

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>17</b>
1.1	Aufbau dieses Buchs .....	17
1.2	Visual Studio 2015 .....	17
1.3	Mein erstes Windows-Programm .....	18
1.4	Visual-Basic-Entwicklungsumgebung .....	19
1.4.1	Ein neues Projekt .....	19
1.4.2	Einfügen von Steuerelementen .....	21
1.4.3	Arbeiten mit dem Eigenschaften-Fenster .....	22
1.4.4	Speichern eines Projekts .....	25
1.4.5	Das Codefenster .....	25
1.4.6	Schreiben von Programmcode .....	27
1.4.7	Kommentare .....	29
1.4.8	Starten, Ausführen und Beenden des Programms .....	29
1.4.9	Ausführbares Programm .....	30
1.4.10	Projekt schließen, Projekt öffnen .....	30
1.4.11	Übung .....	31
1.4.12	Regeln für Zeilenumbrüche .....	31
1.5	Arbeiten mit Steuerelementen .....	32
1.5.1	Steuerelemente formatieren .....	32
1.5.2	Steuerelemente kopieren .....	34
1.5.3	Eigenschaften zur Laufzeit ändern .....	34
1.5.4	Vergabe und Verwendung von Namen .....	37
1.5.5	Verknüpfung von Texten, mehrzeilige Texte .....	37
1.5.6	Eigenschaft BackColor, Farben allgemein .....	38
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>41</b>
2.1	Variablen und Datentypen .....	41
2.1.1	Namen und Werte .....	41
2.1.2	Deklarationen .....	42
2.1.3	Datentypen .....	42

2.1.4	Gültigkeitsbereich .....	45
2.1.5	Konstanten .....	48
2.1.6	Enumerationen .....	50
<b>2.2</b>	<b>Operatoren</b> .....	<b>51</b>
2.2.1	Rechenoperatoren .....	52
2.2.2	Vergleichsoperatoren .....	54
2.2.3	Logische Operatoren .....	55
2.2.4	Verkettungsoperator .....	56
2.2.5	Zuweisungsoperatoren .....	57
2.2.6	Rangfolge der Operatoren .....	57
<b>2.3</b>	<b>Einfache Steuerelemente</b> .....	<b>59</b>
2.3.1	Panel .....	59
2.3.2	Zeitgeber .....	61
2.3.3	Textfelder .....	64
2.3.4	Zahlenauswahlfeld .....	68
<b>2.4</b>	<b>Verzweigungen</b> .....	<b>69</b>
2.4.1	Einzeiliges If ... Then ... Else .....	70
2.4.2	If...Then...Else-Block .....	72
2.4.3	Select Case .....	73
2.4.4	Funktion If .....	74
2.4.5	Funktion Choose .....	75
2.4.6	Übungen .....	76
<b>2.5</b>	<b>Verzweigungen und Steuerelemente</b> .....	<b>76</b>
2.5.1	Kontrollkästchen .....	77
2.5.2	Optionsschaltfläche .....	79
2.5.3	Mehrere Ereignisse in einer Prozedur behandeln .....	82
2.5.4	Mehrere Gruppen von Optionsschaltflächen .....	83
2.5.5	Prozedur ohne Ereignis, Modularisierung .....	86
2.5.6	Schieberegler .....	87
<b>2.6</b>	<b>Schleifen</b> .....	<b>89</b>
2.6.1	For ... Next .....	89
2.6.2	Do ... Loop .....	92
2.6.3	Ein Würfel .....	96
2.6.4	With .....	96
2.6.5	Übungen .....	97
<b>2.7</b>	<b>Schleifen und Steuerelemente</b> .....	<b>100</b>
2.7.1	Listenfeld .....	100

2.7.2	Listenfeld füllen .....	100
2.7.3	Wichtige Eigenschaften .....	101
2.7.4	For Each ... In ... .....	103
2.7.5	Wechsel der Auswahl .....	104
2.7.6	Wichtige Methoden .....	105
2.7.7	Mehrfachauswahl .....	108
2.7.8	Kombinationsfelder .....	109

### 3 Fehlerbehandlung 113

3.1	Entwicklung eines Programms .....	113
3.2	Fehlerarten .....	114
3.3	Syntaxfehler und IntelliSense .....	115
3.4	Laufzeitfehler und Exception Handling .....	117
3.4.1	Programm mit Laufzeitfehlern .....	117
3.4.2	Einfaches Exception Handling .....	119
3.4.3	Erweitertes Exception Handling .....	121
3.5	Logische Fehler und Debugging .....	122
3.5.1	Haltepunkte und Einzelschrittverfahren .....	122
3.5.2	Überwachungsfenster .....	123

### 4 Erweiterte Grundlagen 125

4.1	Steuerelemente aktivieren .....	125
4.1.1	Ereignis Enter .....	125
4.1.2	Eigenschaften Enabled und Visible .....	128
4.2	Bedienung per Tastatur .....	131
4.2.1	Eigenschaften TabIndex und TabStop .....	131
4.2.2	Tastenkombination für Steuerelemente .....	132
4.3	Ereignisgesteuerte Programmierung .....	133
4.3.1	Eine Ereigniskette .....	133
4.3.2	Endlose Ereignisketten .....	135
4.3.3	Textfelder koppeln .....	136

<b>4.4</b>	<b>Mehrere Formulare</b>	138
4.4.1	Allgemeine Code-Module	142
<b>4.5</b>	<b>Datenfelder</b>	144
4.5.1	Eindimensionale Datenfelder	144
4.5.2	Ein Feld durchsuchen	146
4.5.3	Weitere Feld-Operationen	148
4.5.4	Mehrdimensionale Datenfelder	150
4.5.5	Datenfelder initialisieren	154
4.5.6	Datenfelder sind dynamisch	155
<b>4.6</b>	<b>Benutzerdefinierte Datentypen</b>	158
<b>4.7</b>	<b>Prozeduren und Funktionen</b>	161
4.7.1	Prozeduren	162
4.7.2	Übergabe per Referenz	164
4.7.3	Funktionen	167
4.7.4	Optionale Argumente	169
4.7.5	Beliebig viele Argumente	171
4.7.6	Datenfelder als Argumente	173
4.7.7	Rekursiver Aufruf	175
4.7.8	Übungen zu Prozeduren und Funktionen	177
<b>4.8</b>	<b>Konsolenanwendung</b>	178
4.8.1	Anwendung erzeugen	178
4.8.2	Ein- und Ausgabe von Text	178
4.8.3	Eingabe einer Zahl	180
4.8.4	Erfolgreiche Eingabe einer Zahl	181
4.8.5	Ausgabe formatieren	182
4.8.6	Aufruf von der Kommandozeile	183
<b>5</b>	<b>Objektorientierte Programmierung</b>	187
<b>5.1</b>	<b>Was ist Objektorientierung?</b>	187
<b>5.2</b>	<b>Klasse, Eigenschaft, Methode, Objekt</b>	188
5.2.1	Objektverweis und Instanz	191
<b>5.3</b>	<b>Eigenschaftsmethode</b>	193
<b>5.4</b>	<b>Konstruktor</b>	195

<b>5.5</b>	<b>Namensräume</b>	198
<b>5.6</b>	<b>Referenzen, Vergleiche und Typen</b>	200
5.6.1	Referenzen	200
5.6.2	Operator Is	201
5.6.3	Objekte vergleichen	202
5.6.4	Typ eines Objekts ermitteln	204
5.6.5	Typ eines Objekts durch Vergleich ermitteln	205
<b>5.7</b>	<b>Delegates</b>	205
<b>5.8</b>	<b>Statische Elemente</b>	208
<b>5.9</b>	<b>Vererbung</b>	211
<b>5.10</b>	<b>Konstruktoren bei Vererbung</b>	215
<b>5.11</b>	<b>Polymorphie</b>	217
<b>5.12</b>	<b>Schnittstellen</b>	221
<b>5.13</b>	<b>Generische Typen</b>	225
5.13.1	Eine Liste von Zeichenketten	225
5.13.2	Eine Liste von Objekten	228
5.13.3	Ein Dictionary von Objekten	232
<b>5.14</b>	<b>Eigene Klassenbibliotheken</b>	235
5.14.1	DLL erstellen	235
5.14.2	DLL nutzen	237

## 6 Wichtige Klassen in .NET 239

---

<b>6.1</b>	<b>Klasse String für Zeichenketten</b>	239
6.1.1	Eigenschaften der Klasse String	240
6.1.2	Trimmen	242
6.1.3	Splitten	243
6.1.4	Suchen	245
6.1.5	Einfügen	248
6.1.6	Löschen	250
6.1.7	Teilzeichenkette ermitteln	251
6.1.8	Zeichen ersetzen	253
6.1.9	Ausgabe formatieren	254

<b>6.2</b>	<b>Datum und Uhrzeit</b>	256
6.2.1	Eigenschaften von DateTime	256
6.2.2	Rechnen mit Datum und Uhrzeit	259
6.2.3	DateTimePicker	261
<b>6.3</b>	<b>Dateien und Verzeichnisse</b>	264
6.3.1	Lesen aus einer Textdatei	265
6.3.2	Schreiben in eine Textdatei	267
6.3.3	Sicheres Lesen aus einer Textdatei	268
6.3.4	Sicheres Schreiben in eine Textdatei	271
6.3.5	Datei mit wahlfreiem Zugriff	272
6.3.6	Die Klassen File und Directory	279
6.3.7	Das aktuelle Verzeichnis	280
6.3.8	Eine Liste der Dateien	281
6.3.9	Eine Liste der Dateien und Verzeichnisse	282
6.3.10	Informationen über Dateien und Verzeichnisse	283
6.3.11	Bewegen in der Verzeichnishierarchie	284
<b>6.4</b>	<b>XML-Dateien</b>	286
6.4.1	Aufbau von XML-Dateien	286
6.4.2	Schreiben in eine XML-Datei	288
6.4.3	Lesen aus einer XML-Datei	289
6.4.4	Schreiben von Objekten	291
6.4.5	Lesen von Objekten	293
<b>6.5</b>	<b>Rechnen mit der Klasse Math</b>	295
<b>6.6</b>	<b>Zugriff auf MS Office</b>	300
6.6.1	MS Word-Datei erstellen	302
6.6.2	MS Word-Datei lesen	305
6.6.3	MS Excel-Datei erstellen	306
6.6.4	MS Excel-Datei lesen	308
<b>7</b>	<b>Weitere Elemente eines Windows-Programms</b>	311
<b>7.1</b>	<b>Hauptmenü</b>	311
7.1.1	Erstellung des Hauptmenüs	311
7.1.2	Code des Hauptmenüs	313
7.1.3	Klasse Font	316
7.1.4	Schriftart	316

7.1.5	Schriftgröße .....	318
7.1.6	Schriftstil .....	319
<b>7.2</b>	<b>Kontextmenü .....</b>	<b>320</b>
7.2.1	Erstellung des Kontextmenüs .....	320
7.2.2	Code des Kontextmenüs .....	321
<b>7.3</b>	<b>Symbolleiste .....</b>	<b>322</b>
7.3.1	Erstellung der Symbolleiste .....	323
7.3.2	Code der Symbolleiste .....	324
<b>7.4</b>	<b>Statusleiste .....</b>	<b>327</b>
7.4.1	Erstellung der Statusleiste .....	327
7.4.2	Code der Statusleiste .....	328
<b>7.5</b>	<b>Eingabe-Dialogfeld .....</b>	<b>329</b>
<b>7.6</b>	<b>Ausgabe-Dialogfeld .....</b>	<b>333</b>
<b>7.7</b>	<b>Standarddialogfelder .....</b>	<b>339</b>
7.7.1	Datei öffnen .....	339
7.7.2	Datei speichern unter .....	341
7.7.3	Verzeichnis auswählen .....	343
7.7.4	Farbe auswählen .....	344
7.7.5	Schrifteigenschaften auswählen .....	345
<b>7.8</b>	<b>Steuerelement ListView .....</b>	<b>347</b>
<b>7.9</b>	<b>Steuerelement Chart .....</b>	<b>350</b>
<b>7.10</b>	<b>Steuerelement DataGridView .....</b>	<b>355</b>
<b>7.11</b>	<b>Lokalisierung .....</b>	<b>360</b>
<b>8</b>	<b>Datenbankanwendungen mit ADO.NET .....</b>	<b>365</b>
<b>8.1</b>	<b>Was sind relationale Datenbanken? .....</b>	<b>365</b>
8.1.1	Beispiel »Lager« .....	366
8.1.2	Indizes .....	369
8.1.3	Relationen .....	370
8.1.4	Übungen .....	375
<b>8.2</b>	<b>Anlegen einer Datenbank in MS Access .....</b>	<b>376</b>
8.2.1	Aufbau von MS Access .....	376

- 8.2.2 Datenbankentwurf in MS Access 2013 ..... 378
  - 8.2.3 Übungen ..... 382
- 8.3 Datenbankzugriff mit Visual Basic ..... 382
  - 8.3.1 Beispiel-Datenbank ..... 383
  - 8.3.2 Ablauf eines Zugriffs ..... 384
  - 8.3.3 Verbindung ..... 384
  - 8.3.4 SQL-Befehl ..... 384
  - 8.3.5 OleDb ..... 385
  - 8.3.6 Auswahlabfrage ..... 385
  - 8.3.7 Aktionsabfrage ..... 388
- 8.4 SQL-Befehle ..... 390
  - 8.4.1 Auswahl mit »SELECT« ..... 390
  - 8.4.2 Ändern mit »UPDATE« ..... 395
  - 8.4.3 Löschen mit »DELETE« ..... 395
  - 8.4.4 Einfügen mit »INSERT« ..... 396
  - 8.4.5 Typische Fehler in SQL ..... 396
- 8.5 Ein Verwaltungsprogramm ..... 398
  - 8.5.1 Initialisierung ..... 398
  - 8.5.2 Alle Datensätze sehen ..... 399
  - 8.5.3 Datensatz einfügen ..... 401
  - 8.5.4 Datensatz ändern ..... 403
  - 8.5.5 Datensatz löschen ..... 406
  - 8.5.6 Datensatz suchen ..... 408
- 8.6 Abfragen über mehrere Tabellen ..... 410
- 8.7 Verbindung zu MySQL ..... 415
  - 8.7.1 .NET-Treiber ..... 415

9

Internetanwendungen mit ASP.NET

419

---

- 9.1 Grundlagen von Internetanwendungen ..... 419
  - 9.1.1 Statische Internetanwendungen ..... 419
  - 9.1.2 Dynamische Internetanwendungen ..... 420
  - 9.1.3 Vorteile von ASP.NET ..... 421
- 9.2 Ein lokaler Webserver ..... 421
  - 9.2.1 Eine erste Internetanwendung ..... 422



<b>9.3</b>	<b>Eine erste ASP.NET-Anwendung .....</b>	<b>424</b>
9.3.1	Fehlerhafte Programmierung .....	426
<b>9.4</b>	<b>Formatierung von Internetseiten .....</b>	<b>427</b>
<b>9.5</b>	<b>Senden und Auswerten von Formulardaten .....</b>	<b>428</b>
<b>9.6</b>	<b>Weitere Formularelemente .....</b>	<b>431</b>
<b>9.7</b>	<b>Ein Kalenderelement .....</b>	<b>434</b>
<b>9.8</b>	<b>ASP.NET und ADO.NET .....</b>	<b>436</b>
<b>9.9</b>	<b>Datenbank im Internet ändern .....</b>	<b>439</b>
<b>10</b>	<b>Zeichnen mit GDI+ .....</b>	<b>445</b>
<hr/>		
<b>10.1</b>	<b>Grundlagen von GDI+ .....</b>	<b>445</b>
<b>10.2</b>	<b>Linie, Rechteck, Polygon und Ellipse zeichnen .....</b>	<b>445</b>
10.2.1	Grundeinstellungen .....	446
10.2.2	Linie .....	447
10.2.3	Rechteck .....	448
10.2.4	Polygon .....	448
10.2.5	Ellipse .....	449
10.2.6	Dicke und Farbe ändern, Zeichnung löschen .....	450
<b>10.3</b>	<b>Text schreiben .....</b>	<b>451</b>
<b>10.4</b>	<b>Bilder darstellen .....</b>	<b>453</b>
<b>10.5</b>	<b>Dauerhaft zeichnen .....</b>	<b>455</b>
<b>10.6</b>	<b>Zeichnen einer Funktion .....</b>	<b>457</b>
<b>11</b>	<b>Beispielprojekte .....</b>	<b>461</b>
<hr/>		
<b>11.1</b>	<b>Spielprogramm Tetris .....</b>	<b>461</b>
11.1.1	Spielablauf .....	461
11.1.2	Programmbeschreibung .....	462
11.1.3	Steuerelemente .....	463
11.1.4	Initialisierung des Programms .....	464
11.1.5	Erzeugen eines neuen Panels .....	466

- 11.1.6 Der Zeitgeber ..... 467
  - 11.1.7 Panel löschen ..... 468
  - 11.1.8 Panel seitlich bewegen ..... 472
  - 11.1.9 Panel nach unten bewegen ..... 473
  - 11.1.10 Pause ..... 473
- 11.2 Lernprogramm Vokabeln ..... 474**
  - 11.2.1 Benutzung des Programms ..... 474
  - 11.2.2 Erweiterung des Programms ..... 476
  - 11.2.3 Initialisierung des Programms ..... 476
  - 11.2.4 Ein Test beginnt ..... 477
  - 11.2.5 Zwei Hilfsprozeduren ..... 479
  - 11.2.6 Die Antwort prüfen ..... 481
  - 11.2.7 Das Benutzermenü ..... 482

**12 Windows Presentation Foundation ..... 485**

---

- 12.1 Layout ..... 486**
- 12.2 Steuerelemente ..... 489**
- 12.3 Frame-Anwendung ..... 492**
- 12.4 Zweidimensionale Grafik ..... 495**
- 12.5 Dreidimensionale Grafik ..... 498**
- 12.6 Animation ..... 502**
- 12.7 WPF und Windows Forms ..... 505**
  - 12.7.1 Windows Forms in WPF ..... 505
  - 12.7.2 WPF in Windows Forms ..... 507

**Anhang ..... 511**

---

- A Installation und technische Hinweise ..... 511**
  - A.1 Installation von Visual Studio Community 2015 ..... 511
  - A.2 Arbeiten mit einer Formularvorlage ..... 511
  - A.3 Arbeiten mit einer Projektvorlage ..... 513

A.4	Weitergabe eigener Windows-Programme .....	513
A.5	Konfigurationsdaten .....	515
<b>B</b>	<b>Lösungen der Übungsaufgaben</b> .....	<b>517</b>
B.1	Lösung der Übungsaufgabe aus Kapitel 1 .....	517
B.2	Lösungen der Übungsaufgaben aus Kapitel 2 .....	517
B.3	Lösungen der Übungsaufgaben aus Kapitel 4 .....	531
B.4	Lösungen der Übungsaufgaben aus Kapitel 8 .....	535
Index .....		537