

# Inhaltsverzeichnis

	Vorwort .....	3
<b>1</b>	<b>Einführung</b>	
1.1	Einführung in die Programmentwicklung .....	11
1.2	Einführung in das Projektmanagement .....	12
1.3	Einführung in die Softwareentwicklung .....	13
1.4	Phasen der Programmentwicklung .....	15
1.5	Einführung in .NET und C# .....	16
1.6	Einführung in Visual Studio .....	17
1.7	Erstellen einer Konsolenanwendung .....	18
<b>2</b>	<b>Einfache Datenverarbeitung mit C#</b>	
2.1	Hauptauftrag .....	22
2.2	Variablen .....	22
2.2.1	Variablen deklarieren .....	23
2.2.2	Einfache Datentypen .....	24
2.2.3	Variablen initialisieren .....	25
2.2.4	Gleichzeitige Deklaration von Variablen .....	25
2.2.5	Variablen setzen .....	25
2.2.6	Typkonvertierung .....	26
2.2.7	Konstanten .....	26
2.2.8	Entwurf und Realisierung .....	27
2.3	Ein- und Ausgabe .....	27
2.3.1	Benutzereingabe .....	28
2.3.2	Konsolenausgabe .....	28
2.3.3	Entwurf und Realisierung .....	29
2.4	Arithmetische Operation .....	30
2.5	Weiterführende Themenbereiche .....	31
2.5.1	Weitere mathematische Funktionen .....	31
<b>3</b>	<b>Kontrollstrukturen, Datentypen und Operatoren</b>	
3.1	Hauptauftrag .....	33
3.2	Kontrollstrukturen .....	34
3.3	Struktogramme .....	34
3.4	Vergleichsoperatoren .....	35
3.5	IF-Abfrage: Einseitige Auswahl .....	37
3.6	IF-Abfrage: Zweiseitige Auswahl .....	39
3.7	IF-Abfrage: Mehrfachauswahl .....	42
3.8	Switch .....	45
3.9	Eindimensionale Arrays .....	49
3.9.1	Arrays deklarieren .....	49

3.9.2	Arraywerte setzen . . . . .	49
3.9.3	Arraywerte auslesen. . . . .	50
3.9.4	Arrays mit Anfangswerten initialisieren . . . . .	50
3.9.5	Entwurf und Programm. . . . .	51
3.10	FOR-Schleife . . . . .	52
3.11	Parameter der main-Methode . . . . .	55
3.12	WHILE-Schleifen . . . . .	59
3.13	Exkurs: Klasse string . . . . .	61
3.14	DO/WHILE-Schleife . . . . .	61
3.14.1	Break-Anweisung. . . . .	62
3.14.2	Entwurf und Programm. . . . .	63
3.15	Mehrdimensionale Arrays . . . . .	64
3.15.1	Arrays deklarieren . . . . .	64
3.15.2	Arrays setzen . . . . .	65
3.15.3	Arrays mit Anfangswerten initialisieren . . . . .	65
3.15.4	Zugriff mit verschachtelter FOR-Schleife . . . . .	66
3.15.5	Entwurf und Realisierung. . . . .	66
3.16	Logische Operatoren . . . . .	68
3.16.1	UND-Verknüpfung. . . . .	69
3.16.2	ODER-Verknüpfung . . . . .	69
3.16.3	Entwurf und Realisierung. . . . .	70
3.17	Strukturen . . . . .	71
3.18	Enums . . . . .	73
3.19	Weiterführende Themenbereiche. . . . .	76
3.19.1	Else-if-Anweisung. . . . .	77

## 4 Grundlagen der objektorientierten Programmierung

4.1	Hauptauftrag. . . . .	80
4.2	Was bedeutet objektorientiert? . . . . .	80
4.3	Objektorientierte Analyse, Design und UML . . . . .	83
4.4	OOP-Konzept Abstraktion . . . . .	86
4.4.1	Klassen in Visual Studio anlegen . . . . .	86
4.4.2	Klassenmember Feld . . . . .	88
4.4.3	Klassenmember Funktion. . . . .	88
4.4.4	Klassenmember Prozedur . . . . .	89
4.4.5	Objekte instanzieren . . . . .	90
4.4.6	Entwurf und Realisierung. . . . .	92
4.5	Methoden mit Parametern . . . . .	93
4.5.1	Parameter out und ref. . . . .	94
4.6	Konstruktoren . . . . .	96
4.7	OOP-Konzept Datenkapselung . . . . .	98
4.7.1	Zugriffsmodifizierer private . . . . .	98
4.7.2	Klassenmember Eigenschaften. . . . .	99
4.7.3	Writeonly-Property . . . . .	100
4.7.4	Readonly-Property. . . . .	101
4.7.5	Entwurf und Realisierung. . . . .	102
4.8	OOP-Konzept Vererbung. . . . .	103
4.8.1	UML-Diagramm. . . . .	105

4.8.2	Klassen ableiten . . . . .	105
4.8.3	Klassenmember der Basisklasse verwenden . . . . .	105
4.8.4	Zugriffsmodifizierer protected . . . . .	106
4.8.5	Konstruktoren in Unterklassen . . . . .	106
4.8.6	Typumwandlung und späte Bindung . . . . .	107
4.8.7	Entwurf und Realisierung . . . . .	109
4.9	OOP-Konzept Polymorphie . . . . .	117
4.9.1	Methoden virtualisieren und überschreiben . . . . .	117
4.9.2	Entwurf und Realisierung . . . . .	118
4.10	Methoden überladen und ausblenden . . . . .	119
4.10.1	Methoden überladen . . . . .	119
4.10.2	Methoden ausblenden . . . . .	120
4.11	Abstrakte Klassen . . . . .	121
4.12	Statische Klassen und Klassenmember . . . . .	122
4.12.1	Statische Eigenschaften und Felder . . . . .	122
4.12.2	Statische Methoden und statische Klassen . . . . .	123
4.13	Beziehungen zwischen Klassen . . . . .	124
4.14	Weitere Themenbereiche . . . . .	125
4.14.1	Klasse Object, Boxing und Unboxing . . . . .	125
4.14.2	Werte- und Referenztypen . . . . .	125

## 5 Fehlersuche und Fehlerbehandlung

5.1	Werkzeuge für die Fehlersuche . . . . .	127
5.1.1	Fehlerarten . . . . .	127
5.1.2	Breakpoint setzen . . . . .	128
5.1.3	Variablen überwachen . . . . .	129
5.1.4	Aufrufliste . . . . .	130
5.2	Fehlerbehandlung (Exception Handling) . . . . .	131
5.2.1	Unvorhergesehene Fehler abfangen . . . . .	132
5.2.2	Mehrfaches catch . . . . .	134
5.2.3	Fehler werfen . . . . .	135
5.2.4	Finally . . . . .	136
5.2.5	Eigene Exceptions definieren . . . . .	136

## 6 Grundlegende .NET-Klassen

6.1	Texte verarbeiten mit Klasse string und StringBuilder . . . . .	141
6.1.1	Textvariable deklarieren und initialisieren . . . . .	141
6.1.2	Texte zusammensetzen . . . . .	142
6.1.3	Texte teilen . . . . .	142
6.1.4	Anzahl Zeichen ermitteln und auf Einzelzeichen zugreifen . . . . .	143
6.1.5	Texte vergleichen . . . . .	144
6.1.6	Groß-/Kleinschreibung . . . . .	145
6.1.7	Texte ersetzen . . . . .	147
6.1.8	Weitere Themenbereiche: Klasse StringBuilder . . . . .	148
6.1.9	Aufgaben . . . . .	149

6.2	Datum und Uhrzeiten verarbeiten mit Klasse DateTime und TimeSpan . . . . .	149
6.2.1	DateTime initialisieren . . . . .	149
6.2.2	Vergleichsoperatoren . . . . .	151
6.2.3	Auf Datumselemente zugreifen . . . . .	152
6.2.4	Aktuelles Datum . . . . .	153
6.2.5	Datumselemente verändern . . . . .	153
6.2.6	Datum formatieren . . . . .	154
6.2.7	Weitere Themenbereiche . . . . .	156
6.3	Textdateien lesen mit Klasse StreamReader . . . . .	157
6.3.1	Textdatei auf einmal auslesen . . . . .	158
6.3.2	Textdatei zeilenweise auslesen . . . . .	159
6.4	Textdateien schreiben mit Klasse StreamWriter . . . . .	160
6.5	Dateien- und Verzeichnisoperationen mit Klassen Directory, Path und File . .	161
6.5.1	Prüfen, ob ein Verzeichnis existiert . . . . .	161
6.5.2	Verzeichnis anlegen . . . . .	162
6.5.3	Verzeichnisname zusammensetzen . . . . .	162
6.5.4	Dateiname extrahieren . . . . .	162
6.5.5	Dateien suchen . . . . .	163
6.5.6	Dateien verschieben . . . . .	163
6.5.7	Weitere Themenbereiche . . . . .	163
6.5.8	Entwurf und Realisierung . . . . .	163
6.6	Auflistungen mit Klasse List . . . . .	164
6.6.1	Collection deklarieren . . . . .	165
6.6.2	Objekte hinzufügen . . . . .	165
6.6.3	Auf Objekte zugreifen . . . . .	165
6.6.4	Liste durchlaufen . . . . .	166
6.6.5	Weitere Themenbereiche . . . . .	166
6.6.6	Anwendung . . . . .	167
6.7	Delegates und Events . . . . .	167

## **7 Erstellen von Windows-Anwendungen**

7.1	Hauptauftrag . . . . .	174
7.2	Erstellen einer Windows-Anwendung (Form und Button Control) . . . . .	180
7.3	Aufbau einer Windows-Anwendung . . . . .	181
7.4	Eigenschaftsfenster . . . . .	183
7.5	Steuerelemente . . . . .	184
7.5.1	Label und TextBox Control . . . . .	184
7.5.2	CheckBox Control . . . . .	186
7.5.3	Radiobutton und GroupBox Control . . . . .	188
7.5.4	ListBox Control . . . . .	189
7.5.5	ComboBox Control . . . . .	193
7.5.6	TabControl . . . . .	196
7.5.7	DataGridView . . . . .	197
7.6	Weitere Themenbereiche . . . . .	201
7.6.1	OpenFileDialog . . . . .	201
7.6.2	SaveFileDialog . . . . .	202

## **8 Weitere Möglichkeiten in C#**

8.1	Namespaces . . . . .	204
8.2	Erstellen von Klassenbibliotheken . . . . .	207
8.2.1	Dateiverweis auf vorhandene Klassenbibliotheken . . . . .	208
8.2.2	Dateiverweis auf eigene Klassenbibliotheken . . . . .	209
8.2.3	Projektverweise . . . . .	210
8.3	Interfaces. . . . .	212

## **9 Grundlagen und Entwurf von Datenbanken**

9.1	Hauptauftrag. . . . .	217
9.2	Entstehungsgeschichte der Datenbankmodelle . . . . .	217
9.2.1	Dateiorientierte Datenspeicherung . . . . .	217
9.2.2	Datenbanken mit navigierendem Zugriff. . . . .	218
9.2.3	Relationales Datenbankmodell. . . . .	220
9.3	Architektur und Funktionalitäten einer Datenbank. . . . .	221
9.4	Dateien vs. Datenbanken . . . . .	222
9.5	Datenmodellierung mit ERM. . . . .	223
9.5.1	Grundlagen . . . . .	223
9.5.2	Generalisierung und Spezialisierung . . . . .	228
9.6	Normalisierungsprozess. . . . .	229
9.6.1	Unnormalisierte Tabelle . . . . .	229
9.6.2	1. Normalform . . . . .	230
9.6.3	2. Normalform . . . . .	231
9.6.4	3. Normalform . . . . .	234

## **10 Standard Query Language (SQL)**

10.1	Hauptauftrag. . . . .	237
10.2	Data Definition Language Teil 1 . . . . .	237
10.2.1	Datenbank anlegen . . . . .	238
10.2.2	Abfrage-Editor, Use und Go Statement . . . . .	238
10.2.3	Schema anlegen . . . . .	239
10.2.4	Tabelle ohne Constraints anlegen . . . . .	239
10.2.5	Tabellen ändern. . . . .	241
10.2.6	Tabellen löschen . . . . .	242
10.2.7	Tabelle mit Primary Key anlegen . . . . .	243
10.2.8	Tabelle mit weiteren Constraints anlegen . . . . .	244
10.2.9	Tabelle mit IDENTITY Column anlegen . . . . .	245
10.2.10	Tabelle mit Foreign Key Constraints anlegen . . . . .	246
10.3	Data Manipulation Language (DML). . . . .	247
10.3.1	INSERT-Statement . . . . .	247
10.3.2	SELECT-Statement . . . . .	248
10.3.3	Sortierung mit ORDER BY . . . . .	249
10.3.4	Datenfilterung mit der WHERE-Klausel. . . . .	251
10.3.5	JOIN . . . . .	252
10.3.6	UPDATE-Statement . . . . .	253

10.3.7	DELETE-Statement . . . . .	254
10.4	Data Definition Language Teil 2 . . . . .	254
10.4.1	View . . . . .	254
10.4.2	Index . . . . .	255
10.4.3	Transaktionen . . . . .	256
10.5	Weitere Themenbereiche . . . . .	259

## **11 Erstellen von Datenbankprogrammen**

11.1	Hauptauftrag . . . . .	261
11.2	System.Data Namespace . . . . .	263
11.3	Verbindung zur Datenbank herstellen . . . . .	264
11.4	Daten abfragen . . . . .	267
11.5	Daten hinzufügen . . . . .	271
11.5.1	INSERT-Statement ohne Parameter . . . . .	271
11.5.2	INSERT-Statement mit Parameter . . . . .	272
11.5.3	Identity-Spalte ermitteln . . . . .	273
11.6	Daten ändern . . . . .	277
11.7	Daten löschen . . . . .	280
11.8	Testen . . . . .	282
11.9	Datenbankprogramm mit Transaktionen . . . . .	282
	Stichwortverzeichnis . . . . .	286
	Bildquellenverzeichnis . . . . .	288