

Inhaltsverzeichnis

... Geleitwort des Fachgutachters ... 17

... Vorwort ... 19

TEIL I ... Grundlagen ... 23

1 ... Einführung ... 25

- 1.1 ... Was ist ein Algorithmus? ... 25
- 1.2 ... Was haben Sie mit Algorithmen zu tun? ... 27
- 1.3 ... Beispiele für Algorithmen ... 27
- 1.4 ... Wie arbeitet ein Computer? ... 29
- 1.5 ... Überblick über Java und den Entwicklungsprozess ... 31
- 1.6 ... Ist Java der Weisheit letzter Schluss? ... 32
- 1.7 ... Was bedeutet Objektorientierung? ... 33
- 1.8 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 35
- 1.9 ... Übungen ... 36

2 ... Installation und Konfiguration von Java und BlueJ ... 37

- 2.1 ... Java installieren ... 37
- 2.2 ... BlueJ installieren ... 39
- 2.3 ... BlueJ konfigurieren ... 40
- 2.4 ... Erste Schritte mit BlueJ ... 40
 - 2.4.1 ... Das erste Projekt anlegen ... 40
 - 2.4.2 ... Die erste Klasse anlegen ... 41
 - 2.4.3 ... Quelltext einer Klasse bearbeiten ... 42
- 2.5 ... Weitere Features von BlueJ ... 45
 - 2.5.1 ... Projekte dokumentieren ... 45
 - 2.5.2 ... Projekte drucken ... 46
 - 2.5.3 ... Programme weitergeben ... 46
- 2.6 ... Übungen ... 47

3 ... Erste Schritte in Java ... 49

- 3.1 ... Der Rahmen einer Klasse ... 49
- 3.2 ... Klassen in der Objektorientierung ... 51
 - 3.2.1 ... Attribute ... 51
 - 3.2.2 ... Methoden ... 52
 - 3.2.3 ... Optional: Parameter und Rückgabewert ... 54
 - 3.2.4 ... Abschließendes zu Methoden ... 55
 - 3.2.5 ... Blöcke ... 56
- 3.3 ... Ein Objekt erzeugen ... 57
- 3.4 ... Kommentare ... 59
- 3.5 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 62
- 3.6 ... Übungen ... 63

4 ... Variablen, Datentypen und Operatoren ... 65

- 4.1 ... Variablen deklarieren ... 65
 - 4.1.1 ... Bezeichner ... 66
 - 4.1.2 ... Datentypen ... 68
- 4.2 ... Arten von Variablen ... 80

- 4.2.1 ... Finale und variable Variablen ... 81
- 4.2.2 ... Möglichkeiten der Deklaration ... 82
- 4.3 ... Operatoren ... 88
- 4.4 ... Arithmetische Operatoren ... 89
 - 4.4.1 ... Priorität und Assoziativität ... 89
 - 4.4.2 ... Anweisungen ... 91
 - 4.4.3 ... Ein Beispiel zur Wiederholung ... 92
 - 4.4.4 ... Codezeilen testen ... 93
 - 4.4.5 ... Inkrement und Dekrement ... 94
 - 4.4.6 ... Division und Rest ... 97
- 4.5 ... Datentypen umwandeln ... 101
- 4.6 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 102
- 4.7 ... Übungen ... 103

5 ... Bedingungen und Vergleiche ... 107

- 5.1 ... Blöcke ... 107
- 5.2 ... Die if-Anweisung ... 108
- 5.3 ... Vergleichsoperatoren ... 109
- 5.4 ... Mögliche Operanden bei Vergleichen ... 110
- 5.5 ... Die Handlungsalternative else ... 111
- 5.6 ... Logische Operatoren ... 112
 - 5.6.1 ... Die Und-Verknüpfung ... 113
 - 5.6.2 ... Die Oder-Verknüpfung ... 115
 - 5.6.3 ... Logische Negation ... 116
- 5.7 ... Der ternäre Operator ... 117
- 5.8 ... Die switch-Anweisung ... 117
- 5.9 ... Beispiel: Bodymaßindex (BMI) berechnen ... 120
- 5.10 ... Objekte vergleichen ... 122
 - 5.10.1 ... Für welche Objekte gelten die Aussagen? ... 122
 - 5.10.2 ... Warum können Objekte nicht mit dem Vergleichsoperator verglichen werden? ... 125
 - 5.10.3 ... Wie man Objekte stattdessen vergleicht ... 127
- 5.11 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 128
- 5.12 ... Übungen ... 129

6 ... Schleifen und Wiederholungen ... 133

- 6.1 ... Kopfgesteuerte Schleifen – while ... 133
- 6.2 ... Fußgesteuerte Schleifen – do ... while ... 134
- 6.3 ... For-Schleifen ... 134
 - 6.3.1 ... Schleifen unterbrechen – break und continue ... 137
 - 6.3.2 ... Ein größeres Beispiel für for-Schleifen ... 138
 - 6.3.3 ... Schachteln von for-Schleifen ... 141
 - 6.3.4 ... Erweiterung – die for-each-Schleife ... 146
- 6.4 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 150
- 6.5 ... Übungen ... 151

7 ... Anwendungsbeispiel: Geburtstagskalender ... 153

- 7.1 ... Der erste Ansatz ... 153
- 7.2 ... Der zweite Ansatz ... 154
 - 7.2.1 ... Die Datenbasis erstellen ... 155
 - 7.2.2 ... Die Datenbasis initialisieren ... 156
 - 7.2.3 ... Mehrere Geburtstagskinder an einem Tag ... 157

- 7.2.4 ... Kalendereinträge ausgeben ... 158
- 7.3 ... Fazit ... 161

TEIL II ... Objektorientierte Programmierung ... 165

8 ... Grundlegende Aspekte der OOP ... 167

- 8.1 ... Mit Objekten eigener Klassen arbeiten ... 167
- 8.2 ... Inhalt einer Klasse – der Klassenentwurf ... 170
- 8.3 ... Bestandteile einer Klasse ... 173
 - 8.3.1 ... Datenfelder und Referenzdatentypen ... 173
 - 8.3.2 ... Methoden ... 177
 - 8.3.3 ... Konstruktoren ... 194
- 8.4 ... Das Konto-Projekt zum Abschluss bringen ... 199
- 8.5 ... Pakete importieren und statische Importe ... 201
 - 8.5.1 ... Aufgabe von Paketen ... 201
 - 8.5.2 ... Klassen importieren ... 202
 - 8.5.3 ... Statische Importe ... 204
 - 8.5.4 ... Eine Eingabemöglichkeit schaffen ... 208
- 8.6 ... Enumerations ... 208
 - 8.6.1 ... Lösungsansatz 1 ... 209
 - 8.6.2 ... Lösungsansatz 2 ... 210
 - 8.6.3 ... Lösungsansatz 3 ... 212
- 8.7 ... UML und die Klassenkarte ... 215
- 8.8 ... Annotations ... 217
- 8.9 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 218
- 8.10 ... Übungen ... 220

9 ... Vererbung und Polymorphie ... 223

- 9.1 ... Ihre Aufgabe in diesem Kapitel ... 223
 - 9.1.1 ... Der erste Entwurf ... 223
 - 9.1.2 ... Bewertung des Lösungsansatzes ... 225
- 9.2 ... Mit Vererbung arbeiten ... 225
 - 9.2.1 ... Eine Superklasse entwerfen ... 225
 - 9.2.2 ... Vererbung testen ... 227
 - 9.2.3 ... Beziehungen zwischen Klassen ... 229
- 9.3 ... Erweiterung der Aufgabe ... 231
 - 9.3.1 ... Eine neue Superklasse erstellen ... 231
 - 9.3.2 ... Die neue Superklasse testen ... 233
- 9.4 ... Typen zuweisen ... 234
 - 9.4.1 ... Statischer und dynamischer Typ von Referenzvariablen ... 235
 - 9.4.2 ... Der Cast-Operator ... 237
 - 9.4.3 ... Prüfung der Typen ... 238
- 9.5 ... Sichtbarkeit ... 238
- 9.6 ... Konstruktoren ... 240
- 9.7 ... Methoden überschreiben ... 243
 - 9.7.1 ... Wie Methoden überschrieben werden ... 243
 - 9.7.2 ... Wirkung des Überschreibens ... 244
 - 9.7.3 ... Unterschiedliche Typen ... 245
 - 9.7.4 ... Beispiele für Überschreiben und Überladen ... 246
 - 9.7.5 ... Zugriff auf Methoden der Superklasse ... 248
- 9.8 ... Die letzte Erweiterung der Aufgabe ... 249
- 9.9 ... Alle Klassen erben von der Klasse »Object« ... 254

- 9.9.1 ... Die Methode »getClass()« ... 254
- 9.9.2 ... Die Methode »toString()« ... 255
- 9.9.3 ... Die Methode »equals()« ... 257
- 9.9.4 ... Die Methode »hashCode()« ... 262
- 9.10 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 264
- 9.11 ... Übungen ... 265

10 ... Erweiterte Konzepte der OOP ... 267

- 10.1 ... Abstrakte Klassen ... 267
 - 10.1.1 ... Abstrakte Klassen erzeugen ... 268
 - 10.1.2 ... Abstrakte Methoden in abstrakten Klassen ... 269
 - 10.1.3 ... Ein Beispiel für abstrakte Klassen: Zeit und Datumsfunktionen ... 272
- 10.2 ... Schnittstellen ... 275
 - 10.2.1 ... Definition des Begriffes ... 275
 - 10.2.2 ... Ein Beispiel für die Arbeit mit Interfaces ... 277
- 10.3 ... Wann nehmen Sie was? ... 286
- 10.4 ... Entwurfsmuster ... 286
 - 10.4.1 ... Beispiel 1: das Observer-Pattern ... 287
 - 10.4.2 ... Beispiel 2: das Singleton-Pattern ... 290
 - 10.4.3 ... Patterns generieren lassen – der PatternCoder ... 291
 - 10.4.4 ... Sinn von Entwurfsmustern ... 294
- 10.5 ... Innere Klassen ... 295
 - 10.5.1 ... Der erste Lösungsansatz: mit herkömmlichen Möglichkeiten ... 295
 - 10.5.2 ... Der zweite Lösungsansatz: statische innere Klasse ... 298
 - 10.5.3 ... Der dritte Lösungsansatz: nicht-statische Memberklasse ... 301
 - 10.5.4 ... Der vierte Lösungsansatz: lokale Klasse ... 304
- 10.6 ... Exkurs: Fehler finden mit dem Debugger ... 310
- 10.7 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 314
 - 10.7.1 ... Abstrakte Klassen und Schnittstellen ... 314
 - 10.7.2 ... Innere Klassen ... 315
 - 10.7.3 ... Entwurfsmuster ... 315
 - 10.7.4 ... Debugging ... 316
- 10.8 ... Übungen ... 316

TEIL III ... Grafische Benutzeroberflächen ... 317

11 ... Einführung in die GUIProgrammierung ... 319

- 11.1 ... Von AWT zu Swing ... 320
- 11.2 ... Die Vererbungshierarchie von AWT und Swing ... 321
- 11.3 ... Das erste Fenster ... 322
 - 11.3.1 ... Ein Fenster erzeugen ... 322
 - 11.3.2 ... Ein Menü aufbauen ... 323
 - 11.3.3 ... Tastenkürzel für das Menü anlegen ... 325
 - 11.3.4 ... Ein Menü mit Auswahl von Optionen ... 327
- 11.4 ... Event-Handling ... 329
 - 11.4.1 ... Hierarchie der Event-Klassen und Event-Typen ... 329
 - 11.4.2 ... Event-Empfänger ... 333
 - 11.4.3 ... Event-Quellen ... 333
 - 11.4.4 ... Zwei Beispiele für das Zusammenspiel ... 334
 - 11.4.5 ... Adapterklassen ... 338
 - 11.4.6 ... So sieht es praktisch aus ... 339
- 11.5 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 344

- 11.6 ... Übungen ... 345

12 ... Steuerelemente und Layout ... 347

- 12.1 ... Namenskonventionen und ungarische Notation ... 347
- 12.2 ... Top-Level-Container ... 348
 - 12.2.1 ... Die Klasse »JFrame« ... 348
 - 12.2.2 ... Die Klasse »JDialog« ... 350
 - 12.2.3 ... Die Klasse »JWindow« ... 352
 - 12.2.4 ... Fazit zu Top-Level-Containern ... 352
- 12.3 ... Weitere Container-Klassen ... 353
 - 12.3.1 ... Die Klassen »JComponent« und »JPanel« ... 354
 - 12.3.2 ... Die Klasse »JTabbedPane« ... 356
 - 12.3.3 ... Die Klasse »JSplitPane« ... 357
 - 12.3.4 ... Die Klasse »JScrollPane« ... 359
- 12.4 ... Interaktionskomponenten (Teil 1) ... 360
 - 12.4.1 ... Die Klasse »JLabel« ... 361
 - 12.4.2 ... Die Klasse »AbstractButton« und ein paar ihrer Subklassen ... 363
 - 12.4.3 ... Die Klasse »JList« ... 368
- 12.5 ... Das MVC-Pattern ... 372
 - 12.5.1 ... Allgemeine Beschreibung ... 372
 - 12.5.2 ... Wie sieht dieses Prinzip in Swing aus? ... 382
 - 12.5.3 ... Besonderheit der Swing-Modelle ... 389
- 12.6 ... Interaktionskomponenten (Teil 2) ... 390
 - 12.6.1 ... Die Klasse »JTextField« ... 390
 - 12.6.2 ... Die Klasse »JComboBox« ... 392
 - 12.6.3 ... Die Klasse »JPasswordField« ... 394
 - 12.6.4 ... Die Klasse »JTextArea« ... 395
 - 12.6.5 ... Die Klasse »JEditorPane« ... 396
 - 12.6.6 ... Die Klasse »JSlider« ... 397
 - 12.6.7 ... Die Klasse »JSpinner« ... 399
 - 12.6.8 ... Die Klasse »JOptionPane« ... 401
- 12.7 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 404
- 12.8 ... Übungen ... 405

13 ... Erweiterte Konzepte von Swing ... 407

- 13.1 ... Layoutmanager ... 408
 - 13.1.1 ... Layoutmanager in der Praxis ... 408
 - 13.1.2 ... Das FlowLayout ... 409
 - 13.1.3 ... Das BorderLayout ... 410
 - 13.1.4 ... Das GridLayout ... 412
 - 13.1.5 ... Das GridBagLayout ... 414
- 13.2 ... Look and Feel (LaF) ... 419
- 13.3 ... Die Klasse »JTable« ... 422
 - 13.3.1 ... Umsetzung mit Arrays ... 422
 - 13.3.2 ... Datenbasis mit »TableModel« verwalten ... 423
 - 13.3.3 ... Realisierung mit »AbstractTableModel« ... 428
 - 13.3.4 ... Realisierung mit »DefaultTableModel« ... 430
 - 13.3.5 ... Darstellung der Daten (Rendering) ... 430
 - 13.3.6 ... Tabellen sortieren ... 434
 - 13.3.7 ... Zellen editieren ... 437
 - 13.3.8 ... Mehr über die Arbeit mit »JTable« ... 441
- 13.4 ... Die Klasse »JTree« ... 442

- 13.4.1 ... Ein erster Versuch ... 442
- 13.4.2 ... Auf Ereignisse lauschen ... 444
- 13.4.3 ... Selektionen und die Klasse »TreePath« ... 446
- 13.4.4 ... Ein eigenes Modell entwickeln ... 448
- 13.4.5 ... Die Anzeige ändern – das Rendering ... 453
- 13.5 ... Das Interface »Action« ... 455
- 13.6 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 457

TEIL IV ... Fortgeschrittene Themen ... 459

14 ... Ausnahmebehandlung – Exceptions ... 461

- 14.1 ... Was bedeutet Fehlerbehandlung? ... 461
 - 14.1.1 ... Wie Fehler abgefangen werden können ... 462
 - 14.1.2 ... Nachteile des ersten Ansatzes ... 462
- 14.2 ... Einführung von Exception-Handling ... 463
 - 14.2.1 ... Die Exception-Klassen ... 464
 - 14.2.2 ... Der try- und der catch-Block ... 464
 - 14.2.3 ... Der finally-Block ... 466
- 14.3 ... Fangen oder Weiterreichen (Catch-or-Specify) ... 467
- 14.4 ... Differenziert auf Ausnahmesituationen reagieren ... 468
 - 14.4.1 ... Eigene Exception-Typen definieren ... 468
 - 14.4.2 ... Exceptions differenziert fangen ... 472
- 14.5 ... Runtime-Exceptions ... 475
- 14.6 ... Error ... 477
- 14.7 ... Die Methode »printStackTrace()« ... 477
- 14.8 ... Assertions ... 479
- 14.9 ... Neu in Java 7 ... 480
- 14.10 ... Zusammenfassendes Beispiel ... 481
 - 14.10.1 ... Die bisherige Implementierung ... 481
 - 14.10.2 ... Die neue Implementierung ... 482
 - 14.10.3 ... Die neue Implementierung testen ... 483
- 14.11 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 486

15 ... Collections und Generics ... 487

- 15.1 ... Ein eigenes Array entwickeln ... 487
 - 15.1.1 ... Die Datenbasis der Klasse »MyArray« ... 488
 - 15.1.2 ... Methoden der Klasse »MyArray« ... 489
 - 15.1.3 ... Weitere Methoden der Klasse »MyArray« ... 489
- 15.2 ... Primitive Datentypen als Objekte – Wrapper-Klassen ... 491
 - 15.2.1 ... Autoboxing und Unboxing ... 491
 - 15.2.2 ... Hinweis zum Umgang mit Wrapper-Klassen ... 492
- 15.3 ... Einführung in Generics – Typsicherheit ... 493
- 15.4 ... Die Interfaces »List« und »Set« ... 496
 - 15.4.1 ... Das Interface »List« ... 497
 - 15.4.2 ... Das Interface »Set« ... 503
 - 15.4.3 ... Sammlungen mit »Comparable« und »Comparator« sortieren ... 508
 - 15.4.4 ... Verwendung der Klasse »TreeSet« ... 513
- 15.5 ... Das Interface »Map« ... 516
 - 15.5.1 ... Eine Map erzeugen ... 516
 - 15.5.2 ... Einer Map Werte übergeben ... 517
 - 15.5.3 ... Interne Abbildung der Daten und Iteration ... 518
- 15.6 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 520

- 15.7 ... Übungen ... 521

16 ... Nebenläufigkeit ... 523

- 16.1 ... Ein erstes Beispiel ... 523
 - 16.1.1 ... Die Quellen des Beispiels ... 524
 - 16.1.2 ... Auswertung des Beispiels ... 525
- 16.2 ... Zustandsänderungen eines Threads ... 527
 - 16.2.1 ... Zustände, die ein Thread einnehmen kann ... 527
 - 16.2.2 ... Änderungen des Zustandes ... 527
 - 16.2.3 ... Einen Thread beenden ... 528
 - 16.2.4 ... Die Methoden »sleep()« und »interrupt()« ... 530
 - 16.2.5 ... Prioritäten von Threads festlegen ... 531
 - 16.2.6 ... Eine Zeitschaltuhr – die Klasse »Timer« ... 532
- 16.3 ... Synchronisieren von Threads ... 533
 - 16.3.1 ... Wo liegt die Fehlerquelle? ... 533
 - 16.3.2 ... Wie kann dieses Problem umgangen werden? ... 537
- 16.4 ... Kommunikation zwischen Threads ... 540
- 16.5 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 542
- 16.6 ... Übungen ... 543

17 ... Dateien, Datenströme, Serialisieren ... 545

- 17.1 ... Dateibehandlung ab Java 7 ... 545
 - 17.1.1 ... Einstiegspunkte sind »FileSystem« und »Path« ... 545
 - 17.1.2 ... Eine Datei oder ein Verzeichnis bearbeiten ... 548
- 17.2 ... Exkurs: Dateibehandlung bis Java 7 ... 550
- 17.3 ... Was sind Ströme und was kann man damit machen? ... 552
 - 17.3.1 ... Mit Byte-Streams arbeiten ... 553
 - 17.3.2 ... Character-Streams und Brückenklassen ... 556
 - 17.3.3 ... BufferedReader und BufferedWriter einsetzen ... 559
- 17.4 ... Kurze Zusammenfassung und Ausblick ... 562
- 17.5 ... Objekte serialisieren und deserialisieren ... 564
 - 17.5.1 ... Die Klasse »Adressbuch« schreiben ... 564
 - 17.5.2 ... Die Klasse »Freund« schreiben ... 565
 - 17.5.3 ... Die Klasse »Verwaltung« schreiben ... 565
 - 17.5.4 ... Das Projekt testen ... 568
 - 17.5.5 ... Variablen von der Serialisierung ausnehmen ... 569
- 17.6 ... Mit dem FileWhisperer das Dateisystem erkunden ... 569
 - 17.6.1 ... Die Oberfläche gestalten ... 570
 - 17.6.2 ... Verzeichnisse anzeigen ... 571
 - 17.6.3 ... Die Datei-Attribute anzeigen ... 574
- 17.7 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 580

18 ... Netzwerke ... 583

- 18.1 ... Rechner verbinden ... 583
- 18.2 ... Verbindung über Sockets ... 584
 - 18.2.1 ... IP-Adressen und Domain-Namen ... 585
 - 18.2.2 ... Ports ... 586
- 18.3 ... Der Multifunktionsserver ... 587
 - 18.3.1 ... Schritt 1 – Grundversion ... 587
 - 18.3.2 ... Schritt 2 – mehrere Aufgaben an den Server richten ... 593
 - 18.3.3 ... Schritt 3 – Vorbereitung von Multithreading ... 594
 - 18.3.4 ... Schritt 4 – Einführung von Multithreading ... 597

- 18.3.5 ... Schritt 5 – eigene Objekte statt Strings ... 598
- 18.3.6 ... Schritt 6 – Einführung von Services ... 603
- 18.3.7 ... Schritt 7 – Funktionen in HashMap speichern ... 604
- 18.4 ... Anregung für eigene Projekte ... 607
- 18.5 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 608

19 ... Datenbanken ... 609

- 19.1 ... Grundlagen ... 609
 - 19.1.1 ... Aufbau einer Datenbank ... 610
 - 19.1.2 ... Wichtige Begriffe ... 612
- 19.2 ... Installation einer Datenbank ... 612
 - 19.2.1 ... Die Serversoftware installieren ... 612
 - 19.2.2 ... Einen Treiber installieren ... 614
- 19.3 ... Eine Datenbank anlegen ... 614
 - 19.3.1 ... Die Verbindung herstellen ... 615
 - 19.3.2 ... Befehl an die Datenbank absetzen ... 616
 - 19.3.3 ... Überblick über den Quelltext ... 618
- 19.4 ... Tabellen anlegen ... 620
 - 19.4.1 ... Treiber laden und Verbindung herstellen ... 620
 - 19.4.2 ... Tabellen anlegen und Verbindungen schließen ... 621
- 19.5 ... Spalten anlegen ... 623
 - 19.5.1 ... Datentypen von Attributen ... 624
 - 19.5.2 ... Die Primärschlüssel der Tabellen anlegen ... 624
- 19.6 ... Daten in die Tabellen eintragen ... 626
- 19.7 ... Daten abfragen, ändern und löschen ... 628
 - 19.7.1 ... Daten abfragen ... 628
 - 19.7.2 ... Tabellen verbinden ... 631
 - 19.7.3 ... Die where-Klausel ... 632
 - 19.7.4 ... Daten löschen und Subabfragen definieren ... 633
 - 19.7.5 ... Daten ändern ... 634
- 19.8 ... Prepared Statement ... 635
- 19.9 ... Exkurs SQL-Injection ... 636
- 19.10 ... Weitergehende Konzepte ... 640
- 19.11 ... Das Wichtigste auf einen Blick ... 641

... Anhang ... 643

- A ... Lösungen ... 643

... Index ... 64