

# Inhaltsverzeichnis

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b>                                           | <b>21</b> |
| <b>Teil I</b>                                            |           |
| <b>Grundlagen</b>                                        | <b>23</b> |
| <b>1 Einführung und Installation</b>                     | <b>25</b> |
| 1.1 Installation der Java SE 6                           | 28        |
| Download der Installationsdateien                        | 28        |
| Installation unter Windows                               | 29        |
| Installation unter Linux                                 | 31        |
| Das JDK deinstallieren                                   | 33        |
| Verwendung der Dokumentation                             | 34        |
| 1.2 Die Verzeichnisstruktur und wichtige Dateien des JDK | 35        |
| 1.3 Gängige Abkürzungen im Java-Umfeld                   | 36        |
| <b>2 Die erste Java-Anwendung</b>                        | <b>39</b> |
| 2.1 Einführung                                           | 39        |
| 2.2 Eingabe des Sourcecodes                              | 40        |
| Ein einfacher Editor – ConTEXT                           | 40        |
| Grundelemente einer Java-Anwendung in der Übersicht      | 41        |
| 2.3 Übersetzen von Anwendungen                           | 45        |
| 2.4 Ausführen der Anwendung                              | 49        |
| 2.5 Der Klassenpfad                                      | 53        |
| 2.6 Applets mit dem Appletviewer ausführen               | 55        |
| 2.7 Verwendung der Beispiele                             | 56        |
| 2.8 Datenein- und -ausgabe                               | 57        |
| 2.9 Kurzes Glossar                                       | 58        |
| <b>3 Grundlegende Sprachelemente</b>                     | <b>61</b> |
| 3.1 Elemente eines Programms                             | 61        |
| Anweisungen und Anweisungsblöcke                         | 61        |
| Kommentare                                               | 61        |
| Reservierte Wörter                                       | 63        |
| Literele                                                 | 63        |
| Bezeichner                                               | 63        |

|          |                                                     |            |
|----------|-----------------------------------------------------|------------|
| 3.2      | Primitive Datentypen                                | 65         |
|          | Numerische Datentypen                               | 65         |
|          | Datentyp Zeichen                                    | 67         |
|          | Logische Datentypen                                 | 68         |
| 3.3      | Variablen und Konstanten                            | 69         |
|          | Variablen                                           | 69         |
|          | Wertzuweisungen                                     | 71         |
|          | Typumwandlungen                                     | 72         |
|          | Konstanten                                          | 73         |
| 3.4      | Operatoren und Ausdrücke                            | 74         |
|          | Arithmetische Operatoren                            | 76         |
|          | Vergleichsoperatoren (relationale Operatoren)       | 78         |
|          | Logische Operatoren                                 | 79         |
|          | Bitweise Operatoren                                 | 80         |
| 3.5      | Steuerung des Programmflusses                       | 82         |
|          | if-Anweisung                                        | 82         |
|          | if-else-Anweisung                                   | 83         |
|          | Der Bedingungsoperator ? :                          | 86         |
|          | switch-Anweisung                                    | 87         |
|          | for-Anweisung                                       | 91         |
|          | Die verbesserte for-Anweisung                       | 93         |
|          | while-Anweisung                                     | 94         |
|          | do-while-Anweisung                                  | 96         |
|          | Programmfluss mit break und continue beeinflussen   | 98         |
| <b>4</b> | <b>Klassen, Interfaces und Objekte</b>              | <b>101</b> |
| 4.1      | Einführung                                          | 101        |
|          | Klassen definieren Baupläne                         | 101        |
|          | Objekte sind die konkrete Realisierung des Bauplans | 102        |
| 4.2      | Einfache Klassen                                    | 103        |
| 4.3      | Objekte                                             | 105        |
| 4.4      | Methoden                                            | 108        |
|          | Einfache Methoden ohne Parameterübergabe            | 109        |
|          | Parameter übergeben                                 | 112        |
| 4.5      | Konstruktoren und Destruktoren                      | 118        |
| 4.6      | Zugriffsattribute und Sichtbarkeit                  | 124        |
| 4.7      | Statische Klassenelemente                           | 125        |
| 4.8      | Aufzählungstypen mit Enum                           | 127        |
| 4.9      | Vererbung                                           | 134        |
|          | Die Klasse Object als Basisklasse aller Klassen     | 134        |
|          | Klassen ableiten                                    | 137        |
|          | Konstruktoraufrufe                                  | 139        |
|          | Vererbungsketten und Zuweisungskompatibilität       | 141        |
|          | Finale Klassen                                      | 142        |

|          |                                           |            |
|----------|-------------------------------------------|------------|
| 4.10     | Interfaces                                | 143        |
| 4.11     | Adapterklassen                            | 148        |
| 4.12     | Abstrakte Klassen und Methoden            | 149        |
| 4.13     | Methoden überschreiben                    | 152        |
| 4.14     | Polymorphie                               | 153        |
| 4.15     | Innere, verschachtelte und lokale Klassen | 155        |
|          | Innere Klassen                            | 155        |
|          | Verschachtelte Klassen                    | 157        |
| 4.16     | Anonyme Klassen                           | 160        |
| <b>5</b> | <b>Packages</b>                           | <b>163</b> |
| 5.1      | Einführung                                | 163        |
|          | Package-Hierarchie                        | 164        |
|          | Benannte und unbenannte Packages          | 165        |
|          | Zugriffsrechte                            | 165        |
|          | Aufteilung einer Anwendung in Packages    | 166        |
| 5.2      | Packages importieren                      | 167        |
| 5.3      | Statischer Import                         | 169        |
| <b>6</b> | <b>Arrays, Wrapper und Auto(un)boxing</b> | <b>171</b> |
| 6.1      | Arrays                                    | 171        |
| 6.2      | Die Klasse Arrays                         | 175        |
| 6.3      | Wrapper-Klassen                           | 177        |
|          | Nützliche Methoden                        | 178        |
|          | Auto(un)boxing                            | 179        |
|          | Bitmanipulation                           | 180        |
| <b>7</b> | <b>Exceptions</b>                         | <b>183</b> |
| 7.1      | Einführung                                | 183        |
| 7.2      | Exceptions behandeln                      | 185        |
| 7.3      | Exceptions weitergeben                    | 189        |
| 7.4      | Aufräumen mit finally                     | 190        |
| 7.5      | Exceptions auslösen                       | 192        |
|          | Exceptions erzeugen und auslösen          | 192        |
|          | Exceptions erneut auslösen                | 193        |
|          | Exception-Ketten                          | 195        |
| 7.6      | Eigene Exceptions verwenden               | 197        |
| <b>8</b> | <b>Assertions</b>                         | <b>201</b> |
| 8.1      | Einführung                                | 201        |
| 8.2      | Informationen zum Einsatz von Assertions  | 203        |
|          | Seiteneffekte                             | 203        |
|          | Einsatzgebiete                            | 203        |

|           |                                                                        |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 8.3       | Aktivieren von Assertions                                              | 206        |
|           | Übersetzung                                                            | 206        |
|           | Ausführen                                                              | 207        |
|           | Verhindern der Einbindung in die *.class-Datei                         | 207        |
|           | Sicherstellung der Aktivierung                                         | 208        |
| <b>9</b>  | <b>Zeichenkettenverarbeitung</b>                                       | <b>209</b> |
| 9.1       | Mit String-Objekten arbeiten                                           | 209        |
|           | Ein String-Objekt erzeugen                                             | 209        |
|           | Länge eines Strings und Position einzelner Zeichen                     | 210        |
|           | Strings verketteten                                                    | 211        |
|           | String-Objekte ändern                                                  | 212        |
|           | Strings vergleichen                                                    | 212        |
|           | Zeichenketten manipulieren                                             | 216        |
|           | Formatierte Strings erzeugen                                           | 218        |
|           | Andere Datentypen in einen String konvertieren                         | 218        |
| 9.2       | StringBuilder- und StringBuffer-Objekte verwenden                      | 219        |
|           | Ein StringBuffer-Objekt erzeugen                                       | 220        |
|           | Ein StringBuffer- in ein String-Objekt umwandeln                       | 220        |
|           | Daten anhängen und einfügen                                            | 221        |
|           | Löschen und Verändern von Zeichen im StringBuffer                      | 222        |
|           | String-Länge und Puffergröße bestimmen                                 | 222        |
|           | Vergleich von StringBuffer-Objekten                                    | 223        |
|           | Performance-Steigerung durch die Klasse StringBuffer und StringBuilder | 224        |
| 9.3       | Formatierung                                                           | 226        |
|           | Formatierung mithilfe der Klasse Formatter                             | 226        |
|           | Formatter-Objekt erzeugen                                              | 226        |
|           | Daten konvertieren                                                     | 227        |
|           | Weitere Methoden der Klasse Formatter                                  | 236        |
|           | Formatierung von Zahlen über die Klasse NumberFormat                   | 237        |
| <b>10</b> | <b>Nützliche Klassen</b>                                               | <b>241</b> |
| 10.1      | Datum und Uhrzeit                                                      | 241        |
|           | Die Klassen Calendar und GregorianCalendar                             | 241        |
| 10.2      | Zufallszahlen erzeugen                                                 | 249        |
| 10.3      | Die Klasse System                                                      | 251        |
|           | Standardeingabe, Standardausgabe                                       | 251        |
|           | Zugriff auf die Textkonsole                                            | 252        |
|           | Zugriff auf Systemeigenschaften und Umgebungsvariablen                 | 253        |
|           | Weitere Methoden der Klasse System                                     | 257        |
| 10.4      | Die Klassen Process, ProcessBuilder und Runtime                        | 259        |
| 10.5      | Splash Screens                                                         | 264        |

|           |                                                             |            |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------------|
| 10.6      | Reguläre Ausdrücke                                          | 266        |
|           | Suchmuster definieren                                       | 266        |
|           | Die Klassen Pattern und Matcher                             | 270        |
|           | Reguläre Ausdrücke in Scanner-Objekten anwenden             | 277        |
| <b>11</b> | <b>Datei- und Verzeichniszugriffe</b>                       | <b>281</b> |
| 11.1      | File-Objekt erzeugen                                        | 281        |
| 11.2      | Informationen über Datei ermitteln                          | 283        |
|           | Verzeichnisse, Pfade und Dateinamen                         | 283        |
|           | Eigenschaften von Dateien bzw. Verzeichnissen bestimmen     | 284        |
|           | Attribute von Dateien setzen                                | 285        |
| 11.3      | Verzeichnisse und Dateien anlegen, löschen und umbenennen   | 285        |
|           | Verzeichnisse erstellen und löschen                         | 286        |
|           | Dateien anlegen, löschen und umbenennen                     | 286        |
|           | Temporäre Dateien erzeugen und löschen                      | 289        |
| 11.4      | Dateien und Verzeichnisse auflisten lassen                  | 291        |
| <b>12</b> | <b>Ein- und Ausgabe / Streams</b>                           | <b>295</b> |
| 12.1      | Ein- und Ausgabe auf Standardgeräte                         | 295        |
| 12.2      | Das Stream-Konzept von Java                                 | 298        |
| 12.3      | Character-Streams                                           | 301        |
|           | Gemeinsame Methoden der Writer-Klassen                      | 302        |
|           | Gemeinsame Methoden der Reader-Klassen                      | 303        |
|           | Ein- und Ausgabe in Dateien                                 | 304        |
|           | Ein- und Ausgabe in Character-Arrays und StringBuffer       | 307        |
|           | Pufferung erhöht die Effizienz                              | 309        |
|           | Formatierte Ausgaben                                        | 315        |
|           | Filter verwenden                                            | 321        |
|           | Datenaustausch zwischen Threads                             | 326        |
| 12.4      | Byte-Streams                                                | 326        |
|           | Gemeinsame Methoden der OutputStream-Klassen                | 327        |
|           | Gemeinsame Methoden der InputStream-Klassen                 | 327        |
|           | Formatierte Ausgaben                                        | 328        |
|           | Ausgeben und Einlesen primitiver Datentypen                 | 328        |
|           | Verknüpfen mehrerer InputStreams                            | 333        |
| 12.5      | ObjectStreams                                               | 335        |
|           | Die Klasse ObjectOutputStream                               | 335        |
|           | Die Klasse ObjectInputStream                                | 336        |
|           | Änderungen an serialisierbaren Klassen (Versionsverwaltung) | 343        |
| 12.6      | Zip-Streams                                                 | 345        |
|           | Zip-Dateien anlegen                                         | 346        |
|           | Daten in die Zip-Datei ausgeben                             | 347        |
|           | Inhalt der ZIP-Dateien auslesen                             | 347        |
|           | Die Klasse ZipEntry                                         | 351        |
|           | Objekte komprimieren                                        | 354        |

|           |                                           |            |
|-----------|-------------------------------------------|------------|
| 12.7      | Dateien mit wahlfreiem Zugriff            | 355        |
| 12.8      | Das Package java.NIO                      | 359        |
|           | Die Pufferklassen des NIO                 | 360        |
|           | Memory Mapping                            | 366        |
|           | Channels                                  | 369        |
|           | Charsets                                  | 373        |
| <b>13</b> | <b>Collections</b>                        | <b>377</b> |
| 13.1      | Einführung                                | 377        |
|           | Das Collection-Interface                  | 381        |
| 13.2      | BitSet                                    | 387        |
| 13.3      | Listen                                    | 388        |
|           | Vektoren                                  | 388        |
|           | Stack                                     | 389        |
|           | ArrayList                                 | 390        |
| 13.4      | Mengen                                    | 392        |
| 13.5      | Schlangen                                 | 395        |
|           | Queues                                    | 395        |
| 13.6      | Abbildungen                               | 396        |
|           | Hashtable                                 | 399        |
|           | Properties-Dateien                        | 399        |
| 13.7      | Algorithmen der Klasse Collections        | 402        |
|           | Sortieren von Collections                 | 404        |
|           | Synchronisierte Collections               | 407        |
|           | Unveränderliche Collections               | 408        |
| <b>14</b> | <b>Generics</b>                           | <b>411</b> |
| 14.1      | Einführung                                | 411        |
| 14.2      | Type Erasure                              | 414        |
| 14.3      | Generische Typen                          | 417        |
| 14.4      | Wildcards und Bounds                      | 418        |
|           | Wildcards                                 | 419        |
|           | Bounds                                    | 421        |
| 14.5      | Generische Methoden                       | 423        |
| 14.6      | Standardcode und Generics                 | 427        |
| 14.7      | Einschränkungen                           | 428        |
| 14.8      | Kovariante Rückgabetypen                  | 429        |
| <b>15</b> | <b>JAR-Archive</b>                        | <b>433</b> |
| 15.1      | Einführung                                | 433        |
| 15.2      | Das Manifest und das Verzeichnis META-INF | 434        |

|           |                                            |            |
|-----------|--------------------------------------------|------------|
| 15.3      | Verwendung des jar-Tools                   | 436        |
|           | Archive erstellen                          | 438        |
|           | Verwendung einer Dateiliste                | 439        |
|           | Archive aktualisieren                      | 439        |
|           | Archivinhalte auflisten                    | 439        |
|           | Archive auspacken                          | 440        |
|           | Indexdateien erzeugen                      | 440        |
| 15.4      | Verwendung von Archiven                    | 441        |
| 15.5      | Signieren von Archiven                     | 442        |
| <b>16</b> | <b>Javadoc</b>                             | <b>447</b> |
| 16.1      | Einführung                                 | 447        |
| 16.2      | Anwendung des Kommandozeilentools          | 449        |
| 16.3      | Dokumentationskommentare                   | 452        |
| 16.4      | API-Schnittstelle von Javadoc              | 456        |
| 16.5      | Doclets                                    | 457        |
| 16.6      | Taglets                                    | 461        |
| <b>17</b> | <b>Internationalisierung</b>               | <b>465</b> |
| 17.1      | Einführung                                 | 465        |
| 17.2      | Sprach- und Ländereinstellungen            | 466        |
| 17.3      | Zahlen, Texte und Datum formatieren        | 468        |
|           | Zahlen formatieren                         | 470        |
|           | Zeichen und Texte formatieren              | 472        |
|           | Datums- und Zeitangaben formatieren        | 473        |
| 17.4      | ResourceBundles                            | 475        |
|           | Einführung                                 | 475        |
|           | Erzeugen und Verwenden von ResourceBundles | 476        |
| <b>18</b> | <b>Anwendungen weitergeben</b>             | <b>483</b> |
| 18.1      | Einführung                                 | 483        |
|           | Installation unter Windows                 | 484        |
|           | Installation unter Linux                   | 484        |
| 18.2      | Angepasste Installationen                  | 485        |
| 18.3      | Wie werden Anwendungen weitergegeben?      | 486        |

|                                 |                                                   |            |
|---------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| <b>Teil II</b>                  |                                                   |            |
| <b>Grafische Programmierung</b> |                                                   | <b>489</b> |
| <b>19</b>                       | <b>Einführung in die grafische Programmierung</b> | <b>491</b> |
| 19.1                            | Allgemeines                                       | 491        |
| 19.2                            | Ein einführendes Beispiel                         | 492        |

|           |                                                    |            |
|-----------|----------------------------------------------------|------------|
| <b>20</b> | <b>Das Abstract Window Toolkit</b>                 | <b>499</b> |
| 20.1      | Fenster                                            | 500        |
|           | Fenster anzeigen und schließen                     | 500        |
|           | Fenstereigenschaften                               | 504        |
| 20.2      | Ereignisse                                         | 510        |
|           | Das Delegation Model                               | 510        |
|           | Ereignisklassen und Listener                       | 511        |
|           | Implementierung von Listnern                       | 514        |
|           | Ereignisse aktivieren                              | 520        |
|           | Überblick über AWT-Ereignisse                      | 522        |
|           | Auf Low-Level-Ereignisse reagieren                 | 523        |
| 20.3      | AWT-Komponenten                                    | 539        |
|           | Übersicht der AWT-Komponenten                      | 539        |
|           | Verwendung der Komponenten                         | 541        |
|           | Menüs                                              | 560        |
| 20.4      | Dialoge                                            | 570        |
|           | Selbst erstellte Dialoge                           | 570        |
|           | Vordefinierte Dialoge                              | 572        |
| 20.5      | LayoutManager                                      | 574        |
|           | Das FlowLayout                                     | 576        |
|           | Das BorderLayout                                   | 577        |
|           | Das GridLayout                                     | 579        |
|           | Oberflächen gestalten                              | 580        |
| 20.6      | Einfache Grafikprogrammierung                      | 582        |
|           | Einführung                                         | 582        |
|           | Farben                                             | 584        |
|           | Formen zeichnen                                    | 586        |
|           | Linien                                             | 587        |
|           | Rechtecke                                          | 587        |
|           | Polygone (n-Ecke)                                  | 588        |
|           | Ellipsen und Ellipsenbogen                         | 588        |
| 20.7      | TrayIcons                                          | 595        |
| 20.8      | Anwendungen über Dateiverknüpfungen ausführen      | 599        |
| <b>21</b> | <b>Swing</b>                                       | <b>605</b> |
| 21.1      | Grundlagen                                         | 605        |
| 21.2      | Fensterklassen                                     | 606        |
|           | Aufbau von Swing-Fenstern                          | 606        |
|           | Swing-Fenster schließen                            | 607        |
|           | Das Look & Feel – das Erscheinungsbild der Fenster | 608        |
|           | Interne Fenster                                    | 610        |
|           | Dialoge                                            | 613        |
| 21.3      | Die Model-View-Controller-Architektur              | 621        |



|           |                                                |            |
|-----------|------------------------------------------------|------------|
| 21.4      | Swing-Komponenten                              | 625        |
|           | Ein Vergleich mit AWT-Komponenten              | 625        |
|           | Allgemeine Eigenschaften von Swing-Komponenten | 626        |
|           | Komponenten mit Icons                          | 628        |
|           | Weitere Swing-Komponenten                      | 630        |
|           | Ausgewählte Swing-Komponenten                  | 632        |
|           | Drucken von Textfeld-Inhalten                  | 647        |
|           | Swing-Menüs                                    | 649        |
|           | Die Zwischenablage                             | 650        |
| 21.5      | Drag & Drop                                    | 655        |
| 21.6      | Der SwingWorker                                | 658        |
| <b>22</b> | <b>Applets</b>                                 | <b>663</b> |
| 22.1      | Einführung                                     | 663        |
| 22.2      | Aufbau von Applets                             | 664        |
|           | Ein Applet erzeugen                            | 665        |
|           | Der Lebenszyklus des Applets                   | 666        |
| 22.3      | Applets starten                                | 667        |
|           | Applets aus einer HTML-Datei starten           | 667        |
|           | Parameterübergabe                              | 670        |
|           | Der Appletviewer                               | 671        |
| 22.4      | Informationen zum Applet anzeigen              | 672        |
| 22.5      | Applets mit Animationen und Sound              | 672        |
| 22.6      | Den Applet-Kontext nutzen                      | 677        |
| 22.7      | Plug-Ins verwenden                             | 682        |
|           | Installation des Plug-Ins                      | 682        |
|           | Anpassen der HTML-Dateien                      | 683        |
| 22.8      | Sicherheit                                     | 684        |
| <b>23</b> | <b>Drucken</b>                                 | <b>687</b> |
| 23.1      | Entwicklung                                    | 687        |
| 23.2      | Drucken über das Java 2 Print API              | 687        |
|           | Druckseite aufbauen                            | 687        |
|           | Druckdokument erstellen                        | 688        |
|           | Druckausgabe über die Klasse PrinterJob        | 689        |
| 23.3      | Drucken mit dem Java Print Service             | 691        |
|           | Attribute festlegen                            | 692        |
|           | Druckformat auswählen                          | 694        |
|           | Drucker suchen                                 | 695        |
|           | Druckdaten bereitstellen und Druck starten     | 695        |
|           | Druckereignisse                                | 696        |

|           |                                                   |            |
|-----------|---------------------------------------------------|------------|
| <b>24</b> | <b>JavaBeans</b>                                  | <b>701</b> |
| 24.1      | Einführung                                        | 701        |
| 24.2      | JavaBeans implementieren                          | 701        |
|           | Eigenschaftsmethoden                              | 703        |
| 24.3      | Ereignisse durch JavaBeans auslösen               | 707        |
| 24.4      | Java Beans in Eclipse erzeugen, testen, verwenden | 712        |
|           | Java Beans testen                                 | 712        |
|           | Java Beans verwenden                              | 712        |
|           | Java Beans erstellen                              | 715        |
| 24.5      | Weitere Informationen über Beans bereitstellen    | 716        |

## Teil III

### Fortgeschrittene Themen **719**

|           |                                               |            |
|-----------|-----------------------------------------------|------------|
| <b>25</b> | <b>Debuggen</b>                               | <b>721</b> |
| 25.1      | Einführung                                    | 721        |
|           | Fehlerklassifizierung                         | 721        |
|           | Anwendung eines Debuggers                     | 722        |
|           | Weitere Debug-Techniken                       | 723        |
| 25.2      | Der Java Debugger jdb                         | 724        |
| 25.3      | Grafische Debugger                            | 726        |
|           | Vorgehensweise beim grafischen Debuggen       | 727        |
| <b>26</b> | <b>Reflection</b>                             | <b>731</b> |
| 26.1      | Einführung                                    | 731        |
| 26.2      | Klassenobjekte ermitteln                      | 733        |
|           | Klassenobjekt über ein Objekt ermitteln       | 733        |
|           | Klassenobjekt über die Klasse ermitteln       | 734        |
|           | Klassenobjekt über den Klassennamen ermitteln | 734        |
| 26.3      | Klasseninstanzen dynamisch erzeugen           | 734        |
| 26.4      | Informationen über eine Klasse ermitteln      | 735        |
|           | Klassenobjekte besitzen einen Basistyp        | 736        |
|           | Modifizierer auslesen                         | 737        |
|           | Variablen ermitteln                           | 739        |
|           | Informationen zu Methoden                     | 744        |
| 26.5      | Methoden aufrufen                             | 746        |
| 26.6      | Konstruktoren ermitteln und aufrufen          | 748        |
| 26.7      | Arbeit mit Arrays                             | 749        |
| 26.8      | Aufzählungen ermitteln                        | 752        |
| 26.9      | Dynamisches Laden von Klassen                 | 753        |
| 26.10     | Proxy-Klassen                                 | 755        |

|           |                                              |            |
|-----------|----------------------------------------------|------------|
| <b>27</b> | <b>Annotations</b>                           | <b>759</b> |
| 27.1      | Einführung                                   | 759        |
| 27.2      | Vordefinierte Annotation-Typen               | 761        |
| 27.3      | Eigene Annotation-Typen                      | 764        |
|           | Deklaration der Annotation                   | 764        |
|           | Annotations verwenden                        | 766        |
| 27.4      | Annotations für Packages                     | 767        |
| 27.5      | Zugriff zur Laufzeit                         | 768        |
| 27.6      | Annotation Processing Tool – apt             | 771        |
| <b>28</b> | <b>Logging</b>                               | <b>777</b> |
| 28.1      | Einführung                                   | 777        |
| 28.2      | Logger erzeugen                              | 779        |
| 28.3      | Log-Einträge erzeugen und Log-Level setzen   | 779        |
| 28.4      | Handler verwenden                            | 782        |
| 28.5      | Der LogManager                               | 786        |
|           | Konfigurationsdatei                          | 787        |
| 28.6      | Filter verwenden                             | 790        |
| 28.7      | Log4j                                        | 792        |
| <b>29</b> | <b>Preferences</b>                           | <b>793</b> |
| 29.1      | Einführung                                   | 793        |
| 29.2      | Speichern und Laden von Einstellungen        | 795        |
| 29.3      | Zugriff auf die Hierarchie                   | 797        |
| 29.4      | Reagieren auf Änderungen                     | 801        |
| 29.5      | Preferences exportieren und importieren      | 803        |
| <b>30</b> | <b>Threads</b>                               | <b>805</b> |
| 30.1      | Einführung                                   | 805        |
| 30.2      | Threads über die Klasse Thread erzeugen      | 807        |
| 30.3      | Threads über das Interface Runnable erzeugen | 810        |
| 30.4      | Threads unterbrechen                         | 812        |
| 30.5      | Zustände eines Threads                       | 815        |
| 30.6      | Prioritäten                                  | 817        |
| 30.7      | Daemon-Threads                               | 819        |
| 30.8      | Timer                                        | 821        |
| 30.9      | Thread-Gruppen                               | 824        |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| 30.10 Synchronisation                       | 825        |
| Einführung                                  | 825        |
| Einfache Synchronisationsmechanismen        | 826        |
| Monitore                                    | 828        |
| Kooperation zwischen Threads                | 832        |
| Das Attribut volatile                       | 837        |
| Deadlocks                                   | 837        |
| 30.11 Datenaustausch zwischen Threads       | 840        |
| 30.12 Die Concurrency Utilities             | 843        |
| <b>31 Netzwerkanwendungen</b>               | <b>847</b> |
| 31.1 Einführung                             | 847        |
| 31.2 Zugriff auf Netz-Adressen              | 852        |
| 31.3 Arbeiten mit URLs                      | 858        |
| URL-Objekte erzeugen                        | 858        |
| URLs parsen                                 | 859        |
| String getFile()Daten verarbeiten           | 859        |
| Einen WebServer erstellen                   | 861        |
| 31.4 Socketverbindungen                     | 866        |
| ClientSockets                               | 867        |
| ServerSockets                               | 871        |
| Verwaltung mehrerer paralleler Verbindungen | 876        |
| 31.5 Datagramme                             | 881        |
| Client-Anwendungen                          | 881        |
| Server-Anwendungen                          | 883        |
| 31.6 Das Java Mail API                      | 885        |
| Mails senden                                | 886        |
| Mails empfangen                             | 890        |
| Anhänge verschicken und empfangen           | 892        |
| <b>32 XML</b>                               | <b>895</b> |
| 32.1 Einführung                             | 895        |
| 32.2 XML-Grundlagen                         | 896        |
| 32.3 XML-Parser                             | 898        |
| SAX-Parser                                  | 899        |
| DOM-Parser                                  | 908        |
| 32.4 XSLT-Transformationen                  | 915        |
| Kommandozeilenversion                       | 917        |
| DOM-Bäume speichern                         | 919        |
| XML-Dokumente transformieren                | 920        |
| 32.5 StAX – Streaming von XML-Daten         | 921        |
| XML-Daten lesen                             | 922        |
| XML-Daten schreiben                         | 926        |

|           |                                         |            |
|-----------|-----------------------------------------|------------|
| 32.6      | JAXB – XML Bindungen                    | 930        |
|           | Schema-nach-Java                        | 930        |
|           | Java-nach-Schema                        | 934        |
| <b>33</b> | <b>JDBC - Datenbankzugriff</b>          | <b>939</b> |
| 33.1      | Einführung                              | 939        |
|           | JDBC-Treiber                            | 939        |
|           | Treibertypen                            | 940        |
|           | Architektur von Datenbankanwendungen    | 942        |
| 33.2      | Einrichten einer Datenbank              | 944        |
|           | MySQL                                   | 944        |
|           | Firebird installieren                   | 946        |
| 33.3      | Herstellen der Datenbankverbindung      | 948        |
|           | Einführung                              | 948        |
|           | JDBC-Treiber laden                      | 949        |
|           | Die Verbindung herstellen               | 951        |
| 33.4      | SQL-Anweisungen einsetzen               | 953        |
|           | Einführung                              | 953        |
|           | Anweisungen ausführen                   | 955        |
|           | Vorbereitete Anweisungen                | 956        |
|           | Stored Procedures verwenden             | 959        |
|           | Batch-Mode                              | 964        |
| 33.5      | Zugriff auf die Ergebnismengen          | 967        |
|           | Einführung                              | 967        |
|           | Werte auslesen                          | 967        |
|           | Navigation                              | 970        |
|           | Konfiguration                           | 971        |
|           | Werte ändern und zurückschreiben        | 972        |
| 33.6      | Transaktionsverwaltung                  | 975        |
|           | Einführung                              | 975        |
|           | Transaktionen unter JDBC                | 976        |
|           | Isolationsstufen                        | 978        |
|           | Sicherungspunkte                        | 979        |
| 33.7      | Zugriff auf Metadaten einer Datenbank   | 981        |
|           | Informationen zu den Datenbankelementen | 982        |
|           | Informationen zur Ergebnismenge         | 983        |
| 33.8      | Datenbankzugriff über Applets           | 984        |
| 33.9      | Fehlersuche in JDBC-Anwendungen         | 985        |
| 33.10     | Java DB                                 | 986        |
| 33.11     | Annotations in JDBC 4.0                 | 990        |
| <b>34</b> | <b>JNDI</b>                             | <b>993</b> |
| 34.1      | Einführung                              | 993        |
| 34.2      | Benötigte Software                      | 995        |

|           |                                          |             |
|-----------|------------------------------------------|-------------|
| 34.3      | Namensdienste verwenden                  | 996         |
| 34.4      | Verzeichnisdienste verwenden             | 1003        |
| <b>35</b> | <b>JUnit</b>                             | <b>1005</b> |
| 35.1      | Einführung                               | 1005        |
|           | Was sind Unit Tests?                     | 1005        |
|           | Test-Driven Development (TDD)            | 1006        |
|           | Zeitpunkt der Testerstellung             | 1006        |
|           | Refactoring                              | 1007        |
|           | Weitere Vorteile                         | 1007        |
| 35.2      | Installation von JUnit                   | 1008        |
|           | Das Prinzip von JUnit 4                  | 1009        |
| 35.3      | Testfälle                                | 1010        |
|           | Tests über Behauptungen definieren       | 1013        |
|           | Eigene Testlogiken verwenden             | 1014        |
|           | Tests initialisieren                     | 1015        |
| 35.4      | TestSuite                                | 1017        |
| 35.5      | Spezialfälle beim Testen                 | 1018        |
|           | Tests deaktivieren                       | 1018        |
|           | Exceptions testen                        | 1019        |
|           | Maximale Ausführungsdauer testen         | 1019        |
| 35.6      | Parametrisierte Tests                    | 1020        |
| 35.7      | Tests manuell ausführen und auswerten    | 1022        |
| <b>36</b> | <b>Scripting</b>                         | <b>1027</b> |
| 36.1      | Einführung                               | 1027        |
|           | Das Scripting API                        | 1028        |
| 36.2      | Skripte in Java einbinden                | 1028        |
|           | Parameterübergabe und Rückgabewerte      | 1029        |
|           | Skripte aus Dateien laden                | 1031        |
|           | Aufruf von Methoden                      | 1033        |
|           | Informationen zur Skript Engine          | 1034        |
|           | Skripte kompilieren                      | 1036        |
| 36.3      | Java in Skripten verwenden               | 1037        |
|           | Skripte über die Kommandozeile ausführen | 1038        |
|           | Zugriff auf Java-Klassen und -Objekte    | 1039        |
| <b>37</b> | <b>Web Services</b>                      | <b>1043</b> |
| 37.1      | Einführung                               | 1043        |
| 37.2      | Grundlagen von Web Services              | 1044        |
| 37.3      | Web Services im JDK                      | 1045        |
|           | Web Service erstellen                    | 1045        |
| 37.4      | Web Service Client erstellen             | 1049        |

|           |                                                |             |
|-----------|------------------------------------------------|-------------|
| <b>38</b> | <b>Monitoring, Management und Compiler API</b> | <b>1053</b> |
| 38.1      | Einführung                                     | 1053        |
| 38.2      | Das Compiler API                               | 1053        |
| 38.3      | JMX und MBeans                                 | 1056        |
|           | Standard-MXBeans verwenden                     | 1057        |
|           | jconsole                                       | 1059        |
|           | Standard-MBeans erstellen                      | 1064        |
|           | Dynamisch MXBeans                              | 1069        |
| <b>A</b>  | <b>Die Programmierumgebung Eclipse</b>         | <b>1075</b> |
| A.1       | Download, Installation und Start               | 1075        |
| A.2       | Erste Schritte                                 | 1076        |
|           | Einstellung der IDE                            | 1076        |
|           | Workspaces und Projekte                        | 1078        |
| A.3       | Die Workbench                                  | 1079        |
| A.4       | Anwendungen übersetzen und ausführen           | 1083        |
| A.5       | Bibliotheken und Archive verwenden             | 1086        |
| A.6       | Refactoring                                    | 1089        |
|           | Umbenennen                                     | 1090        |
|           | Methoden verschieben                           | 1090        |
|           | Member in die Basisklasse verschieben          | 1091        |
|           | Schnittstellen extrahieren                     | 1092        |
| A.7       | Plug-Ins installieren                          | 1092        |
|           | Manuelle Installation                          | 1092        |
|           | Installation über den Update-Manager           | 1093        |
| A.8       | SWT - Standard Widget Toolkit                  | 1094        |
|           | SWT – Vergleich mit AWT und Swing              | 1095        |
|           | Eine SWT-Rahmenanwendung erstellen             | 1096        |
|           | Die Klassen des SWT                            | 1098        |
|           | Ereignisbehandlung                             | 1100        |
|           | Weitergabe und Besonderheiten                  | 1101        |
| A.9       | Debuggen                                       | 1101        |
| <b>B</b>  | <b>Inhalt der Buch-CD</b>                      | <b>1105</b> |
| B.1       | Beispiele                                      | 1105        |
| B.2       | Special                                        | 1105        |
| B.3       | Software                                       | 1105        |
| B.4       | Browser                                        | 1105        |
|           | <b>Stichwortverzeichnis</b>                    | <b>1107</b> |