

# Inhalt

<b>Vorwort .....</b>	<b>XXV</b>
<b>Teil I: Grundlagen .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Programmiergrundlagen.....</b>	<b>3</b>
1.1 Einleitung .....	3
1.2 Die Sprache der Maschinenwelt .....	4
1.3 Hochsprache als Kompromiss .....	6
1.4 Entwicklungsumgebung .....	7
1.4.1 Compiler.....	7
1.4.2 Editor.....	7
1.4.3 Projektverwaltung.....	7
1.5 Laufzeitumgebung.....	8
1.6 Zusammenfassung .....	8
1.7 Aufgaben .....	9
1.8 Literatur .....	9
<b>2 Technologieüberblick .....</b>	<b>11</b>
2.1 Einleitung .....	11
2.2 Überblick.....	12
2.2.1 Die Anfangszeit von Java .....	12
2.2.2 Die Reifezeit von Java .....	13
2.2.3 Die Gegenwart von Java .....	14
2.3 Warum Java? .....	15
2.3.1 Leicht lesbar.....	15
2.3.2 Objektorientiert.....	15
2.3.3 Sicher und robust.....	15

2.3.4	Leistungsfähig .....	16
2.3.5	Universell verwendbar .....	16
2.3.6	Kostenfrei .....	16
2.3.7	Quelloffen .....	16
2.3.8	Leicht portierbar .....	16
2.3.9	Java-Programme lassen sich leicht erweitern .....	17
2.3.10	Java-Programme lassen sich leicht entwickeln und testen .....	17
2.4	Was gehört zu Java? .....	18
2.4.1	Sprache Java .....	18
2.4.2	Java Virtual Machine .....	18
2.4.3	Klassenbibliotheken .....	20
2.4.4	Java-Werkzeuge .....	20
2.5	Java-Versionen .....	21
2.6	Java-Editionen .....	21
2.6.1	Java Standard Edition .....	21
2.6.2	Java Enterprise Edition .....	21
2.6.3	Java Micro Edition .....	21
2.7	Zusammenfassung .....	22
2.8	Aufgaben .....	23
2.9	Literatur .....	23
<b>3</b>	<b>Objektorientierte Programmierung .....</b>	<b>25</b>
3.1	Einleitung .....	25
3.2	Überblick .....	26
3.3	Objekt .....	27
3.4	Klasse .....	28
3.4.1	Attribute .....	28
3.4.2	Methoden .....	30
3.5	Abstraktion .....	32
3.6	Vererbung .....	33
3.6.1	Basisklassen .....	34
3.6.2	Abgeleitete Klassen .....	35
3.6.3	Mehrfachvererbung .....	36
3.7	Sichtbarkeit .....	37
3.8	Beziehungen .....	39
3.8.1	Beziehungen ohne Vererbung .....	39
3.8.2	Vererbungsbeziehungen .....	41
3.9	Designfehler .....	43

3.10	Umstrukturierung .....	44
3.11	Modellierung .....	44
3.12	Persistenz .....	44
3.13	Polymorphie .....	44
3.13.1	Statische Polymorphie .....	45
3.13.2	Dynamische Polymorphie.....	45
3.14	Designregeln.....	46
3.15	Zusammenfassung .....	47
3.16	Aufgaben .....	48
3.17	Literatur .....	48
<b>4</b>	<b>Entwicklungsumgebung .....</b>	<b>49</b>
4.1	Einleitung .....	49
4.2	Installation.....	50
4.2.1	Betriebssystem.....	50
4.2.2	Java installieren .....	51
4.2.3	Eclipse installieren .....	54
4.2.4	Beispielprogramme installieren .....	60
4.2.5	Installation überprüfen .....	64
4.3	Einführung in Eclipse .....	67
4.3.1	Überblick .....	67
4.3.2	Workbench .....	68
4.3.3	Perspektiven, Sichten und Editoren .....	68
4.3.4	Package Explorer .....	71
4.3.5	Java-Editor.....	72
4.3.6	Code-Formatierer .....	75
4.3.7	Build-System .....	77
4.3.8	Debugger .....	78
4.3.9	Modularer Aufbau .....	78
4.3.10	Eclipse-Workspace .....	79
4.3.11	Softwareaktualisierung .....	80
4.3.12	Hilfesystem.....	81
4.4	Zusammenfassung .....	82
4.5	Aufgaben .....	83
4.6	Literatur .....	83

<b>Teil II: Sprache Java</b> .....	<b>85</b>
<b>5 Programmaufbau</b> .....	<b>87</b>
5.1 Einleitung .....	87
5.2 Überblick.....	88
5.3 Sprachelemente des Programms .....	89
5.3.1 Kommentar.....	90
5.3.2 Pakete .....	90
5.3.3 Klassen .....	91
5.3.4 Methoden.....	92
5.3.5 Anweisungen.....	93
5.4 Struktur des Programms .....	95
5.5 Ablauf des Programms .....	95
5.6 Reservierte Schlüsselwörter .....	96
5.7 Zusammenfassung .....	98
5.8 Übungen .....	99
5.8.1 Eclipse starten .....	99
5.8.2 Workspace »Uebungen« auswählen .....	99
5.8.3 Dialog »New Java Project« aufrufen .....	100
5.8.4 Module abwählen und ein neues Projekt erzeugen .....	100
5.8.5 Dialog »New Java Class« aufrufen .....	101
5.8.6 Klasse »Person« erzeugen .....	101
5.8.7 Entwicklungsumgebung einrichten .....	102
5.8.8 Perspektive speichern.....	104
5.8.9 Attribut einfügen .....	105
5.8.10 Konstruktor erzeugen.....	106
5.8.11 Getter und Setter erzeugen.....	108
5.8.12 Klasse »Programmdemo« erzeugen.....	112
5.8.13 Klasse »Programmdemo« komplettieren.....	113
5.8.14 Programm starten .....	114
5.9 Aufgaben .....	114
<b>6 Variablen</b> .....	<b>115</b>
6.1 Einleitung .....	115
6.2 Überblick.....	116
6.2.1 Zweck von Variablen .....	116
6.2.2 Arten von Variablen .....	116
6.2.3 Verwendung von Variablen .....	117
6.3 Lokale Variablen .....	119

6.4	Parameter .....	120
6.5	Objektvariablen .....	121
6.5.1	Individuelle Objektvariablen .....	121
6.5.2	Objektvariable »this« .....	122
6.6	Klassenvariablen .....	124
6.7	Konstanten .....	126
6.8	Zusammenfassung .....	128
6.9	Übungen .....	129
6.9.1	Eclipse starten .....	129
6.9.2	Projekt kopieren .....	129
6.9.3	Attribut einfügen .....	130
6.9.4	Attribut umbenennen .....	131
6.9.5	Konstruktor anpassen .....	134
6.9.6	Klasse »Programmdemo« anpassen .....	135
6.9.7	Programm starten .....	136
6.10	Aufgaben .....	137
6.11	Literatur .....	137
<b>7</b>	<b>Anweisungen .....</b>	<b>139</b>
7.1	Einleitung .....	139
7.2	Überblick .....	140
7.2.1	Zweck von Anweisungen .....	140
7.2.2	Arten von Anweisungen .....	141
7.3	Deklaration .....	141
7.4	Zuweisung .....	143
7.4.1	Aufbau der Java-Zuweisung .....	143
7.4.2	Java-Zuweisung ungleich mathematische Gleichungen .....	143
7.4.3	Ist $x = y$ gleich $y = x$ ? .....	144
7.4.4	Kombination aus Deklaration und Wertzuweisung .....	146
7.5	Block .....	146
7.6	Variablenaufruf .....	150
7.7	Methodenaufruf .....	151
7.8	Zusammenfassung .....	152
7.9	Übungen .....	153
7.9.1	Eclipse starten .....	153
7.9.2	Projekt kopieren .....	153
7.9.3	Anweisung einfügen .....	154
7.9.4	Klasse »Programmdemo« anpassen .....	156
7.9.5	Programm starten .....	157

7.10	Aufgaben .....	157
7.11	Literatur .....	158
<b>8</b>	<b>Einfache Datentypen .....</b>	<b>159</b>
8.1	Einleitung .....	159
8.2	Überblick.....	160
8.2.1	Zweck von einfachen Datentypen.....	160
8.2.2	Arten von einfachen Datentypen .....	160
8.2.3	Verwendung von einfachen Datentypen .....	160
8.3	Ganzzahlen .....	164
8.3.1	Datentyp »byte«.....	164
8.3.2	Datentyp »short« .....	165
8.3.3	Datentyp »int« .....	166
8.3.4	Datentyp »long« .....	167
8.4	Kommazahlen .....	168
8.4.1	Datentyp »float« .....	168
8.4.2	Datentyp »double« .....	169
8.5	Zeichen .....	170
8.6	Wahrheitswerte .....	170
8.7	Zusammenfassung .....	171
8.8	Übungen .....	172
8.8.1	Eclipse starten .....	173
8.8.2	Projekt kopieren .....	173
8.8.3	Attribute einfügen .....	174
8.8.4	Dateien im Editor schließen .....	174
8.8.5	Konstruktor anpassen .....	175
8.8.6	Konstruktoraufruf anpassen .....	176
8.8.7	Abfragemethode erzeugen .....	177
8.8.8	Programmausgabe anpassen .....	178
8.8.9	Programm starten .....	179
8.8.10	Startkonfigurationen aufräumen.....	179
8.9	Aufgaben .....	181
8.10	Literatur .....	181
<b>9</b>	<b>Klassen und Objekte .....</b>	<b>183</b>
9.1	Einleitung .....	183
9.2	Überblick.....	184
9.2.1	Zweck einer Klasse .....	184
9.2.2	Arten von Klassen .....	185

9.2.3	Definition von Klassen.....	185
9.2.4	Verwendung von Klassen.....	186
9.3	Konkrete Klasse .....	189
9.3.1	Konkrete Klasse definieren.....	189
9.3.2	Objekte einer konkreten Klasse erzeugen.....	190
9.3.3	Innere Klasse .....	192
9.3.4	Lokale Klasse .....	194
9.3.5	Anonyme Klasse .....	195
9.3.6	Vererbung.....	197
9.4	Abstrakte Klassen .....	202
9.5	Interfaces.....	204
9.6	Generics.....	207
9.6.1	Generische Klasse definieren .....	207
9.6.2	Objekte erzeugen .....	208
9.7	Zusammenfassung .....	212
9.8	Übungen .....	213
9.8.1	Eclipse starten .....	213
9.8.2	Projekt kopieren .....	213
9.8.3	Dateien schließen .....	214
9.8.4	Neue Klasse extrahieren .....	214
9.8.5	Methode »getName()« verändern .....	217
9.8.6	Attribut »name« anlegen .....	218
9.8.7	Klasse »Person« umbenennen .....	219
9.8.8	Startkonfiguration anpassen.....	220
9.8.9	Hauptprogramm »Programmdemo« ausführen.....	221
9.8.10	Konstruktor »Wesen« anpassen .....	222
9.8.11	Konstruktor »Mensch« anpassen.....	222
9.8.12	Programm »Programmdemo« erneut starten .....	223
9.9	Aufgaben .....	223
9.10	Literatur .....	224
<b>10</b>	<b>Aufzählungen .....</b>	<b>225</b>
10.1	Einleitung .....	225
10.2	Überblick.....	226
10.2.1	Zweck von Enums .....	226
10.2.2	Definition und Deklaration von Enums .....	228
10.2.3	Verwendung von Enums .....	229

10.3	Aufzählungsklassen.....	230
10.3.1	Konstruktor.....	230
10.3.2	Methode »value()«.....	231
10.3.3	Eigenständige einfache Enum-Klasse .....	231
10.3.4	Eigenständige erweiterte Enum-Klasse .....	232
10.3.5	Innere erweiterte Enum-Klasse .....	234
10.4	Zusammenfassung .....	235
10.5	Übungen .....	236
10.5.1	Eclipse starten .....	236
10.5.2	Projekt kopieren .....	236
10.5.3	Dateien schließen .....	237
10.5.4	Dialog »New Enum« aufrufen.....	237
10.5.5	Enum-Klasse »Anrede« erzeugen.....	238
10.5.6	Elemente einfügen .....	239
10.5.7	Konstruktor erzeugen.....	239
10.5.8	Tasks anzeigen .....	239
10.5.9	Konstruktor erweitern .....	240
10.5.10	Attribut »name« als Objektvariable einfügen .....	241
10.5.11	Methode »toString()« überschreiben .....	242
10.5.12	Methode »toString()« erweitern .....	243
10.5.13	Attribut »anrede« hinzufügen.....	243
10.5.14	Konstruktor der Klasse »Wesen« erweitern .....	243
10.5.15	Abfragemethode »getAnrede()« erzeugen.....	244
10.5.16	Konstruktor der Klasse »Mensch« erweitern.....	245
10.5.17	Klasse »Programmdemo« erweitern .....	245
10.5.18	Programm starten .....	246
10.6	Aufgaben .....	246
10.7	Literatur .....	246
<b>11</b>	<b>Arrays.....</b>	<b>247</b>
11.1	Einleitung .....	247
11.2	Überblick.....	248
11.2.1	Zweck von Arrays .....	248
11.2.2	Arten von Arrays .....	248
11.2.3	Verwendung von Arrays .....	249
11.3	Zusammenfassung .....	253
11.4	Übungen .....	254
11.4.1	Eclipse starten .....	254



11.4.2	Projekt kopieren .....	254
11.4.3	Dateien schließen .....	255
11.4.4	Klasse »Roboter« erzeugen .....	256
11.4.5	Klasse »Programmdemo« erweitern .....	257
11.4.6	Vorüberlegungen zum Aufbau des Arrays.....	257
11.4.7	Deklaration und Zuweisung .....	258
11.4.8	Array-Objekte erzeugen .....	258
11.4.9	Fehler mit Suchen und Ersetzen beseitigen .....	259
11.4.10	Cast einfügen .....	260
11.4.11	Weitere Teammitglieder hinzufügen.....	261
11.4.12	Programm starten .....	261
11.5	Aufgaben .....	262
<b>12</b>	<b>Methoden .....</b>	<b>263</b>
12.1	Einleitung .....	263
12.2	Überblick.....	264
12.2.1	Zweck von Methoden .....	264
12.2.2	Arten von Methoden .....	265
12.2.3	Definition von Methoden .....	266
12.2.4	Verwendung von Methoden .....	270
12.3	Konstruktoren .....	272
12.3.1	Standardkonstruktoren.....	272
12.3.2	Konstruktoren ohne Parameter.....	273
12.3.3	Konstruktoren mit Parametern .....	275
12.4	Destruktoren .....	277
12.5	Operationen .....	278
12.6	Abfragemethoden.....	280
12.6.1	Definition.....	280
12.6.2	Verwendung .....	282
12.7	Änderungsmethoden.....	283
12.7.1	Definition.....	283
12.7.2	Verwendung.....	284
12.8	Zusammenfassung .....	285
12.9	Übungen .....	286
12.9.1	Eclipse starten .....	286
12.9.2	Projekt kopieren .....	286
12.9.3	Dateien schließen .....	287
12.9.4	Methoden der Klasse »Wesen« erzeugen .....	288

12.9.5	Quellcode der Klasse »Wesen« kontrollieren .....	289
12.9.6	Sortierung der Klasse gegebenenfalls ändern .....	290
12.9.7	Konstruktor der Klasse »Mensch« erzeugen .....	291
12.9.8	Quellcode der Klasse »Mensch« vergleichen .....	292
12.9.9	Konstruktor in »Programmdemo« tauschen .....	293
12.9.10	Programm starten .....	294
12.10	Aufgaben .....	295
12.11	Literatur .....	295
<b>13</b>	<b>Operatoren .....</b>	<b>297</b>
13.1	Einleitung .....	297
13.2	Überblick .....	298
13.3	Arithmetische Operatoren .....	298
13.3.1	Positives Vorzeichen .....	299
13.3.2	Negatives Vorzeichen .....	299
13.3.3	Additionsoperator .....	300
13.3.4	Differenzoperator .....	301
13.3.5	Divisionsoperator .....	302
13.3.6	Modulo-Operator .....	303
13.3.7	Präinkrement-Operator .....	303
13.4	Vergleichende Operatoren .....	306
13.5	Logische Operatoren .....	310
13.5.1	Nicht-Operator .....	310
13.5.2	Und-Operator .....	310
13.6	Bitweise Operatoren .....	312
13.7	Zuweisungsoperatoren .....	312
13.8	Fragezeichenoperator .....	313
13.9	New-Operator .....	314
13.10	Cast-Operator .....	315
13.11	Zugriffsoperatoren .....	317
13.11.1	Punktoperator .....	317
13.11.2	Lambda-Operator .....	318
13.12	Zusammenfassung .....	319
13.13	Übungen .....	320
13.13.1	Eclipse starten .....	320
13.13.2	Projekt kopieren .....	320
13.13.3	Dateien schließen .....	321
13.13.4	Methode »ermittleStudentenstatus()« erzeugen .....	321

13.13.5	Methode »main()« verändern .....	322
13.13.6	Konstruktor der Klasse »Mensch« erzeugen .....	322
13.13.7	Konstruktor »Mensch« implementieren .....	323
13.13.8	Klasse »Programmdemo« kontrollieren .....	324
13.13.9	Programm starten .....	325
13.13.10	Startkonfiguration anpassen .....	325
13.14	Aufgaben .....	325
13.15	Literatur .....	325
<b>14</b>	<b>Verzweigungen .....</b>	<b>327</b>
14.1	Einleitung .....	327
14.2	Überblick .....	328
14.3	If-Verzweigung .....	328
14.4	Fragezeichenoperator-Verzweigung .....	329
14.5	Switch-Verzweigung .....	331
14.5.1	Beschränkung auf wenige Datentypen .....	331
14.5.2	Auswahl über Strings .....	332
14.5.3	Yield-Anweisung .....	333
14.5.4	Lambda-Operator .....	334
14.6	Zusammenfassung .....	335
14.7	Übungen .....	336
14.7.1	Eclipse starten .....	336
14.7.2	Projekt kopieren .....	336
14.7.3	Dateien schließen .....	337
14.7.4	Klasse »Anrede« verändern .....	337
14.7.5	Klasse »Anrede« kopieren .....	337
14.7.6	Fehlerhafte Klasse »Programmdemo« aufrufen .....	338
14.7.7	Aufzählungstyp »Geschlecht« einfügen .....	338
14.7.8	Konstruktoren der Klasse »Mensch« verändern .....	339
14.7.9	Klasse »Wesen« anpassen .....	340
14.7.10	Klasse »Wesen« kontrollieren .....	341
14.7.11	Klasse »Roboter« anpassen .....	342
14.7.12	Klasse »Mensch« anpassen .....	342
14.7.13	Klasse »Programmdemo« kontrollieren .....	344
14.7.14	Methode »ermittleAnrede()« einfügen .....	344
14.7.15	Methode »main()« ändern .....	345
14.7.16	Programm starten .....	346
14.7.17	Startkonfiguration anpassen .....	346
14.8	Aufgaben .....	347
14.9	Literatur .....	347

<b>15 Schleifen</b> .....	<b>349</b>
15.1 Einleitung .....	349
15.2 Überblick .....	350
15.2.1 Zweck von Schleifen .....	350
15.2.2 Arten von Schleifen .....	350
15.3 While-Schleife .....	351
15.4 Do-Schleife .....	352
15.5 Einfache For-Schleife .....	353
15.6 Erweiterte For-Schleife .....	354
15.7 Zusammenfassung .....	355
15.8 Übungen .....	356
15.8.1 Vorüberlegungen .....	356
15.8.2 Eclipse starten .....	356
15.8.3 Projekt kopieren .....	356
15.8.4 Dateien im Editor schließen .....	357
15.8.5 Erzeugen der Personenobjekte ergänzen .....	357
15.8.6 Redundanzen erkennen .....	357
15.8.7 Schleife erzeugen .....	358
15.8.8 Index in den Schleifenkörper übertragen .....	358
15.8.9 Schleife optimieren .....	359
15.8.10 Programm starten .....	360
15.8.11 Startkonfiguration anpassen .....	360
15.9 Aufgaben .....	361
15.10 Literatur .....	361
<b>16 Pakete und Module</b> .....	<b>363</b>
16.1 Einleitung .....	363
16.2 Überblick .....	364
16.3 Pakete .....	364
16.3.1 Klassenimport .....	364
16.3.2 Namensräume .....	366
16.4 Module .....	368
16.5 Zusammenfassung .....	370
16.6 Übungen .....	371
16.6.1 Eclipse starten .....	371
16.6.2 Projekt kopieren .....	371
16.6.3 Dateien im Editor schließen .....	371
16.6.4 Dialog »Rename Package« aufrufen .....	372

16.6.5	Paket »programmierkurs« umbenennen .....	372
16.6.6	Auswirkungen des Refactorings kontrollieren .....	373
16.6.7	Dialog »New Package« aufrufen .....	373
16.6.8	Neues Paket erzeugen.....	374
16.6.9	Restliche Klassen in ein neues Paket verschieben .....	376
16.6.10	Refactoring im »Package Explorer« kontrollieren .....	376
16.6.11	Änderungen an der Klasse »Programmdemo« kontrollieren .....	376
16.6.12	Programm starten .....	377
16.6.13	Startkonfiguration anpassen.....	378
16.7	Aufgaben .....	378
<b>17</b>	<b>Fehlerbehandlung .....</b>	<b>379</b>
17.1	Einleitung .....	379
17.2	Überblick.....	380
17.2.1	Motivation.....	380
17.2.2	Arten von Fehlern .....	380
17.2.3	Verwendung des Exception Handlings .....	381
17.3	Basisklasse »Throwable« .....	384
17.4	Klasse »Error«.....	385
17.4.1	Subklasse »OutOfMemoryError« .....	385
17.4.2	Subklasse »StackOverflowError« .....	387
17.5	Klasse »Exception« .....	388
17.5.1	Subklasse »RuntimeException«.....	389
17.5.2	Subklasse »IOException« .....	389
17.5.3	Eigene Exceptions .....	390
17.6	Zusammenfassung .....	393
17.7	Übungen .....	394
17.7.1	Vorüberlegungen .....	394
17.7.2	Eclipse starten .....	394
17.7.3	Projekt kopieren .....	394
17.7.4	Dateien im Editor schließen .....	394
17.7.5	Neue Java-Klasse anlegen .....	395
17.7.6	Klasse »WahlpflichtfachNichtBelegtException« kontrollieren .....	395
17.7.7	Klasse »Person« erweitern .....	396
17.7.8	Konstruktor auf fünf Parameter erweitern .....	397
17.7.9	Getter-Methode erzeugen .....	397
17.7.10	Klasse »Programmdemo« erweitern .....	398
17.7.11	Programm starten .....	399
17.7.12	Startkonfiguration anpassen.....	400

17.8	Aufgaben .....	400
17.9	Literatur .....	400
<b>18</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>401</b>
18.1	Einleitung .....	401
18.2	Überblick.....	402
18.3	Zeilenkommentare .....	402
18.4	Blockkommentare .....	403
18.5	Dokumentationskommentare .....	403
18.6	Zusammenfassung .....	405
18.7	Übungen .....	406
18.7.1	Eclipse starten .....	406
18.7.2	Projekt kopieren .....	406
18.7.3	Dateien im Editor schließen .....	406
18.7.4	Javadoc erzeugen .....	406
18.7.5	Autorenname .....	407
18.7.6	Javadoc in Eclipse anzeigen .....	407
18.7.7	Blockkommentar erzeugen .....	408
18.7.8	Zeilenbezogenen Kommentar erzeugen .....	408
18.7.9	Tasks.....	408
18.8	Aufgaben .....	409
18.9	Literatur .....	409
<b>Teil III:</b>	<b>Plattform Java .....</b>	<b>411</b>
<b>19</b>	<b>Entwicklungsprozesse .....</b>	<b>413</b>
19.1	Einleitung .....	413
19.2	Überblick.....	414
19.2.1	Zusammenhang zwischen Phasen und Aktivitäten .....	415
19.2.2	Aktivitäten .....	416
19.2.3	Werkzeuge .....	417
19.3	Planungsphase .....	417
19.3.1	Auftragsklärung.....	417
19.3.2	Anforderungsaufnahme .....	418
19.4	Konstruktionsphase .....	418
19.4.1	Analyse .....	418
19.4.2	Design.....	419

19.4.3	Implementierung .....	420
19.4.4	Test .....	432
19.5	Betriebsphase .....	437
19.5.1	Verteilung .....	437
19.5.2	Pflege .....	439
19.6	Zusammenfassung .....	440
19.7	Aufgaben .....	440
19.8	Literatur .....	440
<b>20</b>	<b>Laufzeitumgebung .....</b>	<b>441</b>
20.1	Einleitung .....	441
20.2	Überblick .....	442
20.3	Bytecode .....	443
20.4	Java Virtual Machine .....	447
20.4.1	Künstlicher Computer .....	447
20.4.2	Interpreter-Modus .....	448
20.4.3	JIT-Compiler-Modus .....	448
20.4.4	Hotspot-Modus .....	449
20.4.5	Garbage Collector .....	449
20.5	Bibliotheken .....	450
20.5.1	Native Bibliotheken .....	450
20.5.2	Klassenbibliotheken .....	450
20.5.3	Ressourcen und Property-Dateien .....	451
20.6	Portabilität eines Java-Programms .....	451
20.6.1	Binärkompatibler Bytecode .....	451
20.6.2	Voraussetzungen beim Portieren .....	452
20.7	Programmstart .....	452
20.7.1	Startskript .....	452
20.7.2	Nativer Wrapper .....	453
20.8	JVM-Konfiguration .....	455
20.9	Zusammenfassung .....	456
20.10	Aufgaben .....	457
20.11	Literatur .....	457
<b>21</b>	<b>Klassenbibliotheken .....</b>	<b>459</b>
21.1	Einleitung .....	459
21.2	Überblick .....	460
21.2.1	Einsatzbereiche .....	461
21.2.2	Wiederverwendung .....	461

21.2.3	Dokumentation .....	461
21.2.4	Spracherweiterung .....	461
21.2.5	Arten von Klassenbibliotheken .....	461
21.3	Java Standard Edition .....	462
21.3.1	Basisklassen .....	463
21.3.2	Klasse »System« .....	470
21.3.3	Threads .....	473
21.3.4	Streams .....	475
21.3.5	Properties .....	477
21.3.6	Container-Klassen .....	479
21.3.7	Abstract Windowing Toolkit .....	480
21.3.8	Swing .....	489
21.3.9	JavaBeans .....	493
21.3.10	Applets .....	493
21.3.11	Java Database Connectivity (JDBC) .....	493
21.3.12	Java Native Interface .....	494
21.3.13	Remote Method Invocation .....	495
21.4	Java Enterprise Edition .....	496
21.4.1	Entity Beans .....	497
21.4.2	Session Beans .....	497
21.4.3	Message Driven Beans .....	497
21.4.4	Schnittstellen .....	498
21.5	Java Micro Edition .....	498
21.6	Externe Klassenbibliotheken .....	499
21.6.1	Apache Software Foundation .....	499
21.6.2	Eclipse Community .....	499
21.6.3	SourceForge .....	500
21.6.4	Weitere quelloffene Software .....	500
21.6.5	Kommerzielle Software .....	500
21.7	Zusammenfassung .....	500
21.8	Aufgaben .....	501
21.9	Literatur .....	501
<b>22</b>	<b>Gesetzmäßigkeiten .....</b>	<b>503</b>
22.1	Einleitung .....	503
22.2	Überblick .....	504
22.3	Schreibweisen .....	505



22.4	Sichtbarkeit .....	506
22.4.1	Vier Sichtbarkeitsbereiche .....	506
22.4.2	Sichtbarkeit »private« .....	507
22.4.3	Sichtbarkeit »default« .....	507
22.4.4	Sichtbarkeit »protected« .....	507
22.4.5	Sichtbarkeit »public« .....	507
22.4.6	Fallbeispiel .....	508
22.4.7	Gültigkeitsbereich von Variablen .....	513
22.5	Auswertungsreihenfolge .....	518
22.5.1	Punkt vor Strich .....	518
22.5.2	Punkt vor Punkt .....	519
22.6	Typkonvertierung .....	521
22.6.1	Implizite Konvertierung .....	522
22.6.2	Explizite Konvertierung .....	523
22.7	Polymorphie .....	526
22.7.1	Überladen von Methoden .....	526
22.7.2	Überschreiben von Methoden .....	528
22.8	Zusammenfassung .....	532
22.9	Aufgaben .....	533
22.10	Literatur .....	533
<b>23</b>	<b>Algorithmen .....</b>	<b>535</b>
23.1	Einleitung .....	535
23.2	Überblick .....	536
23.2.1	Algorithmen entwickeln .....	536
23.2.2	Algorithmenarten .....	537
23.2.3	Algorithmen verwenden .....	537
23.3	Algorithmen entwickeln .....	538
23.3.1	Sortieralgorithmen .....	538
23.3.2	Grafikalgorithmen .....	539
23.4	Algorithmen verwenden .....	547
23.4.1	Sortieralgorithmen .....	547
23.4.2	Suchalgorithmen .....	548
23.5	Zusammenfassung .....	550
23.6	Aufgaben .....	551
23.7	Literatur .....	551

<b>Teil IV: Java-Projekte</b> .....	<b>553</b>
<b>24 Swing-Programme</b> .....	<b>555</b>
24.1 Einleitung .....	555
24.2 Anforderungen .....	556
24.3 Analyse und Design .....	556
24.3.1 Programmaufbau .....	557
24.3.2 Programmfunktionen .....	557
24.4 Implementierung .....	561
24.4.1 Eclipse mit dem Workspace »Übungen« starten .....	561
24.4.2 Neues Java-Projekt »Swing-Programme« erzeugen .....	561
24.4.3 Neue Klasse »KursstatistikApp« erzeugen .....	561
24.4.4 Klasse »KursstatistikApp« implementieren .....	561
24.4.5 Neue Klasse »Hauptfenster« erzeugen .....	562
24.4.6 Klasse »Hauptfenster« implementieren .....	563
24.4.7 Klasse »CsvParser« implementieren .....	574
24.4.8 Klasse »Tabellenfilter« implementieren .....	576
24.5 Test .....	578
24.6 Verteilung .....	579
24.7 Zusammenfassung .....	581
<b>Teil V: Anhang</b> .....	<b>583</b>
<b>25 Lösungen</b> .....	<b>585</b>
zu Kapitel 1: Programmiergrundlagen .....	585
zu Kapitel 2: Technologieüberblick .....	586
zu Kapitel 3: Objektorientierte Programmierung .....	586
zu Kapitel 4: Entwicklungsumgebung .....	588
zu Kapitel 5: Programmaufbau .....	589
zu Kapitel 6: Variablen .....	590
zu Kapitel 7: Anweisungen .....	591
zu Kapitel 8: Einfache Datentypen .....	592
zu Kapitel 9: Klassen und Objekte .....	593
zu Kapitel 10: Aufzählungen .....	595
zu Kapitel 11: Arrays .....	596
zu Kapitel 12: Methoden .....	598
zu Kapitel 13: Operatoren .....	600
zu Kapitel 14: Verzweigungen .....	601

zu Kapitel 15: Schleifen .....	602
zu Kapitel 16: Pakete und Module .....	603
zu Kapitel 17: Fehlerbehandlung .....	603
zu Kapitel 18: Dokumentation .....	604
zu Kapitel 19: Entwicklungsprozesse .....	604
zu Kapitel 20: Laufzeitumgebung .....	605
zu Kapitel 21: Klassenbibliotheken .....	605
zu Kapitel 22: Gesetzmäßigkeiten .....	606
zu Kapitel 23: Algorithmen .....	606
<b>26 Bits und Bytes .....</b>	<b>609</b>
26.1 Einleitung .....	609
26.2 Zahlensysteme .....	609
26.2.1 Dezimalsystem .....	609
26.2.2 Binärsystem .....	610
26.2.3 Hexadezimalsystem .....	612
26.3 Informationseinheiten .....	613
26.3.1 Bit .....	613
26.3.2 Byte .....	613
26.3.3 Wort .....	613
26.4 Kodierung von Zeichen .....	614
26.5 Kodierung logischer Informationen .....	615
26.5.1 Und-Funktion .....	615
26.5.2 Oder-Funktion .....	616
26.5.3 Nicht-Funktion .....	616
26.6 Zusammenfassung .....	617
<b>27 Häufige Fehler .....</b>	<b>619</b>
27.1 Einleitung .....	619
27.2 Java-Fehler .....	619
27.2.1 Cannot make a static reference to the non-static field .....	619
27.2.2 Ausgabe des Werts »null« .....	620
27.2.3 NullPointerException .....	621
27.2.4 Fehlendes Break in Case-Anweisung .....	623
27.2.5 Fehlerhafter Vergleich .....	624
27.2.6 Exception ignorieren .....	627
27.2.7 NoClassDefFoundError .....	628
27.2.8 ClassNotFoundException .....	628

27.3	Eclipse-Fehler .....	628
27.3.1	Eclipse konnte nicht gestartet werden .....	628
27.3.2	Chaotische Perspektive .....	629
27.3.3	Fehlendes Fenster .....	629
27.4	Zusammenfassung .....	629
27.5	Literatur .....	629
<b>28</b>	<b>Glossar .....</b>	<b>631</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>633</b>