

# Inhaltsübersicht

|    |                                                                   |     |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Einführung in die Microsoft Windows Workflow Foundation . . . . . | 3   |
| 2  | Die Workflow-Laufzeit . . . . .                                   | 31  |
| 3  | Workflow-Instanzen . . . . .                                      | 49  |
| 4  | Einführung in Aktivitäten und Workflow-Typen . . . . .            | 71  |
| 5  | Ereignisverfolgung . . . . .                                      | 87  |
| 6  | Laden und Entfernen von Instanzen . . . . .                       | 117 |
| 7  | Grundlegende Operationen mit Aktivitäten . . . . .                | 145 |
| 8  | Externe Methoden und Workflows aufrufen . . . . .                 | 173 |
| 9  | Aktivitäten für Bedingungen und Schleifen . . . . .               | 207 |
| 10 | Ereignisspezifische Aktivitäten . . . . .                         | 239 |
| 11 | Aktivitäten für parallele Verarbeitung . . . . .                  | 277 |
| 12 | Richtlinien und Regeln . . . . .                                  | 313 |
| 13 | Benutzerdefinierte Aktivitäten erstellen . . . . .                | 345 |
| 14 | Zustandsautomaten . . . . .                                       | 383 |
| 15 | Workflows und Transaktionen . . . . .                             | 409 |
| 16 | Deklarative Workflows . . . . .                                   | 439 |
| 17 | Korrelation und lokale Hostkommunikation . . . . .                | 463 |
| 18 | Webdienste aus Workflows aufrufen . . . . .                       | 511 |
| 19 | Workflows als Webdienste . . . . .                                | 527 |

# Inhaltsverzeichnis

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                     | <b>XI</b>   |
| <b>Einleitung</b> .....                                                  | <b>XIII</b> |
| An wen richtet sich das Buch? .....                                      | <b>XIV</b>  |
| Wo fangen Sie am besten an? .....                                        | XIV         |
| Konventionen und weitere Merkmale in diesem Buch .....                   | XV          |
| Systemanforderungen .....                                                | XV          |
| Zusätzliche Software .....                                               | XVI         |
| Beispielprogramme zu diesem Buch. ....                                   | XVI         |
| Korrekturen, Kommentare und Hilfe. ....                                  | XVII        |
| <b>Teil A – Einführung in die Windows Workflow Foundation (WF)</b> ..... | <b>1</b>    |
| <b>1 Einführung in die Microsoft Windows Workflow Foundation</b> .....   | <b>3</b>    |
| Workflow-Konzepte und -Grundlagen .....                                  | 4           |
| Einzug ins Betriebssystem .....                                          | 4           |
| Multithreading und Workflow. ....                                        | 5           |
| Unterschiede zwischen der WF und Microsoft BizTalk sowie der WCF .....   | 5           |
| Der Einstieg in die Programmierung mit der WF .....                      | 7           |
| Codebeispiele herunterladen und installieren. ....                       | 9           |
| Visual Studio Workflow-Unterstützung .....                               | 12          |
| Ihr erstes Workflow-Programm .....                                       | 13          |
| Schnellübersicht. ....                                                   | 30          |
| <b>2 Die Workflow-Laufzeit</b> .....                                     | <b>31</b>   |
| Die WF in Anwendungen hosten .....                                       | 33          |
| Ein genauerer Blick auf das Objekt <i>WorkflowRuntime</i> . ....         | 36          |
| Eine Workflow-Laufzeit-Factory erstellen .....                           | 37          |
| Die Workflow-Laufzeit starten .....                                      | 40          |
| Die Workflow-Laufzeit anhalten .....                                     | 41          |
| Ereignisse der Workflow-Laufzeit abfangen .....                          | 44          |
| Schnellübersicht. ....                                                   | 48          |
| <b>3 Workflow-Instanzen</b> .....                                        | <b>49</b>   |
| Einführung in das <i>WorkflowInstance</i> -Objekt. ....                  | 51          |
| Eine Workflow-Instanz starten .....                                      | 53          |
| Eine Workflow-Instanz mit Parametern starten. ....                       | 64          |
| Den Status der Workflow-Instanz feststellen. ....                        | 66          |

|          |                                                                            |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|------------|
| VI       | Inhaltsverzeichnis                                                         |            |
|          | Eine Workflow-Instanz beenden                                              | 68         |
|          | Dehydration und Rehydration                                                | 68         |
|          | Schnellübersicht                                                           | 69         |
| 4        | <b>Einführung in Aktivitäten und Workflow-Typen</b>                        | <b>71</b>  |
|          | Einführung in das <i>Activity</i> -Objekt, die grundlegende Arbeitseinheit | 72         |
|          | Das <i>ActivityExecutionContext</i> -Objekt                                | 74         |
|          | Abhängige Eigenschaften                                                    | 74         |
|          | Validierung von Aktivitäten                                                | 75         |
|          | Workflow-Typen                                                             | 76         |
|          | Einen Workflow-Typ auswählen                                               | 77         |
|          | Die <i>Sequence</i> -Aktivität                                             | 79         |
|          | Eine sequenzielle Workflow-Anwendung erstellen                             | 80         |
|          | Die <i>State</i> -Aktivität                                                | 81         |
|          | Eine zustandsbasierte Workflow-Anwendung erstellen                         | 84         |
|          | Schnellübersicht                                                           | 86         |
| 5        | <b>Ereignisverfolgung</b>                                                  | <b>87</b>  |
|          | Zuschaltbare Dienste (pluggable services)                                  | 87         |
|          | Workflow-Verfolgung                                                        | 89         |
|          | Workflow-Ereignisverfolgung mit dem <i>SqlTrackingService</i>              | 89         |
|          | Den SQL Server für die Verfolgung einrichten                               | 92         |
|          | Den <i>SqlTrackingService</i> -Dienst verwenden                            | 97         |
|          | Benutzerereignisse verfolgen                                               | 107        |
|          | Eigene Verfolgungsprofile erstellen                                        | 108        |
|          | Verfolgungsinformationen mit dem <i>WorkflowMonitor</i> betrachten         | 112        |
|          | Schnellübersicht                                                           | 115        |
| 6        | <b>Laden und Entfernen von Instanzen</b>                                   | <b>117</b> |
|          | Workflow-Instanzen persistent machen                                       | 118        |
|          | Den SQL Server für Persistenz einrichten                                   | 120        |
|          | Einführung in den <i>SqlWorkflowPersistenceService</i> -Dienst             | 123        |
|          | Instanzen aus dem Arbeitsspeicher entfernen                                | 125        |
|          | Instanzen laden                                                            | 136        |
|          | Im Leerlauf befindliche Instanzen laden und entfernen                      | 139        |
|          | Schnellübersicht                                                           | 142        |
| Teil B – | <b>Mit Aktivitäten arbeiten</b>                                            | <b>143</b> |
| 7        | <b>Grundlegende Operationen mit Aktivitäten</b>                            | <b>145</b> |
|          | Das <i>Sequence</i> -Aktivitätsobjekt verwenden                            | 146        |
|          | Die <i>Code</i> -Aktivität verwenden                                       | 150        |
|          | Die <i>Throw</i> -Aktivität verwenden                                      | 150        |
|          | Die <i>FaultHandler</i> -Aktivität verwenden                               | 157        |

|           | Inhaltsverzeichnis                                                             | VII        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|
|           | Eine kurze Tour durch den Workflow Visual Designer . . . . .                   | 157        |
|           | Weitere Benutzeroberflächen im Ansicht-Designer . . . . .                      | 157        |
|           | Debugging im Workflow-Designer . . . . .                                       | 160        |
|           | Die <i>Suspend</i> -Aktivität verwenden . . . . .                              | 166        |
|           | Die <i>Terminate</i> -Aktivität verwenden . . . . .                            | 169        |
|           | Schnellübersicht . . . . .                                                     | 172        |
| <b>8</b>  | <b>Externe Methoden und Workflows aufrufen . . . . .</b>                       | <b>173</b> |
|           | Einen <i>ExternalDataService</i> -Dienst erstellen . . . . .                   | 174        |
|           | Workflow-Intraprozess-Kommunikation . . . . .                                  | 174        |
|           | Workflow-Intraprozesskommunikation konzipieren und<br>implementieren . . . . . | 176        |
|           | Die Anwendung zur Kfz-Datenüberprüfung . . . . .                               | 177        |
|           | Dienstschnittstellen erstellen . . . . .                                       | 179        |
|           | Das <i>ExternalDataExchange</i> -Attribut verwenden . . . . .                  | 180        |
|           | Die <i>ExternalDataEventArgs</i> -Klasse verwenden . . . . .                   | 181        |
|           | Externe Datendienste erstellen . . . . .                                       | 183        |
|           | Die <i>CallExternalMethod</i> -Aktivität . . . . .                             | 192        |
|           | Eigene externe Datendienst-Aktivitäten erstellen und verwenden . . . . .       | 193        |
|           | Die Workflow-Daten innerhalb der Hostanwendung empfangen . . . . .             | 198        |
|           | Externe Workflows mit der <i>InvokeWorkflow</i> -Aktivität aufrufen . . . . .  | 200        |
|           | Schnellübersicht . . . . .                                                     | 205        |
| <b>9</b>  | <b>Aktivitäten für Bedingungen und Schleifen . . . . .</b>                     | <b>207</b> |
|           | Bedingungen und bedingte Verarbeitung . . . . .                                | 207        |
|           | Die Anwendung Questioner . . . . .                                             | 208        |
|           | Die <i>IfElse</i> -Aktivität verwenden . . . . .                               | 210        |
|           | Die <i>While</i> -Aktivität verwenden . . . . .                                | 222        |
|           | Die <i>Replicator</i> -Aktivität verwenden . . . . .                           | 227        |
|           | Schnellübersicht . . . . .                                                     | 238        |
| <b>10</b> | <b>Ereignisspezifische Aktivitäten . . . . .</b>                               | <b>239</b> |
|           | Die <i>HandleExternalEvent</i> -Aktivität verwenden . . . . .                  | 240        |
|           | Die <i>Delay</i> -Aktivität verwenden . . . . .                                | 242        |
|           | Die <i>EventDriven</i> -Aktivität verwenden . . . . .                          | 243        |
|           | Die <i>Listen</i> -Aktivität verwenden . . . . .                               | 243        |
|           | Die <i>EventHandlingScope</i> -Aktivität verwenden . . . . .                   | 244        |
|           | Kommunikation vom Host zum Workflow . . . . .                                  | 244        |
|           | Die Kommunikationsschnittstelle erstellen . . . . .                            | 248        |
|           | Schnellübersicht . . . . .                                                     | 275        |
| <b>11</b> | <b>Aktivitäten für parallele Verarbeitung . . . . .</b>                        | <b>277</b> |
|           | Die <i>Parallel</i> -Aktivität verwenden . . . . .                             | 277        |
|           | Die <i>SynchronizationScope</i> -Aktivität verwenden . . . . .                 | 285        |

|                 |                                                                                             |            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                 | Die <i>ConditionedActivityGroup</i> (CAG)-Aktivität verwenden . . . . .                     | 294        |
|                 | Schnellübersicht . . . . .                                                                  | 311        |
| <b>12</b>       | <b>Richtlinien und Regeln . . . . .</b>                                                     | <b>313</b> |
|                 | Richtlinien und Regeln . . . . .                                                            | 314        |
|                 | Regeln implementieren . . . . .                                                             | 315        |
|                 | Attribute für Regeln . . . . .                                                              | 318        |
|                 | Die <i>Update</i> -Anweisung. . . . .                                                       | 319        |
|                 | Regelbasierte Bedingungen. . . . .                                                          | 319        |
|                 | Vorwärtsverkettung. . . . .                                                                 | 326        |
|                 | Implizite Verkettung. . . . .                                                               | 328        |
|                 | Attributive Verkettung . . . . .                                                            | 328        |
|                 | Explizite Verkettung . . . . .                                                              | 328        |
|                 | Vorwärtsverkettung beeinflussen . . . . .                                                   | 329        |
|                 | Die Neuüberprüfung von Regeln beeinflussen . . . . .                                        | 330        |
|                 | Die <i>Policy</i> -Aktivität verwenden . . . . .                                            | 331        |
|                 | Schnellübersicht . . . . .                                                                  | 344        |
| <b>13</b>       | <b>Benutzerdefinierte Aktivitäten erstellen . . . . .</b>                                   | <b>345</b> |
|                 | Mehr über Aktivitäten . . . . .                                                             | 346        |
|                 | Virtuelle Methoden von Aktivitäten . . . . .                                                | 346        |
|                 | Aktivitätskomponenten . . . . .                                                             | 347        |
|                 | Ausführungskontexte . . . . .                                                               | 348        |
|                 | Lebensdauer einer Aktivität . . . . .                                                       | 349        |
|                 | Eine FTP-Aktivität erstellen . . . . .                                                      | 350        |
|                 | Einen benutzerdefinierten <i>ActivityValidator</i> erstellen. . . . .                       | 362        |
|                 | Eine Toolbox-Bitmap zur Verfügung stellen . . . . .                                         | 366        |
|                 | Das Erscheinungsbild von Aktivitäten im Workflow-Designer<br>individuell anpassen . . . . . | 367        |
|                 | Benutzerdefinierte Aktivitäten in der Toolbox integrieren . . . . .                         | 370        |
|                 | Schnellübersicht . . . . .                                                                  | 379        |
| <b>Teil C –</b> | <b>Workflow-Verarbeitung . . . . .</b>                                                      | <b>381</b> |
| <b>14</b>       | <b>Zustandsautomaten . . . . .</b>                                                          | <b>383</b> |
|                 | Das Konzept des Zustandsautomaten . . . . .                                                 | 384        |
|                 | Die <i>State</i> -Aktivität einsetzen . . . . .                                             | 384        |
|                 | Die <i>SetState</i> -Aktivität verwenden . . . . .                                          | 385        |
|                 | Die <i>StateInitialization</i> -Aktivität verwenden . . . . .                               | 386        |
|                 | Die <i>StateFinalization</i> -Aktivität verwenden . . . . .                                 | 387        |
|                 | Einen zustandsbasierten Workflow erstellen . . . . .                                        | 388        |
|                 | Schnellübersicht . . . . .                                                                  | 407        |

|                 | Inhaltsverzeichnis                                            | IX         |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15</b>       | <b>Workflows und Transaktionen</b>                            | <b>409</b> |
|                 | Transaktionen verstehen                                       | 410        |
|                 | Klassische Transaktionen (XA)                                 | 411        |
|                 | Transaktionen in Ihren Workflows initiieren                   | 414        |
|                 | Workflow-Laufzeit und Transaktionsdienste                     | 414        |
|                 | Fehlerbehandlung                                              | 415        |
|                 | Ambient Transaktionen                                         | 415        |
|                 | Die <i>TransactionScope</i> -Aktivität verwenden              | 415        |
|                 | Commit bei einer Transaktion ausführen                        | 417        |
|                 | Rollback auf Transaktionen ausführen                          | 417        |
|                 | Die <i>CompensatableTransactionScope</i> -Aktivität verwenden | 418        |
|                 | Die <i>Compensate</i> -Aktivität verwenden                    | 419        |
|                 | Die <i>CompensatableSequence</i> -Aktivität verwenden         | 420        |
|                 | Einen Workflow mit integrierten Transaktionen erstellen       | 421        |
|                 | Schnellübersicht                                              | 438        |
| <b>16</b>       | <b>Deklarative Workflows</b>                                  | <b>439</b> |
|                 | Deklarativer Workflow – Auszeichnung per XML                  | 440        |
|                 | Namespaces deklarieren und Namespace-Zuordnung                | 442        |
|                 | XAML-basierte Workflows erstellen und ausführen               | 443        |
|                 | Schnellübersicht                                              | 459        |
| <b>Teil E –</b> | <b>Externe Datenkommunikation</b>                             | <b>461</b> |
| <b>17</b>       | <b>Korrelation und lokale Hostkommunikation</b>               | <b>463</b> |
|                 | Host und lokale Workflow-Kommunikation                        | 464        |
|                 | Korrelation                                                   | 465        |
|                 | Das <i>CorrelationParameter</i> -Attribut                     | 466        |
|                 | Das <i>CorrelationInitializer</i> -Attribut                   | 467        |
|                 | Das <i>CorrelationAlias</i> -Attribut                         | 468        |
|                 | Korrelierte Workflows erstellen                               | 469        |
|                 | Schnellübersicht                                              | 509        |
| <b>18</b>       | <b>Webdienste aus Workflows aufrufen</b>                      | <b>511</b> |
|                 | Architektur für Webdienste                                    | 511        |
|                 | Die <i>InvokeWebService</i> -Aktivität verwenden              | 513        |
|                 | Den Webverweis hinzufügen                                     | 514        |
|                 | Den Proxy konfigurieren                                       | 515        |
|                 | Statische Proxy-Konfiguration                                 | 515        |
|                 | Dynamische Proxy-Konfiguration                                | 516        |
|                 | Mit Sitzungen arbeiten                                        | 517        |
|                 | Lang laufende XML-Webdienste                                  | 518        |
|                 | Einen Workflow erstellen, der einen XML-Webdienst verwendet   | 520        |
|                 | Schnellübersicht                                              | 526        |

|    |                                                  |            |
|----|--------------------------------------------------|------------|
| X  | Inhaltsverzeichnis                               |            |
| 19 | <b>Workflows als Webdienste</b>                  | <b>527</b> |
|    | Einen Workflow als XML-Webdienst abbilden        | 528        |
|    | Die Workflow-Laufzeit erstellen                  | 530        |
|    | Dienste konfigurieren                            | 530        |
|    | Workflow-Verwaltung                              | 533        |
|    | Die <i>WebServiceInput</i> -Aktivität verwenden  | 534        |
|    | Die <i>WebServiceOutput</i> -Aktivität verwenden | 535        |
|    | Die <i>WebServiceFault</i> -Aktivität verwenden  | 536        |
|    | Ein Host-Webdienst-Projekt erstellen             | 536        |
|    | Schnellübersicht                                 | 555        |
|    | <b>Anhang A</b>                                  | <b>557</b> |
|    | <b>Übersicht der Beispielprogramme</b>           | <b>557</b> |
|    | Die Beispielprogramme verwenden                  | 557        |
|    | Verzeichnisstruktur                              | 558        |
|    | Übersicht der Beispielprogramme                  | 558        |
|    | <b>Stichwortverzeichnis</b>                      | <b>563</b> |