



Michael Kölling

Einführung in Java mit **Greenfoot**

Spielerische Programmierung mit Java

PEARSON

Schule

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.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autor dankbar.

Authorized translation from the English language edition, entitled INTRODUCTION TO PROGRAMMING WITH GREENFOOT: OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING IN JAVA WITH GAMES AND SIMULATIONS, 1st Edition by MICHAEL KOLLING, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2010 Pearson Education Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

GERMAN language edition published by PEARSON EDUCATION DEUTSCHLAND GMBH, Copyright © 2010.

Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

12 11 10

ISBN 978-3-86894-902-5

© 2010 Pearson Schule
ein Imprint der Pearson Education Deutschland GmbH
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany
Alle Rechte vorbehalten
www.pearson-schule.de

Lektorat: Birger Peil, bpeil@pearson.de
Christian Schneider, cschneider@pearson.de
Fachlektorat: Prof. Dr. Carsten Schulte, Freie Universität Berlin
Übersetzung: Petra Alm, Saarbrücken
Korrektorat: Katharina Pieper, Berlin, pieper.katharina@gmail.com
Einbandgestaltung: Thomas Arlt, tarlt@adesso21.net
Herstellung: Monika Weiher, mweiher@pearson.de
Satz: mediaService, Siegen (www.media-service.tv)
Druck- und Verarbeitung: Firmengruppe APPL, aprinta-druck, Wemding
Printed in Germany

Einführung in Java mit Greenfoot

Inhaltsverzeichnis

Einführung in Java mit Greenfoot

Impressum

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 9

Vorwort zur deutschen Ausgabe 11

Danksagungen 15

Einleitung 17

Kapitel 1 - Greenfoot kennenlernen 19

1.1 Die ersten Schritte 20

1.2 Objekte und Klassen 21

1.3 Mit Objekten interagieren 22

1.4 Rückgabetypen 23

1.5 Parameter 25

1.6 Die Ausführung in Greenfoot 26

1.7 Ein zweites Beispiel 27

1.8 Das Klassendiagramm verstehen 27

1.9 Mit Asteroiden spielen 29

1.10 Quelltext 30

Kapitel 2 -Das erste Programm: Little Crab 35

2.1 Das little-crab-Szenario 35

2.2 Die Krabbe in Bewegung setzen 37

2.3 Drehen 38

2.4 Bildschirmränder 41

Kapitel 3 -Das Spiel Little Crab ausbauen fortgeschrittenere
Programmiertechniken 47

3.1 Zufälliges Verhalten einbringen 47

3.2 Würmer hinzufügen 51

3.3 Würmer fressen 53

3.4 Neue Methoden erzeugen 55

3.5 Einen Hummer hinzufügen 57

3.6 Tastatursteuerung 58

3.7 Das Spiel beenden 60

3.8 Sound hinzufügen 62

Kapitel 4 -Das Spiel Little Crab fertigstellen 67

4.1 Objekte automatisch erzeugen 67

4.2 Neue Objekte erzeugen 70

4.3 Bilder animieren 71

4.4 Greenfoot-Bilder 71

Inhaltsverzeichnis

- 4.5 Objektvariablen (Zustandsfelder) 72
- 4.6 Zuweisung 74
- 4.7 Die Konstruktoren der Akteur-Klassen 75
- 4.8 Die Bilder wechseln 77
- 4.9 Die if/else-Anweisung 78
- 4.10 Würmer zählen 79
- 4.11 Weitere Ideen 81

Exkurs 1 - Szenarien teilen 83

- E1.1 Dein Szenario exportieren 83
- E1.2 In ein Programm exportieren 83
- E1.3 In eine Webseite exportieren 84
- E1.4 In der Greenfoot Gallery publizieren 85

Kapitel 5 -Musizieren: Ein Bildschirm-Klavier 87

- 5.1 Die Tasten animieren 88
- 5.2 Den Sound erzeugen 91
- 5.3 Abstraktion: Mehrere Tasten erzeugen 93
- 5.4 Das Klavier erstellen 94
- 5.5 Schleifen: Die while-Schleife 96
- 5.6 Felder 100

Kapitel 6 -Interagierende Objekte: Newtons Labor 107

- 6.1 Der Ausgangspunkt: Newtons Labor 108
- 6.2 Hilfsklassen: SmoothMover und Vector 109
- 6.3 Die bestehende Klasse Body 112
- 6.4 Erste Erweiterung: Bewegung erzeugen 115
- 6.5 Die Klassen der Java-Klassenbibliotheken verwenden 116
- 6.6 Gravitationskraft hinzufügen 118
- 6.7 Der Typ List 121
- 6.8 Die for-each-Schleife 122
- 6.9 Gravitationskraft anwenden 124
- 6.10 Ausprobieren 127
- 6.11 Gravitationskraft und Musik 128

Kapitel 7 -Kollisionserkennung: Asteroide 133

- 7.1 Analyse: Was ist vorhanden? 134
- 7.2 Sterne zeichnen 135
- 7.3 Drehen 139
- 7.4 Vorwärtsfliegen 140
- 7.5 Mit Asteroiden kollidieren 142
- 7.6 Typanpassung 146
- 7.7 Feuerkraft hinzufügen: Die Protonenwelle 149
- 7.8 Die Ausdehnung der Welle 150
- 7.9 Mit Objekten interagieren, die im Wirkungsbereich liegen 154

Inhaltsverzeichnis

7.10 Verbesserungsmöglichkeiten 156

Exkurs 2 - Der Greeps-Wettbewerb 159

E2.1 Die ersten Schritte 160

E2.2 Die Greeps programmieren 161

E2.3 Den Wettbewerb ausführen 162

E2.4 Technische Einzelheiten 163

Kapitel 8 -Bilder und Töne erzeugen 165

8.1 Vorbereitende Maßnahmen 165

8.2 Mit Sound arbeiten 167

8.3 Sound aufnehmen und bearbeiten 168

8.4 Sounddateiformate und Dateigrößen 170

8.5 Mit Bildern arbeiten 172

8.6 Bilddateien und Bildformate 172

8.7 Bilder zeichnen 174

8.8 Bilddateien und dynamisches Zeichnen kombinieren 176

Kapitel 9 -Simulationen 181

9.1 Füchse und Hasen 183

9.2 Ameisen 185

9.3 Futter sammeln 187

9.4 Die Welt einrichten 191

9.5 Pheromone hinzufügen 191

9.6 Pfad ausbilden 193

Kapitel 10 -Weitere Szenarien 197

10.1 Murmeln 197

10.2 Fahrstühle 199

10.3 Boids 200

10.4 Kreise 201

10.5 Explosionen 202

10.6 Breakout 203

10.7 Plattform-Springer 204

10.8 Wave 205

Anhang A - Installation von Greenfoot 207

A.1 Java installieren 207

A.2 Greenfoot installieren 207

A.3 Die Buchszenarien installieren 210

Anhang B - Greenfoot API 211

Anhang C - Kollisionserkennung 215

C.1 Übersicht über die Methoden 215

C.2 Hilfsmethoden 216

C.3 Niedrige kontra hohe Auflösung 216

C.4 Sich überschneidende Objekte 217

Inhaltsverzeichnis

C.5 Objekte in der Umgebung 217

C.6 Nachbarn 218

C.7 Objekte im Umkreis 219

Anhang D - Anmerkungen zur Java-Syntax 221

D.1 Java-Datentypen 221

D.2 Java-Operatoren 223

D.3 Java-Kontrollstrukturen 225

Anhang E - Die RGB-Farbtabelle 233

Register 235

Vorwort

Zugriff auf Ergänzungsmaterial

Zusatzmaterial für Lehrkräfte

Zusatzmaterial für Lernende

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Für Schülerinnen und Schüler

Für Lehrkräfte

Danksagungen

Einleitung

Kapitel 1 - Greenfoot kennenlernen

1.1 Die ersten Schritte

1.2 Objekte und Klassen

1.3 Mit Objekten interagieren

1.4 Rückgabetypen

1.5 Parameter

1.6 Die Ausführung in Greenfoot

1.7 Ein zweites Beispiel

1.8 Das Klassendiagramm verstehen

1.9 Mit Asteroiden spielen

1.10 Quelltext

Kapitel 2 - Das erste Programm: Little Crab

2.1 Das little-crab-Szenario

2.2 Die Krabbe in Bewegung setzen

2.3 Drehen

2.4 Bildschirmränder

Kapitel 3 - Das Spiel Little Crab ausbauen fortgeschrittenere

Programmiertechniken

3.1 Zufälliges Verhalten einbringen

Inhaltsverzeichnis

- 3.2 Würmer hinzufügen
- 3.3 Würmer fressen
- 3.4 Neue Methoden erzeugen
- 3.5 Einen Hummer hinzufügen
- 3.6 Tastatursteuerung
- 3.7 Das Spiel beenden
- 3.8 Sound hinzufügen

Kapitel 4 - Das Spiel Little Crab fertigstellen

- 4.1 Objekte automatisch erzeugen
- 4.2 Neue Objekte erzeugen
- 4.3 Bilder animieren
- 4.4 Greenfoot-Bilder
- 4.5 Objektvariablen (Zustandsfelder)
- 4.6 Zuweisung
- 4.7 Die Konstruktoren der Akteur-Klassen
- 4.8 Die Bilder wechseln
- 4.9 Die if/else-Anweisung
- 4.10 Würmer zählen
- 4.11 Weitere Ideen

Exkurs 1 - Szenarien teilen

- E1.1 Dein Szenario exportieren
- E1.2 In ein Programm exportieren
- E1.3 In eine Webseite exportieren
- E1.4 In der Greenfoot Gallery publizieren

Kapitel 5 - Musizieren: Ein Bildschirm-Klavier

- 5.1 Die Tasten animieren
- 5.2 Den Sound erzeugen
- 5.3 Abstraktion: Mehrere Tasten erzeugen
- 5.4 Das Klavier erstellen
- 5.5 Schleifen: Die while-Schleife
- 5.6 Felder

Kapitel 6 - Interagierende Objekte: Newtons Labor

- 6.1 Der Ausgangspunkt: Newtons Labor
- 6.2 Hilfsklassen: SmoothMover und Vector
- 6.3 Die bestehende Klasse Body
- 6.4 Erste Erweiterung: Bewegung erzeugen
- 6.5 Die Klassen der Java- Klassenbibliotheken verwenden

Inhaltsverzeichnis

6.6 Gravitationskraft hinzufügen

6.7 Der Typ List

6.8 Die for-each-Schleife

6.9 Gravitationskraft anwenden

6.10 Ausprobieren

6.11 Gravitationskraft und Musik

Kapitel 7 - Kollisionserkennung: Asteroide

7.1 Analyse: Was ist vorhanden?

7.2 Sterne zeichnen

7.3 Drehen

7.4 Vorwärtsfliegen

7.5 Mit Asteroiden kollidieren

7.6 Typanpassung

7.7 Feuerkraft hinzufügen: Die Protonenwelle

7.8 Die Ausdehnung der Welle

7.9 Mit Objekten interagieren, die im Wirkungsbereich liegen

7.10 Verbesserungsmöglichkeiten

Exkurs 2 - Der Greeps-Wettbewerb

E2.1 Die ersten Schritte

E2.2 Die Greeps programmieren

E2.3 Den Wettbewerb ausführen

E2.4 Technische Einzelheiten

Kapitel 8 - Bilder und Töne erzeugen

8.1 Vorbereitende Maßnahmen

8.2 Mit Sound arbeiten

8.3 Sound aufnehmen und bearbeiten

8.4 Sounddateiformate und Dateigrößen

8.5 Mit Bildern arbeiten

8.6 Bilddateien und Bildformate

8.7 Bilder zeichnen

8.8 Bilddateien und dynamisches Zeichnen kombinieren

Kapitel 9 - Simulationen

9.1 Füchse und Hasen

9.2 Ameisen

9.3 Futter sammeln

9.4 Die Welt einrichten

9.5 Pheromone hinzufügen

Inhaltsverzeichnis

9.6 Pfad ausbilden

Kapitel 10 - Weitere Szenarien

10.1 Murmeln

10.2 Fahrstühle

10.3 Boids

10.4 Kreise

10.5 Explosionen

10.6 Breakout

10.7 Plattform-Springer

10.8 Wave

Anhang A - Installation von Greenfoot

A.1 Java installieren

A.2 Greenfoot installieren

A.3 Die Buchszenarien installieren

Anhang B - Greenfoot API

Anhang C - Kollisionserkennung

C.1 Übersicht über die Methoden

C.2 Hilfsmethoden

C.3 Niedrige kontra hohe Auflösung

C.4 Sich überschneidende Objekte

C.5 Objekte in der Umgebung

C.6 Nachbarn

C.7 Objekte im Umkreis

Anhang D - Anmerkungen zur Java-Syntax

D.1 Java-Datentypen

D.1.1 Primitive Datentypen

D.1.2 Objekttypen

D.2 Java-Operatoren

D.2.1 Arithmetische Ausdrücke

D.2.2 Boolesche Ausdrücke

D.3 Java-Kontrollstrukturen

D.3.1 Auswahlanweisungen

D.3.2 Schleifen

Anhang E - Die RGB-Farbtabelle

Register

A

abstrakte Klassen 110

Abstraktion 93

Inhaltsverzeichnis

act()

leaves-and-wombats-Szenario 27

little-crab-Szenario 37, 53

piano-Szenario 89

Act-Button 20, 27, 38

Actor (Klasse)

asteroids-Szenario 29

leaves-and-wombat-Szenario 21

little-crab-Szenario 35

Methoden 212

Actor(Klasse)

asteroids-Szenario 143

addObject() 69, 95

Akteure 27

Alpha-Wert 175

ants-Szenario (Simulation) 185

AntWorld (Klasse) 191

Futter sammeln 187

Pfade ausbilden 193

Pheromone (Klasse) 191

Pheromone hinzufügen 191

Welt einrichten 191

Anweisungen

if 43, 226

if/else 78, 226

import 68

switch 227

Zuweisung 74

API-Dokumentation 61

Applets 86

arithmetische Ausdrücke 223

Arrays siehe Felder

asteroids-Szenario

drehen 139

Klassen

Explosion 143

ProtonWave 149

ScoreBoard 146

mit Asteroiden kollidieren 142

Protonenwelle 149

Rahmen 144

Sterne zeichnen 135

Typanpassung 146

vorwärtsfliegen 140

Audacity (Soundaufnahmeprogramm) 64, 169

B

Inhaltsverzeichnis

Bewegungsvektor 110

Bibliotheksklassen 54, 116

Bilder

Alpha-Wert 175

animieren 71

Formate 172

BMP 174

GIF 174

JPEG 173

PNG 174

TIFF 174

Gimp (Grafikprogramm) 172

mit Bildern arbeiten 172

mit dynamischem Zeichnen kombinieren 176

Photoshop (Grafikprogramm) 172

Rahmen 144

RGB-Farbmodell 175

skalieren 150

Transparenz 174

wechseln 77, 88

zeichnen 174

Bildschirm-Klavier 87

BMP (Bilddateiformat) 174

Body (Klasse) 112

boids-Szenario 200

boolesche Ausdrücke 224

Buchszenerien installieren 210

C

color-chart-Szenario 175

Convenience-Methoden 216

D

Dahl, Ole-Johan 183

Dokumentationsansicht 41

do-while-Schleifen 230

dynamisches Zeichnen 176

E

Editor 30

Einstein, Albert 107

emergentes Verhalten 194

Endlosschleifen 97

Escape-Zeichen 101

Explosion (Klasse) 143

explosion-Szenario 202

Exportieren von Szenarien 83

Inhaltsverzeichnis

F

- Fahrstühle-Szenario 199
- Farbwerte 174
- Fehlermeldungen 40
- Felder 100
 - Elemente 101
 - Index 100
- for-each-Schleifen 122, 230
- Formate
 - Bilddateien 172
 - Sounddateien 170
- for-Schleifen 137, 230
- foxes-and-rabbits-Szenario (Simulation) 183
- Freigabe eines Szenarios 83
 - in der Greenfoot Gallery publizieren 85
 - in ein Programm exportieren 83
 - in eine Webseite exportieren 84

G

- gameOver() 146
- Gauß'sche Verteilung 188
- generischer Typ 122
- getIntersectingObjects() 143
- getObjects() 120
- getObjectsInRange 154
- getRandomNumber() 47
- getX() 145
- getY() 145
- GIF (Bilddateiformat) 174
- Gimp (Grafikprogramm) 172
- Gleichheitsoperatoren (==) 78
- gleichmäßige Verteilung 189
- Gravitationskraft (Newtons-Lab)
 - anwenden 124
 - hinzufügen 118
 - und Musik 128
- Greenfoot
 - API-Dokumentation 61
 - Benutzeroberfläche auf Deutsch umstellen 209
 - Buchszensarien installieren 210
 - Gallery 85
 - installieren 207
 - Ordnerstruktur 63
 - Steuerung 20
- Greenfoot (Klasse) 48, 61

Inhaltsverzeichnis

Methoden 213

Sound hinzufügen 62

Spiel beenden 60

Greenfoot Gallery 85

GreenfootImage (Klasse) 71

Methoden 214

greeps-Szenario 160

H

Hilfsklassen

SmoothMover 109

Vector 111

I

if/else-Anweisung 78, 226

if-Anweisung 43, 226

import-Anweisung 68

Index 100

Installation

Buchszensarien 210

Greenfoot 207

Java 207

Instanzen 21

Instanzvariablen 72

isKeyDown() 58

J

Jar-Datei 84

Java 21

Applets 86

Archiv-Dateien 84

arithmetische Ausdrücke 223

boolesche Ausdrücke 224

Klassenbibliotheken 54, 116

Kommentare 55

Kontrollstrukturen 225

Objekttypen 222

Operatoren 223

primitive Datentypen 221

Vergleichsoperatoren 49

JPEG (Bilddateiformat) 173

K

Klassen

abstrakte 110

Actor 21, 29, 35, 143

Body 112

Definition 37

Inhaltsverzeichnis

Dokumentationsansicht 41
Editor 30
erzeugen 51
Explosion 143
Greenfoot 61
GreenfootImage 71
Hierarchie 36
Hilfsklassen 29
Instanzen 21
Ist-eine-Beziehung 36
Klassendiagramm 28
Konstruktoren 68
Methoden 22
Oberklassen 41
Objekte 21
Pakete 117
Punktnotation 48
SmoothMover 109
Standarddefinition 37
Unterklassen 27
Vector 29, 111
Vererbung 36
World 21, 27

Klassendiagramm 20, 28

Klassenvariablen 151

Kollisionserkennung

- asteroids-Szenario 143
- Hilfsmethoden 216
- im Umkreis 219
- Nachbarn 218
- Newtons-Lab-Szenario 130
- niedrige vs. hohe Auflösung 216
- Objekte in der Umgebung 217
- sich überschneidende Objekte 217

Kommentare 55

Kompilierung 31

Konkatenation 102

Konstanten 114

Konstruktoren 68

- Akteur-Klassen 75
- Standardkonstruktor 113

Kontrollstrukturen 225

Kreise-Szenario 201

L

leaves-and-wombats-Szenario 20

Inhaltsverzeichnis

List (Typ) 121

little-crab-Szenario 35

Bilder animieren 71

Bilder wechseln 77

Bildschirmränder 41

drehen 38

Hummer hinzufügen 57

Krabbe bewegen 37

neue Methoden erzeugen 55

Objekte automatisch erzeugen 67

Sound hinzufügen 62

Spiel beenden 60

Tastatursteuerung 58

Würmer fressen 53

Würmer hinzufügen 51

Würmer zählen 79

zufälliges Verhalten 47

logische Operatoren

NICHT 90

UND 90

M

Methoden 22

Actor (Klasse) 212

aufrufen 22, 38

Definition 55

Ergebnis 24

Greenfoot (Klasse) 213

GreenfootImage (Klasse) 214

Klassenmethoden 48

lokale 65

MouseListener (Klasse) 213

Parameter 25, 38, 40

private 119

public 119

Punktnotation 48

Rückgabetyt 23

Rumpf 37

Signatur 26

statische 48

überladen 111

void 23

World (Klasse) 211

Methodenaufruf 38

Mono-Aufnahme 171

MouseListener (Klasse)

Methoden 213

Inhaltsverzeichnis

move() 23

Murmeln-Szenario 197

N

new (Schlüsselwort) 70

Newton, Isaac 107

 Formel der Gravitationskraft 125

Newtons-Lab-Szenario 108

 Bewegung erzeugen 115

 Gravitationskraft anwenden 124

 Gravitationskraft hinzufügen 118

 Gravitationskraft und Musik 128

 Hilfsklassen

 SmoothMover 109

 Vector 111

 Java-Klassenbibliotheken verwenden 116

 Kollisionserkennung 129

Normalverteilung 188

null (Schlüsselwort) 120

Nygaard, Kristen 182

O

Oberklassen 41

Objekte 21

 addObject() 70

 Akteure 27

 automatisch erzeugen 67

 einfügen 21

 erzeugen 21

 Methoden 22

 mit Objekten interagieren 22

 neue Objekte erzeugen 70

 new 70

 Objektmenü 22

 Sammlungen 121

objektorientierte Programmierung 21

Objekttypen 222

Objektvariablen 67

öffentliche Methoden 119

Operatoren

 arithmetische Ausdrücke 223

 boolesche Ausdrücke 224

 Gleichheit (==) 78

 logische 90

P

Pakete 117

Parameter 25, 38

Inhaltsverzeichnis

leere Parameterliste 25

Pause-Button 27, 38

Photoshop (Grafikprogramm) 172

piano-Szenario 87

Abstraktion 93

Felder 100

mehrere Tasten erzeugen 93

Sound erzeugen 91

Tasten animieren 88

while-Schleife 96

Plattform-Szenario 204

playSound() 63, 167

PNG (Bilddateiformat) 174

primitive Datentypen 221

private (Schlüsselwort) 73

private-Methoden 119

public-Methoden 119

Punktnotation 48

Q

Quelltext

Editor öffnen 30

einrücken 45

Fehler 40

Kommentare 55

kompilieren 31

R

Referenz 75

Reset-Button 20

RGB-Farbmodell 175

Rückgabetypen 23

Run-Button 20, 27, 38

S

Sammlungen 121

Schleifen

do-while-Schleife 230

Endlosschleife 97

for-each-Schleife 122, 230

for-Schleife 137, 230

Schleifenvariable 96

while-Schleife 96, 229

Schleifenvariablen 96

Schlüsselwörter

abstract 110

new 70

Inhaltsverzeichnis

null	120
private	73
static	48
this	113
Schnittstellen	121
setImage()	72
setRotation()	140
Signatur (Methode)	26
Simulationen	181
Ameisen	185
emergentes Verhalten	194
Räuber-Beute	183
foxes-and-rabbits	183
SmoothMover (Klasse)	109
Sounds	
abspielen	63, 91
aufnehmen	64, 168
bearbeiten	168
Codierungen	170
Dateien speichern	63
Dateigrößen	170
Formate	
AU	170
WAV	170
hinzufügen	62
mit Sound arbeiten	167
Sampleformat	171
Samplefrequenz	171
Stereo/Mono	171
Tonqualität vs. Dateigröße	170
soundtest-Szenario	167
Spiele	
Tastatursteuerung	58
Standardkonstruktor	113
static (Schlüsselwort)	48
Stereo-Aufnahme	171
Steuerung (Greenfoot)	20
stop()	62
String (Klasse)	59, 104
Strings	
Konkatenation	102
verknüpfen	102
Supercomputer	182
switch-Anweisung	227
Szenarien	

Inhaltsverzeichnis

ants 185
asteroids1 27
boids 200
color-chart 175
explosion 202
exportieren 83
Fahrstühle 199
foxes-and-rabbits 183
freigeben 83
greeps 160
in der Greenfoot Gallery publizieren 85
in ein Programm exportieren 83
in eine Webseite exportieren 84
Klassendiagramm 20
Kreise 201
leaves-and-wombats 20
little-crab 35
mehrere Objekte schnell einfügen 27
Murmeln 197
Newtons-Lab 108
piano 87
Plattform 204
Quelltext 30
Räuber-Beute 183
soundtest 167
Steuerung 20
Wellen 205
Welt 20

T

Tastatursteuerung 58
this (Schlüsselwort) 113
TIFF (Bilddateiformat) 174
Transparenz 174
turnLeft() 23
Typenpassung 146
Typen
 boolean 25
 generische 122
 int 25
 List 121

U

Überladung 111
Übersetzung 31
Unterklassen 27

V

Inhaltsverzeichnis

Variablen

- definieren 72
- in Akteur-Konstruktoren initialisieren 75
- Instanzen 72
- Klassenvariablen 151
- Konstanten 114
- lokale 96
- Objektvariablen 67
- Referenz 75

Vector (Hilfsklasse) 29, 111

Vererbung 36

Vergleichsoperatoren 49

void 23

void vs. nicht void 43

W

WAV (Sounddateiformat) 170

Wellen-Szenario 205

Welt 20

Wenden

- asteroids-Szenario 139
- leaves-and-wombat-Szenario 23
- little-crab-Szenario 42, 49

while-Schleifen 96, 229

World (Klasse) 21, 27

- Methoden 211

Z

Zeichnen

- dynamisch 176
- Sterne 135

Zufälliges Verhalten 47

Zufallsverteilung

- Gauß'sche Verteilung 188
- gleichmäßige Verteilung 189
- Normalverteilung 188

Zufallszahlen 47

Zugriffsmodifizierer 96

Zustandsfelder 72

Zuweisungen (=) 74

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>