

Thomas Claudius Huber

## **Silverlight 4**

Das umfassende Handbuch

# Auf einen Blick

## **TEIL I Grundlagen und Konzepte**

1	Einführung in Silverlight .....	35
2	Das Programmiermodell .....	71
3	XAML .....	153
4	Controls .....	203
5	Layout .....	281
6	Dependency Properties .....	359
7	Input Events .....	385
8	Commands .....	447

## **TEIL II Fortgeschrittene Techniken**

9	Ressourcen .....	473
10	Styles und Templates .....	511
11	Eigene Controls .....	551
12	Daten .....	593
13	Services und Kommunikation .....	699
14	Isolated Storage .....	869

## **TEIL III Multimedia und Drucken**

15	2D-Grafik .....	899
16	Animationen .....	963
17	Multimedia .....	1001
18	Drucken .....	1039

## **TEIL IV Applikationen und Integration**

19	Applikationen .....	1071
20	Browser, HTML und JavaScript .....	1125

# Inhalt

Vorwort .....	21
Hinweise zum Buch .....	25

## TEIL I GRUNDLAGEN UND KONZEPTE

<b>1 Einführung in Silverlight .....</b>	<b>35</b>
1.1 Aktuelle Technologien der Webentwicklung .....	35
1.1.1 HTML .....	36
1.1.2 JavaScript .....	36
1.1.3 Cascading Style Sheets (CSS) .....	37
1.1.4 DHTML .....	38
1.1.5 Ajax .....	38
1.1.6 Browser-Plugins .....	39
1.2 Silverlight – ein Überblick .....	41
1.2.1 Rich Internet Applications & Silverlight .....	42
1.2.2 Stärken und Schwächen von Silverlight .....	46
1.2.3 Die Silverlight-Architektur .....	48
1.2.4 Ladevorgang einer Silverlight-Anwendung .....	49
1.2.5 Die Silverlight-Rendering-Pipeline .....	50
1.2.6 Neuerungen in Silverlight 4 .....	52
1.3 Silverlight-Konzepte .....	53
1.3.1 XAML .....	56
1.3.2 Layout .....	59
1.3.3 Dependency Properties .....	60
1.3.4 Ressourcen .....	64
1.3.5 Styles und Templates .....	65
1.3.6 Data Binding .....	66
1.3.7 3D .....	67
1.4 Zusammenfassung .....	70

<b>2 Das Programmiermodell .....</b>	<b>71</b>
2.1 Das erste Silverlight-Projekt .....	71
2.1.1 Das Silverlight-Projekt erstellen .....	72
2.1.2 Struktur des Projekts .....	73
2.1.3 Die Anwendung implementieren und starten .....	77
2.1.4 Output des Projekts (XAP & Co.) .....	78

2.1.5	Ladevorgang der Silverlight-Anwendung .....	83
2.1.6	Die Silverlight-Anwendung im Browser .....	85
2.1.7	Deployment auf dem Webserver .....	85
2.1.8	Dekompilieren von Silverlight-Anwendungen .....	86
2.2	Namespaces, Assemblies und Basisklassen .....	87
2.2.1	Namespaces .....	87
2.2.2	Assemblies .....	89
2.2.3	Basisklassen .....	91
2.3	Weitere Projektvorlagen in Visual Studio 2010 .....	95
2.3.1	Silverlight-Anwendung mit Webprojekt .....	95
2.3.2	FriendStorageOnline mit Webprojekt .....	99
2.3.3	Silverlight-Klassenbibliothek-Vorlage .....	100
2.4	Das object-Tag und eigene Screenshots .....	101
2.4.1	Das object-Tag .....	102
2.4.2	Größe und Position des object-Tags .....	106
2.4.3	Der Screenshot von FriendStorageOnline .....	108
2.5	Weitere Dateien einer Silverlight-Anwendung .....	113
2.5.1	Die Dateien AppManifest.xml und ApplicationInfo.cs .....	113
2.5.2	Im Hintergrund generierte Dateien .....	114
2.6	Die Klassen Application und Dispatcher .....	119
2.6.1	Der Einstiegspunkt mit Application .....	119
2.6.2	Multithreading mit Dispatcher & Co. ....	129
2.7	Die Größe der .xap-Datei reduzieren .....	135
2.7.1	Application Library Caching .....	135
2.7.2	Assemblies on Demand .....	144
2.8	Zusammenfassung .....	150

**3 XAML ..... 153**

3.1	<Warum>XAML</Warum> .....	153
3.2	Elemente und Attribute .....	157
3.3	Namespaces .....	159
3.3.1	Der XML-Namespace von Silverlight .....	159
3.3.2	Der XML-Namespace für XAML .....	163
3.3.3	Die XML-Namespaces für den Designer .....	164
3.3.4	Namespace-Alias .....	165
3.3.5	XAML mit eigenen CLR-Namespaces erweitern .....	165
3.3.6	Der XML-Namespace des Silverlight SDK .....	170
3.3.7	Namespaces in FriendStorageOnline .....	171
3.4	Properties in XAML setzen .....	171
3.4.1	Die Attribut-Syntax .....	172

3.4.2	Die Property-Element-Syntax .....	173
3.4.3	Die Content Property (Default-Property) .....	174
3.4.4	Die Attached-Property-Syntax .....	177
3.5	Type-Converter .....	178
3.5.1	Eigene Type-Converter implementieren .....	179
3.5.2	Implizite Konvertierung durch den XAML-Parser .....	183
3.6	Markup-Extensions .....	184
3.6.1	Syntax und Funktionsweise von Markup-Extensions .....	185
3.6.2	Markup-Extensions von Silverlight .....	187
3.6.3	Markup-Extensions von XAML .....	188
3.7	XAML-Spracherweiterungen .....	188
3.8	Collections in XAML .....	192
3.8.1	IList-Collections .....	192
3.8.2	IDictionary-Collections .....	193
3.9	XAML dynamisch laden .....	194
3.10	Object Tree und Visual Tree .....	196
3.11	Zusammenfassung .....	199
<b>4</b>	<b>Controls .....</b>	<b>203</b>
4.1	Die Klasse Control .....	205
4.2	ContentControls .....	208
4.2.1	Buttons .....	210
4.2.2	Label .....	218
4.2.3	ChildWindow .....	222
4.2.4	ToolTip .....	229
4.2.5	ScrollViewer .....	231
4.2.6	Sonstige .....	235
4.3	ItemsControls .....	235
4.3.1	ItemsControls mit Header .....	237
4.3.2	TreeView .....	238
4.3.3	Selector .....	245
4.3.4	TabControl .....	251
4.4	Text-Controls .....	253
4.4.1	TextBox .....	253
4.4.2	PasswordBox .....	255
4.4.3	AutoCompleteBox .....	255
4.4.4	TextBlock .....	259
4.4.5	RichTextBox .....	262
4.5	Datum-Controls .....	264
4.5.1	Calendar .....	264

4.5.2	DatePicker .....	267
4.6	Range-Controls .....	268
4.6.1	Slider .....	269
4.6.2	ProgressBar .....	270
4.6.3	ScrollBar .....	271
4.7	Sonstige .....	271
4.7.1	Border .....	271
4.7.2	Viewbox .....	272
4.7.3	Popup .....	274
4.7.4	Image .....	275
4.8	Das Silverlight Toolkit .....	276
4.9	Dritthersteller .....	278
4.10	Zusammenfassung .....	279

**5 Layout ..... 281**

5.1	Der Layoutprozess .....	282
5.1.1	Die zwei Schritte des Layoutprozesses .....	282
5.1.2	Beim Layoutprozess mitreden .....	285
5.1.3	Ein eigenes Layout-Panel (DiagonalPanel) .....	286
5.1.4	Zusammenfassung des Layoutprozesses .....	290
5.2	Layout-Eigenschaften von Elementen .....	291
5.2.1	Width und Height .....	291
5.2.2	Die UseLayoutRounding-Property .....	292
5.2.3	Margin und Padding .....	294
5.2.4	Alignments .....	297
5.2.5	Die Visibility-Property .....	299
5.2.6	Transformationen .....	300
5.2.7	Projektionen .....	315
5.3	Panels .....	320
5.3.1	Die Klasse Panel .....	320
5.3.2	Canvas .....	321
5.3.3	StackPanel .....	324
5.3.4	Grid .....	326
5.3.5	VirtualizingPanel .....	334
5.3.6	Übersicht der Alignments in den verschiedenen Panels .....	335
5.3.7	Wenn der Platz im Panel nicht ausreicht .....	336
5.4	Das Layout in FriendStorageOnline .....	337
5.4.1	Das Layout von FriendStorageOnline aus Benutzersicht .....	338
5.4.2	Das Layout von FriendStorageOnline aus Entwicklersicht .....	343

5.4.3	PlaneProjection flippt den Inhalt .....	348
5.4.4	Das FishEyePanel .....	352
5.5	Zusammenfassung .....	356

## **6 Dependency Properties ..... 359**

6.1	Die Grundlagen .....	360
6.1.1	Die Klassen DependencyObject und DependencyProperty .....	360
6.1.2	Ermittlung des Wertes einer Dependency Property .....	362
6.2	Dependency Properties .....	364
6.2.1	Implementieren einer Dependency Property .....	364
6.2.2	Metadaten der DependencyProperty-Klasse .....	367
6.2.3	Lokal gesetzte Werte lesen und löschen .....	369
6.2.4	Blick auf existierende Dependency Properties .....	370
6.3	Attached Properties .....	370
6.3.1	Implementieren einer Attached Property .....	371
6.3.2	Ein einfaches Panel mit Attached Properties .....	374
6.4	Dependency Properties in FriendStorageOnline .....	377
6.4.1	Das FishEyePanel .....	377
6.4.2	Die BindingHelper-Klasse .....	379
6.5	Zusammenfassung .....	382

## **7 Input Events ..... 385**

7.1	Routed Events .....	385
7.1.1	Die Routed Events von Silverlight .....	386
7.1.2	Sender und OriginalSource der RoutedEventArgs .....	387
7.1.3	Die Handled-Property .....	390
7.1.4	Routed Events im Detail .....	391
7.2	Tastatur .....	394
7.2.1	Events .....	394
7.2.2	Der Fokus .....	395
7.2.3	Die Tab-Reihenfolge .....	396
7.2.4	Die ModifierKeys .....	397
7.3	Maus .....	397
7.3.1	Events .....	398
7.3.2	Doppelklick implementieren .....	398
7.3.3	Kontextmenü bei Rechtsklick .....	399
7.3.4	Mäuse fangen mit Maus-Capturing .....	402
7.3.5	Elemente mit MouseMove verschieben .....	405
7.3.6	Das Mousrad .....	410

7.3.7	Der Mauszeiger .....	411
7.3.8	Maus-Events nur bei IsHitTestVisible .....	412
7.3.9	Hit-Testing mit VisualTreeHelper .....	413
7.4	Stylus .....	419
7.5	Multitouch .....	423
7.5.1	Die Multitouch-Architektur mit Windows 7 .....	423
7.5.2	Die benötigte Hardware .....	424
7.5.3	Das FrameReported-Event .....	425
7.5.4	Die Klasse TouchPoint .....	427
7.5.5	Einfaches Touch mit Primary TouchPoint .....	428
7.5.6	Multitouch mit zwei TouchPoints .....	430
7.6	Drag & Drop und Clipboard .....	433
7.6.1	Drag & Drop .....	433
7.6.2	Daten im Clipboard .....	437
7.7	Input Events in FriendStorageOnline .....	439
7.7.1	MouseMove im FishEyePanel .....	439
7.7.2	Blubberndes KeyDown im LoginControl .....	440
7.7.3	Drag & Drop von Bildern .....	442
7.8	Zusammenfassung .....	445

<b>8</b>	<b>Commands .....</b>	<b>447</b>
----------	-----------------------	------------

8.1	Silverlights Command-Modell .....	448
8.1.1	Das ICommand-Interface .....	448
8.1.2	ButtonBase und Hyperlink zum Ausführen .....	448
8.2	Commands implementieren .....	449
8.2.1	Das FullScreenCommand erstellen .....	449
8.2.2	Das FullScreenCommand im UI verwenden .....	450
8.3	Das Model-View-ViewModel-Pattern (MVVM) .....	450
8.3.1	Der Hintergedanke des Model-View-Controller-Patterns (MVC) .....	451
8.3.2	Die Idee des Model-View-ViewModel-Patterns (MVVM) .....	452
8.3.3	Die Architektur einer Silverlight-Anwendung mit MVVM .....	454
8.3.4	Ein MVVM-Beispiel .....	455
8.4	Commands und MVVM in FriendStorageOnline .....	461
8.4.1	Das FriendStorageCommand .....	462
8.4.2	Die ViewModelBase-Klasse .....	463
8.4.3	Das MainViewModel .....	465
8.4.4	Die MainPage-Codebehind-Datei .....	467
8.4.5	Die MainPage-XAML-Datei .....	468
8.5	Zusammenfassung .....	470

## TEIL II FORTGESCHRITTENE TECHNIKEN

<b>9</b>	<b>Ressourcen</b>	<b>473</b>
9.1	Logische Ressourcen	473
9.1.1	Logische Ressourcen definieren und verwenden	474
9.1.2	Die Suche nach Ressourcen	476
9.1.3	Ressourcen mit x:Name	480
9.1.4	Ressourcen in C# verwenden	481
9.1.5	Ressourcen in separate Dateien auslagern	485
9.1.6	Logische Ressourcen in FriendStorageOnline	489
9.2	Binäre Ressourcen	490
9.2.1	In die Assembly eingebettete Ressourcen	491
9.2.2	In die Assembly eingebettete Schriften	496
9.2.3	In die .xap-Datei gepackte Ressourcen	499
9.2.4	Im Web bereitgestellte Ressourcen	500
9.2.5	Binäre Ressourcen in FriendStorageOnline	507
9.3	Zusammenfassung	509
<b>10</b>	<b>Styles und Templates</b>	<b>511</b>
10.1	Styles	511
10.1.1	Die Style-Grundlagen	512
10.1.2	Styles als logische Ressource definieren	513
10.1.3	Bestehende Styles erweitern	516
10.2	Templates	518
10.2.1	Arten von Templates	519
10.2.2	Layout mit ItemsPanelTemplate	520
10.2.3	Daten mit DataTemplates visualisieren	521
10.2.4	Das Aussehen von Controls mit ControlTemplates anpassen	525
10.2.5	ControlTemplate mit TemplateBinding verbinden	526
10.2.6	Das Template in einen Style auslagern	529
10.2.7	Auf Visual States reagieren	531
10.2.8	Template Parts beachten	541
10.2.9	Der Default-Style mit dem ControlTemplate	543
10.3	Styles und Templates in FriendStorageOnline	545
10.3.1	Styles	545
10.3.2	Templates	546
10.4	Zusammenfassung	548

<b>11 Eigene Controls</b>	<b>551</b>
11.1 CustomControls	552
11.1.1 Der zu erstellende VideoPlayer	552
11.1.2 Bibliothek mit einem CustomControl anlegen	553
11.1.3 Template Parts definieren	557
11.1.4 Properties implementieren	561
11.1.5 Das Aussehen festlegen	562
11.1.6 Visual States im Code implementieren	564
11.1.7 Im ControlTemplate auf Visual States reagieren	568
11.1.8 In der Bibliothek die Xmlns-Attribute hinzufügen	570
11.1.9 Den VideoPlayer testen	570
11.1.10 Restyling mit anderem Template	573
11.2 UserControls	577
11.2.1 Das Address-Control hinzufügen	578
11.2.2 Aussehen und Logik implementieren	580
11.2.3 Testen des Address-Controls	582
11.2.4 Die UserControl-Klasse und vererbte Mitglieder	583
11.3 Controls in FriendStorageOnline	583
11.3.1 Die UserControls in FriendStorageOnline	583
11.3.2 Das FriendCreateControl	583
11.4 Zusammenfassung	592
<b>12 Daten</b>	<b>593</b>
12.1 Data Binding	594
12.1.1 Data Binding in XAML	594
12.1.2 Data Binding in C#	595
12.1.3 Die Binding-Klasse im Detail	596
12.1.4 Die Source-Angabe eines Data Bindings	597
12.1.5 Der DataContext	598
12.1.6 Die Path-Property im Detail	599
12.1.7 Die Richtung des Bindings	601
12.1.8 Der UpdateSourceTrigger	602
12.1.9 Die BindingExpression	603
12.1.10 Debugging von Data Bindings	605
12.2 Datenquellen eines Data Bindings	606
12.2.1 Binding an Dependency Properties	606
12.2.2 Binding an einfache .NET Properties	606
12.2.3 Binding an logische Ressourcen	609

12.2.4	Binding an Quellen unterschiedlichen Typs .....	609
12.2.5	Binding an relative Quellen .....	612
12.3	Data Binding an Collections .....	614
12.3.1	Benachrichtigung mit INotifyCollectionChanged .....	614
12.3.2	CollectionView in Silverlight .....	616
12.3.3	Das Currency Management der CollectionView .....	620
12.3.4	Master-Detail-Szenarien mit CollectionViews .....	622
12.3.5	Daten filtern und sortieren .....	625
12.3.6	Daten auf mehrere Seiten verteilen .....	629
12.4	Benutzereingaben validieren .....	632
12.4.1	Validieren mit Exceptions .....	633
12.4.2	Validieren mit IDataErrorInfo .....	634
12.4.3	Asynchrones Validieren mit INotifyDataErrorInfo .....	637
12.4.4	Validieren mit ValidationAttributes .....	639
12.4.5	Mehrere Fehler mit ValidationSummary anzeigen .....	642
12.4.6	Das BindingValidationError-Event selbst abfangen .....	644
12.4.7	Validierungsfehler von Hand auslesen .....	645
12.4.8	Die Anzeige von Validierungsfehlern anpassen .....	646
12.5	Das DataGrid .....	647
12.5.1	Die verwendeten Testdaten .....	647
12.5.2	Autogenerieren von Columns .....	649
12.5.3	Unterschiedliche Column-Typen .....	651
12.5.4	Columns manuell zum DataGrid hinzufügen .....	652
12.5.5	Die Breite einer Column .....	654
12.5.6	Die DataGridTemplateColumn .....	655
12.5.7	Datum-Spalte mit der DataGridTemplateColumn .....	656
12.5.8	ComboBox-Spalte mit der DataGridTemplateColumn .....	657
12.5.9	RowDetails anzeigen .....	660
12.5.10	Daten gruppieren .....	661
12.5.11	Auswahl von Zeilen und selektierte Daten .....	662
12.5.12	Bearbeiten von Daten und Verhalten des DataGrids .....	664
12.5.13	Zellen validieren .....	664
12.5.14	Zeilen validieren .....	667
12.5.15	Sonstige Mitglieder des DataGrids .....	671
12.6	Daten mit DataTemplates visualisieren .....	672
12.6.1	Einfache DataTemplates .....	672
12.6.2	Hierarchische DataTemplates .....	674
12.7	Daten in FriendStorageOnline .....	677
12.7.1	Die Entitäten Friend & Co. ....	677
12.7.2	Das MainViewModel im DataContext der MainPage .....	678

12.7.3	Der Freunde-Explorer der MainPage .....	682
12.7.4	Die Detail-Ansicht der MainPage .....	686
12.7.5	Vorname eines Friends mit Exceptions validieren .....	689
12.7.6	Benutzername mit INotifyDataErrorInfo validieren .....	690
12.7.7	Quelle mit der BindingHelper-Klasse aktualisieren .....	694
12.8	Zusammenfassung .....	697

**13 Services und Kommunikation ..... 699**

13.1	Cross-Domain-Zugriffe .....	700
13.1.1	Die Funktionsweise von Service-Aufrufen .....	701
13.1.2	Mögliche Zugriffsvarianten auf Online-Inhalte .....	703
13.1.3	Die clientaccesspolicy.xml-Datei .....	705
13.1.4	Die crossdomain.xml-Datei .....	708
13.1.5	Cross-Domain-Zugriffe mit HTTP-Sniffen erkennen .....	709
13.2	WCF-Services .....	715
13.2.1	Ein WCF-Service für Twitter .....	716
13.2.2	Ein WCF-Service mit komplexen Objekten .....	725
13.2.3	Authentifizierung mit ASP.NET Application Services .....	731
13.2.4	Authentifizierung auf Server- und Client-Seite prüfen .....	739
13.2.5	Rollen mit ASP.NET Application Services .....	742
13.2.6	Rollen auf Server- und Client-Seite prüfen .....	745
13.2.7	Zweiseitige Kommunikation mit Duplex Service .....	750
13.3	WCF-Data-Services .....	755
13.3.1	Die Beispieldatenbank .....	756
13.3.2	Das Entity Model erstellen .....	757
13.3.3	Den WCF-Data-Service erstellen .....	761
13.3.4	Den WCF-Data-Service über die URL abfragen .....	764
13.3.5	Den WCF-Data-Service aus Silverlight nutzen .....	766
13.3.6	Die Abfrage mit HTTP-Sniffen anschauen .....	769
13.3.7	Abfragen einschränken und sortieren .....	769
13.3.8	Ein einfaches Update über den WCF-Data-Service .....	771
13.4	WCF-RIA-Services .....	773
13.4.1	Verbindung Silverlight-Projekt und Webprojekt .....	774
13.4.2	Das verwendete Entity Model .....	776
13.4.3	Den Domain Service erstellen .....	776
13.4.4	Den Domain Service aus Silverlight nutzen .....	781
13.4.5	Insert, Update und Delete .....	786
13.4.6	Daten mit Attributen validieren .....	789
13.4.7	Das DomainDataSource-Control verwenden .....	792
13.4.8	Paging mit dem DomainDataSource-Control .....	794

13.4.9	ASP.NET-Authentifizierung mit RIA Services .....	796
13.4.10	Authentifizierung auf Client- und Server-Seite prüfen .....	802
13.4.11	Authentifizierung mit eigener Benutzerverwaltung .....	806
13.4.12	Deployment einer WCF-RIA-Service-Anwendung .....	813
13.5	Zugriff auf XML, RSS, JSON, ZIP & Co. ....	814
13.5.1	Die Klasse WebClient .....	814
13.5.2	Eine Datei mit WebClient runterladen .....	816
13.5.3	Download-Progress anzeigen .....	818
13.5.4	Eine Datei mit WebClient hochladen .....	820
13.5.5	Die Klasse HttpWebRequest .....	825
13.5.6	Eine Datei mit HttpWebRequest herunterladen .....	826
13.5.7	XML-Daten verarbeiten .....	828
13.5.8	Ein einfacher RSS-Reader .....	831
13.5.9	Zugriff auf JSON-Daten .....	833
13.5.10	ZIP-Dateien herunterladen und entpacken .....	838
13.5.11	BrowserHttp vs. ClientHttp .....	841
13.6	Socket-Kommunikation .....	842
13.6.1	Grundlagen zu Sockets .....	843
13.6.2	Sockets in Silverlight .....	844
13.6.3	Den Policy-Server erstellen .....	844
13.6.4	Den App-Server erstellen .....	847
13.6.5	Aus Silverlight auf den App-Server zugreifen .....	849
13.7	Services und Kommunikation in FriendStorageOnline .....	852
13.7.1	Das Entity Model und die Domain Services .....	852
13.7.2	Benutzername mit Service prüfen .....	853
13.7.3	Passwort beim Registrieren im Service hashen .....	856
13.7.4	Authentifizierung mit WCF-RIA-Services .....	858
13.7.5	Daten laden mit WCF-RIA-Services .....	863
13.8	Zusammenfassung .....	867

## **14 Isolated Storage .....** **869**

14.1	Grundlagen zum Isolated Storage .....	869
14.1.1	Was ist der Isolated Storage genau? .....	870
14.1.2	Der Gültigkeitsbereich des Isolated Storage .....	870
14.1.3	Was sollten Sie im Isolated Storage abspeichern? .....	871
14.2	Auf den Isolated Storage zugreifen .....	872
14.2.1	Die Klassen im Überblick .....	872
14.2.2	Daten schreiben und lesen .....	874
14.2.3	Einfachere Daten schreiben und lesen .....	876
14.2.4	Der Konfigurationsdialog des Benutzers .....	877

14.2.5	Die Größe des Isolated Storage erhöhen .....	878
14.2.6	Komplexe Objekte im Isolated Storage speichern .....	882
14.2.7	Bilder im Isolated Storage speichern .....	887
14.3	Isolated Storage in FriendStorageOnline .....	890
14.3.1	FriendListID im Isolated Storage speichern .....	890
14.3.2	FriendListID aus dem Isolated Storage auslesen .....	891
14.4	Zusammenfassung .....	895

### TEIL III MULTIMEDIA UND DRUCKEN

## 15 2D-Grafik ..... 899

15.1	Shapes .....	900
15.1.1	Das Rectangle .....	900
15.1.2	Die Ellipse .....	901
15.1.3	Einfache Linien mit Line .....	902
15.1.4	Komplexe Linien mit Polyline .....	902
15.1.5	Komplexe Formen mit Polygon .....	903
15.1.6	Ein Smilie aus Shapes .....	905
15.1.7	Die Stroke-Properties der Shape-Klasse .....	907
15.1.8	Spezielle Formen mit der Path-Klasse .....	909
15.2	Geometries .....	909
15.2.1	RectangleGeometry .....	910
15.2.2	EllipseGeometry .....	911
15.2.3	LineGeometry .....	912
15.2.4	Mehrere Geometry-Objekte gruppieren .....	912
15.2.5	Komplexe Formen mit der PathGeometry .....	913
15.2.6	Die Path-Markup-Syntax .....	916
15.2.7	Clipping mit Geometry-Objekten .....	918
15.3	Cached Compositions .....	919
15.3.1	BitmapCache für ein Element aktivieren .....	919
15.3.2	Nebeneffekte des Cachings .....	920
15.4	Brushes .....	923
15.4.1	Der SolidColorBrush und die Color-Struktur .....	924
15.4.2	Farbverläufe mit GradientBrushes .....	925
15.4.3	Lineare Farbverläufe mit LinearGradientBrush .....	925
15.4.4	Runde Farbverläufe mit dem RadialGradientBrush .....	927
15.4.5	Transparenz mit GradientBrushes .....	928
15.4.6	Die abstrakte Klasse TileBrush .....	929
15.4.7	Bilder zeichnen mit dem ImageBrush .....	930

15.4.8	Videos pinseln mit dem VideoBrush .....	931
15.4.9	Webinhalte malen mit dem WebBrowserBrush .....	932
15.4.10	Der ImplicitInputBrush .....	934
15.5	Effekte .....	934
15.5.1	Die Effekt-Klassen .....	934
15.5.2	Unschärfe mit dem BlurEffect .....	935
15.5.3	Schatten mit dem DropShadowEffect .....	935
15.5.4	Effekte mit eigenen Pixel-Shadern erstellen .....	937
15.5.5	Pixel-Shader mit weiteren Properties .....	943
15.6	Bildquellen .....	947
15.6.1	Die Klasse BitmapImage .....	947
15.6.2	Dynamische Bilder mit WritableBitmap .....	949
15.7	2D-Grafik in FriendStorageOnline .....	954
15.7.1	Der Blur-Effekt beim Anzeigen der Rückseite .....	954
15.7.2	Die Navigationsbuttons von FriendStorageOnline .....	957
15.7.3	Das Bild eines Freundes .....	957
15.8	Zusammenfassung .....	960

## **16 Animationen ..... 963**

16.1	Grundlagen .....	964
16.1.1	Die Animationsklassen und -arten .....	964
16.1.2	Die Klasse Timeline .....	966
16.1.3	Die Klasse Storyboard .....	966
16.1.4	Eine einfache Animation in XAML erstellen .....	967
16.1.5	Eine einfache Animation in C# erstellen .....	969
16.2	Basis-Animationen .....	970
16.2.1	Die Properties From/To/By .....	970
16.2.2	Dauer, Startzeit und Geschwindigkeit .....	971
16.2.3	Rückwärts und Wiederholen .....	973
16.2.4	Die Gesamtlänge einer Timeline .....	974
16.2.5	Das Füllverhalten einer Animation .....	974
16.2.6	Animationen mit dem Storyboard kontrollieren .....	975
16.2.7	Mehrere Animationen im Storyboard .....	977
16.3	Keyframe-Animationen .....	979
16.3.1	Lineare Keyframe-Animationen .....	980
16.3.2	SplineKeyframe-Animationen .....	981
16.3.3	Diskrete Keyframe-Animationen .....	982
16.4	Easing Functions .....	985
16.4.1	Grundlagen .....	985

16.4.2	Easing Functions in Basis-Animationen .....	988
16.4.3	Easing Functions in Keyframe-Animationen .....	990
16.4.4	Eigene Easing Functions erstellen .....	992
16.5	Low-Level-Animationen .....	992
16.5.1	Eine einfache Low-Level-Animation .....	993
16.5.2	Ein 2D-Jump-and-Run mit Low-Level-Animationen .....	994
16.6	Animationen in FriendStorageOnline .....	997
16.7	Zusammenfassung .....	999

**17 Multimedia ..... 1001**

17.1	Audio und Video .....	1001
17.1.1	Die unterstützten Formate .....	1002
17.1.2	Eine Audiodatei abspielen .....	1002
17.1.3	Eine Videodatei abspielen .....	1003
17.1.4	Auf Fehler reagieren .....	1005
17.1.5	Das Abspielen steuern .....	1005
17.1.6	Video Marker verwenden .....	1011
17.1.7	Den Downloadvorgang darstellen .....	1013
17.1.8	Buffering im MediaElement .....	1015
17.1.9	Wiedergabelisten abspielen .....	1016
17.1.10	Weitere Audio/Video-Features .....	1018
17.2	Webcam und Mikrofon .....	1019
17.2.1	Auf die Webcam des Benutzers zugreifen .....	1019
17.2.2	Mit der Webcam ein Bild knipsen .....	1023
17.2.3	Rohdaten mit VideoSink verarbeiten .....	1026
17.2.4	Auf das Mikrofon des Benutzers zugreifen .....	1027
17.3	Deep Zoom .....	1030
17.3.1	Bildersammlung im Deep Zoom Composer erstellen .....	1031
17.3.2	Die Bildersammlung in Silverlight verwenden .....	1034
17.4	Zusammenfassung .....	1037

**18 Drucken ..... 1039**

18.1	Drucken in Silverlight .....	1039
18.1.1	Ein einfacher Ausdruck .....	1039
18.1.2	Die Klasse PrintDocument im Detail .....	1043
18.1.3	Einfacher Ausdruck über mehrere Seiten .....	1044
18.1.4	Collections über mehrere Seiten drucken .....	1046
18.1.5	Ein DataGrid über mehrere Seiten drucken .....	1049

18.2	Drucken in FriendStorageOnline .....	1053
18.2.1	Drucken mit Silverlight .....	1054
18.2.2	Drucken mit ASP.NET/JavaScript .....	1061
18.3	Zusammenfassung .....	1068

## TEIL IV APPLIKATIONEN UND INTEGRATION

### 19 Applikationen ..... 1071

19.1	Webanwendungen .....	1072
19.1.1	Der OpenFileDialog .....	1072
19.1.2	Der OpenFileDialog in FriendStorageOnline .....	1074
19.1.3	Der SaveFileDialog .....	1075
19.1.4	Eine kleine Anwendung mit den Dialogen .....	1077
19.2	Out-of-Browser-Anwendungen .....	1081
19.2.1	Eine Out-of-Browser-Anwendung erstellen .....	1081
19.2.2	Die Anwendung konfigurieren .....	1084
19.2.3	Anwendung programmatisch installieren .....	1089
19.2.4	Prüfen, ob die Anwendung »Out of Browser« läuft .....	1090
19.2.5	Auf das Out-of-Browser-Fenster zugreifen .....	1091
19.2.6	Netzwerkstatus prüfen .....	1092
19.2.7	Anwendungsupdates prüfen .....	1092
19.2.8	Meldungen mit dem NotificationWindow anzeigen .....	1094
19.2.9	OOB-Anwendungen direkt installieren .....	1095
19.3	Vertrauenswürdige Out-of-Browser-Anwendungen .....	1096
19.3.1	Die .xap-Datei signieren .....	1097
19.3.2	Vertrauensstellung im Code prüfen .....	1099
19.3.3	Auf lokale Dateien zugreifen .....	1100
19.3.4	Notepad und cmd via COM-Interop .....	1102
19.3.5	Excel-Export via COM-Interop .....	1104
19.4	Navigationsanwendungen .....	1107
19.4.1	Die Navigationsklassen .....	1107
19.4.2	Eine einfache Navigationsanwendung .....	1108
19.4.3	URIs mit dem UriMapper anpassen .....	1110
19.4.4	NavigationsService und NavigationsContext .....	1112
19.4.5	Die Navigationsanwendungs-Vorlage in Visual Studio .....	1113
19.4.6	Die Business-Application-Vorlage in Visual Studio .....	1115
19.5	Windows-Phone-Anwendungen .....	1117
19.5.1	Die Voraussetzungen .....	1117
19.5.2	Ein kleines Windows-Phone-Projekt .....	1117
19.6	Zusammenfassung .....	1123

<b>20</b>	<b>Browser, HTML und JavaScript .....</b>	<b>1125</b>
20.1	Details des Silverlight-Plugins .....	1125
20.1.1	Die Klasse SilverlightHost .....	1126
20.1.2	Der Vollbildmodus .....	1127
20.1.3	Einschränkungen im Vollbildmodus .....	1129
20.2	Der Browser und HTML .....	1130
20.2.1	Die Klassen für den HTML-Zugriff .....	1130
20.2.2	Browserinformationen auslesen .....	1131
20.2.3	Seiten öffnen mit dem HtmlWindow .....	1132
20.2.4	Den Inhalt der HTML-Seite auslesen .....	1135
20.2.5	Auf ein bestimmtes HTML-Element zugreifen .....	1136
20.2.6	JavaScript-Eventhandler für HTML-Elemente .....	1138
20.3	Zugriff auf JavaScript .....	1141
20.3.1	JavaScript-Methoden aus Silverlight aufrufen .....	1141
20.3.2	Silverlight-Methoden aus JavaScript aufrufen .....	1142
20.3.3	Silverlight-Objekte in JavaScript instantiieren .....	1145
20.4	Nachrichten zwischen Silverlight-Anwendungen .....	1148
20.4.1	Die Klassen der Local Messaging API .....	1148
20.4.2	Zwei Silverlight-Anwendungen in eine Seite einbetten .....	1150
20.4.3	Die empfangende Silverlight-Anwendung .....	1151
20.4.4	Die sendende Silverlight-Anwendung .....	1152
20.4.5	Den Nachrichtenaustausch testen .....	1153
20.5	Zusammenfassung .....	1154
	Index .....	1157