolyLine .....	1633
33.4.6	Rechtecke .....	1633
33.4.7	Polygone .....	1635
33.4.8	Splines .....	1635
33.4.9	Bézierkurven .....	1637
33.4.10	Kreise und Ellipsen .....	1638
33.4.11	Tortenstück (Segment) .....	1638
33.4.12	Bogenstück .....	1640
33.4.13	Wo sind die Rechtecke mit den "runden Ecken"? .....	1640
33.4.14	Textausgabe .....	1642
33.4.15	Ausgabe von Grafiken .....	1646
33.5	Unser Werkzeugkasten .....	1647
33.5.1	Einfache Objekte .....	1647
33.5.2	Vordefinierte Objekte .....	1648
33.5.3	Farben/Transparenz .....	1650
33.5.4	Stifte (Pen) .....	1652
33.5.5	Pinsel (Brush) .....	1655
33.5.6	SolidBrush .....	1655
33.5.7	HatchBrush .....	1655
33.5.8	TextureBrush .....	1657
33.5.9	LinearGradientBrush .....	1657
33.5.10	PathGradientBrush .....	1659
33.5.11	Fonts .....	1660

33.5.12	Path-Objekt .....	1661
33.5.13	Clipping/Region .....	1664
33.6	Standarddialoge .....	1667
33.6.1	Schriftauswahl .....	1667
33.6.2	Farbauswahl .....	1668
33.7	Praxisbeispiele .....	1670
33.7.1	Ein Graphics-Objekt erzeugen .....	1670
33.7.2	Zeichenoperationen mit der Maus realisieren .....	1673
<b>34</b>	<b>Druckausgabe .....</b>	<b>1677</b>
34.1	Einstieg und Übersicht .....	1677
34.1.1	Nichts geht über ein Beispiel .....	1677
34.1.2	Programmiermodell .....	1679
34.1.3	Kurzübersicht der Objekte .....	1680
34.2	Auswerten der Druckereinstellungen .....	1680
34.2.1	Die vorhandenen Drucker .....	1680
34.2.2	Der Standarddrucker .....	1681
34.2.3	Verfügbare Papierformate/Seitenabmessungen .....	1681
34.2.4	Der eigentliche Druckbereich .....	1683
34.2.5	Die Seitenausrichtung ermitteln .....	1683
34.2.6	Ermitteln der Farbfähigkeit .....	1684
34.2.7	Die Druckauflösung abfragen .....	1684
34.2.8	Ist beidseitiger Druck möglich? .....	1685
34.2.9	Einen "Informationsgerätekontext" erzeugen .....	1685
34.2.10	Abfragen von Werten während des Drucks .....	1686
34.3	Festlegen von Druckereinstellungen .....	1687
34.3.1	Einen Drucker auswählen .....	1687
34.3.2	Drucken in Millimetern .....	1687
34.3.3	Festlegen der Seitenränder .....	1688
34.3.4	Druckjobname .....	1689
34.3.5	Die Anzahl der Kopien festlegen .....	1689
34.3.6	Beidseitiger Druck .....	1690
34.3.7	Seitenzahlen festlegen .....	1691
34.3.8	Druckqualität verändern .....	1694
34.3.9	Ausgabemöglichkeiten des Chart-Controls nutzen .....	1694
34.4	Die Druckdialoge verwenden .....	1695
34.4.1	PrintDialog .....	1695
34.4.2	PageSetupDialog .....	1696

34.4.3	PrintPreviewDialog .....	1698
34.4.4	Ein eigenes Druckvorschau-Fenster realisieren .....	1699
34.5	Drucken mit OLE-Automation .....	1700
34.5.1	Kurzeinstieg in die OLE-Automation .....	1700
34.5.2	Drucken mit Microsoft Word .....	1703
34.6	Praxisbeispiele .....	1705
34.6.1	Den Drucker umfassend konfigurieren .....	1705
34.6.2	Diagramme mit dem Chart-Control drucken .....	1715
34.6.3	Drucken mit Word .....	1717
<b>35</b>	<b>Windows Forms-Datenbindung .....</b>	<b>1723</b>
35.1	Prinzipielle Möglichkeiten .....	1723
35.2	Manuelle Bindung an einfache Datenfelder .....	1724
35.2.1	BindingSource erzeugen .....	1724
35.2.2	Binding-Objekt .....	1725
35.2.3	DataBindings-Collection .....	1725
35.3	Manuelle Bindung an Listen und Tabellen .....	1725
35.3.1	DataGridView .....	1726
35.3.2	Datenbindung von ComboBox und ListBox .....	1726
35.4	Entwurfszeit-Bindung an typisierte DataSets .....	1726
35.5	Drag & Drop-Datenbindung .....	1728
35.6	Navigations- und Bearbeitungsfunktionen .....	1728
35.6.1	Navigieren zwischen den Datensätzen .....	1728
35.6.2	Hinzufügen und Löschen .....	1728
35.6.3	Aktualisieren und Abbrechen .....	1729
35.6.4	Verwendung des BindingNavigators .....	1729
35.7	Die Anzeigedaten formatieren .....	1730
35.8	Praxisbeispiele .....	1730
35.8.1	Einrichten und Verwenden einer Datenquelle .....	1730
35.8.2	Eine Auswahlabfrage im DataGridView anzeigen .....	1734
35.8.3	Master-Detailbeziehungen im DataGrid anzeigen .....	1737
35.8.4	Datenbindung Chart-Control .....	1738
<b>36</b>	<b>Erweiterte Grafikausgabe .....</b>	<b>1743</b>
36.1	Transformieren mit der Matrix-Klasse .....	1743
36.1.1	Übersicht .....	1743
36.1.2	Translation .....	1744
36.1.3	Skalierung .....	1744

36.1.4	Rotation .....	1745
36.1.5	Scherung .....	1745
36.1.6	Zuweisen der Matrix .....	1746
36.2	Low-Level-Grafikmanipulationen .....	1746
36.2.1	Worauf zeigt Scan0? .....	1747
36.2.2	Anzahl der Spalten bestimmen .....	1748
36.2.3	Anzahl der Zeilen bestimmen .....	1749
36.2.4	Zugriff im Detail (erster Versuch) .....	1749
36.2.5	Zugriff im Detail (zweiter Versuch) .....	1751
36.2.6	Invertieren .....	1753
36.2.7	In Graustufen umwandeln .....	1754
36.2.8	Heller/Dunkler .....	1755
36.2.9	Kontrast .....	1756
36.2.10	Gamma-Wert .....	1757
36.2.11	Histogramm spreizen .....	1758
36.2.12	Ein universeller Grafikfilter .....	1760
36.3	Fortgeschrittene Techniken .....	1764
36.3.1	Flackerfrei dank Double Buffering .....	1764
36.3.2	Animationen .....	1766
36.3.3	Animated GIFs .....	1769
36.3.4	Auf einzelne GIF-Frames zugreifen .....	1772
36.3.5	Transparenz realisieren .....	1773
36.3.6	Eine Grafik maskieren .....	1775
36.3.7	JPEG-Qualität beim Sichern bestimmen .....	1776
36.4	Grundlagen der 3D-Vektorgrafik .....	1777
36.4.1	Datentypen für die Verwaltung .....	1778
36.4.2	Eine universelle 3D-Grafik-Klasse .....	1779
36.4.3	Grundlegende Betrachtungen .....	1780
36.4.4	Translation .....	1783
36.4.5	Streckung/Skalierung .....	1783
36.4.6	Rotation .....	1784
36.4.7	Die eigentlichen Zeichenroutinen .....	1786
36.5	Und doch wieder GDI-Funktionen ... .....	1789
36.5.1	Am Anfang war das Handle ... .....	1789
36.5.2	Gerätekontext (Device Context Types) .....	1791
36.5.3	Koordinatensysteme und Abbildungsmodi .....	1793
36.5.4	Zeichenwerkzeuge/Objekte .....	1798
36.5.5	Bitmaps .....	1800

36.6	Praxisbeispiele .....	1804
36.6.1	Die Transformationsmatrix verstehen .....	1804
36.6.2	Eine 3D-Grafikausgabe in Aktion .....	1807
36.6.3	Einen Fenster-Screenshot erzeugen .....	1810
<b>37</b>	<b>Ressourcen/Lokalisierung .....</b>	<b>1813</b>
37.1	Manifestressourcen .....	1813
37.1.1	Erstellen von Manifestressourcen .....	1813
37.1.2	Zugriff auf Manifestressourcen .....	1815
37.2	Typisierte Ressourcen .....	1816
37.2.1	Erzeugen von .resources-Dateien .....	1816
37.2.2	Hinzufügen der .resources-Datei zum Projekt .....	1817
37.2.3	Zugriff auf die Inhalte von .resources-Dateien .....	1817
37.2.4	ResourceManager direkt aus der .resources-Datei erzeugen .....	1818
37.2.5	Was sind .resx-Dateien? .....	1819
37.3	Streng typisierte Ressourcen .....	1819
37.3.1	Erzeugen streng typisierter Ressourcen .....	1819
37.3.2	Verwenden streng typisierter Ressourcen .....	1820
37.3.3	Streng typisierte Ressourcen per Reflection auslesen .....	1820
37.4	Anwendungen lokalisieren .....	1823
37.4.1	Localizable und Language .....	1823
37.4.2	Beispiel "Landesfahnen" .....	1823
37.4.3	Einstellen der aktuellen Kultur zur Laufzeit .....	1826
37.5	Praxisbeispiel .....	1828
37.5.1	Betrachter für Manifestressourcen .....	1828
<b>38</b>	<b>Komponentenentwicklung .....</b>	<b>1831</b>
38.1	Überblick .....	1831
38.2	Benutzersteuerelement .....	1832
38.2.1	Entwickeln einer Auswahl-ListBox .....	1832
38.2.2	Komponente verwenden .....	1834
38.3	Benutzerdefiniertes Steuerelement .....	1835
38.3.1	Entwickeln eines BlinkLabels .....	1835
38.3.2	Verwenden der Komponente .....	1837
38.4	Komponentenklasse .....	1838
38.5	Eigenschaften .....	1839
38.5.1	Einfache Eigenschaften .....	1839
38.5.2	Schreib-/Lesezugriff (Get/Set) .....	1839

38.5.3	Nur Lese-Eigenschaft (ReadOnly) .....	1840
38.5.4	Nur-Schreibzugriff (WriteOnly) .....	1840
38.5.5	Hinzufügen von Beschreibungen .....	1841
38.5.6	Ausblenden im Eigenschaftenfenster .....	1841
38.5.7	Einfügen in Kategorien .....	1842
38.5.8	Default-Wert einstellen .....	1842
38.5.9	Standard-Eigenschaft .....	1843
38.5.10	Wertebereichsbeschränkung und Fehlerprüfung .....	1844
38.5.11	Eigenschaften von Aufzählungstypen .....	1845
38.5.12	Standard Objekt-Eigenschaften .....	1846
38.5.13	Eigene Objekt-Eigenschaften .....	1847
38.6	Methoden .....	1849
38.6.1	Konstruktor .....	1850
38.6.2	Class-Konstruktor .....	1851
38.6.3	Destruktor .....	1852
38.6.4	Aufruf des Basisklassen-Konstruktors .....	1853
38.6.5	Aufruf von Basisklassen-Methoden .....	1853
38.7	Ereignisse (Events) .....	1853
38.7.1	Ereignis mit Standardargument definieren .....	1854
38.7.2	Ereignis mit eigenen Argumenten .....	1855
38.7.3	Ein Default-Ereignis festlegen .....	1856
38.7.4	Mit Ereignissen auf Windows-Messages reagieren .....	1856
38.8	Weitere Themen .....	1858
38.8.1	Wohin mit der Komponente? .....	1858
38.8.2	Assembly-Informationen festlegen .....	1859
38.8.3	Assemblies signieren .....	1861
38.8.4	Komponenten-Ressourcen einbetten .....	1862
38.8.5	Der Komponente ein Icon zuordnen .....	1862
38.8.6	Den Designmodus erkennen .....	1863
38.8.7	Komponenten lizenzieren .....	1863
38.9	Praxisbeispiele .....	1868
38.9.1	AnimGif für die Anzeige von Animationen .....	1868
38.9.2	Eine FontComboBox entwickeln .....	1870
38.9.3	Das PropertyGrid verwenden .....	1873

## Teil VII: ASP.NET

<b>39</b>	<b>ASP.NET-Einführung</b>	<b>1877</b>
39.1	ASP.NET für Ein- und Urmsteiger .....	1877
39.1.1	ASP – der Blick zurück .....	1877
39.1.2	Was ist bei ASP.NET anders? .....	1878
39.1.3	Was gibt es noch in ASP.NET? .....	1880
39.1.4	Vorteile von ASP.NET gegenüber ASP .....	1881
39.1.5	Voraussetzungen für den Einsatz von ASP.NET .....	1882
39.1.6	Und was hat das alles mit Visual Basic zu tun? .....	1882
39.2	Unsere erste Web-Anwendung .....	1885
39.2.1	Visueller Entwurf der Bedienoberfläche .....	1885
39.2.2	Zuweisen der Objekteigenschaften .....	1887
39.2.3	Verknüpfen der Objekte mit Ereignissen .....	1888
39.2.4	Programm kompilieren und testen .....	1890
39.3	Die ASP.NET-Projektdateien .....	1891
39.3.1	ASP.NET-Website .....	1892
39.3.2	ASP.NET-Web-Anwendungen .....	1893
39.3.3	ASPX-Datei(en) .....	1893
39.3.4	Die aspx.vb-Datei(en) .....	1896
39.3.5	Die Datei Global.asax .....	1896
39.3.6	Das Startformular .....	1897
39.3.7	Die Datei Web.config .....	1897
39.3.8	Masterpages (master-Dateien) .....	1900
39.3.9	Sitemap (Web.sitemap) .....	1900
39.3.10	Benutzersteuerelemente (ascx-Dateien) .....	1901
39.3.11	Die Web-Projekt-Verzeichnisse .....	1901
39.4	Lernen am Beispiel .....	1902
39.4.1	Erstellen des Projekts .....	1902
39.4.2	Oberflächengestaltung .....	1903
39.4.3	Ereignisprogrammierung .....	1904
39.4.4	Ein Fehler, was nun? .....	1905
39.4.5	Ereignisse von Textboxen .....	1907
39.4.6	Ein gemeinsamer Ereignis-Handler .....	1907
39.4.7	Eingabefokus setzen .....	1908
39.4.8	Ausgaben in einer Tabelle .....	1908
39.4.9	Scrollen der Anzeige .....	1911
39.4.10	Zusammenspiel mehrerer Formulare .....	1911

39.4.11	Umleiten bei Direktaufruf .....	1913
39.4.12	Ärger mit den Cookies .....	1914
39.4.13	Export auf den IIS .....	1915
39.5	Tipps & Tricks .....	1916
39.5.1	Nachinstallieren IIS 7 bzw. 7.5 (Windows 7) .....	1916
39.5.2	Nachinstallieren IIS8 (Windows 8) .....	1917
<b>40</b>	<b>Übersicht ASP.NET-Controls .....</b>	<b>1919</b>
40.1	Einfache Steuerelemente im Überblick .....	1919
40.1.1	Label .....	1919
40.1.2	TextBox .....	1921
40.1.3	Button, ImageButton, LinkButton .....	1922
40.1.4	CheckBox, RadioButton .....	1923
40.1.5	CheckBoxList, BulletList, RadioButtonList .....	1924
40.1.6	Table .....	1925
40.1.7	Hyperlink .....	1927
40.1.8	Image, ImageMap .....	1927
40.1.9	Calendar .....	1929
40.1.10	Panel .....	1930
40.1.11	HiddenField .....	1930
40.1.12	Substitution .....	1931
40.1.13	XML .....	1932
40.1.14	FileUpload .....	1934
40.1.15	AdRotator .....	1935
40.2	Steuerelemente für die Seitennavigation .....	1936
40.2.1	Mehr Übersicht mit Web.Sitemap .....	1936
40.2.2	Menu .....	1938
40.2.3	TreeView .....	1941
40.2.4	SiteMapPath .....	1944
40.2.5	MultiView, View .....	1945
40.2.6	Wizard .....	1946
40.3	Webseitenlayout/-design .....	1948
40.3.1	Masterpages .....	1948
40.3.2	Themes/Skins .....	1951
40.3.3	Webparts .....	1954
40.4	Die Validator-Controls .....	1955
40.4.1	Übersicht .....	1955
40.4.2	Wo findet die Fehlerprüfung statt? .....	1956

40.4.3	Verwendung .....	1956
40.4.4	RequiredFieldValidator .....	1957
40.4.5	CompareValidator .....	1958
40.4.6	RangeValidator .....	1960
40.4.7	RegularExpressionValidator .....	1960
40.4.8	CustomValidator .....	1961
40.4.9	ValidationSummary .....	1964
40.4.10	Weitere Möglichkeiten .....	1965
40.5	Praxisbeispiele .....	1965
40.5.1	Themes und Skins verstehen .....	1965
40.5.2	Masterpages verwenden .....	1970
40.5.3	Webparts verwenden .....	1973
<b>41</b>	<b>ASP.NET-Datenbindung .....</b>	<b>1979</b>
41.1	Einstiegsbeispiel .....	1979
41.1.1	Erstellen der ASP.NET-Website .....	1979
41.2	Einführung .....	1984
41.2.1	Konzept .....	1984
41.2.2	Übersicht DataSource-Steuerelemente .....	1985
41.3	SQLDataSource .....	1986
41.3.1	Datenauswahl mit Parametern .....	1988
41.3.2	Parameter für INSERT, UPDATE und DELETE .....	1989
41.3.3	Methoden .....	1991
41.3.4	Caching .....	1992
41.3.5	Aktualisieren/Refresh .....	1993
41.4	AccessDataSource .....	1993
41.5	ObjectDataSource .....	1993
41.5.1	Verbindung zwischen Objekt und DataSource .....	1993
41.5.2	Ein Beispiel sorgt für Klarheit .....	1995
41.5.3	Geschäftsobjekte in einer Session verwalten .....	1999
41.6	SitemapDataSource .....	2001
41.7	LinqDataSource .....	2002
41.7.1	Bindung von einfachen Collections .....	2002
41.7.2	Bindung eines LINQ to SQL-DataContext .....	2003
41.8	EntityDataSource .....	2005
41.8.1	Entity Data Model erstellen .....	2006
41.8.2	EntityDataSource anbinden .....	2008
41.8.3	Datenmenge filtern .....	2011

41.9	XmlDataSource .....	2011
41.10	QueryExtender .....	2013
41.10.1	Grundlagen .....	2013
41.10.2	Suchen .....	2014
41.10.3	Sortieren .....	2016
41.11	GridView .....	2017
41.11.1	Auswahlfunktion (Zeilenauswahl) .....	2017
41.11.2	Auswahl mit mehrspaltigem Index .....	2018
41.11.3	Hyperlink-Spalte für Detailansicht .....	2018
41.11.4	Spalten erzeugen .....	2019
41.11.5	Paging realisieren .....	2020
41.11.6	Edit, Update, Delete .....	2022
41.11.7	Keine Daten, was tun? .....	2023
41.12	DetailsView .....	2023
41.13	FormView .....	2025
41.14	DataList .....	2028
41.14.1	Bearbeitungsfunktionen implementieren .....	2028
41.14.2	Layout verändern .....	2030
41.15	Repeater .....	2030
41.16	ListView .....	2032
41.17	Typisierte Datenbindung .....	2032
41.18	Model Binding .....	2033
41.19	Chart .....	2035
<b>42</b>	<b>ASP.NET-Objekte/-Techniken .....</b>	<b>2037</b>
42.1	Wichtige ASP.NET-Objekte .....	2037
42.1.1	HTTPApplication .....	2037
42.1.2	Application .....	2040
42.1.3	Session .....	2041
42.1.4	Page .....	2043
42.1.5	Request .....	2045
42.1.6	Response .....	2048
42.1.7	Server .....	2053
42.1.8	Cookies verwenden .....	2054
42.2	ASP.NET-Fehlerbehandlung .....	2056
42.2.1	Fehler beim Entwurf .....	2056
42.2.2	Laufzeitfehler .....	2057
42.2.3	Eine eigene Fehlerseite .....	2058

42.2.4	Fehlerbehandlung im Web Form .....	2059
42.2.5	Fehlerbehandlung in der Anwendung .....	2060
42.2.6	Alternative Fehlerseite einblenden .....	2061
42.2.7	Lokale Fehlerbehandlung .....	2062
42.2.8	Seite nicht gefunden! – Was nun? .....	2063
42.3	E-Mail-Versand in ASP.NET .....	2063
42.3.1	Übersicht .....	2063
42.3.2	Mail-Server bestimmen .....	2064
42.3.3	Einfache Text-E-Mails versenden .....	2065
42.3.4	E-Mails mit Dateianhang .....	2066
42.4	Sicherheit von Webanwendungen .....	2067
42.4.1	Authentication .....	2067
42.4.2	Forms Authentication realisieren .....	2069
42.4.3	Impersonation .....	2072
42.4.4	Authorization .....	2073
42.4.5	Administrieren der Website .....	2076
42.4.6	Steuerelemente für das Login-Handling .....	2079
42.4.7	Programmieren der Sicherheitseinstellungen .....	2084
42.5	AJAX in ASP.NET-Anwendungen .....	2086
42.5.1	Was ist eigentlich AJAX und was kann es? .....	2086
42.5.2	Die AJAX-Controls .....	2087
42.5.3	AJAX-Control-Toolkit .....	2090
42.6	User Controls/Webbenutzersteuerelemente .....	2092
42.6.1	Ein simples Einstiegsbeispiel .....	2093
42.6.2	Dynamische Grafiken im User Control anzeigen .....	2096
42.6.3	Grafikausgaben per User Control realisieren .....	2101

## Teil VIII: Silverlight

43	Silverlight-Entwicklung .....	2107
43.1	Einführung .....	2107
43.1.1	Zielplattformen .....	2108
43.1.2	Silverlight-Applikationstypen .....	2108
43.1.3	Wichtige Unterschiede zu den WPF-Anwendungen .....	2110
43.1.4	Vor- und Nachteile von Silverlight-Anwendungen .....	2112
43.1.5	Entwicklungstools .....	2114
43.1.6	Installation auf dem Client .....	2114

43.2	Die Silverlight-Anwendung im Detail .....	2115
43.2.1	Ein kleines Beispielprojekt .....	2116
43.2.2	Das Application Package und das Test-Web .....	2118
43.3	Die Projektdateien im Überblick .....	2121
43.3.1	Projektverwaltung mit App.xaml & App.xaml.vb .....	2122
43.3.2	MainPage.xaml & MainPage.xaml.vb .....	2124
43.3.3	AssemblyInfo.vb .....	2125
43.4	Fenster und Seiten in Silverlight .....	2125
43.4.1	Das Standardfenster .....	2125
43.4.2	Untergeordnete Silverlight-Fenster .....	2126
43.4.3	UserControls für die Anzeige von Detaildaten .....	2128
43.4.4	Echte Windows .....	2129
43.4.5	Navigieren in Silverlight-Anwendungen .....	2130
43.5	Datenbanken/Datenbindung .....	2135
43.5.1	ASP.NET-Webdienste/WCF-Dienste .....	2136
43.5.2	WCF Data Services .....	2144
43.6	Isolierter Speicher .....	2155
43.6.1	Grundkonzept .....	2155
43.6.2	Das virtuelle Dateisystem verwalten .....	2156
43.6.3	Arbeiten mit Dateien .....	2159
43.7	Fulltrust-Anwendungen .....	2160
43.8	Praxisbeispiele .....	2163
43.8.1	Eine Out-of-Browser-Applikation realisieren .....	2163
43.8.2	Out-of-Browser-Anwendung aktualisieren .....	2167
43.8.3	Testen auf aktive Internetverbindung .....	2168
43.8.4	Auf Out-of-Browser-Anwendung testen .....	2169
43.8.5	Den Browser bestimmen .....	2169
43.8.6	Parameter an das Plug-in übergeben .....	2170
43.8.7	Auf den QueryString zugreifen .....	2172
43.8.8	Timer in Silverlight nutzen .....	2173
43.8.9	Dateien lokal speichern .....	2174
43.8.10	Drag & Drop realisieren .....	2175
43.8.11	Auf die Zwischenablage zugreifen .....	2177
43.8.12	Weitere Fenster öffnen .....	2179
<b>Index</b> .....	<b>2183</b>	