



bernhard
STEPPAN

EINSTIEG IN JAVA MIT **ECLIPSE**



Im Internet: Beispiele und ein Bonus-
kapitel zum Download

HANSER

Steppan

Einstieg in Java mit Eclipse



Ihr Plus – digitale Zusatzinhalte!

Auf unserem Download-Portal finden Sie zu diesem Titel kostenloses Zusatzmaterial.

Geben Sie auf **plus.hanser-fachbuch.de** einfach diesen Code ein:

plus-b304v-m70ai



Bleiben Sie auf dem Laufenden!

Unser **Computerbuch-Newsletter** informiert Sie monatlich über neue Bücher und Termine. Profitieren Sie auch von Gewinnspielen und exklusiven Leseproben. Gleich anmelden unter:

www.hanser-fachbuch.de/newsletter



Bernhard Steppan

Einstieg in Java mit Eclipse

HANSER

Der Autor:
Bernhard Steppan, Wiesbaden

Alle in diesem Buch enthaltenen Informationen, Verfahren und Darstellungen wurden nach bestem Wissen zusammengestellt und mit Sorgfalt getestet. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sind die im vorliegenden Buch enthaltenen Informationen mit keiner Verpflichtung oder Garantie irgendeiner Art verbunden. Autor und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und werden keine daraus folgende oder sonstige Haftung übernehmen, die auf irgendeine Art aus der Benutzung dieser Informationen und des Programm-Materials – oder Teilen davon – entsteht. Ebenso übernehmen Autor und Verlag keine Gewähr dafür, dass beschriebene Verfahren usw. frei von Schutzrechten Dritter sind.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Buch berechtigt deshalb auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung – mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 URG genannten Sonderfälle –, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2020 Carl Hanser Verlag München, www.hanser-fachbuch.de

Lektorat: Brigitte Bauer-Schwiewek

Copy editing: Jürgen Dubau, Freiburg/Elbe

Layout: le-tex publishing services GmbH

Umschlagdesign: Marc Müller-Bremer, www.rebranding.de, München

Umschlagrealisation: Max Kostopoulos

Titelmotiv: © istockphoto.com/JonnyJim

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

Print-ISBN: 978-3-446-45910-6

E-Book-ISBN: 978-3-446-45976-2

E-Pub-ISBN: 978-3-446-46326-4

Inhalt

Vorwort	XXV
Teil I: Grundlagen	1
1 Programmiergrundlagen.....	3
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
2 Technologieüberblick	11
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
3	Objektorientierte Programmierung	25
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
4	Entwicklungsumgebung	49
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

Teil II: Sprache Java	85
5 Programmaufbau	87
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
6 Variablen	115
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
7	Anweisungen	139
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
8	Einfache Datentypen	159
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
9	Klassen und Objekte	183
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
10	Aufzählungen	225
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
11	Arrays	247
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
12	Methoden	263
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
13	Operatoren	297
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
14	Verzweigungen	327
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

15 Schleifen	349
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
16 Pakete und Module	363
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
17	Fehlerbehandlung	379
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
18	Dokumentation	401
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
Teil III:	Plattform Java	411
19	Entwicklungsprozesse	413
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
20	Laufzeitumgebung	441
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
21	Klassenbibliotheken.....	459
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
22	Gesetzmäßigkeiten	503
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
23	Algorithmen	535
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

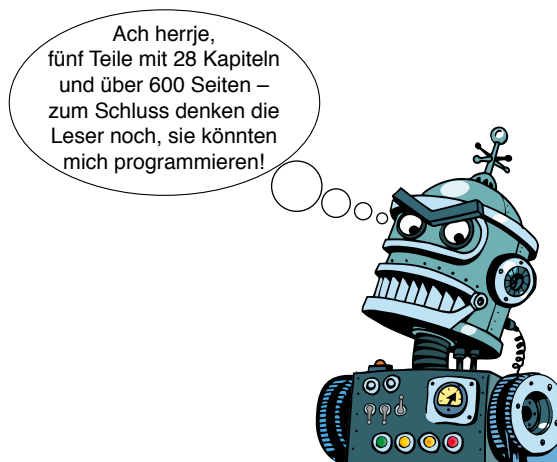
Teil IV: Java-Projekte	553
24 Swing-Programme	555
24.1 Einleitung	555
24.2 Anforderungen	556
24.3 Analyse und Design	556
24.3.1 Programmaufbau	557
24.3.2 Programmfunktionen	557
24.4 Implementierung	561
24.4.1 Eclipse mit dem Workspace »Übungen« starten	561
24.4.2 Neues Java-Projekt »Swing-Programme« 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
 Teil V: Anhang	 583
25 Lösungen	585
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
26 Bits und Bytes	609
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
27 Häufige Fehler	619
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
28	Glossar	631
	Stichwortverzeichnis	633

Vorwort

Java ist zurzeit unumstritten die bedeutendste Programmiersprache. Daher möchten viele Java lernen. Der Einstieg ist leider nicht einfach, denn für das Programmieren mit Java sind mindestens zwei Dinge erforderlich: das Beherrschen der Programmiersprache *und* das Beherrschen einer Entwicklungsumgebung. Aus diesem Grund ist dieses Buch entstanden. Es zeigt anhand vieler Beispiele, wie die Sprache aufgebaut ist. Zusätzlich vermittelt das Buch am Beispiel der Eclipse-Entwicklungsumgebung, wie Sie mit diesem Werkzeug Java-Programme entwickeln.



Robert aus der Maschinenwelt begleitet Sie durch das Buch.

Der erste Teil »**Grundlagen**« vermittelt das Java- und Eclipse-Basiswissen. Dieser Teil legt die Programmiergrundlagen, gibt Ihnen einen Überblick über die Java-Technologie und zeigt Ihnen, was das Besondere an objektorientierter Programmierung ist. Ein Kapitel über die Eclipse-Entwicklungsumgebung rundet diesen Teil ab.

Im zweiten Teil »**Sprache Java**« dreht sich alles um die Feinheiten der Sprache Java. Hier entstehen die ersten kleinen Java-Anwendungen. Dieser Teil bietet eine Mischung aus Wissensteil und praktischen Übungen. An jedem Kapitelende finden Sie Aufgaben, die Sie selbstständig durchführen können. Mit den Lösungen zu den Aufgaben am Schluss dieses Buchs überprüfen Sie den Lernerfolg.

Die Technologie Java bildet den Schwerpunkt des dritten Teils »**Plattform Java**«. Dieser Teil stellt Ihnen zusätzlich vor, welche Gesetzmäßigkeiten Sie beim Programmieren beachten müssen, was Klassenbibliotheken sind und welche Vorteile sie haben. Zusätzlich erfahren Sie, wie Sie Programme testen, was Algorithmen sind und wie Sie sie programmieren.

Ein größeres Java-Projekt steht im Mittelpunkt des vierten Teils. Hier lernen Sie alle Elemente der vorigen Teile an einer Anwendung mit grafischer Oberfläche kennen. Das Projekt zeigt, wie man mit der Eclipse-Entwicklungsumgebung Stück für Stück eine größere Anwendung entwickelt.

Der fünfte Teil »**Anhang**« beschließt dieses Buch mit Lösungen zu den Aufgaben, mit Grundlagen der Informationsverarbeitung und einem Kapitel zu den häufigsten Fehlern, die bei der Arbeit mit Eclipse entstehen können.

Rahmenhandlung

Als Rahmenhandlung habe ich dem Buch den (fiktiven) Programmierkurs »Java mit Eclipse« von Professor Roth mit vier Studentinnen und Studenten zugrunde gelegt. Den Programmierkurs begleitet der Roboter namens Robert und – neben vielen anderen – vor allem diese fünf Figuren durch das gesamte Buch:



Der Programmierkurs mit Lukas, Anna, Professor Roth, Julia und Florian

Für wen ist das Buch?

Dieses Buch richtet sich an aktive Leser. Sie wollten nicht fertige Lösungen, sondern möchten selbst programmieren. Ohne dass Sie selbst aktiv programmieren und am Ball bleiben, bis Ihr selbstgeschriebenes Programm läuft, lernen Sie kein Java. Das Buch enthält verlockend viele fertig programmierte Beispiele, die Sie auf Knopfdruck ausführen können. Greifen Sie nur zu den Musterlösungen, wenn Sie nicht weiterkommen. Versuchen Sie zuerst, die Programme selbst einzugeben und aus den Fehlern zu lernen. Nur durch aktives Programmieren beherrschen Sie Java und die Eclipse-Entwicklungsumgebung.

Bonusmaterial

Das Buch enthält eine Fülle von Beispielen, die einfach in die Eclipse-Umgebung als Lösungen importiert werden können. Sie können Sie einfach von <https://plus.hanser-fachbuch.de> herunterladen (siehe auch Abschnitt 4.2.4, dort finden Sie im Abschnitt »Download der Beispielprogramme« nähere Informationen). Unter diesen Downloads finden Sie zudem ein Bonuskapitel, das aus Platzgründen nicht abgedruckt ist. Es erklärt die Programmierung von sogenannten Terminalprogrammen.

Schriftkonventionen

Verschiedene Textteile sind zur besseren Lesbarkeit wie folgt hervorgehoben:

Textteil	Bedeutung
Datentypen im Fließtext	<i>Person</i>
Datentypen in Überschriften	»Person«
Schlüsselwörter im Fließtext	<i>implements</i>
Schlüsselwörter in Überschriften	»implements«
Variablen im Fließtext	<i>roland</i>
Variablen in Überschriften	»roland«
Fenster (grafische Oberfläche)	ECLIPSE IDE LAUNCHER
GUI-Element (grafische Oberfläche)	FINISH
Menü (grafische Oberfläche)	FILE
Menübefehl (grafische Oberfläche)	MENÜ → FILE → NEW → JAVA PROJECT
Dateien	<i>Beispielprogramme.zip</i>
Verzeichnispfade	<i>C:/Programme/Eclipse</i>
Listing (Quellcode von Beispielprogrammen)	<pre> 1 package programmierkurs; 2 public class Roboter { 3 (...) 4 }</pre>
Programmausgabe	Ergebnis = true
URL	http://eclipse.org
(...)	Aus Platzgründen fehlt ein Teil des Quellcodes

Herzlichen Dank!

Hiermit möchte ich mich bei allen bedanken, die mich beim Schreiben dieses Buchs unterstützt haben: dem Carl Hanser Verlag und meiner Lektorin Brigitte Bauer-Schiewek für das Vertrauen in meine Arbeit und die große Geduld. Der Herstellung des Hanser Verlags möchte ich für die professionelle $\text{\LaTeX}$ -Vorlage danken und Herrn Korell für seine stets kompetente Unterstützung bei Fragen zum Satz dieses Buchs mit der $\text{\LaTeX}$ -Vorlage.

Meine Frau Christiane hat mich wie immer sehr bei diesem Projekt unterstützt. Herzlichen Dank für Deine Hilfe! Danken möchte ich zudem Herrn Dubau, der mein Buchmanuskript von Rechtschreibfehlern befreit hat. Herzlichen Dank auch an Valery Kachaev, von dem die Vorlagen für die Roboter-Cartoons stammen.

Kontakt

Trotz größter Sorgfalt lässt sich nicht immer verhindern, dass der eine oder andere Fehler in einem Buch übersehen wird. Wenn Sie Fehler finden, Verbesserungsvorschläge oder Fragen haben, senden Sie mir einfach eine E-Mail an java-eclipse@steppan.net. Ich werde Ihre Fragen möglichst schnell beantworten und versuchen, Ihre Verbesserungsvorschläge in kommenden Auflagen zu berücksichtigen. Die jeweils aktuellsten Ergänzungen und weitere Informationen finden Sie unter <http://www.steppan.net>. Nun wünsche ich viel Spaß beim Lesen und Entwickeln Ihrer Java-Programme mit Eclipse!

Bernhard Steppan

Wiesbaden im August 2020

TEIL I

Grundlagen