

## Auf einen Blick

1	Einführung .....	21
2	Variablen und Datentypen .....	69
3	Entscheidungen .....	97
4	Wiederholungen .....	117
5	Klassen und Objekte .....	127
6	Objektorientierung .....	157
7	Unit Testing .....	191
8	Die Standardbibliothek .....	209
9	Fehler und Ausnahmen .....	245
10	Arrays und Collections .....	261
11	Lambda-Ausdrücke .....	291
12	Dateien, Streams und Reader .....	327
13	Multithreading .....	353
14	Servlets – Java im Web .....	385
15	Datenbanken und Entitäten .....	423
16	GUIs mit JavaFX .....	453
17	Android .....	515
18	Hinter den Kulissen .....	549
19	Und dann? .....	573

# Inhalt

Materialien zum Buch .....	19
<b>1 Einführung</b> .....	<b>21</b>
<b>1.1 Was ist Java?</b> .....	<b>22</b>
1.1.1 Java – die Sprache .....	22
1.1.2 Java – die Laufzeitumgebung .....	23
1.1.3 Java – die Standardbibliothek .....	25
1.1.4 Java – die Community .....	25
1.1.5 Die Geschichte von Java .....	26
<b>1.2 Die Arbeitsumgebung installieren</b> .....	<b>28</b>
<b>1.3 Erste Schritte in NetBeans</b> .....	<b>30</b>
<b>1.4 Das erste Programm</b> .....	<b>32</b>
1.4.1 Der Programmcode .....	33
1.4.2 Die wichtigsten Elemente .....	36
1.4.3 Ausführen von der Kommandozeile aus .....	39
<b>1.5 In Algorithmen denken, in Java schreiben</b> .....	<b>41</b>
1.5.1 Beispiel 1: Fibonacci-Zahlen .....	42
1.5.2 Beispiel 2: Eine Zeichenkette umkehren .....	44
1.5.3 Algorithmisches Denken und Java .....	46
<b>1.6 Die Java-Klassenbibliothek</b> .....	<b>47</b>
<b>1.7 Dokumentieren als Gewohnheit – Javadoc</b> .....	<b>50</b>
1.7.1 Den eigenen Code dokumentieren .....	50
1.7.2 Package-Dokumentation .....	54
1.7.3 HTML-Dokumentation erzeugen .....	55
1.7.4 Was sollte dokumentiert sein? .....	56
<b>1.8 JARs erstellen und ausführen</b> .....	<b>56</b>
1.8.1 Die Datei »MANIFEST.MF« .....	57
1.8.2 JARs ausführen .....	58
1.8.3 JARs erzeugen .....	59
1.8.4 JARs einsehen und entpacken .....	60
<b>1.9 Mit dem Debugger arbeiten</b> .....	<b>61</b>
1.9.1 Ein Programm im Debug-Modus starten .....	61
1.9.2 Breakpoints und schrittweise Ausführung .....	61

1.9.3	Variablenwerte und Call Stack inspizieren .....	62
1.9.4	Übung: Der Debugger .....	64
<b>1.10</b>	<b>Das erste eigene Projekt</b> .....	66
<b>1.11</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	68
<b>2</b>	<b>Variablen und Datentypen</b> .....	69
<b>2.1</b>	<b>Variablen</b> .....	69
2.1.1	Der Zuweisungsoperator .....	71
2.1.2	Scopes .....	71
2.1.3	Das Schlüsselwort »var« .....	72
2.1.4	Primitive und Objekte .....	73
<b>2.2</b>	<b>Primitivtypen</b> .....	73
2.2.1	Zahlentypen .....	73
2.2.2	Rechenoperationen .....	77
2.2.3	Bit-Operatoren .....	81
2.2.4	Übung: Ausdrücke und Datentypen .....	83
2.2.5	Character-Variablen .....	83
2.2.6	Boolesche Variablen .....	85
2.2.7	Vergleichsoperatoren .....	85
<b>2.3</b>	<b>Objekttypen</b> .....	87
2.3.1	Werte und Referenzen .....	87
2.3.2	Der Wert »null« .....	88
2.3.3	Vergleichsoperatoren .....	89
2.3.4	Allgemeine und spezielle Typen .....	89
2.3.5	Strings – primitive Objekte .....	91
<b>2.4</b>	<b>Objekt-Wrapper zu Primitiven</b> .....	91
2.4.1	Warum braucht man Primitiv-Wrapper? .....	92
2.4.2	Explizite Konvertierung .....	92
2.4.3	Implizite Konvertierung .....	93
<b>2.5</b>	<b>Array-Typen</b> .....	94
2.5.1	Deklaration eines Arrays .....	95
2.5.2	Zugriff auf ein Array .....	96
<b>2.6</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	96

<b>3</b>	<b>Entscheidungen</b> .....	97
<b>3.1</b>	<b>Entweder-oder-Entscheidungen</b> .....	97
3.1.1	Übung: Star Trek – sehen oder nicht? .....	99
3.1.2	Mehrfache Verzweigungen .....	101
3.1.3	Übung: Body-Mass-Index .....	102
3.1.4	Der ternäre Operator .....	102
<b>3.2</b>	<b>Logische Verknüpfungen</b> .....	104
3.2.1	Boolesche Operatoren .....	104
3.2.2	Verknüpfungen mit und ohne Kurzschluss .....	105
3.2.3	Übung: Boolesche Operatoren .....	107
3.2.4	Übung: Solitaire .....	108
<b>3.3</b>	<b>Mehrfach verzweigen mit »switch«</b> .....	110
3.3.1	»switch« mit Strings, Zeichen und Zahlen .....	111
3.3.2	Übung: »Rock im ROM« .....	112
3.3.3	Enumerierte Datentypen und »switch« .....	113
3.3.4	Durchfallendes »switch« .....	114
3.3.5	Übung: »Rock im ROM« bis zum Ende .....	115
3.3.6	Übung: »Rock im ROM« solange ich will .....	115
3.3.7	Der Unterschied zwischen »switch« und »if... else if ...« .....	115
<b>3.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	116
<b>4</b>	<b>Wiederholungen</b> .....	117
<b>4.1</b>	<b>Bedingte Wiederholungen mit »while«</b> .....	117
4.1.1	Kopfgesteuerte »while«-Schleife .....	118
4.1.2	Übung: Das kleinste gemeinsame Vielfache .....	119
4.1.3	Fußgesteuerte »while«-Schleifen .....	119
4.1.4	Übung: Zahlen raten .....	120
<b>4.2</b>	<b>Abgezählte Wiederholungen – die »for«-Schleife</b> .....	121
4.2.1	Übung: Zahlen validieren .....	122
<b>4.3</b>	<b>Abbrechen und überspringen</b> .....	123
4.3.1	»break« und »continue« mit Labels .....	124
<b>4.4</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	126

<b>5</b>	<b>Klassen und Objekte</b>	127
<b>5.1</b>	<b>Klassen und Objekte</b>	128
5.1.1	Klassen anlegen	128
5.1.2	Objekte erzeugen	129
<b>5.2</b>	<b>Access-Modifier</b>	130
<b>5.3</b>	<b>Felder</b>	132
5.3.1	Felder deklarieren	132
5.3.2	Zugriff auf Felder	132
<b>5.4</b>	<b>Methoden</b>	133
5.4.1	Übung: Eine erste Methode	135
5.4.2	Rückgabewerte	135
5.4.3	Übung: Jetzt mit Rückgabewerten	137
5.4.4	Parameter	137
5.4.5	Zugriffsmethoden	139
5.4.6	Übung: Zugriffsmethoden	141
<b>5.5</b>	<b>Warum Objektorientierung?</b>	142
<b>5.6</b>	<b>Konstruktoren</b>	144
5.6.1	Konstruktoren deklarieren und aufrufen	144
5.6.2	Übung: Konstruktoren	148
<b>5.7</b>	<b>Statische Felder und Methoden</b>	148
5.7.1	Übung: Statische Felder und Methoden	150
5.7.2	Die »main«-Methode	150
5.7.3	Statische Importe	150
<b>5.8</b>	<b>Unveränderliche Werte</b>	151
5.8.1	Unveränderliche Felder	152
5.8.2	Konstanten	153
<b>5.9</b>	<b>Spezielle Objektmethoden</b>	154
<b>5.10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	156
<b>6</b>	<b>Objektorientierung</b>	157
<b>6.1</b>	<b>Vererbung</b>	158
6.1.1	Vererbung implementieren	159
6.1.2	Übung: Tierische Erbschaften	161

6.1.3	Erben und Überschreiben von Mitgliedern	161
6.1.4	Vererbung und Konstruktoren	166
6.1.5	Übung: Konstruktoren und Vererbung	167
6.1.6	Vererbung verhindern	167
6.1.7	Welchen Typ hat das Objekt?	169
<b>6.2</b>	<b>Interfaces und abstrakte Datentypen</b>	171
6.2.1	Abstrakte Klassen	172
6.2.2	Interfaces	173
6.2.3	Default-Implementierungen	176
<b>6.3</b>	<b>Übung: Objektorientierte Modellierung</b>	179
<b>6.4</b>	<b>Innere Klassen</b>	180
6.4.1	Statische innere Klassen	180
6.4.2	Nichtstatische innere Klassen	182
6.4.3	Anonyme Klassen	185
<b>6.5</b>	<b>Enumerationen</b>	187
<b>6.6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	190
<b>7</b>	<b>Unit Testing</b>	191
<b>7.1</b>	<b>Das JUnit-Framework</b>	193
7.1.1	Der erste Test	194
7.1.2	Die Methoden von »Assert«	196
7.1.3	Testfälle ausführen in NetBeans	196
7.1.4	Übung: Den GGT-Algorithmus ändern	199
7.1.5	Übung: Tests schreiben für das KGV	199
<b>7.2</b>	<b>Fortgeschrittene Unit Tests</b>	199
7.2.1	Testen von Fehlern	200
7.2.2	Vor- und Nachbereitung von Tests	201
7.2.3	Mocking	203
<b>7.3</b>	<b>Besseres Design durch Testfälle</b>	205
7.3.1	Übung: Testfälle für den BMI-Rechner	208
<b>7.4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	208

<b>8</b>	<b>Die Standardbibliothek</b>	209
<b>8.1</b>	<b>Zahlen</b>	209
8.1.1	»Number« und die Zahlentypen	209
8.1.2	Mathematisches aus »java.lang.Math«	210
8.1.3	Übung: Satz des Pythagoras	213
8.1.4	»BigInteger« und »BigDecimal«	213
8.1.5	Übung: Fakultäten	214
<b>8.2</b>	<b>Strings</b>	214
8.2.1	Unicode	215
8.2.2	String-Methoden	216
8.2.3	Übung: Namen zerlegen	220
8.2.4	Übung: Römische Zahlen I	220
8.2.5	StringBuilder	221
8.2.6	Übung: Römische Zahlen II	223
8.2.7	StringTokenizer	224
<b>8.3</b>	<b>Reguläre Ausdrücke</b>	224
8.3.1	Einführung in reguläre Ausdrücke	224
8.3.2	String-Methoden mit regulären Ausdrücken	227
8.3.3	Reguläre Ausdrücke als Objekte	228
8.3.4	Übung: Flugnummern finden	231
<b>8.4</b>	<b>Zeit und Datum</b>	231
8.4.1	Zeiten im Computer und »java.util.Date«	231
8.4.2	Neue Zeiten – das Package »java.time«	232
8.4.3	Übung: Der Fernsehkalender	236
<b>8.5</b>	<b>Internationalisierung und Lokalisierung</b>	236
8.5.1	Internationale Nachrichten mit »java.util.ResourceBundle«	237
8.5.2	Nachrichten formatieren mit »java.util.MessageFormat«	239
8.5.3	Zeiten und Daten lesen	242
8.5.4	Zahlen lesen	243
<b>8.6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	244
<b>9</b>	<b>Fehler und Ausnahmen</b>	245
<b>9.1</b>	<b>Exceptions werfen und behandeln</b>	245
9.1.1	try-catch	247
9.1.2	Übung: Fangen und noch einmal versuchen	249

9.1.3	try-catch-finally	249
9.1.4	try-with-resources	251
9.1.5	Fehler mit Ursachen	251
<b>9.2</b>	<b>Verschiedene Arten von Exceptions</b>	252
9.2.1	Unchecked Exceptions	253
9.2.2	Checked Exceptions	254
9.2.3	Errors	257
<b>9.3</b>	<b>Invarianten, Vor- und Nachbedingungen</b>	258
<b>9.4</b>	<b>Zusammenfassung</b>	260
<b>10</b>	<b>Arrays und Collections</b>	261
<b>10.1</b>	<b>Arrays</b>	261
10.1.1	Grundlagen von Arrays	262
10.1.2	Übung: Primzahlen	264
10.1.3	Mehrdimensionale Arrays	265
10.1.4	Übung: Das Pascalsche Dreieck	266
10.1.5	Utility-Methoden in »java.util.Arrays«	266
10.1.6	Übung: Sequenziell und parallel sortieren	270
<b>10.2</b>	<b>Die for-each-Schleife</b>	271
<b>10.3</b>	<b>Variable Parameterlisten</b>	271
<b>10.4</b>	<b>Collections</b>	273
10.4.1	Listen und Sets	274
10.4.2	Iteratoren	277
10.4.3	Übung: Musiksammlung und Playlist	278
<b>10.5</b>	<b>Typisierte Collections – Generics</b>	278
10.5.1	Generics außerhalb von Collections	280
10.5.2	Eigenen Code generifizieren	282
10.5.3	Übung: Generisches Filtern	288
<b>10.6</b>	<b>Maps</b>	288
10.6.1	Übung: Lieblingslieder	290
<b>10.7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	290

<b>11 Lambda-Ausdrücke</b>	291
<b>11.1 Was sind Lambda-Ausdrücke?</b>	292
11.1.1 Die Lambda-Syntax	293
11.1.2 Wie funktioniert das?	296
11.1.3 Übung: Zahlen selektieren	299
11.1.4 Funktionale Interfaces nur für Lambda-Ausdrücke	299
11.1.5 Übung: Funktionen	304
<b>11.2 Die Stream-API</b>	304
11.2.1 Intermediäre und terminale Methoden	306
11.2.2 Übung: Temperaturdaten auswerten	316
11.2.3 Endlose Streams	316
11.2.4 Übung: Endlose Fibonacci-Zahlen	317
11.2.5 Daten aus einem Stream sammeln – »Stream.collect«	318
11.2.6 Übung: Wetterstatistik für Fortgeschrittene	321
<b>11.3 Un-Werte als Objekte – »Optional«</b>	321
11.3.1 Die wahre Bedeutung von »Optional«	323
<b>11.4 Eine Warnung zum Schluss</b>	324
<b>11.5 Zusammenfassung</b>	325
<b>12 Dateien, Streams und Reader</b>	327
<b>12.1 Dateien und Verzeichnisse</b>	328
12.1.1 Dateien und Pfade	328
12.1.2 Dateioperationen aus »Files«	331
12.1.3 Übung: Dateien kopieren	331
12.1.4 Verzeichnisse	332
12.1.5 Übung: Musik finden	333
<b>12.2 Reader, Writer und die »anderen« Streams</b>	334
12.2.1 Lesen und Schreiben von Textdaten	335
12.2.2 Übung: Playlisten – jetzt richtig	342
12.2.3 »InputStream« und »OutputStream« – Binärdaten	342
12.2.4 Übung: ID3-Tags	344
<b>12.3 Objekte lesen und schreiben</b>	346
12.3.1 Serialisierung	346

<b>12.4 Netzwerkkommunikation</b>	349
12.4.1 Übung: Dateitransfer	351
<b>12.5 Zusammenfassung</b>	352
<b>13 Multithreading</b>	353
<b>13.1 Threads und Runnables</b>	354
13.1.1 Threads starten und Verhalten übergeben	354
13.1.2 Übung: Multithreaded Server	358
13.1.3 Geteilte Ressourcen	358
<b>13.2 Atomare Datentypen</b>	361
<b>13.3 Synchronisation</b>	362
13.3.1 »synchronized« als Modifikator für Methoden	364
13.3.2 Das »synchronized«-Statement	365
13.3.3 Deadlocks	368
13.3.4 Übung: Zufallsverteilung	369
<b>13.4 Fortgeschrittene Koordination zwischen Threads</b>	370
13.4.1 Signalisierung auf dem Monitor-Objekt	370
13.4.2 Daten produzieren, kommunizieren und konsumieren	373
13.4.3 Threads wiederverwenden	375
<b>13.5 Die Zukunft – wortwörtlich</b>	376
13.5.1 Lambdas und die Zukunft – »CompletableFuture«	379
<b>13.6 Das Speichermodell von Threads</b>	381
<b>13.7 Zusammenfassung</b>	383
<b>14 Servlets – Java im Web</b>	385
<b>14.1 Einen Servlet-Container installieren</b>	386
14.1.1 Installation des Tomcat-Servers	386
14.1.2 Den Tomcat-Server in NetBeans einrichten	390
<b>14.2 Die erste Servlet-Anwendung</b>	392
14.2.1 Die Anwendung starten	394
14.2.2 Was geschieht, wenn Sie die Anwendung aufrufen?	397
<b>14.3 Servlets programmieren</b>	403
14.3.1 Servlets konfigurieren	403

14.3.2	Mit dem Benutzer interagieren .....	405
14.3.3	Übung: Das Rechen-Servlet implementieren .....	408
<b>14.4</b>	<b>Java Server Pages .....</b>	<b>410</b>
14.4.1	Übung: Playlisten anzeigen .....	415
14.4.2	Übung: Musik abspielen .....	415
<b>14.5</b>	<b>Langlebige Daten im Servlet – Ablage in Session und Application .....</b>	<b>416</b>
14.5.1	Die »HTTPSession« .....	417
14.5.2	Übung: Daten in der Session speichern .....	418
14.5.3	Der Application Context .....	418
<b>14.6</b>	<b>Fortgeschrittene Servlet-Konzepte – Listener und Initialisierung .....</b>	<b>419</b>
14.6.1	Listener .....	419
14.6.2	Übung: Die Playliste nur einmal laden .....	420
14.6.3	Initialisierungsparameter .....	420
<b>14.7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>422</b>
<b>15</b>	<b>Datenbanken und Entitäten .....</b>	<b>423</b>
<b>15.1</b>	<b>Was ist eine Datenbank? .....</b>	<b>424</b>
15.1.1	Relationale Datenbanken .....	424
15.1.2	JDBC .....	428
15.1.3	JPA .....	429
<b>15.2</b>	<b>Mit einer Datenbank über die JPA verbinden .....</b>	<b>431</b>
15.2.1	Datenbank in NetBeans anlegen .....	431
15.2.2	Das Projekt anlegen .....	432
15.2.3	Eine Persistence Unit erzeugen .....	433
15.2.4	Die »EntityManagerFactory« erzeugen .....	435
<b>15.3</b>	<b>Anwendung und Entitäten .....</b>	<b>436</b>
15.3.1	Die erste Entität anlegen .....	436
15.3.2	Übung: Personen speichern .....	439
<b>15.4</b>	<b>Entitäten laden .....</b>	<b>439</b>
15.4.1	Abfragen mit JPQL .....	439
15.4.2	Übung: Personen auflisten .....	441
15.4.3	Entitäten laden mit ID .....	442
15.4.4	Übung: Personen bearbeiten .....	442
15.4.5	Benannte Queries .....	443
<b>15.5</b>	<b>Entitäten löschen .....</b>	<b>444</b>

<b>15.6</b>	<b>Beziehungen zu anderen Entitäten .....</b>	<b>445</b>
15.6.1	Eins-zu-eins-Beziehungen .....	446
15.6.2	Übung: Kontakte mit Adressen .....	448
15.6.3	Eins-zu-viele-Beziehungen .....	448
15.6.4	Viele-zu-eins-Beziehungen .....	449
15.6.5	Beziehungen in JPQL .....	451
<b>15.7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>452</b>
<b>16</b>	<b>GUIs mit JavaFX .....</b>	<b>453</b>
<b>16.1</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>453</b>
<b>16.2</b>	<b>Installation .....</b>	<b>454</b>
<b>16.3</b>	<b>Architektur von JavaFX .....</b>	<b>454</b>
16.3.1	Application .....	455
16.3.2	Scenes .....	456
16.3.3	Scene Graph .....	456
16.3.4	Typen von Nodes .....	457
<b>16.4</b>	<b>GUI-Komponenten .....</b>	<b>457</b>
16.4.1	Beschriftungen .....	458
16.4.2	Schaltflächen .....	458
16.4.3	Checkboxen und Choiceboxen .....	460
16.4.4	Eingabefelder .....	462
16.4.5	Menüs .....	462
16.4.6	Sonstige Standardkomponenten .....	464
16.4.7	Geometrische Komponenten .....	467
16.4.8	Diagramme .....	467
<b>16.5</b>	<b>Layouts .....</b>	<b>468</b>
16.5.1	BorderPane .....	468
16.5.2	HBox .....	470
16.5.3	VBox .....	470
16.5.4	StackPane .....	471
16.5.5	GridPane .....	472
16.5.6	FlowPane .....	473
16.5.7	TilePane .....	474
16.5.8	AnchorPane .....	475
16.5.9	Fazit .....	477
<b>16.6</b>	<b>GUI mit Java-API – Urlaubsverwaltung .....</b>	<b>478</b>
16.6.1	Initialisierung des Menüs .....	479

16.6.2	Initialisierung der Tabs .....	479
16.6.3	Initialisierung des Inhalts von Tab 1 .....	479
16.6.4	Initialisierung des Inhalts von Tab 2 .....	481
<b>16.7</b>	<b>Event-Handling .....</b>	<b>482</b>
16.7.1	Events und Event-Handler .....	483
16.7.2	Typen von Events .....	485
16.7.3	Alternative Methoden für das Registrieren von Event-Handle- rn .....	488
<b>16.8</b>	<b>JavaFX-Properties und Binding .....</b>	<b>489</b>
16.8.1	JavaFX-Properties .....	490
16.8.2	JavaFX-Properties und Listener .....	491
16.8.3	JavaFX-Properties im GUI .....	492
16.8.4	JavaFX-Properties von GUI-Komponenten .....	493
16.8.5	Binding .....	494
<b>16.9</b>	<b>Deklarative GUIs mit FXML .....</b>	<b>495</b>
16.9.1	Vorteile gegenüber programmatisch erstellten GUIs .....	495
16.9.2	Einführung .....	497
16.9.3	Aufruf eines FXML-basierten GUI .....	499
16.9.4	Event-Handling in FXML .....	499
<b>16.10</b>	<b>Layout mit CSS .....</b>	<b>501</b>
16.10.1	Einführung in CSS .....	501
16.10.2	JavaFX-CSS .....	502
16.10.3	JavaFX-Anwendung mit CSS .....	503
16.10.4	Urlaubsverwaltung mit JavaFX-CSS .....	503
<b>16.11</b>	<b>Transformationen, Animationen und Effekte .....</b>	<b>505</b>
16.11.1	Transformationen .....	505
16.11.2	Animationen .....	508
<b>16.12</b>	<b>Übungen .....</b>	<b>512</b>
16.12.1	Eine kleine To-do-Anwendung .....	512
16.12.2	Logik für die To-do-Anwendung .....	513
<b>16.13</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>513</b>
<b>17</b>	<b>Android .....</b>	<b>515</b>
<b>17.1</b>	<b>Einstieg in die Android-Entwicklung .....</b>	<b>515</b>
17.1.1	Die Entwicklungsumgebung .....	516
17.1.2	Die erste Anwendung .....	517
17.1.3	Der Android Emulator .....	520

17.1.4	Auf dem Telefon ausführen .....	523
17.1.5	Die erste Android-Anwendung im Detail .....	525
<b>17.2</b>	<b>Eine Benutzeroberfläche designen .....</b>	<b>528</b>
17.2.1	Layouts bearbeiten .....	530
17.2.2	Auf Widgets reagieren .....	533
17.2.3	Das Android-Thread-Modell .....	534
17.2.4	Übung: Ein ganz einfacher Rechner .....	535
<b>17.3</b>	<b>Anwendungen mit mehreren Activities .....</b>	<b>535</b>
17.3.1	Activity wechseln mit Intents .....	536
17.3.2	Der Activity Stack .....	538
17.3.3	An andere Anwendungen verweisen .....	540
<b>17.4</b>	<b>Permissions und SystemServices .....</b>	<b>542</b>
17.4.1	Den Benutzer um Erlaubnis fragen .....	542
17.4.2	Zugriff auf einen SystemService erlangen .....	544
17.4.3	Den Vibrationservice verwenden .....	544
17.4.4	Übung: Die Samuel-Morse-Gedenkübung .....	545
<b>17.5</b>	<b>Apps im Play Store veröffentlichen .....</b>	<b>546</b>
<b>17.6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>546</b>
<b>18</b>	<b>Hinter den Kulissen .....</b>	<b>549</b>
<b>18.1</b>	<b>Klassenpfade und Classloading .....</b>	<b>549</b>
18.1.1	Klassen laden in der Standardumgebung .....	550
18.1.2	Ein komplexeres Szenario – Klassen laden im Servlet-Container .....	551
18.1.3	ClassLoader und Klassengleichheit .....	552
18.1.4	ClassLoader als Objekte .....	554
18.1.5	Klassen laden mit Struktur: das Modulsystem von Java 9 .....	554
<b>18.2</b>	<b>Garbage Collection .....</b>	<b>556</b>
18.2.1	Speicherlecks in Java .....	560
18.2.2	Weiche und schwache Referenzen .....	561
<b>18.3</b>	<b>Flexibel codieren mit der Reflection-API .....</b>	<b>563</b>
18.3.1	Übung: Templating .....	568
<b>18.4</b>	<b>Blick in die Zukunft .....</b>	<b>569</b>
18.4.1	Der switch-Ausdruck .....	570
18.4.2	Mehrzeilige Strings .....	571
<b>18.5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>572</b>



<b>19 Und dann?</b>	573
<b>19.1 Jakarta EE</b>	574
19.1.1 Servlet	574
19.1.2 JPA	576
19.1.3 Enterprise Java Beans	576
19.1.4 Java Messaging Service	577
19.1.5 Java Bean Validation	578
<b>19.2 Open-Source-Software</b>	579
<b>19.3 Ergänzende Technologien</b>	580
19.3.1 SQL und DDL	580
19.3.2 HTML, CSS und JavaScript	581
<b>19.4 Andere Sprachen</b>	583
19.4.1 Scala	583
19.4.2 Clojure	584
19.4.3 JavaScript	584
<b>19.5 Programmieren Sie!</b>	585
<b>Anhang</b>	587
<b>A Java-Bibliotheken</b>	589
<b>B Lösungen zu den Übungsaufgaben</b>	597
<b>C Glossar</b>	707
<b>D Kommandozeilenparameter</b>	723
Index	731