

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort	25
Die Icons in diesem Buch	29
<b>Teil I Einleitung</b>	<b>31</b>
<b>1 Was ist Java?</b>	<b>33</b>
1.1 Historie	33
1.2 Eigenschaften von Java	39
1.2.1 Sprachmerkmale	39
1.2.2 Applets: Eine neue Klasse von Programmen	42
1.2.3 Grafikprogrammierung	43
1.2.4 Umfangreiche Klassenbibliothek	45
1.3 Bewertung	46
1.3.1 Einige weitverbreitete Missverständnisse ...	46
1.3.2 Ausblick	49
1.4 Zusammenfassung	51
<b>2 Schnelleinstieg</b>	<b>53</b>
2.1 Installation des JDK	53
2.1.1 Hardware-Voraussetzungen	53
2.1.2 Installation	54
2.2 Erste Gehversuche	56
2.2.1 Quelltext erstellen, übersetzen und ausführen	57
2.2.2 Die Beispielprogramme	61
2.3 Tipps für eigene Experimente	63
2.3.1 Der Entwicklungszyklus in Kurzform	63
2.3.2 Einfache Ausgaben	64
2.3.3 Einfache Eingaben	65
2.3.4 Formatierung der Quelltexte	66
2.3.5 Namenskonventionen	67
2.3.6 Aufruf von Java-Programmen unter Windows	68
2.3.7 Troubleshooting	70
2.4 Zusammenfassung	73
<b>3 Wie geht es weiter?</b>	<b>75</b>
3.1 Wie sollte man dieses Buch lesen?	75
3.1.1 Zu welchem Typ Leser gehören Sie?	75
3.1.2 Was ist der Inhalt der einzelnen Kapitel?	77
3.1.3 Wie geht es nun weiter?	79

3.2	Weiterführende Informationen	80
3.2.1	Die Dokumentation des JDK	80
3.2.2	Informationen im Internet	82
3.2.3	Die HTML-Ausgabe	85
3.2.4	Die im Buch verwendete UML-Notation	88
3.3	Zusammenfassung	90
<b>Teil II</b>	<b>Grundlagen der Sprache</b>	<b>91</b>
<b>4</b>	<b>Datentypen</b>	<b>93</b>
4.1	Lexikalische Elemente eines Java-Programms	93
4.1.1	Eingabezeichen	93
4.1.2	Kommentare	93
4.1.3	Bezeichner	94
4.1.4	Weitere Unterschiede zu C	95
4.2	Primitive Datentypen	95
4.2.1	Der logische Typ	97
4.2.2	Der Zeichentyp	97
4.2.3	Die integralen Typen	98
4.2.4	Die Fließkommazahlen	99
4.3	Variablen	100
4.3.1	Grundeigenschaften	100
4.3.2	Deklaration von Variablen	100
4.3.3	Lebensdauer/Sichtbarkeit	101
4.4	Arrays	102
4.4.1	Deklaration und Initialisierung	102
4.4.2	Zugriff auf Array-Elemente	104
4.4.3	Mehrdimensionale Arrays	105
4.5	Referenztypen	106
4.5.1	Beschreibung	106
4.5.2	Speichermanagement	107
4.6	Typkonvertierungen	108
4.6.1	Standardkonvertierungen	108
4.6.2	Vorzeichenlose Bytes	110
4.7	Zusammenfassung	112
<b>5</b>	<b>Ausdrücke</b>	<b>113</b>
5.1	Eigenschaften von Ausdrücken	113
5.2	Arithmetische Operatoren	115
5.3	Relationale Operatoren	116
5.4	Logische Operatoren	117
5.5	Bitweise Operatoren	118
5.6	Zuweisungsoperatoren	119
5.7	Sonstige Operatoren	120
5.7.1	Weitere Operatoren für primitive Typen	120
5.7.2	Operatoren für Objekte	121
5.7.3	Welche Operatoren es nicht gibt	125

5.8	Operator-Vorrangregeln	125
5.9	Zusammenfassung	128
<b>6</b>	<b>Anweisungen</b>	<b>129</b>
6.1	Elementare Anweisungen	129
6.1.1	Die leere Anweisung	129
6.1.2	Der Block	129
6.1.3	Variablendeklarationen	129
6.1.4	Ausdrucksanweisungen	130
6.2	Verzweigungen	131
6.2.1	Die if-Anweisung	131
6.2.2	Die switch-Anweisung	133
6.3	Schleifen	135
6.3.1	Die while-Schleife	135
6.3.2	Die do-Schleife	135
6.3.3	Die for-Schleife	135
6.4	Sonstige Anweisungen	140
6.4.1	Die assert-Anweisung	140
6.5	Zusammenfassung	148
<b>Teil III</b>	<b>Objektorientierte Programmierung</b>	<b>149</b>
<b>7</b>	<b>OOP I: Grundlagen</b>	<b>151</b>
7.1	Konzepte objektorientierter Programmiersprachen	151
7.1.1	Einführung	151
7.1.2	Abstraktion	151
7.1.3	Kapselung	152
7.1.4	Wiederverwendung	153
7.1.5	Beziehungen	153
7.1.6	Polymorphismus	156
7.1.7	Fazit	158
7.2	Klassen und Objekte in Java	158
7.2.1	Klassen	158
7.2.2	Objekte	159
7.3	Methoden	160
7.3.1	Definition	160
7.3.2	Aufruf	161
7.3.3	Parameter	162
7.3.4	Variable Parameterlisten	163
7.3.5	Rückgabewert	165
7.3.6	Überladen von Methoden	166
7.3.7	Konstruktoren	167
7.3.8	Destruktoren	170
7.4	Zusammenfassung	171

<b>8</b>	<b>OOP II: Vererbung, Polymorphismus und statische Elemente</b>	<b>173</b>
8.1	Vererbung	173
8.1.1	Ableiten einer Klasse	173
8.1.2	Die Klasse Object	174
8.1.3	Überlagern von Methoden	175
8.1.4	Vererbung von Konstruktoren	177
8.2	Modifier	178
8.2.1	Sichtbarkeit	178
8.2.2	Die Attribute im Überblick	179
8.3	Statische Methoden und Membervariablen	183
8.3.1	Klassenvariablen	183
8.3.2	Konstanten	184
8.3.3	Klassenmethoden	184
8.3.4	Statische Initialisierer	186
8.4	Abstrakte Klassen und Polymorphismus	187
8.4.1	Abstrakte Klassen	187
8.4.2	Ein Beispiel für Polymorphismus	187
8.4.3	Polymorphe Methodenaufrufe in Konstruktoren	191
8.5	Zusammenfassung	192
<b>9</b>	<b>OOP III: Interfaces</b>	<b>193</b>
9.1	Grundlagen	193
9.1.1	Definition eines Interfaces	193
9.1.2	Implementierung eines Interfaces	193
9.1.3	Verwenden eines Interfaces	196
9.2	Das Interface Comparable	198
9.3	Mehrfachimplementierung und Vererbung	200
9.3.1	Mehrfachimplementierung	200
9.3.2	Vererbung von Interfaces	201
9.3.3	Ableiten von Interfaces	202
9.4	Weitere Anwendungen von Interfaces	203
9.4.1	Konstanten in Interfaces	203
9.4.2	Implementierung von Flags	205
9.4.3	Nachbildung von Funktionszeigern	206
9.5	Interfaces und Hilfsklassen	208
9.5.1	Die Default-Implementierung	209
9.5.2	Delegation an die Default-Implementierung	210
9.5.3	Die leere Implementierung	211
9.6	Zusammenfassung	212
<b>10</b>	<b>OOP IV: Verschiedenes</b>	<b>213</b>
10.1	Lokale und anonyme Klassen	213
10.1.1	Grundlagen	213
10.1.2	Nicht-statische lokale Klassen	213
10.1.3	Anonyme Klassen	216
10.1.4	Statische lokale Klassen	218

10.2	Wrapper-Klassen	219
10.2.1	Vordefinierte Wrapper-Klassen	219
10.2.2	Call by Reference	222
10.2.3	Autoboxing und Autounboxing	224
10.3	Aufzählungstypen	225
10.3.1	Grundlagen	225
10.3.2	Erweiterung der Aufzählungsklasse	228
10.4	Design-Patterns	229
10.4.1	Singleton	230
10.4.2	Immutable	231
10.4.3	Interface	233
10.4.4	Factory	233
10.4.5	Iterator	240
10.4.6	Delegate	243
10.4.7	Composite	246
10.4.8	Visitor	249
10.4.9	Observer	254
10.5	Zusammenfassung	257
<b>Teil IV</b>	<b>Weiterführende Spracheigenschaften</b>	<b>259</b>
11	Strings	261
11.1	Grundlegende Eigenschaften	261
11.2	Methoden der Klasse String	261
11.2.1	Konstruktoren	262
11.2.2	Zeichenextraktion	262
11.2.3	Die Länge der Zeichenkette	263
11.2.4	Vergleichen von Zeichenketten	264
11.2.5	Suchen in Zeichenketten	266
11.2.6	Ersetzen von Zeichenketten	266
11.2.7	Konvertierungsfunktionen	267
11.3	Weitere Eigenschaften	268
11.3.1	Die Klasse String ist final	268
11.3.2	Was ist ein String für den Compiler?	268
11.3.3	String-Objekte sind nicht dynamisch	269
11.4	Die Klasse StringBuffer	270
11.4.1	Konstruktoren	270
11.4.2	Einfügen von Elementen	270
11.4.3	Löschen von Elementen	271
11.4.4	Verändern von Elementen	271
11.4.5	Längeninformationen	271
11.4.6	Konvertierung in einen String	271
11.5	Ausgabeformatierung	272
11.5.1	Grundlagen	272
11.5.2	Die Formatangaben	273
11.6	Zusammenfassung	277

<b>12</b>	<b>Exceptions</b>	<b>279</b>
12.1	Grundlagen und Begriffe	279
12.2	Behandlung von Exceptions	280
12.2.1	Die try-catch-Anweisung	280
12.2.2	Das Fehlerobjekt	282
12.2.3	Die Fehlerklassen von Java	283
12.2.4	Fortfahren nach Fehlern	283
12.2.5	Mehr als eine catch-Klausel	284
12.2.6	Die finally-Klausel	286
12.3	Weitergabe von Exceptions	287
12.3.1	Die catch-or-throw-Regel	287
12.3.2	Weitergabe einer Exception	288
12.3.3	Auslösen von Ausnahmen	288
12.4	Zusammenfassung	290
<b>13</b>	<b>Strukturierung von Java-Programmen</b>	<b>291</b>
13.1	Programmelemente	291
13.1.1	Anweisungen	291
13.1.2	Blöcke	291
13.1.3	Methoden	294
13.1.4	Klassen	294
13.1.5	Pakete	295
13.1.6	Applikationen	295
13.1.7	Applets	296
13.2	Pakete	296
13.2.1	Verwendung von Paketen	296
13.2.2	Die Bedeutung der Paketnamen	299
13.2.3	Einbinden zusätzlicher Pakete	302
13.2.4	Erstellen eigener Pakete	303
13.3	Der Entwicklungszyklus	307
13.3.1	Schematische Darstellung	307
13.3.2	Projektverwaltung	308
13.4	Auslieferung von Java-Programmen	310
13.4.1	Weitergabe des Bytecodes	310
13.4.2	Einbinden von Ressourcen-Dateien	313
13.5	Java Web Start	316
13.5.1	Einleitung und Funktionsweise	316
13.5.2	Erstellen einer WebStart-Applikation	318
13.5.3	Das jnlp-API	324
13.6	Zusammenfassung	328
<b>14</b>	<b>Collections I</b>	<b>329</b>
14.1	Grundlagen und Konzepte	329
14.2	Die Klasse Vector	330
14.2.1	Einfügen von Elementen	330
14.2.2	Zugriff auf Elemente	331
14.2.3	Der Vektor als Iterator	331

14.3	Die Klasse Stack	333
14.4	Die Klasse Hashtable	334
14.4.1	Einfügen von Elementen	335
14.4.2	Zugriff auf Elemente	335
14.4.3	Hashtable als Iterator	336
14.4.4	Die Klasse Properties	337
14.5	Die Klasse BitSet	339
14.5.1	Elementweise Operationen	339
14.5.2	Mengenorientierte Operationen	339
14.6	Zusammenfassung	341
<b>15</b>	<b>Collections II</b>	<b>343</b>
15.1	Grundlagen und Konzepte	343
15.2	Die Collection des Typs List	346
15.2.1	Abstrakte Eigenschaften	346
15.2.2	Implementierungen	347
15.3	Iteratoren	349
15.3.1	Das Interface Iterator	349
15.3.2	Das Interface ListIterator	351
15.4	Eine eigene Queue-Klasse	352
15.4.1	Anforderungen	352
15.4.2	Implementierung	353
15.5	Die Collection des Typs Set	358
15.5.1	Abstrakte Eigenschaften	358
15.5.2	Implementierungen	359
15.6	Die Collection des Typs Map	360
15.6.1	Abstrakte Eigenschaften	360
15.6.2	Implementierungen	362
15.7	Sortierte Collections	363
15.7.1	Comparable und Comparator	363
15.7.2	SortedSet und TreeSet	364
15.7.3	SortedMap und TreeMap	368
15.8	Die Klasse Collections	368
15.8.1	Sortieren und Suchen	368
15.8.2	Synchronisieren von Collections	370
15.8.3	Erzeugen unveränderlicher Collections	371
15.9	Typisierte Klassen und generische Collections	371
15.9.1	Grundlagen	371
15.9.2	Collections mit mehreren Typparametern	374
15.9.3	Eine eigene typisierte Listenklasse	375
15.9.4	Typkompatibilität	379
15.9.5	Sonstiges	383
15.10	Zusammenfassung	384

<b>16</b>	<b>Utility-Klassen I</b>	<b>385</b>
16.1	Die Klasse Random	385
16.1.1	Initialisierung des Zufallszahlengenerators	385
16.1.2	Erzeugen von Zufallszahlen	385
16.2	Die Klassen Date, Calendar und GregorianCalendar	387
16.2.1	Konstruktoren	388
16.2.2	Abfragen und Setzen von Datumsbestandteilen	389
16.2.3	Vergleiche und Datums-/Zeitarithmetik	393
16.2.4	Umwandlung zwischen Date und Calendar	396
16.3	Die Klasse System	396
16.3.1	System-Properties	396
16.3.2	in, err und out	398
16.3.3	exit	399
16.3.4	gc	399
16.3.5	currentTimeMillis	400
16.3.6	arraycopy	403
16.4	Die Klasse Runtime	404
16.4.1	Grundlagen	404
16.4.2	Interaktion mit dem externen Programm	405
16.5	Die Klasse Arrays	410
16.6	Zusammenfassung	411
<b>17</b>	<b>Utility-Klassen II</b>	<b>413</b>
17.1	Die Klasse StringTokenizer	413
17.1.1	Anlegen eines StringTokenizer	413
17.1.2	Zugriff auf Tokens	413
17.2	Die Klasse Math	415
17.2.1	Winkelfunktionen	415
17.2.2	Minimum und Maximum	415
17.2.3	Arithmetik	416
17.2.4	Runden und Abschneiden	416
17.3	Die Klassen BigInteger und BigDecimal	416
17.3.1	Die Klasse BigInteger	417
17.3.2	Die Klasse BigDecimal	419
17.4	Internationalisierung und Lokalisierung	422
17.4.1	Die Klasse Locale	423
17.4.2	Zahlen formatieren	425
17.4.3	Datum und Uhrzeit formatieren	428
17.4.4	Laden von Ressourcen	430
17.5	Zusammenfassung	437
<b>18</b>	<b>Character-Streams</b>	<b>439</b>
18.1	Allgemeine Konzepte	439
18.2	Ausgabe-Streams	440
18.2.1	Die abstrakte Klasse Writer	440
18.2.2	Auswahl des Ausgabegerätes	441
18.2.3	Schachteln von Ausgabe-Streams	444



18.3	Eingabe-Streams	452
18.3.1	Die abstrakte Klasse Reader	452
18.3.2	Auswahl des Eingabegerätes	453
18.3.3	Schachteln von Eingabe-Streams	456
18.4	Zusammenfassung	459
<b>19</b>	<b>Byte-Streams</b>	<b>461</b>
19.1	Architektur und Vergleich mit Character-Streams	461
19.2	Ausgabe-Streams	461
19.2.1	Die Basisklasse OutputStream	461
19.2.2	Aus OutputStream direkt abgeleitete Klassen	462
19.2.3	Aus FilterOutputStream abgeleitete Klassen	463
19.3	Eingabe-Streams	469
19.3.1	Die Basisklasse InputStream	469
19.3.2	Aus InputStream direkt abgeleitete Klassen	470
19.3.3	Aus FilterInputStream abgeleitete Klassen	472
19.4	Zusammenfassung	477
<b>20</b>	<b>Random-Access-I/O</b>	<b>479</b>
20.1	Grundlegende Operationen	479
20.2	Navigation in der Datei	480
20.2.1	Positionierung des Dateizeigers	480
20.2.2	Die Länge der Datei	481
20.3	Lesezugriffe	481
20.4	Schreibzugriffe	484
20.5	Zusammenfassung	486
<b>21</b>	<b>Datei- und Verzeichnis-Handling</b>	<b>487</b>
21.1	Konstruktion eines File-Objekts	487
21.2	Zugriff auf Teile des Pfadnamens	488
21.3	Informationen über die Datei	488
21.4	Zugriff auf Verzeichniseinträge	490
21.4.1	Lesen von Verzeichniseinträgen	490
21.4.2	Ändern von Verzeichniseinträgen	494
21.5	Temporäre Dateien und Lockdateien	496
21.5.1	Temporäre Dateien	496
21.5.2	Lockdateien	497
21.6	Zusammenfassung	498
<b>22</b>	<b>Multithreading</b>	<b>499</b>
22.1	Grundlagen und Begriffe	499
22.2	Die Klasse Thread	500
22.2.1	Erzeugen eines neuen Threads	500
22.2.2	Abbrechen eines Threads	501
22.2.3	Anhalten eines Threads	505
22.2.4	Weitere Methoden	505

22.3	Das Interface Runnable	506
22.3.1	Implementieren von Runnable	507
22.3.2	Multithreading durch Wrapper-Klassen	508
22.4	Synchronisation	513
22.4.1	Synchronisationsprobleme	513
22.4.2	Monitore	515
22.4.3	wait und notify	519
22.4.4	PipedInputStream und PipedOutputStream	522
22.5	Verwalten von Threads	525
22.5.1	Priorität und Name	525
22.5.2	Thread-Gruppen	526
22.6	Zusammenfassung	526
<b>Teil V</b>	<b>Grafikprogrammierung mit dem AWT</b>	<b>529</b>
<b>23</b>	<b>Grafikausgabe</b>	<b>531</b>
23.1	Das Abstract Windowing Toolkit	531
23.1.1	Grundlegende Eigenschaften	531
23.1.2	Von AWT nach Swing	531
23.2	Grundlagen der Grafikausgabe	532
23.2.1	Anlegen eines Fensters	532
23.2.2	Die Methode paint	534
23.2.3	Das grafische Koordinatensystem	534
23.2.4	Schließen eines Fensters	535
23.3	Elementare Grafikroutinen	537
23.3.1	Linie	538
23.3.2	Rechteck	539
23.3.3	Polygon	541
23.3.4	Kreis	542
23.3.5	Kreisbogen	543
23.4	Weiterführende Funktionen	544
23.4.1	Linien- oder Füllmodus	544
23.4.2	Kopieren und Löschen von Flächen	546
23.4.3	Die Clipping-Region	548
23.5	Zusammenfassung	550
<b>24</b>	<b>Textausgabe</b>	<b>551</b>
24.1	Ausgabefunktionen	551
24.2	Unterschiedliche Schriftarten	553
24.2.1	Font-Objekte	553
24.2.2	Standardschriftarten	555
24.3	Eigenschaften von Schriftarten	557
24.3.1	Font-Informationen	557
24.3.2	Font-Metriken	558
24.4	Zusammenfassung	562

<b>25</b>	<b>Farben</b>	<b>563</b>
25.1	Das Java-Farbmodell	563
25.2	Erzeugen von Farben	563
25.3	Verwenden von Farben	564
25.4	Systemfarben	566
25.5	Zusammenfassung	569
<b>26</b>	<b>Drucken</b>	<b>571</b>
26.1	Einleitung	571
26.2	Drucken mit dem JDK 1.1	571
26.2.1	Grundlagen	571
26.2.2	Seitenweise Ausgabe	572
26.2.3	Platzierung des Codes zur Druckausgabe	573
26.3	Drucken seit dem JDK 1.2	577
26.3.1	Überblick	577
26.3.2	Zusammenspiel der Klassen	577
26.3.3	Ausdrucken einer Textdatei	583
26.4	Zugriff auf serielle und parallele Schnittstellen	588
26.4.1	Das Java Communications API	589
26.4.2	Ein einfaches Beispielprogramm	590
26.5	Zusammenfassung	592
<b>27</b>	<b>Fenster</b>	<b>593</b>
27.1	Die verschiedenen Fensterklassen	593
27.2	Aufrufen und Schließen eines Fensters	595
27.3	Visuelle Eigenschaften	597
27.4	Anzeigezustand	599
27.5	Fensterelemente	600
27.5.1	Der Fenstertitel	600
27.5.2	Das Icon des Fensters	601
27.5.3	Der Mauscursor	601
27.5.4	Die Vorder- und Hintergrundfarbe	602
27.5.5	Der Standard-Font	602
27.6	Zusammenfassung	605
<b>28</b>	<b>Event-Handling</b>	<b>607</b>
28.1	Das Event-Handling im JDK 1.1	607
28.1.1	Grundlagen	607
28.1.2	Ereignistypen	608
28.1.3	Ereignisempfänger	610
28.1.4	Ereignisquellen	611
28.1.5	Adapterklassen	612
28.1.6	Zusammenfassung	612
28.2	Entwurfsmuster für den Nachrichtenverkehr	616
28.2.1	Variante 1: Implementierung eines EventListener-Interfaces	618
28.2.2	Variante 2: Lokale und anonyme Klassen	620

28.2.3	Variante 3: Trennung von GUI- und Anwendungscode	623
28.2.4	Variante 4: Überlagern der Event-Handler in den Komponenten	625
28.2.5	Ausblick	627
28.3	Zusammenfassung	628
<b>29</b>	<b>Low-Level-Events</b>	<b>629</b>
29.1	Window-Events	629
29.2	Component-Events	631
29.3	Mouse-Events	634
29.4	MouseMotion-Events	638
29.5	Focus-Events	642
29.6	Key-Events	645
29.7	Zusammenfassung	650
<b>30</b>	<b>Menüs</b>	<b>651</b>
30.1	Grundlagen	651
30.2	Menüleiste	651
30.3	Menüs	652
30.4	Menüeinträge	653
30.4.1	Einfache Menüeinträge	653
30.4.2	CheckboxMenuItem	654
30.4.3	Beschleunigertasten	657
30.4.4	Untermenüs	660
30.5	Action-Events	662
30.6	Kontextmenüs	667
30.7	Datenaustausch mit der Zwischenablage	670
30.7.1	Überblick	670
30.7.2	Kommunikation mit der Zwischenablage	670
30.8	Zusammenfassung	673
<b>31</b>	<b>GUI-Dialoge</b>	<b>675</b>
31.1	Erstellen eines Dialogs	675
31.1.1	Anlegen eines Dialogfensters	675
31.1.2	Zuordnen eines Layoutmanagers	676
31.1.3	Einfügen von Dialogelementen	676
31.1.4	Anzeigen des Dialogfensters	677
31.2	Die Layoutmanager	678
31.2.1	FlowLayout	679
31.2.2	GridLayout	681
31.2.3	BorderLayout	683
31.2.4	GridBagLayout	686
31.2.5	NULL-Layout	691
31.2.6	Schachteln von Layoutmanagern	693
31.3	Modale Dialoge	695
31.4	Zusammenfassung	704

<b>32</b>	<b>AWT-Dialogelemente</b>	<b>705</b>
32.1	Rahmenprogramm	705
32.2	Label	708
32.3	Button	709
32.4	Checkbox	710
32.5	CheckboxGroup	712
32.6	TextField	714
32.7	TextArea	717
32.8	Choice	719
32.9	List	722
32.10	Scrollbar	724
32.11	ScrollPane	727
32.12	Zusammenfassung	734
<b>33</b>	<b>Eigene Dialogelemente</b>	<b>735</b>
33.1	Die Klasse Canvas	735
33.2	Entwicklung einer 7-Segment-Anzeige	736
33.2.1	Anforderungen	736
33.2.2	Bildschirmanzeige	736
33.2.3	Ereignisbehandlung	737
33.3	Einbinden der Komponente	743
33.4	Zusammenfassung	745
<b>34</b>	<b>Bitmaps und Animationen</b>	<b>747</b>
34.1	Bitmaps	747
34.1.1	Laden und Anzeigen einer Bitmap	747
34.1.2	Entwicklung einer eigenen Bitmap-Komponente	751
34.2	Animation	753
34.2.1	Prinzipielle Vorgehensweise	753
34.2.2	Abspielen einer Folge von Bitmaps	757
34.2.3	Animation mit Grafikprimitiven	760
34.2.4	Reduktion des Bildschirmflackerns	766
34.3	Zusammenfassung	775
<b>Teil VI</b>	<b>Grafikprogrammierung mit Swing</b>	<b>777</b>
<b>35</b>	<b>Swing: Grundlagen</b>	<b>779</b>
35.1	Eigenschaften und Architektur von Swing	779
35.1.1	Einleitung	779
35.1.2	Eigenschaften von Swing	779
35.1.3	Wie geht es weiter?	782
35.2	Ein einführendes Beispiel	783
35.2.1	Das Beispielprogramm	783
35.2.2	Beschreibung des Beispielprogramms	785
35.3	Zusammenfassung	790

<b>36</b>	<b>Swing: Container und Menüs</b>	<b>793</b>
36.1	Hauptfenster	793
36.1.1	JFrame	793
36.1.2	JWindow	797
36.1.3	JDialog	799
36.1.4	JOptionPane	800
36.1.5	JApplet	805
36.1.6	JInternalFrame	806
36.2	Menüs	810
36.2.1	Einfache Menüs	810
36.2.2	Grundlagen von Swing-Menüs	810
36.2.3	Weitere Möglichkeiten	815
36.2.4	Kontextmenüs	820
36.3	Weitere Swing-Container	822
36.3.1	JComponent	822
36.3.2	JPanel und JLayeredPane	832
36.4	Zusammenfassung	833
<b>37</b>	<b>Swing: Komponenten I</b>	<b>835</b>
37.1	Label und Textfelder	835
37.1.1	JLabel	835
37.1.2	JTextField	837
37.1.3	JPasswordField	840
37.1.4	JTextArea	841
37.1.5	JSpinner	843
37.2	Buttons	845
37.2.1	JButton	845
37.2.2	JCheckBox	848
37.2.3	JRadioButton	850
37.3	Listen und Comboboxen	852
37.3.1	JList	852
37.3.2	JComboBox	856
37.4	Quasi-analoge Komponenten	859
37.4.1	JScrollBar	859
37.4.2	JSlider	862
37.4.3	JProgressBar	866
37.5	Zusammenfassung	868
<b>38</b>	<b>Swing: Komponenten II</b>	<b>871</b>
38.1	Spezielle Panels	871
38.1.1	JScrollPane	871
38.1.2	JSplitPane	875
38.1.3	JTabbedPane	878
38.2	JTable	882
38.2.1	Erzeugen von Tabellen	882
38.2.2	Konfiguration der Tabelle	885
38.2.3	Selektieren von Elementen	886

38.2.4	Zugriff auf den Inhalt der Tabelle	888
38.2.5	Das Tabellenmodell	889
38.2.6	Das Spaltenmodell	894
38.2.7	Rendering der Zellen	896
38.2.8	Reaktion auf Ereignisse	900
38.3	JTree	901
38.3.1	Erzeugen eines Baums	901
38.3.2	Selektieren von Knoten	905
38.3.3	Öffnen und Schließen der Knoten	908
38.3.4	Verändern der Baumstruktur	909
38.4	Zusammenfassung	913
<b>Teil VII</b>	<b>Applets</b>	<b>915</b>
39	Applets I	917
39.1	Die Architektur eines Applets	917
39.1.1	Grundlagen	917
39.1.2	Die Klasse java.applet.Applet	918
39.1.3	Initialisierung und Endebehandlung	918
39.1.4	Weitere Methoden der Klasse Applet	920
39.2	Einbinden eines Applets	922
39.2.1	Das APPLET-Tag	922
39.2.2	Die Parameter des Applet-Tags	923
39.2.3	Parameterübergabe an Applets	924
39.3	Die Ausgabe von Sound	926
39.3.1	Soundausgabe in Applets	926
39.3.2	Soundausgabe in Applikationen	929
39.4	Animation in Applets	930
39.5	Zusammenfassung	936
40	Applets II	937
40.1	Verweise auf andere Seiten	937
40.1.1	Die Klasse URL	937
40.1.2	Der Applet-Kontext	938
40.1.3	Die Methode showDocument	939
40.2	Kommunikation zwischen Applets	943
40.3	Umwandlung einer Applikation in ein Applet	945
40.3.1	Die Beispiel-Applikation	946
40.3.2	Variante 1: Das Programm als Popup-Fenster	947
40.3.3	Variante 2: Erstellen eines gleichwertigen Applets	948
40.4	Das Java-Plugin	950
40.4.1	Funktionsweise	950
40.4.2	Verwendung des Plugins	952
40.5	Zusammenfassung	953

<b>Teil VIII</b>	<b>Spezielle APIs</b>	<b>955</b>
41	Serialisierung	957
41.1	Grundlagen	957
41.1.1	Begriffsbestimmung	957
41.1.2	Schreiben von Objekten	957
41.1.3	Lesen von Objekten	961
41.2	Weitere Aspekte der Serialisierung	965
41.2.1	Versionierung	965
41.2.2	Nicht-serialisierte Membervariablen	967
41.2.3	Objektreferenzen	968
41.2.4	Serialisieren von Collections	972
41.3	Anwendungen	972
41.3.1	Ein einfacher Objektspeicher	972
41.3.2	Kopieren von Objekten	977
41.4	Zusammenfassung	980
42	Datenbankzugriffe mit JDBC	981
42.1	Einleitung	981
42.1.1	Grundsätzliche Arbeitsweise	981
42.1.2	Die Architektur von JDBC	982
42.2	Grundlagen von JDBC	983
42.2.1	Öffnen einer Verbindung	983
42.2.2	Erzeugen von Anweisungsobjekten	985
42.2.3	Datenbankabfragen	986
42.2.4	Datenbankänderungen	988
42.2.5	Die Klasse SQLException	988
42.3	Die DirDB-Beispieldatenbank	989
42.3.1	Anforderungen und Design	989
42.3.2	Das Rahmenprogramm	990
42.3.3	Die Verbindung zur Datenbank herstellen	993
42.3.4	Anlegen und Füllen der Tabellen	995
42.3.5	Zählen der Verzeichnisse und Dateien	998
42.3.6	Suchen von Dateien und Verzeichnissen	999
42.3.7	Die zehn größten Dateien	1002
42.3.8	Speicherverschwendung durch Clustering	1003
42.4	Weiterführende Themen	1004
42.4.1	Metadaten	1004
42.4.2	Escape-Kommandos	1005
42.4.3	Transaktionen	1005
42.4.4	JDBC-Datentypen	1006
42.4.5	Umgang mit JDBC-Objekten	1007
42.4.6	Prepared Statements	1009
42.4.7	SQL-Kurzreferenz	1010
42.5	Zusammenfassung	1015



<b>43</b>	<b>Reflection</b>	<b>1017</b>
43.1	Einleitung	1017
43.2	Die Klassen Object und Class	1017
43.2.1	Die Klasse Object	1017
43.2.2	Die Klasse Class	1018
43.3	Methoden- und Konstruktorenaufufe	1021
43.3.1	Parameterlose Methoden	1021
43.3.2	Parametrisierte Methoden	1026
43.3.3	Parametrisierte Konstruktoren	1030
43.4	Zugriff auf Membervariablen	1032
43.5	Arrays	1036
43.5.1	Erzeugen von Arrays	1036
43.5.2	Zugriff auf Array-Elemente	1038
43.6	Zusammenfassung	1041
<b>44</b>	<b>Beans</b>	<b>1043</b>
44.1	Grundlagen und Begriffe	1043
44.2	Entwurf einer einfachen Bean	1045
44.2.1	Grundsätzliche Architektur	1045
44.2.2	Grafische Darstellung	1046
44.2.3	Eigenschaften	1047
44.2.4	Implementierung	1048
44.2.5	Verwendung der Bean	1051
44.3	Die Beanbox	1052
44.3.1	Beschreibung und Installation	1052
44.3.2	Grundlagen der Bedienung	1053
44.3.3	Integration eigener Beans	1055
44.3.4	Serialisierte Beans	1058
44.4	Bean-Ereignisse	1059
44.4.1	Bound Properties	1060
44.4.2	Constrained Properties	1065
44.4.3	Anwendungsbeispiel	1069
44.5	Panel-Beans	1071
44.6	BeanInfo-Klassen und Property-Editoren	1075
44.6.1	BeanInfo-Klassen	1075
44.6.2	Property-Editoren	1079
44.7	Zusammenfassung	1086
<b>45</b>	<b>Netzwerkprogrammierung</b>	<b>1087</b>
45.1	Grundlagen der Netzwerkprogrammierung	1087
45.1.1	Was ist ein Netzwerk?	1087
45.1.2	Protokolle	1088
45.1.3	Adressierung von Daten	1089
45.1.4	Ports und Applikationen	1091
45.1.5	Request for Comments	1092
45.1.6	Firewalls und Proxys	1094

45.2	Client-Sockets	1094
45.2.1	Adressierung	1094
45.2.2	Aufbau einer einfachen Socket-Verbindung	1096
45.2.3	Lesen und Schreiben von Daten	1099
45.2.4	Zugriff auf einen Web-Server	1102
45.3	Server-Sockets	1105
45.3.1	Die Klasse ServerSocket	1105
45.3.2	Verbindungen zu mehreren Clients	1107
45.3.3	Entwicklung eines einfachen Web-Servers	1109
45.4	Daten mithilfe der Klasse URL lesen	1117
45.5	Zusammenfassung	1118
<b>46</b>	<b>Remote Method Invocation</b>	<b>1121</b>
46.1	Einleitung	1121
46.1.1	Prinzipielle Arbeitsweise	1121
46.1.2	Einzelheiten der Kommunikation	1122
46.2	Aufbau eines einfachen Uhrzeit-Services	1124
46.2.1	Vorgehensweise	1124
46.2.2	Das Remote-Interface	1125
46.2.3	Implementierung des Remote-Interfaces	1126
46.2.4	Registrieren der Objekte	1128
46.2.5	Zugriff auf den Uhrzeit-Service	1131
46.2.6	Ausblick	1134
46.3	Zusammenfassung	1135
<b>47</b>	<b>Sicherheit und Kryptographie</b>	<b>1137</b>
47.1	Kryptographische Grundlagen	1137
47.1.1	Wichtige Begriffe	1137
47.1.2	Einfache Verschlüsselungen	1138
47.1.3	Message Digests	1140
47.1.4	Kryptographische Zufallszahlen	1145
47.1.5	Public-Key-Verschlüsselung	1146
47.1.6	Digitale Unterschriften	1148
47.1.7	Zertifikate	1156
47.2	Sicherheitsmechanismen in Java	1157
47.2.1	Sprachsicherheit	1157
47.2.2	Das Sandbox-Konzept	1158
47.2.3	Veränderungen im JDK 1.1 und 1.2	1159
47.3	Signierte Applets	1159
47.3.1	Ein »unerlaubtes« Applet	1159
47.3.2	Signieren des Applets	1162
47.3.3	Ex- und Import von Zertifikaten	1163
47.3.4	Anpassen der Policy-Datei	1164
47.3.5	Die Klasse SecurityManager	1167
47.4	Zusammenfassung	1169

<b>48</b>	<b>Sound</b>	<b>1171</b>
48.1	Grundlagen und Konzepte	1171
48.2	Gesampelter Sound	1172
48.2.1	Was ist Sampling?	1172
48.2.2	Das Sampling-API	1173
48.2.3	Abspielen einer Sample-Datei	1177
48.3	Midi	1179
48.3.1	Was ist Midi?	1179
48.3.2	Grundlegende Klassen des Midi-APIs	1180
48.3.3	Alle meine Entchen - Erster Versuch	1181
48.3.4	Alle meine Entchen mit dem Sequenzer	1185
48.3.5	Zugriff auf Midi-Dateien	1189
48.4	Zusammenfassung	1191
<b>Teil IX</b>	<b>Verschiedenes</b>	<b>1193</b>
<b>49</b>	<b>Performance-Tuning</b>	<b>1195</b>
49.1	Einleitung	1195
49.2	Tuning-Tipps	1196
49.2.1	String und StringBuffer	1196
49.2.2	Methodenaufrufe	1200
49.2.3	Vektoren und Listen	1202
49.2.4	Dateizugriffe	1204
49.2.5	Speicher-Optimierung	1207
49.3	Einsatz eines Profilers	1208
49.3.1	Grundlagen	1208
49.3.2	Eine Beispielsitzung mit dem Profiler	1210
49.3.3	Ausblick	1216
49.4	Zusammenfassung	1217
<b>50</b>	<b>Hilfsprogramme des JDK</b>	<b>1219</b>
50.1	javac – Der Compiler	1219
50.1.1	Aufruf	1219
50.1.2	Beschreibung	1219
50.1.3	Optionen	1220
50.2	java – Der Interpreter	1221
50.2.1	Aufruf	1221
50.2.2	Beschreibung	1221
50.2.3	Optionen	1222
50.3	appletviewer – Der Appletviewer	1223
50.3.1	Aufruf	1223
50.3.2	Beschreibung	1223
50.3.3	Optionen	1223
50.4	jdb – Der Debugger	1223
50.4.1	Aufruf	1223
50.4.2	Beschreibung	1223
50.4.3	Vorbereitungen	1224

50.5	javadoc – Der Dokumentationsgenerator	1226
50.5.1	Aufruf	1226
50.5.2	Beschreibung	1226
50.5.3	Dokumentationskommentare	1226
50.5.4	Aufruf von javadoc	1228
50.5.5	Optionen	1229
50.6	jar – Das Archivierungswerkzeug	1229
50.6.1	Aufruf	1229
50.6.2	Beschreibung	1230
50.6.3	Kommandos	1230
50.6.4	Verwendung von jar-Dateien in Applets	1231
50.7	javap – Der Disassembler	1232
50.7.1	Aufruf	1232
50.7.2	Beschreibung	1232
50.7.3	Optionen	1232
50.8	serialver – Zugriff auf die serialVersionUID	1233
50.8.1	Aufruf	1233
50.8.2	Beschreibung	1233
50.8.3	Optionen	1233
50.9	keytool – Verwaltung von kryptografischen Schlüsseln	1233
50.9.1	Aufruf	1233
50.9.2	Beschreibung	1233
50.10	policytool – Bearbeiten von Policy-Dateien	1233
50.10.1	Aufruf	1233
50.10.2	Beschreibung	1233
50.11	jarsigner – Signieren von Archiven	1234
50.11.1	Aufruf	1234
50.11.2	Beschreibung	1234
50.11.3	Optionen	1234
50.12	rmic – Erzeugen von RMI-Stubs und -Skeletons	1234
50.12.1	Aufruf	1234
50.12.2	Beschreibung	1235
50.12.3	Optionen	1235
50.13	rmiregistry – Der RMI-Namensservice	1235
50.13.1	Aufruf	1235
50.13.2	Beschreibung	1235
50.14	Zusammenfassung	1235
	<b>Sun Microsystems, Inc. Binary Code License Agreement</b>	<b>1237</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>1243</b>