

# Inhalt

## Vorwort

19

## Teil 1 Basiswissen

### 1 Digitale Informationsverarbeitung 27

1.1	Einleitung .....	27
1.2	Zahlensysteme .....	27
1.2.1	Dezimalsystem .....	27
1.2.2	Binärsystem .....	28
1.2.3	Hexadezimalsystem .....	30
1.3	Informationseinheiten .....	32
1.3.1	Bit .....	32
1.3.2	Byte .....	33
1.3.3	Wort .....	33
1.4	Kodierung von Zeichen .....	33
1.4.1	ASCII-Code .....	33
1.4.2	ANSI-Code .....	35
1.4.3	Unicode .....	35
1.5	Kodierung logischer Informationen .....	36
1.5.1	Und-Funktion .....	37
1.5.2	Oder-Funktion .....	38
1.5.3	Nicht-Funktion .....	39
1.6	Zusammenfassung .....	39
1.7	Aufgaben .....	40
1.7.1	Zahlensysteme .....	40
1.7.2	Informationseinheiten .....	40
1.7.3	Zeichenkodierung .....	40
1.7.4	Kodierung logischer Informationen .....	40

### 2 Programmiersprachen 43

2.1	Einleitung .....	43
2.1.1	Verständigungsschwierigkeiten .....	43
2.1.2	Definition .....	43
2.1.3	Klassifizierung .....	44

2.1.4	Geschichte .....	45
<b>2.2</b>	<b>Programmiersprachen der ersten Generation .....</b>	<b>46</b>
2.2.1	Programmaufbau .....	46
2.2.2	Portabilität .....	47
2.2.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	48
2.2.4	Einsatzbereich .....	48
<b>2.3</b>	<b>Programmiersprachen der zweiten Generation .....</b>	<b>48</b>
2.3.1	Programmaufbau .....	48
2.3.2	Portabilität .....	50
2.3.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	50
2.3.4	Einsatzbereich .....	50
<b>2.4</b>	<b>Programmiersprachen der dritten Generation .....</b>	<b>51</b>
2.4.1	Programmaufbau .....	51
2.4.2	Portabilität .....	52
2.4.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	53
2.4.4	Einsatzbereich .....	53
<b>2.5</b>	<b>Programmiersprachen der vierten Generation .....</b>	<b>53</b>
2.5.1	Programmaufbau .....	53
2.5.2	Portabilität .....	54
2.5.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	54
2.5.4	Einsatzbereich .....	54
<b>2.6</b>	<b>Programmiersprachen der fünften Generation .....</b>	<b>55</b>
2.6.1	Programmaufbau .....	55
2.6.2	Portabilität .....	56
2.6.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	56
2.6.4	Einsatzbereich .....	56
<b>2.7</b>	<b>Programmiersprachen der sechsten Generation .....</b>	<b>56</b>
2.7.1	Programmaufbau .....	56
2.7.2	Portabilität .....	58
2.7.3	Ausführungsgeschwindigkeit .....	58
2.7.4	Einsatzbereich .....	58
<b>2.8</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>58</b>
<b>2.9</b>	<b>Aufgaben .....</b>	<b>59</b>
2.9.1	Programmiersprachen der ersten Generation .....	59
2.9.2	Programmiersprachen der zweiten Generation .....	59
2.9.3	Programmiersprachen der dritten Generation .....	59
<b>3</b>	<b>Objektorientierte Programmierung .....</b>	<b>63</b>
<b>3.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>63</b>
3.1.1	Grundbegriffe .....	63
3.1.2	Prinzipien .....	64
<b>3.2</b>	<b>Objekte .....</b>	<b>64</b>
<b>3.3</b>	<b>Klassen .....</b>	<b>65</b>

3.3.1	Attribute .....	65
3.3.2	Methoden .....	67
3.4	Abstraktion .....	69
3.5	Vererbung .....	70
3.5.1	Basisklassen .....	72
3.5.2	Abgeleitete Klassen .....	72
3.5.3	Mehrfachvererbung .....	73
3.6	Kapselung .....	73
3.7	Beziehungen .....	74
3.7.1	Beziehungen, die nicht auf Vererbung beruhen .....	75
3.7.2	Vererbungsbeziehungen .....	76
3.8	Designfehler .....	78
3.9	Umstrukturierung .....	78
3.10	Modellierung .....	78
3.11	Persistenz .....	78
3.12	Polymorphie .....	79
3.12.1	Statische Polymorphie .....	80
3.12.2	Dynamische Polymorphie .....	80
3.13	Designregeln .....	80
3.14	Zusammenfassung .....	81
3.15	Aufgaben .....	81
3.15.1	Fragen .....	81
3.15.2	Übungen .....	82

## Teil 2 Java im Detail

<b>4</b>	<b>Sprache</b> .....	<b>89</b>
4.1	Einleitung .....	89
4.1.1	Geschichte .....	89
4.1.2	Beschreibung mittels Text .....	89
4.1.3	Überblick über die Sprachelemente .....	90
4.2	Schlüsselwörter .....	92
4.3	Einfache Datentypen .....	93
4.3.1	Grundlagen .....	93
4.3.2	Festkommazahlen .....	97
4.3.3	Gleitkommazahlen .....	100
4.3.4	Wahrheitswerte .....	101
4.3.5	Zeichen .....	102
4.4	Erweiterte Datentypen .....	102
4.4.1	Arrays .....	102

4.4.2	Aufzählungstyp .....	105
<b>4.5</b>	<b>Benutzerdefinierte Datentypen .....</b>	<b>106</b>
4.5.1	Konkrete Klassen .....	106
4.5.2	Abstrakte Klassen .....	109
4.5.3	Interfaces .....	110
4.5.4	Generische Klassen .....	111
<b>4.6</b>	<b>Variablen .....</b>	<b>112</b>
<b>4.7</b>	<b>Konstanten .....</b>	<b>112</b>
<b>4.8</b>	<b>Methoden .....</b>	<b>112</b>
4.8.1	Methodenarten .....	113
4.8.2	Konstruktoren .....	115
4.8.3	Destruktoren .....	116
4.8.4	Akzessoren .....	116
4.8.5	Mutatoren .....	117
4.8.6	Funktionen .....	117
<b>4.9</b>	<b>Operatoren .....</b>	<b>118</b>
4.9.1	Arithmetische Operatoren .....	118
4.9.2	Vergleichende Operatoren .....	123
4.9.3	Logische Operatoren .....	126
4.9.4	Bitweise Operatoren .....	128
4.9.5	Zuweisungsoperatoren .....	128
4.9.6	Fragezeichenoperator .....	129
4.9.7	New-Operator .....	130
4.9.8	Cast-Operator .....	130
<b>4.10</b>	<b>Ausdrücke .....</b>	<b>131</b>
4.10.1	Zuweisungen .....	131
4.10.2	Elementare Anweisungen .....	133
4.10.3	Verzweigungen .....	134
4.10.4	Schleifen .....	135
<b>4.11</b>	<b>Module .....</b>	<b>138</b>
4.11.1	Klassenimport .....	138
4.11.2	Namensräume .....	140
<b>4.12</b>	<b>Dokumentation .....</b>	<b>141</b>
4.12.1	Zeilenbezogene Kommentare .....	141
4.12.2	Abschnittsbezogene Kommentare .....	141
4.12.3	Dokumentationskommentare .....	141
<b>4.13</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>142</b>
<b>4.14</b>	<b>Aufgaben .....</b>	<b>142</b>
4.14.1	Fragen .....	142
4.14.2	Übungen .....	143

## **5      Entwicklungsprozesse      147**

<b>5.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>147</b>
5.1.1	Phasen .....	147
5.1.2	Aktivitäten .....	148
5.1.3	Werkzeuge .....	149
<b>5.2</b>	<b>Planungsphase</b> .....	<b>150</b>
5.2.1	Missverständnisse .....	150
5.2.2	Anforderungen aufnehmen .....	150
<b>5.3</b>	<b>Konstruktionsphase</b> .....	<b>151</b>
5.3.1	Objektorientierte Analyse .....	151
5.3.2	Objektorientiertes Design .....	151
5.3.3	Implementierung in Java .....	152
5.3.4	Test .....	160
<b>5.4</b>	<b>Betriebsphase</b> .....	<b>170</b>
5.4.1	Verteilung .....	170
5.4.2	Pflege .....	170
<b>5.5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>171</b>
<b>5.6</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>171</b>
5.6.1	Fragen .....	171
5.6.2	Übungen .....	171

## **6      Plattform      175**

<b>6.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>175</b>
<b>6.2</b>	<b>Bytecode</b> .....	<b>175</b>
<b>6.3</b>	<b>Java Runtime Environment</b> .....	<b>177</b>
6.3.1	Virtuelle Maschine .....	178
6.3.2	Garbage Collector .....	182
6.3.3	Bibliotheken .....	183
6.3.4	Ressourcen und Property-Dateien .....	183
<b>6.4</b>	<b>Native Java-Programme</b> .....	<b>183</b>
<b>6.5</b>	<b>Portabilität eines Java-Programms</b> .....	<b>185</b>
6.5.1	Binärkompatibler Bytecode .....	185
6.5.2	Voraussetzungen .....	187
<b>6.6</b>	<b>Starten eines Java-Programms</b> .....	<b>188</b>
6.6.1	Application .....	188
6.6.2	Applet .....	190
6.6.3	Servlets und JavaServer Pages .....	191
<b>6.7</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>191</b>
<b>6.8</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>192</b>
6.8.1	Fragen .....	192
6.8.2	Übungen .....	192

## **7      Gesetzmäßigkeiten      195**

7.1	Einleitung .....	195
7.2	Sichtbarkeit .....	195
7.2.1	Klassenkapselung .....	195
7.2.2	Gültigkeitsbereich von Variablen .....	203
7.3	Auswertungsreihenfolge .....	205
7.3.1	Punkt vor Strich .....	205
7.3.2	Punkt vor Punkt .....	206
7.4	Typkonvertierung .....	208
7.4.1	Implizite Konvertierung .....	209
7.4.2	Explizite Konvertierung .....	211
7.5	Polymorphie .....	213
7.5.1	Überladen von Methoden .....	213
7.5.2	Überschreiben von Methoden .....	215
7.6	Programmierkonventionen .....	218
7.6.1	Vorschriften zur Schreibweise .....	218
7.6.2	Empfehlungen zur Schreibweise .....	219
7.7	Zusammenfassung .....	221
7.7.1	Sichtbarkeit .....	221
7.7.2	Auswertungsreihenfolge .....	221
7.7.3	Typkonvertierung .....	221
7.7.4	Polymorphie .....	222
7.7.5	Programmierkonventionen .....	222
7.8	Aufgaben .....	222
7.8.1	Fragen .....	222
7.8.2	Übungen .....	223

## **8      Klassenbibliotheken      227**

8.1	Einleitung .....	227
8.1.1	Von der Klasse zur Bibliothek .....	227
8.1.2	Von der Bibliothek zum Universum .....	228
8.1.3	Vom Universum zum eigenen Programm .....	228
8.1.4	Bibliotheken und Bücher .....	228
8.1.5	Bibliotheken erweitern die Sprache .....	229
8.1.6	Bibliotheken steigern die Produktivität .....	229
8.1.7	Kommerzielle Klassenbibliotheken .....	230
8.1.8	Open-Source-Bibliotheken .....	230
8.1.9	Bibliotheken von Sun Microsystems .....	230
8.2	Java 2 Standard Edition .....	230
8.2.1	Java-Language-Bibliothek .....	231
8.2.2	Klasse System .....	237
8.2.3	Stream-Bibliotheken .....	247

8.2.4	Hilfsklassen .....	249
8.2.5	Abstract Windowing Toolkit .....	250
8.2.6	Swing .....	260
8.2.7	JavaBeans .....	264
8.2.8	Applets .....	265
8.2.9	Applications .....	267
8.2.10	Java Database Connectivity (JDBC) .....	267
8.2.11	Java Native Interface .....	269
8.2.12	Remote Method Invocation .....	269
<b>8.3</b>	<b>Java 2 Enterprise Edition .....</b>	<b>270</b>
8.3.1	Servlets .....	271
8.3.2	JavaServer Pages .....	272
8.3.3	CORBA .....	273
8.3.4	Enterprise JavaBeans .....	274
<b>8.4</b>	<b>Java 2 Micro Edition .....</b>	<b>275</b>
<b>8.5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>277</b>
<b>8.6</b>	<b>Aufgaben .....</b>	<b>277</b>
8.6.1	Fragen .....	277
8.6.2	Übungen .....	278

## **9 Algorithmen 281**

<b>9.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>281</b>
<b>9.2</b>	<b>Algorithmen entwickeln .....</b>	<b>281</b>
<b>9.3</b>	<b>Algorithmenarten .....</b>	<b>282</b>
9.3.1	Sortieren .....	283
9.3.2	Diagramme .....	283
<b>9.4</b>	<b>Algorithmen anwenden .....</b>	<b>288</b>
9.4.1	Sortieren .....	289
9.4.2	Suchen .....	290
<b>9.5</b>	<b>Aufgaben .....</b>	<b>291</b>
9.5.1	Fragen .....	291
9.5.2	Übungen .....	291

## **Teil 3 Größere Java-Projekte**

### **10 Konsolenprogramme 297**

<b>10.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>297</b>
<b>10.2</b>	<b>Projekt »Transfer« .....</b>	<b>297</b>
10.2.1	Anforderungen .....	297
10.2.2	Analyse und Design .....	298

10.2.3	Implementierung der Klasse »TransferApp«	300
10.2.4	Implementierung der Klasse »CopyThread«	303
10.2.5	Implementierung der Properties-Datei	307
10.2.6	Test	308
10.2.7	Verteilung	308
10.3	<b>Aufgaben</b>	309
10.3.1	Fragen	309
10.3.2	Übungen	309

## **11 Erste Schritte mit grafischen Oberflächen 313**

11.1	Einleitung	313
11.2	Projekt »Memory«	313
11.2.1	Anforderungen	313
11.2.2	Analyse und Design	315
11.2.3	Implementierung der Klasse »Card«	318
11.2.4	Implementierung der Klasse »CardEvent«	325
11.2.5	Implementierung des Interfaces »CardListener«	326
11.2.6	Implementierung der Klasse »CardBeanInfo«	326
11.2.7	Implementierung des Testtreibers	328
11.2.8	Implementierung der Klasse »GameBoard«	331
11.2.9	Implementierung des Hauptfensters	334
11.2.10	Implementierung der Klasse »AboutDlg«	337
11.2.11	Test	341
11.2.12	Verteilung	342
11.3	<b>Zusammenfassung</b>	342
11.4	<b>Aufgaben</b>	343
11.4.1	Fragen	343
11.4.2	Übungen	343

## **12 Einfache Oberflächen mit AWT und Swing 347**

12.1	Einleitung	347
12.2	Projekt »Abakus«	347
12.2.1	Anforderungen	347
12.2.2	Analyse und Design	349
12.2.3	Implementierung der Applikationsklasse	353
12.2.4	Implementierung des Hauptfensters	354
12.2.5	Implementierung der Klasse »AboutDlg«	370
12.2.6	Zeichen als Unicode codieren	370
12.2.7	Dialog zentriert sich selbst	370
12.3	<b>Zusammenfassung</b>	371
12.4	<b>Aufgaben</b>	372
12.4.1	Fragen	372
12.4.2	Übungen	373

## **13 Komplexe Oberflächen mit Swing 377**

13.1	Einleitung .....	377
13.2	Projekt »Nestor« – die Oberfläche .....	377
13.2.1	Anforderungen .....	377
13.2.2	Analyse und Design .....	379
13.2.3	Implementierung der Datenbankfassade .....	383
13.2.4	Implementierung der Applikationsklasse .....	384
13.2.5	Aufbau des Hauptfensters .....	385
13.2.6	Implementierung der Adresskomponente .....	386
13.2.7	Implementierung des Hauptfensters .....	389
13.2.8	Implementierung des Dialogs »Einstellungen« .....	395
13.2.9	Test .....	395
13.2.10	Verteilung .....	397
13.3	Zusammenfassung .....	397
13.4	Aufgaben .....	398
13.4.1	Fragen .....	398
13.4.2	Übungen .....	398

## **14 Weboberflächen mit Servlets 403**

14.1	Einleitung .....	403
14.1.1	Hypertext Markup Language .....	403
14.1.2	Hypertext-Transfer-Protokoll .....	406
14.1.3	Common Gateway Interface .....	408
14.1.4	Servlets .....	408
14.2	Projekt »Xenia« – die Oberfläche .....	409
14.2.1	Anforderungen .....	409
14.2.2	Analyse und Design .....	411
14.2.3	Implementierung der HTML-Vorlagen .....	412
14.2.4	Implementierung der Klasse »GuestList« .....	414
14.2.5	Implementierung der Klasse »NewGuest« .....	419
14.2.6	Verteilung .....	425
14.3	Zusammenfassung .....	425
14.4	Aufgaben .....	426
14.4.1	Fragen .....	426
14.4.2	Übungen .....	426

## **15 Datenbankprogrammierung 429**

15.1	Einleitung .....	429
15.1.1	Vom Modell zum Datenmodell .....	429
15.1.2	Vom Datenmodell zur Datenbank .....	429
15.1.3	Von der Datenbank zu den Daten .....	430

15.1.4	Von den Daten zum Programm .....	430
<b>15.2</b>	<b>Projekt »Hades«</b> .....	<b>431</b>
15.2.1	Anforderungen .....	431
15.2.2	Analyse & Design .....	431
15.2.3	Implementierung .....	432
15.2.4	Test .....	433
<b>15.3</b>	<b>Projekt »Charon«</b> .....	<b>433</b>
15.3.1	Anforderungen .....	434
15.3.2	Implementierung der Klasse »HadesDb« .....	435
15.3.3	Implementierung der Klasse »Charon« .....	438
15.3.4	Implementierung der Klasse »HadesTest« .....	441
15.3.5	Implementierung der Klasse »CharonTest« .....	443
15.3.6	Implementierung der Datei »Db.properties« .....	444
15.3.7	Test .....	445
15.3.8	Verteilung .....	446
<b>15.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>446</b>
<b>15.5</b>	<b>Aufgaben</b> .....	<b>446</b>
15.5.1	Fragen .....	446
15.5.2	Übungen .....	446

## **16 Datenbankanwendungen 449**

<b>16.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>449</b>
<b>16.2</b>	<b>Projekt »Perseus«</b> .....	<b>449</b>
16.2.1	Anforderungen .....	449
16.2.2	Analyse und Design .....	450
16.2.3	Implementierung der Klasse »BasisWnd« .....	453
16.2.4	Implementierung der Klasse »Alignment« .....	454
16.2.5	Implementierung der Klasse »SplashWnd« .....	455
16.2.6	Implementierung der Klasse »BasicDlg« .....	457
<b>16.3</b>	<b>Projekt »Charon«</b> .....	<b>460</b>
16.3.1	Anforderungen .....	460
16.3.2	Analyse und Design .....	460
16.3.3	Implementierung von »HadesDb« .....	461
16.3.4	Implementierung von »Charon« .....	461
16.3.5	Test .....	461
16.3.6	Verteilung .....	462
<b>16.4</b>	<b>Projekt »Nestor«</b> .....	<b>462</b>
16.4.1	Integration der Klasse »SplashWnd« .....	462
16.4.2	Integration der Klasse »SplashWnd« .....	463
16.4.3	Implementierung der Methode »showSplashScreen« .....	463
16.4.4	Integration der Klasse »BasicDlg« .....	464
16.4.5	Integration der Klasse »Charon« .....	465
16.4.6	Verteilung .....	465
<b>16.5</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>466</b>

16.6	Aufgaben .....	466
16.6.1	Fragen .....	466
16.6.2	Übungen .....	466

## **17 Dynamische Websites 469**

17.1	Einleitung .....	469
17.2	Projekt »Charon« .....	469
17.2.1	Anforderungen .....	469
17.2.2	Analyse und Design .....	469
17.2.3	Implementierung der Klasse »HadesDb« .....	470
17.2.4	Implementierung der Klasse »Charon« .....	472
17.3	Projekt »Xenia« .....	473
17.3.1	Anforderungen .....	473
17.3.2	Analyse und Design .....	473
17.3.3	Implementierung der Klasse »NewGuest« .....	474
17.3.4	Implementierung der Klasse »GuestList« .....	475
17.3.5	Änderungen am Projektverzeichnis .....	476
17.3.6	Test .....	477
17.3.7	Verteilung .....	479
17.4	Zusammenfassung .....	479
17.5	Aufgaben .....	480
17.5.1	Fragen .....	480
17.5.2	Übungen .....	480

## **Teil 4 Lösungen**

### **18 Lösungen zu Teil I 485**

18.1	Digitale Informationsverarbeitung .....	485
18.1.1	Zahlensysteme .....	485
18.1.2	Informationseinheiten .....	485
18.1.3	Zeichenkodierung .....	486
18.1.4	Kodierung logischer Informationen .....	486
18.2	Programmiersprachen .....	486
18.2.1	Programmiersprachen der ersten Generation .....	486
18.2.2	Programmiersprachen der zweiten Generation .....	487
18.2.3	Programmiersprachen der dritten Generation .....	487
18.3	Objektorientierte Programmierung .....	487
18.3.1	Fragen .....	487
18.3.2	Übungen .....	488

## 19 Lösungen zu Teil II

493

19.1	Sprache .....	493
19.1.1	Fragen .....	493
19.1.2	Übungen .....	495
19.2	Entwicklungsprozesse .....	496
19.2.1	Fragen .....	496
19.2.2	Übungen .....	497
19.3	Plattform .....	498
19.3.1	Fragen .....	498
19.3.2	Übungen .....	499
19.4	Gesetzmäßigkeiten .....	500
19.4.1	Fragen .....	500
19.4.2	Übungen .....	501
19.5	Klassenbibliotheken .....	501
19.5.1	Fragen .....	501
19.5.2	Übungen .....	502
19.6	Algorithmen .....	503
19.6.1	Fragen .....	503
19.6.2	Übungen .....	504

## 20 Lösungen zu Teil III

509

20.1	Konsolenprogramme .....	509
20.1.1	Fragen .....	509
20.1.2	Übungen .....	509
20.2	Erste Schritte mit grafischen Oberflächen .....	510
20.2.1	Fragen .....	510
20.2.2	Übungen .....	511
20.3	Einfache Oberflächen mit AWT und Swing .....	511
20.3.1	Fragen .....	511
20.3.2	Übungen .....	512
20.4	Komplexe Oberflächen mit Swing .....	513
20.4.1	Fragen .....	513
20.4.2	Übungen .....	514
20.5	Weboberflächen mit Servlets .....	515
20.5.1	Fragen .....	515
20.5.2	Übungen .....	515
20.6	Datenbankprogrammierung .....	516
20.6.1	Fragen .....	516
20.6.2	Übungen .....	516
20.7	Datenbankanwendungen .....	517

20.7.1	Fragen .....	517
20.7.2	Übungen .....	517
<b>20.8</b>	<b>Dynamische Websites .....</b>	<b>518</b>
20.8.1	Fragen .....	518
20.8.2	Übungen .....	518

## **Teil 5 Anhang**

### **21 Werkzeuge 525**

<b>21.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>525</b>
21.1.1	Einzelwerkzeuge versus Werkzeugsuiten .....	525
21.1.2	Zielgruppen .....	526
<b>21.2</b>	<b>Kriterien zur Werkzeugauswahl .....</b>	<b>527</b>
21.2.1	Allgemeine Kriterien .....	528
21.2.2	Projektverwaltung .....	531
21.2.3	Modellierungswerkzeuge .....	531
21.2.4	Texteditor .....	533
21.2.5	Java-Compiler .....	534
21.2.6	Java-Decompiler .....	535
21.2.7	GUI-Builder .....	535
21.2.8	Laufzeitumgebung .....	536
21.2.9	Java-Debugger .....	537
21.2.10	Werkzeuge zur Verteilung .....	538
21.2.11	Wizards .....	539
<b>21.3</b>	<b>Einzelwerkzeuge .....</b>	<b>539</b>
21.3.1	Modellierungswerkzeuge .....	539
21.3.2	Texteditor .....	540
21.3.3	Java-Compiler .....	541
21.3.4	Java-Decompiler .....	542
21.3.5	GUI-Builder .....	542
21.3.6	Laufzeitumgebungen .....	543
21.3.7	Java-Debugger .....	544
21.3.8	Versionskontrollwerkzeuge .....	544
21.3.9	Werkzeuge zur Verteilung .....	545
<b>21.4</b>	<b>Werkzeugsuiten .....</b>	<b>545</b>
21.4.1	Eclipse .....	546
21.4.2	JBuilder .....	548
21.4.3	Java Development Kit .....	549
21.4.4	NetBeans .....	555
21.4.5	Rational XDE .....	556
21.4.6	Sun One Studio .....	556
21.4.7	Together .....	556
21.4.8	VisualAge Java .....	557

21.4.9	WebSphere Studio .....	558
--------	------------------------	-----

## **22 Computerhardware 561**

22.1	Einleitung .....	561
22.2	Aufbau eines Computers .....	561
22.3	Bussystem .....	561
22.4	Prozessoren .....	562
22.4.1	Central Processing Unit .....	562
22.4.2	Grafikprozessor .....	563
22.5	Speichermedien .....	563
22.5.1	Hauptspeicher .....	563
22.5.2	Festplattenspeicher .....	564
22.6	Ein- und Ausgabesteuerung .....	564
22.7	Taktgeber .....	565
22.8	Zusammenfassung .....	565

## **23 Glossar 569**

## **24 Literatur 579**

24.1	Basiswissen .....	579
24.2	Java im Detail .....	579
24.3	Größere Java-Projekte .....	580
24.4	Anhang .....	581

## **Index 583**